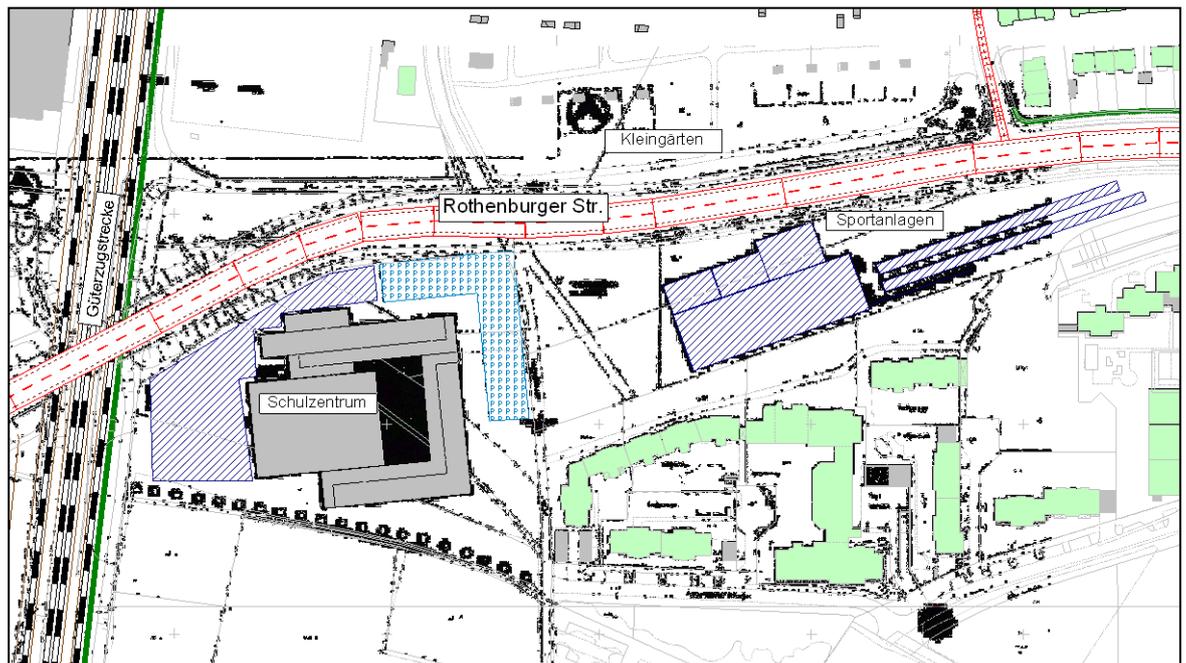


**Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Nr. 4608
Staatliche Realschule und Fachoberschule
Nürnberg, Großreuth**



Dipl.-Ing. (FH) F. J. Maget

Bericht-Nr.: ACB-0313-5699/08

22.03.2013

Titel: Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Nr. 4608
Staatliche Realschule und Fachoberschule
Nürnberg, Großreuth

Auftraggeber: Stadt Nürnberg
Stadtplanungsamt
Abteilung Stpl/2-2
Lorenzer Straße 30
90402 Nürnberg

Auftrag vom: 10.02.2012

Bericht-Nr.: ACB-0313-5699/08

Umfang: 36 Seiten

Datum: 22.03.2013

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) F. J. Maget
Tel.: 08192 / 99 60 – 22
franz.maget@accon.de

Zusammenfassung: Im Ortsteil Großreuth der Stadt Nürnberg ist der Bau eines Schulzentrums mit einer staatlichen Realschule und einer staatlichen Fachoberschule geplant. Hierzu wird der Bebauungsplan Nr. 4608 aufgestellt. Es wurden sowohl die von außen durch die angrenzenden Verkehrswege (Straße, Schiene) auf das Schulgelände einwirkenden Schallimmissionen als auch die von dem Schulzentrum, insbesondere den geplanten Sportanlagen, ausgehenden Schallemissionen berechnet und beurteilt.

Es zeigte sich, dass durch den Verkehrslärm die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 im gesamten Plangebiet meist deutlich überschritten werden. Lärmempfindliche Unterrichträume sollten daher nach Möglichkeit auf den lärmabgewandten Gebäudeseiten angeordnet werden. Zudem sind passive Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzfenster) vorzusehen.

Durch die von den Sportanlagen ausgehenden Emissionen werden die Richtwerte der 18.BImSchV während der Unterrichtszeiten nicht überschritten. Eine Nutzung außerhalb der Unterrichtszeiten z. B. durch Vereine ist nicht vorgesehen.

Diese Unterlage darf nur insgesamt kopiert und weiterverwendet werden.

Inhalt:

1 Aufgabenstellung	4
2 Örtliche Gegebenheiten	4
3 Beurteilungsgrundlagen	5
4 Schallemissionen	7
4.1 Verkehr	7
4.1.1 Straße	7
4.1.2 Schiene	7
4.2 Schulsportanlagen	7
4.2.1 Allwetterplätze	8
4.2.2 Laufbahnen	8
4.2.3 Kugelstoßen	9
4.2.4 Pausenflächen	9
4.2.5 Schulparkplatz	9
5 Immissionen	10
5.1 Immissionen Verkehrslärm auf Schulgelände	10
5.2 Immissionen aus Schulsportanlagen in der Nachbarschaft	12
6 Beurteilung der Schallimmissionen	13
6.1 Verkehrslärm	13
6.2 Sportanlagenlärm	13
6.3 Gegenüberstellung Vorbelastung (Verkehr) - Sportanlagenlärm	14
7 Schallschutz	15
8 Vorschlag für Begründung und Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan	16
8.1 Begründung	16
8.2 Festsetzungen	16
9 Zusammenfassung	17

ANLAGEN:

- Anlage 1: Lageplan
- Anlage 2: Schallemissionen
- Anlage 3: Schallimmissionen
- Anlage 4: Lärmkarten

1 Aufgabenstellung

Im Ortsteil Großreuth der Stadt Nürnberg ist ein Schulzentrum mit einer staatlichen Realschule und einer staatlichen Fachoberschule geplant. Hierzu soll der Bebauungsplan Nr. 4608 aufgestellt werden. Im Februar 2012 wurde hierfür eine schalltechnische Untersuchung erstellt. Zwischenzeitlich ergaben sich verschiedene Änderungen bei den Ausgangsdaten, so dass eine Überarbeitung erforderlich wurde.

Es sollen sowohl die von außen durch die angrenzenden Verkehrswege (Straße, Schiene) auf das Schulgelände einwirkenden Schallimmissionen als auch die von dem Schulzentrum, insbesondere den geplanten Sportanlagen, ausgehenden Schallemissionen berechnet und beurteilt werden. Gegebenenfalls sind geeignete Schallschutzmaßnahmen vorzuschlagen.

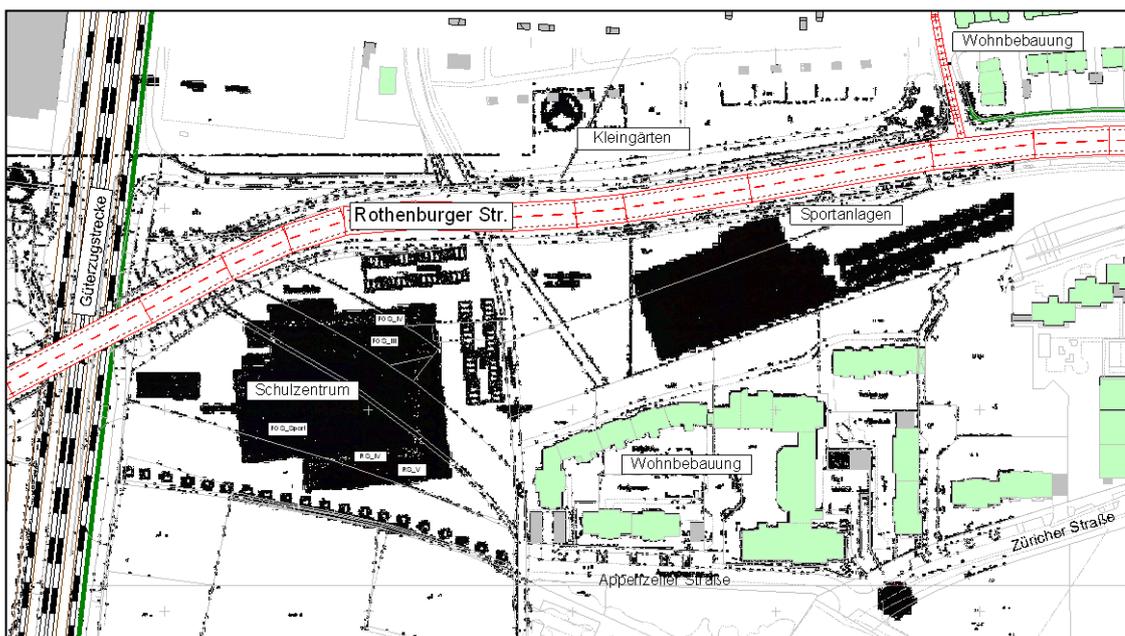
2 Örtliche Gegebenheiten

Das Schulzentrum soll südlich der Rothenburger Straße im Ortsteil Großreuth errichtet werden. Im Westen grenzt das Schulgelände an die Bahnstrecke Nürnberg – Fürth (Güterzugstrecke). Diese derzeit zweigleisige Strecke soll auf vier Gleise erweitert werden. Die genaue Lage des geplanten Schulgebäudes liegt noch nicht fest. Im östlichen Teil des Geländes werden verschiedene Sportanlagen errichtet. Das Gelände südlich ist derzeit unbebaut. Hier ist jedoch die Ausweisung von Wohnbebauung vorgesehen. Südwestlich, südlich der vorgesehenen Sportanlagen, befinden sich mehrgeschossige Wohngebäude. Nördlich der Rothenburger Straße liegt eine Kleingartenanlage sowie, östlich angrenzend zweigeschossige Wohnbebauung.

Das Gelände im Untersuchungsgebiet ist relativ eben.

Das Plangebiet und die Umgebung sind im Lageplan in Anlage 1 im Anlagenteil sowie in nachfolgender Abbildung dargestellt.

Abbildung 1: Lageplan (unmaßstäblich)



3 Beurteilungsgrundlagen

Gemäß § 1 Abs. 6 Baugesetzbuch sind in der Bauleitplanung unter anderem die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen. Der Schallschutz wird dabei für die Praxis durch die DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002) [2] konkretisiert.

Nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 (Schallschutz im Städtebau, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987) [2] sind bei der Bauleitplanung in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Bauflächen, Baugebiete, sonstige Flächen) folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zuzuordnen. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastung zu erfüllen.

Tabelle 1 Orientierungswerte nach DIN 18005 [2]

Gebietsnutzung	Tag (6.00-22.00 Uhr)	Nacht (22.00-6.00 Uhr)
Misch-, Dorfgebiete (MI, MD)	60 dB(A)	45 dB(A)/50 dB(A)
allgemeine Wohngebiete (WA)	55 dB(A)	40 dB(A)/45 dB(A)
reine Wohngebiete (WR)	50 dB(A)	35 dB(A)/40 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Für Schulen werden in der DIN 18005 keine speziellen Orientierungswerte genannt. Jedoch können in diesem Falle u. E. die Werte analog einem allgemeinen Wohngebiete (WA) zugrunde gelegt werden.

Die von **Sportanlagen** ausgehenden Lärmimmissionen sind gem. Sportanlagenlärmschutzverordnung (18.BImSchV) [5] zu ermitteln und zu beurteilen. Danach sind Sportanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass die nachfolgend genannten Immissionsrichtwerte, unter Einrechnung der Geräuschimmissionen anderer Sportanlagen, nicht überschritten werden. Die Immissionsrichtwerte betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden:

Tabelle 2 Immissionsrichtwerte der 18.BImSchV [5]

Flächennutzung	Beurteilungszeitraum	Immissionsrichtwert dB(A)
Kerngebiet, Dorfgebiet, Mischgebiet	tags außerhalb der Ruhezeit	60
	tags innerhalb der Ruhezeit	55
	nachts	45
allgem. Wohngebiet und Kleinsiedlungsgebiet	tags außerhalb der Ruhezeit	55
	tags innerhalb der Ruhezeit	50
	nachts	40
reines Wohngebiet	tags außerhalb der Ruhezeit	50
	tags innerhalb der Ruhezeit	45
	nachts	35

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen gelten als selten, wenn sie höchstens an 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten. Bei seltenen Ereignissen ist eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte von bis zu 10 dB(A) zulässig.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

- | | | |
|-------------|-------------------------|---------------------|
| 1. Tags | an Werktagen | 06:00 bis 22:00 Uhr |
| | an Sonn- und Feiertagen | 07:00 bis 22:00 Uhr |
| 2. Nachts | an Werktagen | 00:00 bis 06:00 Uhr |
| | und | 22:00 bis 24:00 Uhr |
| | an Sonn- und Feiertagen | 00:00 bis 07:00 Uhr |
| | und | 22:00 bis 24:00 Uhr |
| 3. Ruhezeit | an Werktagen | 06:00 bis 08:00 Uhr |
| | und | 20:00 bis 22:00 Uhr |
| | an Sonn- und Feiertagen | 13:00 bis 15:00 Uhr |
| | und | 20:00 bis 22:00 Uhr |

Nach § 5 Abs. 3 der 18.BImSchV [5] soll die zuständige Behörde „... von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, soweit der Betrieb einer Sportanlage dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen dient“. Das heißt, dass eine Überschreitung der maßgebenden Immissionsrichtwerte durch Schulsport toleriert werden kann. Diese Ausnahmeregelung sollte jedoch in der Regel nur bei bestehenden Schulsportanlagen an bestehenden Wohngebieten angewendet werden. Im vorliegenden Fall, dem Neubau einer Sportanlage neben einem Wohngebiet, sollte darauf geachtet werden, dass die Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden.

4 Schallemissionen

4.1 Verkehr

4.1.1 Straße

Die für die Immissionen auf dem geplanten Schulgelände maßgebende Straße ist die nördlich verlaufende Rothenburger Straße. Nach Auskunft der Stadt Nürnberg ist auf dieser Straße im Prognosejahr mit einem Verkehrsaufkommen von 23.000 Kfz/24 h zu rechnen. Die Emissionsberechnung für den Straßenverkehr erfolgt gem. RLS-90 [7].

In Tabelle 3 ist der aus den Verkehrszahlen resultierende Emissionspegel in 25 m Entfernung aufgeführt. Die detaillierte Berechnung ist aus Anlage 2 ersichtlich.

Tabelle 3 Schallemissionen $L_{m,E}$ durch den Straßenverkehr gem. RLS-90 [7]

Quelle	DTV Kfz/24h	Schallemission $L_m^{(25)}$ / dB(A)	
		Tag	Nacht
Rothenburger Straße	23.000	65,2	56,5

4.1.2 Schiene

Im Westen des Schulgeländes verläuft die Güterzugstrecke Nürnberg – Fürth. Diese soll viergleisig ausgebaut werden. Von der Deutschen Bahn wurde die prognostizierte Streckenbelastung genannt. Die Emissionsberechnung für den Schienenverkehr erfolgt gem. Schall 03 [8].

In nachfolgender Tabelle 4 sind die berechneten Emissionspegel in 25 m Entfernung von der Gleisachse aufgeführt. Die detaillierte Berechnung ist aus Anlage 2 ersichtlich.

Tabelle 4 Schallemissionen $L_{m,E}$ durch den Schienenverkehr gem. Schall 03 [8]

Strecke / Gleis	$L_{m,E}$	
	Tag	Nacht
5950 / Nürnberg - Fürth	70,8	69,8
5950 / Fürth - Nürnberg	71,7	72,4
5955 / Nürnberg-Eltersdorf	78,8	80,5
5955 / Eltersdorf - Nürnberg	78,8	80,3

4.2 Schulsportanlagen

Im östlichen Teil des Schulgeländes sind die Sportanlagen der Schulen geplant. Sie bestehen aus drei Allwetterplätzen, zwei Laufbahnen, zwei Kugelstoßanlagen sowie einer Weitsprunganlage. Nach den derzeitigen Planungen werden diese Anlagen hauptsächlich während der Unterrichtszeit von 8:00 bis 18:00 Uhr von maximal vier Klassen/Sportgruppen gleichzeitig genutzt.

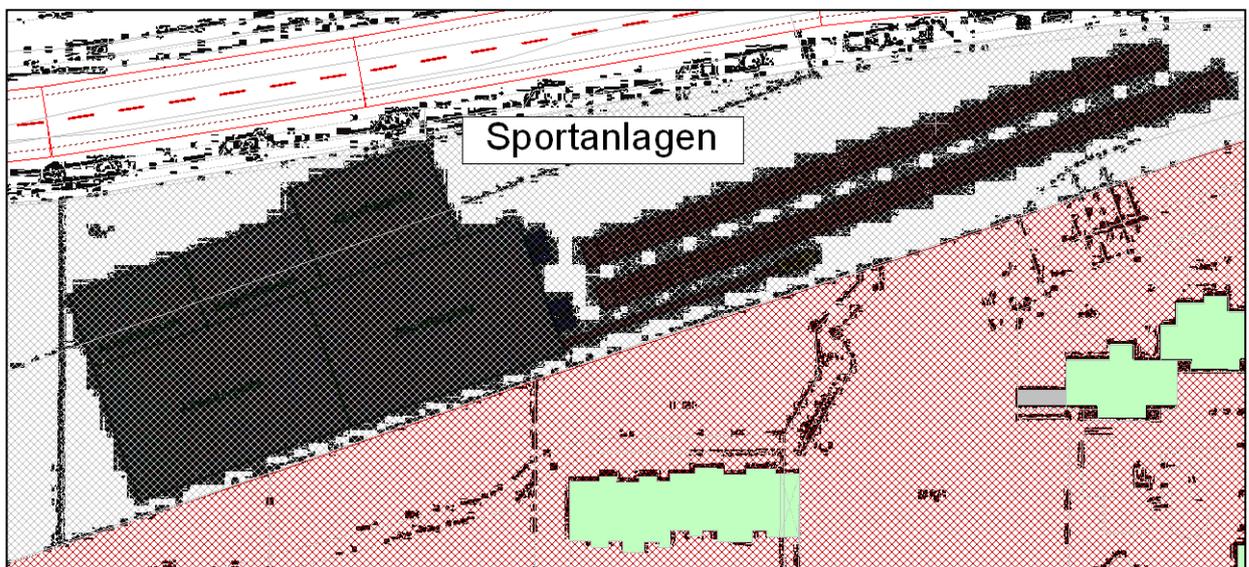
In den Unterrichtspausen werden die Pausenflächen nördlich und westlich des Schulgebäudes genutzt.

Es wird davon ausgegangen, dass die Sportanlagen in der Zeit von 8:00 bis 18:00 Uhr, bei Berücksichtigung von Pausen und den Zeiten des Wechsels zwischen den Unterrichtsstunden, sechs Stunden genutzt werden. Unter der Annahme, dass gleichzeitig immer vier Klassen auf den Sportanlagen sind, ergibt sich, bei insgesamt acht vorhandenen Anlagen, eine durchschnittliche Nutzung, von drei Stunden pro Sportanlage.

Eine Nutzung nach 18:00 Uhr durch Vereine oder die Öffentlichkeit ist nicht vorgesehen.

Die Angaben über die anzusetzenden Emissionspegel wurden der Studie des Bundesinstituts für Sportwissenschaften [6] entnommen.

Abbildung 2: Lageplan Schulsport



4.2.1 Allwetterplätze

Als Schalleistungspegel für die Allwetterplätze wurden rufende Kinder mit einem L_{WA} von 85 dB(A) pro Kind angesetzt (vgl. Tabelle 1 der Studie [6]). Unter der Annahme dass von den 25 Kindern einer Klasse jeweils 50% rufen ergibt sich ein Schalleistungspegel von 96 dB(A). Für den kleineren Allwetterplatz wurde ein reduzierter Schalleistungspegel von 93 dB(A) angenommen.

4.2.2 Laufbahnen

Das Laufen ist eine „leise Sportart“. Als Schalleistungspegel wurden rufende Kinder mit einem L_{WA} von 80 dB(A) pro Kind angesetzt (vgl. Rufen normal, Tabelle 1 der Studie [6]). Unter der Annahme dass von den 25 Kindern einer Klasse jeweils 50% rufen ergibt sich ein Schalleistungspegel von 91 dB(A).

4.2.3 Kugelstoßen

Das Kugelstoßen ist eine „leise Sportart“. Als Schalleistungspegel wurden rufende Kinder mit einem L_{WA} von 80 dB(A) pro Kind angesetzt (vgl. Rufen normal, Tabelle 1 der Studie [6]). Unter der Annahme dass von den 25 Kindern einer Klasse jeweils 50% rufen ergibt sich ein Schalleistungspegel von 91 dB(A).

4.2.4 Pausenflächen

Westlich und nördlich der Schulgebäude sind die Pausenflächen vorgesehen. Es wurde angenommen, dass alle Kinder der Schule sich ca. 3 x 30 Minuten im Bereich der Pausenflächen aufhalten. Nach Tabelle 1 in [6] ist für Kinderschreien im Schulpausenhof ein L_{WA} von 87 dB(A) pro Kind anzusetzen. Bei angenommenen 250 Kindern ergibt sich somit ein Schalleistungspegel von 111 dB(A).

4.2.5 Schulparkplatz

Nach derzeitiger Planung ist auf dem Schulgelände ein Parkplatz mit 80 Stellplätzen vorgesehen. Die Berechnung der von diesem Parkplatz ausgehenden Emissionen erfolgt nach der „Parkplatzlärmstudie“ des Bay. Landesamtes für Umwelt [9].

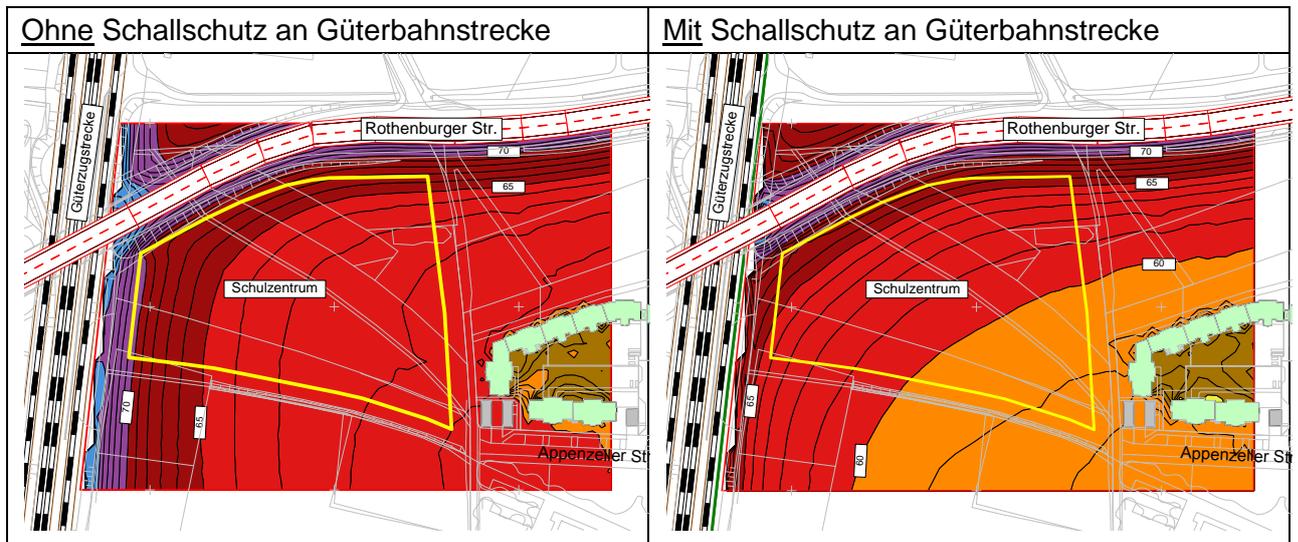
Es wird ein zweimaliger Wechsel auf den Stellplätzen pro Tag (während der Schulzeit 8:00 bis 18:00 Uhr) angenommen. Danach ergeben sich 0.31 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde (13 Std Beurteilungszeit außerhalb der Ruhezeit).

5 Immissionen

5.1 Immissionen Verkehrslärm auf Schulgelände

Da die genaue Lage des Schulgebäudes noch nicht festliegt, wurden die Immissionen unter Zugrundelegung der in Kapitel 4.1 aufgeführten Emissionsansätze berechnet und flächenhaft als Rasterlärmkarte dargestellt (Darstellung 4 m über Gelände). Mit dem Ausbau der Güterbahnstrecke ist die Errichtung einer bis zu 5 m hohen Schallschutzwand geplant. Da nicht feststeht wann diese Wand errichtet wird, wurden die Immissionen sowohl ohne als auch mit Berücksichtigung dieser Wand berechnet (vgl. Abbildung 3 und Anlage 4).

Abbildung 3: Immissionen im Bereich des gepl. Schulzentrums



Beispielhaft erfolgte außerdem eine Berechnung der Immissionen an den Fassaden für einen möglichen Standort des Schulgebäudes gemäß der derzeit vorliegenden Entwurfsplanung. Die Ergebnisse dieser Berechnung sind in den Tabellen der Anlage 3 aufgelistet.

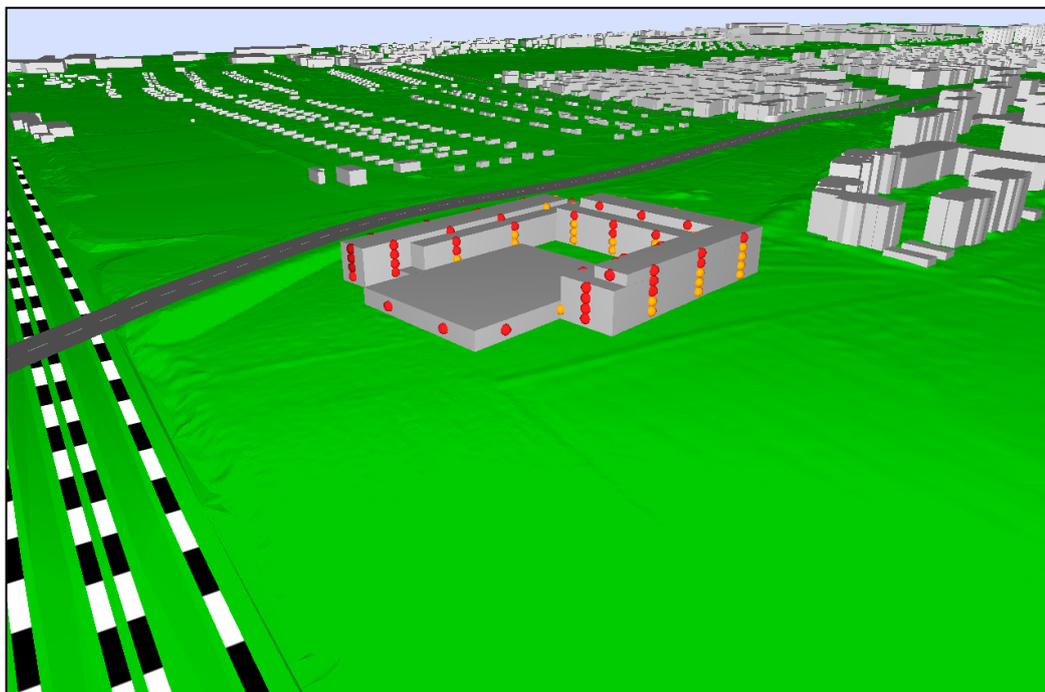
Die Berechnungen erfolgten mit dem Rechenprogramm CadnaA ([11], Version 4.3), gemäß RLS-90 [7] bzw. Schall 03 [8].

Das Ergebnis der Berechnung wird auch in der folgenden Tabelle 5 und in den Tabellen Anlage 3 dargestellt.

Tabelle 5: Immissionen am Schulgebäude aus Verkehrslärm (jeweils oberstes Geschöß)

Berechnungspunkt			Orientierungs- wert DIN 18005		Lr Verkehr ohne Lärmschutz		Überschreitung Orientierungs- wert		Lr Verkehr mit Lärmschutz		Überschreitung Orientierungs- wert		Diff ohne/mit Lärmschutz	
Bezeichnung	HiRi	Stw.	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
FOS_III	O	2.OG	55	45	60.0	54.8	5.0	9.8	59.8	53.5	4.8	8.5	-0.2	-1.3
FOS_III	S	2.OG	55	45	60.7	61.0	5.7	16.0	57.5	56.8	2.5	11.8	-3.2	-4.2
FOS_IV	W	3.OG	55	45	66.6	65.1	11.6	20.1	64.9	61.8	9.9	16.8	-1.7	-3.3
FOS_IV	N	3.OG	55	45	64.5	59.8	9.5	14.8	64.1	58.0	9.1	13.0	-0.4	-1.8
FOS_IV	O	3.OG	55	45	58.2	54.0	3.2	9.0	57.8	52.6	2.8	7.6	-0.4	-1.4
FOS_IV	S	3.OG	55	45	60.8	61.1	5.8	16.1	57.9	57.2	2.9	12.2	-2.9	-3.9
RS_V	W	4.OG	55	45	63.8	64.0	8.8	19.0	60.0	59.1	5.0	14.1	-3.8	-4.9
RS_V	S	4.OG	55	45	60.8	61.1	5.8	16.1	57.4	56.2	2.4	11.2	-3.4	-4.9
RS_V	O	4.OG	55	45	58.8	56.3	3.8	11.3	57.8	53.4	2.8	8.4	-1.0	-2.9
RS_V	N	4.OG	55	45	60.6	58.0	5.6	13.0	59.6	55.6	4.6	10.6	-1.0	-2.4
RS_V	W	4.OG	55	45	61.5	61.4	6.5	16.4	58.6	57.5	3.6	12.5	-2.9	-3.9
RS_V	N	4.OG	55	45	60.2	59.6	5.2	14.6	58.1	56.5	3.1	11.5	-2.1	-3.1
RS_IV	W	3.OG	55	45	63.8	63.9	8.8	18.9	60.0	59.1	5.0	14.1	-3.8	-4.8
RS_IV	W	3.OG	55	45	61.4	61.4	6.4	16.4	58.7	57.8	3.7	12.8	-2.7	-3.6
RS_IV	N	3.OG	55	45	60.6	60.4	5.6	15.4	58.3	57.2	3.3	12.2	-2.3	-3.2

Abbildung 4: Mögliche Lage / Gestaltung des Schulzentrums



5.2 Immissionen aus Schulsportanlagen in der Nachbarschaft

Unter Zugrundelegung der in Kapitel 4.2 aufgeführten Emissionsansätze wurden die Schallimmissionen in der Nachbarschaft aufgrund der Schulsportanlagen berechnet.

Die Wohnbebauung ist derzeit durch den Verkehrslärm auf der Rothenburger Straße sowie den Bahnlärm vorbelastet. Die Beurteilung von Verkehrslärm und dem Lärm aus Sport- und Freizeitanlagen muss gem. den derzeit geltenden Richtlinien zwar getrennt erfolgen, zur Information und zur Abwägung im Bauleitplanverfahren werden jedoch die zu erwartenden Immissionen aus dem Schulsport der Vorbelastung durch den Verkehrslärm gegenübergestellt.

Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind in der nachfolgenden Tabelle 6 sowie in der Anlage 3 und den Lärmkarten Anlage 4 dargestellt. Die Berechnung erfolgte mit dem Rechenprogramm CadnaA ([11], Version 4.3) gemäß DIN ISO 9613-2 [10].

Tabelle 6: Immissionen aus Sportanlagen und Verkehr ¹⁾

Berechnungspunkt Bezeichnung	Immissionsrichtwert 18.BImSchV			L _r Sport			Bestand Ver- kehr ¹⁾		Diff Vekehr /Sport tags dB(A)
	tags a.d. RZ dB(A)	tags i.d. RZ dB(A)	nachts dB(A)	tags a.d. RZ dB(A)	tags i.d. RZ dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	
IO 01, Appenzeller Straße 10 EG	55	50	40	45.7	32.8	-	57.7	55.9	-12.0
IO 01, Appenzeller Straße 10 5.OG	55	50	40	48.5	35.6	-	59.2	57.2	-10.7
IO 02, Appenzeller Straße 06 EG	55	50	40	49.1	30.3	-	57.5	54.9	-8.4
IO 02, Appenzeller Straße 06 5.OG	55	50	40	51.2	32.1	-	59.7	57.1	-8.5
IO 03, Züricher Straße 70 (Altenhm) EG	55	50	40	47.1	26.6	-	56.7	53.9	-9.6
IO 03, Züricher Straße 70 (Altenhm) 3.OG	55	50	40	51.3	28.2	-	58.8	56.4	-7.5
IO 04, Züricher Straße 64 EG	55	50	40	49.2	24.2	-	57.8	54.0	-8.6
IO 04, Züricher Straße 64 5.OG	55	50	40	51.8	25.8	-	59.7	55.2	-7.9
IO 05, Züricher Straße 62 EG	55	50	40	46.0	22.3	-	57.5	53.3	-11.5
IO 05, Züricher Straße 62 5.OG	55	50	40	49.5	23.6	-	59.4	54.7	-9.9
IO 06, Züricher Straße 42 EG	55	50	40	44.3	21.1	-	58.1	53.7	-13.8
IO 06, Züricher Straße 42 6.OG	55	50	40	46.5	23.5	-	61.5	56.7	-15.0
IO 07, Heinleinstraße 23 EG	55	50	40	38.4	19.2	-	53.9	48.8	-15.5
IO 07, Heinleinstraße 23 1.OG	55	50	40	42.9	21.8	-	62.0	55.0	-19.1

¹⁾ Verkehr entspricht derzeitigem Zustand, also ohne viergleisigen Ausbau der Güterzugstrecke und ohne Lärmschutzwand.

6 Beurteilung der Schallimmissionen

6.1 Verkehrslärm

Die genaue Lage der geplanten Schulgebäude liegt derzeit noch nicht fest. Deshalb wird von dem ungünstigsten Fall ausgegangen, dass die Gebäude unmittelbar an den Baugrenzen des Bebauungsplanes errichtet werden. Im für die Schule maßgebenden Beurteilungszeitraum Tag ist in diesem Falle an den nördlichen, der Rothenburger Straße zugewandten Fassaden mit Beurteilungspegeln von bis zu 68 dB(A) und an der westlichen, der Güterbahn zugewandten Fassaden mit Beurteilungspegeln von bis zu 70 dB(A) rechnen.

An der südlichen und östlichen Baugrenze liegen die Beurteilungspegel, je nach Abstand zur Rothenburger Straße bzw. zu den Gleisen der Güterbahn, zwischen 70 und 61 dB(A) bzw. 67 und 61 dB(A).

Durch die bis zu 5 m hohe geplante Schallschutzwand an den Güterbahngleisen reduzieren sich die Beurteilungspegel im Norden und Westen auf ca. 66 dB(A). Dies ist jedoch abhängig von der Höhe des geplanten Schulgebäudes. In den oberen Geschossen ist die Pegelminde- rung durch die Wand geringer.

An dem betrachteten möglichen Standort des Schulzentrums (gem. derzeitiger Planung), er- rechneten sich die höchsten Beurteilungspegel an der nördlichen Fassade mit bis zu 66 dB(A) und mit bis zu 64 dB(A) an der westlichen Fassade. An den östlichen und südlichen Fassaden ergaben sich noch Pegel von ca. 60 dB(A) (vgl. Tabellen Anlage 3).

Der der Beurteilung zugrundegelegte Orientierungswert der DIN 18005 [2] von 55 dB(A) tags wird in allen betrachteten Fällen deutlich überschritten. Da das Schulgebäude üblicherweise nur tags genutzt wird, sind die Beurteilungspegel Nacht nicht maßgebend.

6.2 Sportanlagenlärm

Aus der Tabelle 6 bzw. den Anlagen 3 und 4 ist zu entnehmen, dass durch den Schulsport in der Zeit von 8:00 bis 18:00 Uhr (Tag, außerhalb der Ruhezeiten) die maßgebenden Immissions- richtwerte der 18.BImSch nicht überschritten werden. Außerdem sollte nach § 5 Abs. 3 der 18.BImSchV [5] die zuständige Behörde „... von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, soweit der Betrieb einer Sportanlage dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudien- gängen an Hochschulen dient“. Das heißt, dass eine Überschreitung der maßgebenden Immis- sionsrichtwerte durch Schulsport toleriert werden kann. Diese Ausnahmeregelung sollte jedoch in der Regel nur bei bestehenden Schulsportanlagen an bestehenden Wohngebieten angewen- det werden. Im vorliegenden Fall, dem Neubau einer Sportanlage neben einem Wohngebiet, sollte daher unabhängig davon darauf geachtet werden, dass die Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden.

Eine Nutzung der Sportanlagen außerhalb des Schulbetriebes durch Vereine ist nicht vorgese- hen.

Bei seltenen Ereignissen, wie Sportfesten oder schulischen Veranstaltungen, die an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres stattfinden, sind höhere Immissionsrichtwerte zulässig. Diese

Werte, 70 dB(A) tags außerhalb der Ruhezeiten bzw. 65 dB(A) innerhalb der Ruhezeiten, werden aller Voraussicht nach nicht überschritten.

6.3 Gegenüberstellung Vorbelastung (Verkehr) - Sportanlagenlärm

Aufgrund der unterschiedlichen Geräuschzusammensetzung und wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen sollen die Beurteilungspegel verschiedener Arten von Schallquellen jeweils für sich allein beurteilt und mit den jeweiligen Orientierungswerten bzw. Grenzwerten verglichen werden.

Dennoch wurden im vorliegenden Fall für die Abwägung und Beurteilung der Gesamtlärmsituation der Verkehrslärm und Sportanlagenlärm gegenübergestellt.

Aus der Tabelle 6 Kap. 5.2 ist ersichtlich, dass an der Wohnbebauung im Bereich der Appenzeler Straße und der Züricher Straße durch den Straßenverkehrslärm der Rothenburger Straße die Orientierungswerte der DIN 18005 [2] überschritten werden. Die vom Verkehr verursachten Immissionen liegen meist deutlich (> 10 dB(A)) über den Beurteilungspegeln aus dem zu erwartenden Sportanlagenlärm.

7 Schallschutz

Maßgebende Schallquellen sind die im Norden verlaufende Rothenburger Straße und die westlich gelegene Güterbahnstrecke.

Es wird vorgeschlagen, Unterrichtsräume, wenn möglich, nur im Bereich der südlichen und östlichen Gebäudeteile anzuordnen. Desweiteren sind geeignete passive Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzfenster) vorzusehen.

Die erforderlichen Schalldämm-Maße $R'_{w,res}$ der Außenbauteile werden nach Tabelle 8 der DIN 4109 [12] ermittelt.

Gebäudefassaden entlang der westlichen und nördlichen Baugrenze liegen im Lärmpegelbereich V. Das erforderliche resultierende Luftschalldämm-Maß erf. $R'_{w,res}$ der Außenbauteile beträgt demnach 45 dB.

Gebäudefassaden entlang der südlichen und östlichen Baugrenze liegen, je nach Abstand zur Rothenburger Straße bzw. zur Güterzugstrecke, im Lärmpegelbereich III bis V. Das erforderliche resultierende Luftschalldämm-Maß erf. $R'_{w,res}$ der Außenbauteile beträgt demnach 35 bis 45 dB.

Eine genaue Bestimmung der erforderlichen Schalldämm-Maße kann bei Vorlage einer genaueren Planung nach VDI 2719 [13] erfolgen.

8 Vorschlag für Begründung und Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan

8.1 Begründung

Das Plangebiet befindet sich in einer von Straßen- und Schienenverkehrslärm hoch belasteten Umgebung. Je nach Abstand des geplanten Schulgebäudes zur Rothenburger Straße bzw. zu den Gleisen der Güterbahn ist mit erheblichen Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ 1991-09 zu rechnen. Entlang der Rothenburger Straße und der Güterzugstrecke können tags und nachts Überschreitungen von bis zu 15 dB(A) auftreten.

Entlang der Güterzugstrecke ist zwar im Zuge des viergleisigen Ausbaues eine bis zu 5 m hohe Schallschutzwand geplant, jedoch ist deren Realisierung derzeit nicht absehbar. Zudem werden die maßgebenden Orientierungswerte auch mit dieser Wand noch überschritten.

Schallschirme mit den zur Einhaltung der Orientierungswerte erforderlichen Höhen sind im Plangebiet aus städtebaulichen, technischen und wirtschaftlichen Überlegungen kaum vorstellbar.

Eine Grundrissorientierung ist nur bedingt eine Lösung, da der Lärm von Westen und Norden kommt und somit nahezu alle Bereiche im Plangebiet vom Lärm betroffen sind. Durch die Anordnung von lärmempfindlichen Klassenräumen in den südlichen und östlichen Gebäudeteilen oder in einem Innenhof könnte die Schallsituation etwas entschärft werden.

Letztlich verbleibt als Maßnahme der passive Schallschutz, also der Einbau von Schallschutzfenstern und gegebenenfalls schallgedämmten Lüftungseinrichtungen, um einen angemessenen Schallschutz und einen ungestörten Unterricht innerhalb der Gebäude zu erreichen.

Durch die Nutzung der geplanten Sportanlagen im Rahmen des Schulsportes werden die maßgebenden Immissionsrichtwerte der 18.BImSchV an der angrenzenden Wohnbebauung nicht überschritten.

8.2 Festsetzungen

Die Schalldämm-Maße der Außenbauteile ergeben sich aus den Anforderungen nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ 1989-11 auf der Grundlage der Lärmpegelbereiche nach Tabelle 8 der DIN 4109.

Ist die Lage und Gebäudeanordnung der geplanten Schule sowie die Anordnung der lärmempfindlichen Räume (Unterrichtsräume, Lehrerzimmer, Büros etc.) bekannt, sind von einem Gutachter die maßgeblichen Außenlärmpegel i. S. der DIN 4109 zu ermitteln und anhand dieser die Lärmpegelbereiche und die erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile zu bestimmen.

In Unterrichtsräumen soll ein Innenschallpegel L_i von 35 dB und ein mittlerer Maximalpegel von 45 dB nicht überschritten werden.

In Büroräumen und Lehrerzimmern soll ein Innenschallpegel L_i von 40 dB und ein mittlerer Maximalpegel von 50 dB nicht überschritten werden.

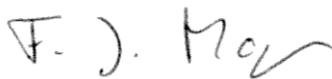
9 Zusammenfassung

Im Ortsteil Großreuth der Stadt Nürnberg ist der Bau eines Schulzentrums mit einer staatlichen Realschule und einer staatlichen Fachoberschule geplant. Hierzu wird der Bebauungsplan Nr. 4608 aufgestellt. Es wurden sowohl die von außen durch die angrenzenden Verkehrswege (Straße, Schiene) auf das Schulgelände einwirkenden Schallimmissionen als auch die von dem Schulzentrum, insbesondere den geplanten Sportanlagen, ausgehenden Schallemissionen berechnet und beurteilt.

Es zeigte sich, dass durch den Verkehrslärm die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 im gesamten Plangebiet meist deutlich überschritten werden. Lärmempfindliche Unterrichträume sollten daher nach Möglichkeit auf den lärmabgewandten Gebäudeseiten angeordnet werden. Zudem sind passive Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzfenster) vorzusehen.

Durch die von den Sportanlagen ausgehenden Emissionen werden die Richtwerte der 18.BImSchV während der Unterrichtszeiten nicht überschritten. Eine Nutzung außerhalb der Unterrichtszeiten z. B. durch Vereine ist nicht vorgesehen.

Greifenberg, den 26. September 2013



i. A. Franz J. Maget
ACCON GmbH

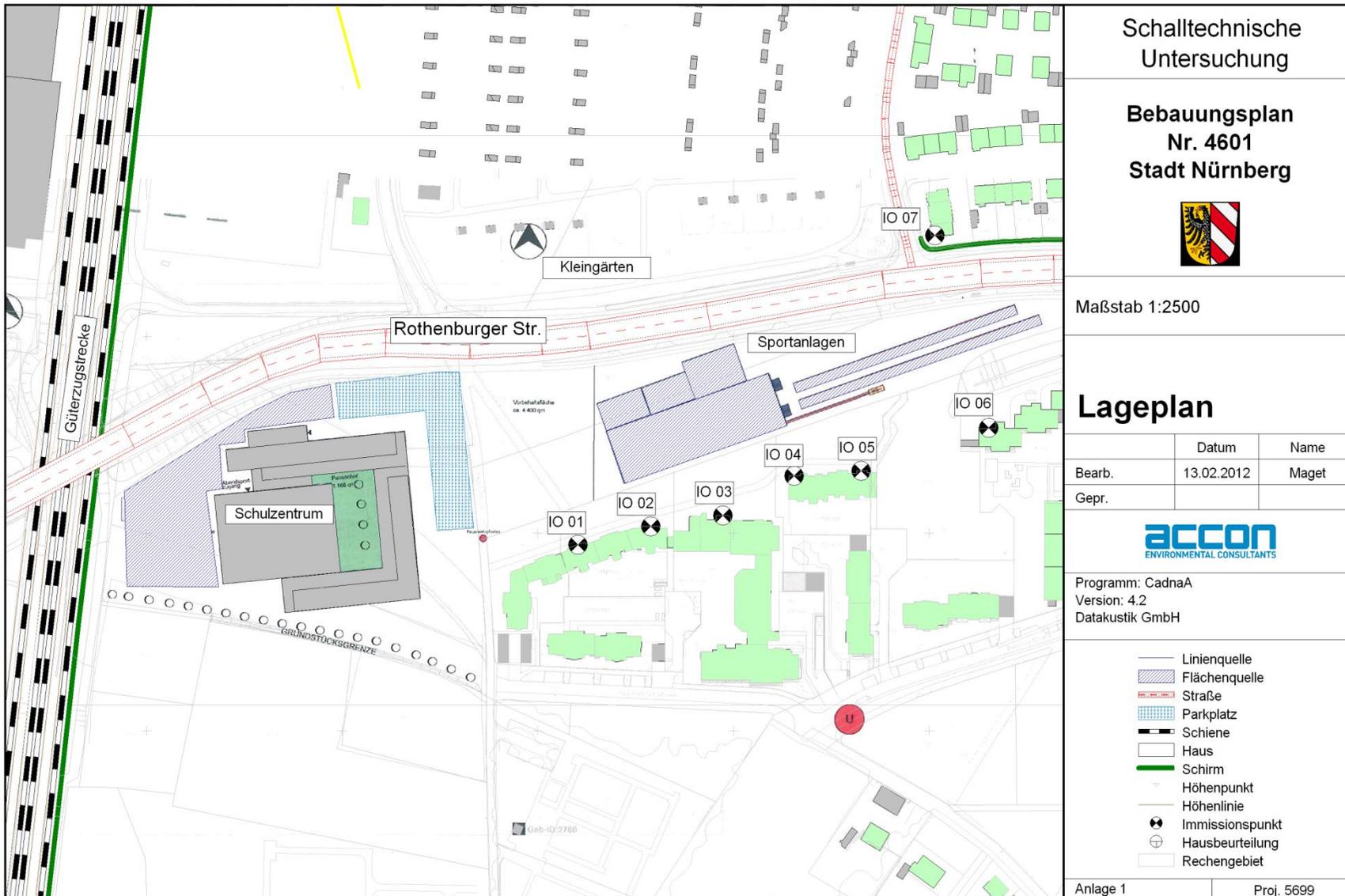


i. A. Christian Angerer

Quellenverzeichnis

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 14.05.1990.
- [2] DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002.
- [3] TA-LÄRM, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, 26. August 1998.
- [4] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung), 12. Juni 1990.
- [5] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18.BImSchV) vom 18.Juli 1991.
- [6] Wolfgang Probst, Geräusentwicklung von Sportanlagen und deren Quantifizierung für immissionsschutztechnische Prognosen, Bundesinstitut für Sportwissenschaft, Berichte B2/94.
- [7] RLS 90, Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990.
- [8] Schall 03, „Richtlinie zur Berechnung von der Schallimmissionen von Schienenwegen“ (Ausgabe 1990).
- [9] Parkplatzlärmstudie, Heft 89 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. vollständig überarbeitete Auflage, 2007.
- [10] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2, Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausgabe 1999-10.
- [11] Cadna/A[®] für Windows[™], Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 4.3, DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, Greifenberg.
- [12] DIN 4109, „Schallschutz im Hochbau – Anforderungen und Nachweise“ November 1989.
- [13] VDI Richtlinie 2719, „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, August 1987.

**Anlage 1:
Lageplan**



Anlage 2
Schallemissionen

Straßen:

Bezeichnung	ID	Lme			Zählarten		genaue Zählarten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	DTV	Str.gatt.	M	p (%)			Pkw (km/h)	Lkw (km/h)	Abst.	Dstro (dB)	Art	(%)		
							Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht						
Rothenburger Str. westlich Zürcher1	STR_	65.2	65.2	56.5	23000		1337	1337	202	5	5	4	50	50	10,5	0	1	0
Südwesttangente	STR_	73.8	72.5	68.2			3273.6	2217.6	739.2	9.5	11	13	80	80	14.5	0	1	0
Südwesttangente	STR_	75.5	74.2	69.9			4842.2	3280.2	1093.4	9.5	11	13	80	80	14.5	0	1	0
Wallensteinstr. (westlich Gustav-Adolf)	STR_	75.6	65.6	56.6	19000		11105	1105	167	8	8	6	50	50	3.5	0	1	0
Elsa-Brändström-Staße	STR_	54.1	54.1	44.6	2200		130	130	17	3	3	2	50	50	RQ 12	0	1	0

Zugklassen

Bezeichnung	ID	Lm,E		Zugklassen									Zuschläge				Vmax (km/h)		
		Tag	Nacht	Gatt.	p (%)	Anzahl Züge			v (km/h)	l (m)	Dfz (dB)	Dae (dB)	Lm,E,i (dB)		Dfb (dB)	Dbr (dB)		Dbü (dB)	Dra (dB)
		(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht					Tag	Nacht					
5950 Nbg-Fuerth 4,20-4,83	SCH_	75.2	76.1	GF	0	129	0	80	90	500	0	0	73.1	74.1	2	0	0	0	
				GN	0	8	0	2	90	200	0	0	57.1	54.1					
Fuerth-Nbg 4,20-4,83	SCH_	75.6	76.8	GF	0	140	0	94	90	500	0	0	73.5	74.8	2	0	0	0	
				GN	0	8	0	2	90	200	0	0	57.1	54.1					
5950_Nbg-Fuerth 4,83-6,1	SCH_	69.7	68.8	GF	0	46	0	18	80	500	0	0	67.6	66.6	2	0	0	0	
				GN	0	3	0	2	80	200	0	0	51.8	53					
5950_Nbg-Fuerth 4,83-6,1	SCH_	70.8	69.8	GF	0	46	0	18	90	500	0	0	68.7	67.6	2	0	0	0	
				GN	0	3	0	2	90	200	0	0	52.8	54.1					
5950_Fuerth-Nbg 4,83-6,1	SCH_	70.6	71.4	GF	0	57	0	34	80	500	0	0	68.6	69.3	2	0	0	0	
				GN	0	3	0	2	80	200	0	0	51.8	53					
5950_Fuerth-Nbg 4,83-6,1	SCH_	71.7	72.4	GF	0	57	0	34	90	500	0	0	69.6	70.3	2	0	0	0	
				GN	0	3	0	2	90	200	0	0	52.8	54.1					
5955_Eltersdorf 4,83-6,1	SCH_	78.1	79.7	GF	0	8	0	6	110	500	0	0	62.8	64.6	5	0	0	0	
				GN	0	1	0	0	110	200	0	0	49.8	0					
5955_Eltersdorf 4,83-6,1	SCH_	78.8	80.5	GF	0	75	0	56	110	500	0	0	72.5	74.3					
				GN	0	4	0	0	110	200	0	0	55.8	0					
5955_Eltersdorf 4,83-6,1	SCH_	78.8	80.5	GF	0	8	0	6	120	500	0	0	63.6	65.3	5	0	0	0	
				GN	0	1	0	0	120	200	0	0	50.5	0					
5955_Nbg 4,83-6,1	SCH_	78.1	79.6	GF	0	75	0	56	120	500	0	0	73.3	75					
				GN	0	4	0	0	120	200	0	0	56.6	0					
5955_Nbg 4,83-6,1	SCH_	78.1	79.6	GF	0	8	0	6	110	500	0	0	62.8	64.6	5	0	0	0	
				GN	0	1	0	0	110	200	0	0	49.8	0					
5955_Nbg 4,83-6,1	SCH_	78.8	80.3	GF	0	75	0	54	110	500	0	0	72.5	74.1					
				GN	0	4	0	0	110	200	0	0	55.8	0					
5955_Nbg 4,83-6,1	SCH_	78.8	80.3	GF	0	8	0	6	120	500	0	0	63.6	65.3	5	0	0	0	
				GN	0	1	0	0	120	200	0	0	50.5	0					
5955_Nbg 4,83-6,1	SCH_	78.8	80.3	GF	0	75	0	54	120	500	0	0	73.3	74.9					
				GN	0	4	0	0	120	200	0	0	56.6	0					

Schienen

Bezeichnung	M.	ID	Lm,E		Zugklassen	Zuschläge				Vmax
			Tag	Nacht		Dfb	Dbr	Dbü	Dra	
			(dBA)	(dBA)		(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(km/h)
5950 Nbg-Fuerth 4,20-4,83		SCH_	75.2	76.1	(lokal)	2.0	0.0	0.0	0.0	
Fuerth-Nbg 4,20-4,83		SCH_	75.6	76.8	(lokal)	2.0	0.0	0.0	0.0	
5950_Nbg-Fuerth 4,83-6,1		SCH_	69.7	68.8	(lokal)	2.0	0.0	0.0	0.0	
5950_Nbg-Fuerth 4,83-6,1		SCH_	70.8	69.8	(lokal)	2.0	0.0	0.0	0.0	
5950_Fuerth-Nbg 4,83-6,1		SCH_	70.6	71.4	(lokal)	2.0	0.0	0.0	0.0	
5950_Fuerth-Nbg 4,83-6,1		SCH_	71.7	72.4	(lokal)	2.0	0.0	0.0	0.0	
5955_Eltersdorf 4,83-6,1		SCH_	78.1	79.7	(lokal)	5.0	0.0	0.0	0.0	
5955_Eltersdorf 4,83-6,1		SCH_	78.8	80.5	(lokal)	5.0	0.0	0.0	0.0	
5955_Nbg 4,83-6,1		SCH_	78.1	79.6	(lokal)	5.0	0.0	0.0	0.0	
5955_Nbg 4,83-6,1		SCH_	78.8	80.3	(lokal)	5.0	0.0	0.0	0.0	

Liniensquellen:

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0 (dB)	Freq. (Hz)
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)		
Weitsprung	Q_SCHUL_	91	91	91	73.9	73.9	73.9	Lw	91		0	0	0	180	0	0	0	500

Flächenquellen:

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0 (dB)	Freq. (Hz)
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)		
Pausenfläche	Q_SCHUL_	111	111	111	75.4	75.4	75.4	Lw	111		0	0	0	90	0	0	0	500
Allwetterplatz I	Q_SCHUL_	96	96	96	65.1	65.1	65.1	Lw	96		0	0	0	180	0	0	0	500
Allwetterplatz II	Q_SCHUL_	96	96	96	65.1	65.1	65.1	Lw	96		0	0	0	180	0	0	0	500
Allwetterplatz (klein) III	Q_SCHUL_	93	93	93	65.6	65.6	65.6	Lw	93		0	0	0	180	0	0	0	500
Kugelstossen I	Q_SCHUL_	91	91	91	65.6	65.6	65.6	Lw	91		0	0	0	180	0	0	0	500
Kugelstossen II	Q_SCHUL_	91	91	91	65.6	65.6	65.6	Lw	91		0	0	0	180	0	0	0	500
Laufbahn 120	Q_SCHUL_	91	91	91	63.2	63.2	63.2	Lw	91		0	0	0	180	0	0	0	500
Laufbahn 130	Q_SCHUL_	91	91	91	63	63	63	Lw	91		0	0	0	180	0	0	0	500

Parkplatz:

Bezeichnung	ID	Typ	Lwa			Zähldaten						Zuschlag Art		Zuschlag Fahrb		Berechnung nach	Einwirkzeit		
			Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/ BezGr f	Beweg/h/BezGr. N			Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl		Tag	Ruhe	Nacht
			(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht						(dB)	(dB)	(min)
Parkplatz Schule	Q_SCHUL_	ind	80.9	83	83		80	1	0.31	0.5	0.5	4	P+R-Parkplatz	0		LfU-Studie 2007 getrennt	780	120	60

Anlage 3
Schallimmissionen

Immissionen aus Verkehr (möglicher Standort des Schulgebäudes):

Berechnungspunkt			Orientierungs- wert DIN 18005		Lr Verkehr ohne Lärmschutz		Überschr. Orientierungs- wert		Lr Verkehr mit Lärmschutz		Überschr. Orientierungs- wert		Differenz ohne/mit Lärmschutz	
Bezeichnung	HiRi	Stw.	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
FOS_III	N	EG	55	45	63.5	58.4	8.5	13.4	63.1	56.8	8.1	11.8	-0.4	-1.6
FOS_III	N	1.OG	55	45	64.5	59.5	9.5	14.5	64.0	57.8	9.0	12.8	-0.5	-1.7
FOS_III	N	2.OG	55	45	65.0	60.2	10.0	15.2	64.6	58.5	9.6	13.5	-0.4	-1.7
FOS_III	O	EG	55	45	58.0	51.6	3.0	6.6	57.9	50.7	2.9	5.7	-0.1	-0.9
FOS_III	O	1.OG	55	45	58.9	52.9	3.9	7.9	58.8	51.9	3.8	6.9	-0.1	-1.0
FOS_III	O	2.OG	55	45	60.0	54.8	5.0	9.8	59.8	53.5	4.8	8.5	-0.2	-1.3
FOS_III	S	EG	55	45	45.5	46.0	-	1.0	45.2	45.6	-	0.6	-0.3	-0.4
FOS_III	S	1.OG	55	45	47.5	48.0	-	3.0	47.1	47.4	-	2.4	-0.4	-0.6
FOS_III	S	2.OG	55	45	51.6	51.8	-	6.8	50.6	50.5	-	5.5	-1.0	-1.3
FOS_III	S	EG	55	45	56.9	56.9	1.9	11.9	54.6	53.7	-	8.7	-2.3	-3.2
FOS_III	S	1.OG	55	45	59.3	59.6	4.3	14.6	56.1	55.4	1.1	10.4	-3.2	-4.2
FOS_III	S	2.OG	55	45	60.7	61.0	5.7	16.0	57.5	56.8	2.5	11.8	-3.2	-4.2
FOS_III	S	EG	55	45	58.0	57.8	3.0	12.8	55.6	54.3	0.6	9.3	-2.4	-3.5
FOS_III	S	1.OG	55	45	60.4	60.7	5.4	15.7	56.8	56.1	1.8	11.1	-3.6	-4.6
FOS_III	S	2.OG	55	45	61.3	61.6	6.3	16.6	58.0	57.4	3.0	12.4	-3.3	-4.2
FOS_IV	W	EG	55	45	64.2	62.2	9.2	17.2	62.7	58.6	7.7	13.6	-1.5	-3.6
FOS_IV	W	1.OG	55	45	65.5	63.5	10.5	18.5	64.1	60.0	9.1	15.0	-1.4	-3.5
FOS_IV	W	2.OG	55	45	66.1	64.3	11.1	19.3	64.5	60.8	9.5	15.8	-1.6	-3.5
FOS_IV	W	3.OG	55	45	66.6	65.1	11.6	20.1	64.9	61.8	9.9	16.8	-1.7	-3.3
FOS_IV	N	EG	55	45	64.5	59.7	9.5	14.7	64.1	58.2	9.1	13.2	-0.4	-1.5
FOS_IV	N	1.OG	55	45	65.1	59.8	10.1	14.8	64.7	58.4	9.7	13.4	-0.4	-1.4
FOS_IV	N	2.OG	55	45	65.7	60.8	10.7	15.8	65.3	59.2	10.3	14.2	-0.4	-1.6
FOS_IV	N	3.OG	55	45	66.1	61.8	11.1	16.8	65.6	60.1	10.6	15.1	-0.5	-1.7
FOS_IV	N	1.OG	55	45	63.9	58.9	8.9	13.9	63.5	57.2	8.5	12.2	-0.4	-1.7
FOS_IV	N	2.OG	55	45	64.7	59.7	9.7	14.7	64.2	58.0	9.2	13.0	-0.5	-1.7
FOS_IV	N	3.OG	55	45	65.1	60.6	10.1	15.6	64.7	58.8	9.7	13.8	-0.4	-1.8
FOS_IV	N	EG	55	45	61.9	57.1	6.9	12.1	61.4	55.2	6.4	10.2	-0.5	-1.9
FOS_IV	N	1.OG	55	45	63.0	58.1	8.0	13.1	62.6	56.3	7.6	11.3	-0.4	-1.8
FOS_IV	N	2.OG	55	45	64.0	59.1	9.0	14.1	63.5	57.2	8.5	12.2	-0.5	-1.9
FOS_IV	N	3.OG	55	45	64.5	59.8	9.5	14.8	64.1	58.0	9.1	13.0	-0.4	-1.8
FOS_IV	N	EG	55	45	61.6	56.7	6.6	11.7	61.1	54.7	6.1	9.7	-0.5	-2.0
FOS_IV	N	1.OG	55	45	62.6	57.6	7.6	12.6	62.1	55.7	7.1	10.7	-0.5	-1.9
FOS_IV	N	2.OG	55	45	63.5	58.3	8.5	13.3	63.0	56.6	8.0	11.6	-0.5	-1.7
FOS_IV	N	3.OG	55	45	64.1	59.1	9.1	14.1	63.7	57.4	8.7	12.4	-0.4	-1.7
FOS_IV	O	3.OG	55	45	58.2	54.0	3.2	9.0	57.8	52.6	2.8	7.6	-0.4	-1.4
FOS_IV	S	3.OG	55	45	58.9	58.6	3.9	13.6	56.4	54.9	1.4	9.9	-2.5	-3.7
FOS_IV	S	3.OG	55	45	60.4	60.6	5.4	15.6	57.5	56.5	2.5	11.5	-2.9	-4.1
FOS_IV	S	3.OG	55	45	60.8	61.1	5.8	16.1	57.9	57.2	2.9	12.2	-2.9	-3.9
FOS_IV	S	EG	55	45	60.5	60.4	5.5	15.4	57.2	56.0	2.2	11.0	-3.3	-4.4
FOS_IV	S	1.OG	55	45	62.1	62.0	7.1	17.0	58.8	57.4	3.8	12.4	-3.3	-4.6
FOS_IV	S	2.OG	55	45	62.5	62.8	7.5	17.8	58.6	57.9	3.6	12.9	-3.9	-4.9
FOS_IV	S	3.OG	55	45	63.4	63.7	8.4	18.7	59.0	58.3	4.0	13.3	-4.4	-5.4

Berechnungspunkt			Orientierungswert DIN 18005		Lr Verkehr ohne Lärmschutz		Überschr. Orientierungswert		Lr Verkehr mit Lärmschutz		Überschr. Orientierungswert		Differenz ohne/mit Lärmschutz	
Bezeichnung	HiRi	Stw.	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
FOS_Sport	W	EG	55	45	63.7	63.6	8.7	18.6	59.9	58.2	4.9	13.2	-3.8	-5.4
FOS_Sport	W	EG	55	45	63.9	63.4	8.9	18.4	60.9	58.5	5.9	13.5	-3.0	-4.9
FOS_Sport	N	EG	55	45	61.2	59.2	6.2	14.2	59.8	56.1	4.8	11.1	-1.4	-3.1
FOS_Sport	N	EG	55	45	55.7	55.4	0.7	10.4	53.8	52.6	-	7.6	-1.9	-2.8
FOS_Sport	N	EG	55	45	54.6	54.7	-	9.7	52.8	52.3	-	7.3	-1.8	-2.4
FOS_Sport	O	EG	55	45	53.4	53.5	-	8.5	52.2	52.0	-	7.0	-1.2	-1.5
FOS_Sport	O	EG	55	45	53.3	53.3	-	8.3	52.2	51.9	-	6.9	-1.1	-1.4
FOS_Sport	S	EG	55	45	49.1	49.8	-	4.8	48.3	48.9	-	3.9	-0.8	-0.9
FOS_Sport	S	EG	55	45	56.1	56.7	1.1	11.7	51.3	51.5	-	6.5	-4.8	-5.2
FOS_Sport	S	EG	55	45	61.3	61.8	6.3	16.8	56.9	56.4	1.9	11.4	-4.4	-5.4
RS_V	W	4.OG	55	45	63.8	64.0	8.8	19.0	60.0	59.1	5.0	14.1	-3.8	-4.9
RS_V	S	EG	55	45	59.3	59.5	4.3	14.5	55.6	54.0	0.6	9.0	-3.7	-5.5
RS_V	S	1.OG	55	45	60.0	60.2	5.0	15.2	56.1	54.6	1.1	9.6	-3.9	-5.6
RS_V	S	2.OG	55	45	60.4	60.7	5.4	15.7	56.5	55.2	1.5	10.2	-3.9	-5.5
RS_V	S	3.OG	55	45	60.8	61.1	5.8	16.1	57.1	55.9	2.1	10.9	-3.7	-5.2
RS_V	S	4.OG	55	45	61.4	61.8	6.4	16.8	57.7	56.8	2.7	11.8	-3.7	-5.0
RS_V	S	EG	55	45	58.8	58.9	3.8	13.9	55.3	53.5	0.3	8.5	-3.5	-5.4
RS_V	S	1.OG	55	45	59.7	59.8	4.7	14.8	55.8	54.2	0.8	9.2	-3.9	-5.6
RS_V	S	2.OG	55	45	59.9	60.1	4.9	15.1	56.3	54.7	1.3	9.7	-3.6	-5.4
RS_V	S	3.OG	55	45	60.3	60.6	5.3	15.6	56.7	55.3	1.7	10.3	-3.6	-5.3
RS_V	S	4.OG	55	45	60.8	61.1	5.8	16.1	57.4	56.2	2.4	11.2	-3.4	-4.9
RS_V	S	EG	55	45	58.4	58.4	3.4	13.4	55.0	53.0	-	8.0	-3.4	-5.4
RS_V	S	1.OG	55	45	59.4	59.5	4.4	14.5	55.6	53.8	0.6	8.8	-3.8	-5.7
RS_V	S	2.OG	55	45	59.5	59.6	4.5	14.6	56.0	54.3	1.0	9.3	-3.5	-5.3
RS_V	S	3.OG	55	45	59.9	60.1	4.9	15.1	56.5	54.8	1.5	9.8	-3.4	-5.3
RS_V	S	4.OG	55	45	60.4	60.6	5.4	15.6	57.1	55.6	2.1	10.6	-3.3	-5.0
RS_V	O	EG	55	45	54.5	47.2	-	2.2	54.4	46.6	-	1.6	-0.1	-0.6
RS_V	O	1.OG	55	45	56.3	53.1	1.3	8.1	55.3	49.4	0.3	4.4	-1.0	-3.7
RS_V	O	2.OG	55	45	56.5	53.3	1.5	8.3	55.7	50.3	0.7	5.3	-0.8	-3.0
RS_V	O	3.OG	55	45	57.1	54.2	2.1	9.2	56.2	51.2	1.2	6.2	-0.9	-3.0
RS_V	O	4.OG	55	45	58.1	55.9	3.1	10.9	57.0	52.8	2.0	7.8	-1.1	-3.1
RS_V	O	EG	55	45	54.9	47.9	-	2.9	54.9	47.3	-	2.3	0.0	-0.6
RS_V	O	1.OG	55	45	57.0	53.9	2.0	8.9	55.9	49.9	0.9	4.9	-1.1	-4.0
RS_V	O	2.OG	55	45	57.1	53.5	2.1	8.5	56.4	50.6	1.4	5.6	-0.7	-2.9
RS_V	O	3.OG	55	45	57.8	54.5	2.8	9.5	57.0	51.6	2.0	6.6	-0.8	-2.9
RS_V	O	4.OG	55	45	58.8	56.3	3.8	11.3	57.8	53.4	2.8	8.4	-1.0	-2.9
RS_V	O	EG	55	45	55.8	48.5	0.8	3.5	55.7	48.0	0.7	3.0	-0.1	-0.5
RS_V	O	1.OG	55	45	57.3	53.1	2.3	8.1	56.7	50.0	1.7	5.0	-0.6	-3.1
RS_V	O	2.OG	55	45	57.7	53.0	2.7	8.0	57.2	50.7	2.2	5.7	-0.5	-2.3
RS_V	O	3.OG	55	45	58.4	54.0	3.4	9.0	57.9	51.7	2.9	6.7	-0.5	-2.3
RS_V	O	4.OG	55	45	59.4	55.7	4.4	10.7	58.7	53.3	3.7	8.3	-0.7	-2.4
RS_V	N	4.OG	55	45	60.6	58.0	5.6	13.0	59.6	55.6	4.6	10.6	-1.0	-2.4
RS_V	W	4.OG	55	45	61.4	61.4	6.4	16.4	58.6	57.4	3.6	12.4	-2.8	-4.0
RS_V	W	4.OG	55	45	61.5	61.4	6.5	16.4	58.6	57.5	3.6	12.5	-2.9	-3.9
RS_V	W	4.OG	55	45	61.0	61.0	6.0	16.0	58.3	57.1	3.3	12.1	-2.7	-3.9

Berechnungspunkt			Orientierungs- wert DIN 18005		Lr Verkehr ohne Lärmschutz		Überschr. Orientierungs- wert		Lr Verkehr mit Lärmschutz		Überschr. Orientierungs- wert		Differenz ohne/mit Lärmschutz	
Bezeichnung	HiRi	Stw.	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
RS_V	N	4.OG	55	45	60.0	59.6	5.0	14.6	57.7	56.1	2.7	11.1	-2.3	-3.5
RS_V	N	4.OG	55	45	60.2	59.6	5.2	14.6	58.1	56.5	3.1	11.5	-2.1	-3.1
RS_V	N	4.OG	55	45	61.0	60.3	6.0	15.3	58.7	57.0	3.7	12.0	-2.3	-3.3
RS_IV	W	EG	55	45	61.7	62.4	6.7	17.4	57.2	57.1	2.2	12.1	-4.5	-5.3
RS_IV	W	1.OG	55	45	63.0	63.4	8.0	18.4	58.7	57.8	3.7	12.8	-4.3	-5.6
RS_IV	W	2.OG	55	45	63.0	63.1	8.0	18.1	59.3	58.1	4.3	13.1	-3.7	-5.0
RS_IV	W	3.OG	55	45	63.8	63.9	8.8	18.9	60.0	59.1	5.0	14.1	-3.8	-4.8
RS_IV	N	EG	55	45	44.5	44.7	-	-	44.3	44.3	-	-	-0.2	-0.4
RS_IV	N	1.OG	55	45	46.5	46.8	-	1.8	46.1	46.3	-	1.3	-0.4	-0.5
RS_IV	N	2.OG	55	45	49.0	49.3	-	4.3	48.4	48.5	-	3.5	-0.6	-0.8
RS_IV	N	3.OG	55	45	58.8	57.6	3.8	12.6	57.3	54.8	2.3	9.8	-1.5	-2.8
RS_IV	W	EG	55	45	55.2	55.4	0.2	10.4	53.4	53.0	-	8.0	-1.8	-2.4
RS_IV	W	1.OG	55	45	58.2	58.3	3.2	13.3	55.6	54.9	0.6	9.9	-2.6	-3.4
RS_IV	W	2.OG	55	45	60.0	60.1	5.0	15.1	57.0	56.3	2.0	11.3	-3.0	-3.8
RS_IV	W	3.OG	55	45	61.6	61.8	6.6	16.8	58.5	57.7	3.5	12.7	-3.1	-4.1
RS_IV	W	EG	55	45	55.6	55.6	0.6	10.6	54.0	53.5	-	8.5	-1.6	-2.1
RS_IV	W	1.OG	55	45	58.5	58.3	3.5	13.3	56.3	55.3	1.3	10.3	-2.2	-3.0
RS_IV	W	2.OG	55	45	60.1	60.1	5.1	15.1	57.6	56.6	2.6	11.6	-2.5	-3.5
RS_IV	W	3.OG	55	45	61.4	61.4	6.4	16.4	58.7	57.8	3.7	12.8	-2.7	-3.6
RS_IV	W	EG	55	45	55.6	55.5	0.6	10.5	54.1	53.4	-	8.4	-1.5	-2.1
RS_IV	W	1.OG	55	45	58.3	58.0	3.3	13.0	56.4	55.2	1.4	10.2	-1.9	-2.8
RS_IV	W	2.OG	55	45	59.7	59.5	4.7	14.5	57.5	56.3	2.5	11.3	-2.2	-3.2
RS_IV	W	3.OG	55	45	61.0	60.9	6.0	15.9	58.6	57.6	3.6	12.6	-2.4	-3.3
RS_IV	N	EG	55	45	55.1	55.0	0.1	10.0	53.5	52.8	-	7.8	-1.6	-2.2
RS_IV	N	1.OG	55	45	58.2	57.6	3.2	12.6	56.4	54.8	1.4	9.8	-1.8	-2.8
RS_IV	N	2.OG	55	45	59.4	59.1	4.4	14.1	57.4	55.9	2.4	10.9	-2.0	-3.2
RS_IV	N	3.OG	55	45	60.6	60.4	5.6	15.4	58.3	57.2	3.3	12.2	-2.3	-3.2
RS_IV	N	EG	55	45	48.8	49.5	-	4.5	48.2	48.8	-	3.8	-0.6	-0.7
RS_IV	N	1.OG	55	45	58.5	57.9	3.5	12.9	56.8	55.0	1.8	10.0	-1.7	-2.9
RS_IV	N	2.OG	55	45	59.9	59.3	4.9	14.3	57.8	56.1	2.8	11.1	-2.1	-3.2
RS_IV	N	3.OG	55	45	60.9	60.4	5.9	15.4	58.7	57.3	3.7	12.3	-2.2	-3.1
RS_IV	N	EG	55	45	48.7	49.3	-	4.3	47.7	48.1	-	3.1	-1.0	-1.2
RS_IV	N	1.OG	55	45	58.8	57.9	3.8	12.9	57.0	54.9	2.0	9.9	-1.8	-3.0
RS_IV	N	2.OG	55	45	60.2	59.3	5.2	14.3	58.1	55.9	3.1	10.9	-2.1	-3.4
RS_IV	N	3.OG	55	45	61.3	60.6	6.3	15.6	58.9	57.0	3.9	12.0	-2.4	-3.6

Immissionen aus Sportanlagen:

Berechnungspunkt Bezeichnung	Immissionsrichtwert 18.BImSchV			L _r Sport			Bestand Ver- kehr, ohne Lärmschutz		Diff Verkehr/Sport
	tags a.d. RZ dB(A)	tags i. d. RZ dB(A)	nachts dB(A)	tags a.d. RZ dB(A)	tags i. d. RZ dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)
IO 01, Appenzeller Straße 10 EG	55	50	40	45.7	32.8	-	57.7	55.9	-12.0
IO 01, Appenzeller Straße 10 1.OG	55	50	40	46.5	33.5	-	57.9	56.1	-11.4
IO 01, Appenzeller Straße 10 2.OG	55	50	40	47.2	34.1	-	58.2	56.2	-11.0
IO 01, Appenzeller Straße 10 3.OG	55	50	40	47.9	34.7	-	58.5	56.4	-10.6
IO 01, Appenzeller Straße 10 4.OG	55	50	40	48.2	35.3	-	58.8	56.7	-10.6
IO 01, Appenzeller Straße 10 5.OG	55	50	40	48.5	35.6	-	59.2	57.2	-10.7
IO 02, Appenzeller Straße 06 EG	55	50	40	49.1	30.3	-	57.5	54.9	-8.4
IO 02, Appenzeller Straße 06 1.OG	55	50	40	50.2	30.7	-	57.8	55.2	-7.6
IO 02, Appenzeller Straße 06 2.OG	55	50	40	50.7	31.1	-	58.1	55.4	-7.4
IO 02, Appenzeller Straße 06 3.OG	55	50	40	51.0	31.6	-	58.5	55.6	-7.5
IO 02, Appenzeller Straße 06 4.OG	55	50	40	51.2	31.7	-	58.6	55.6	-7.4
IO 02, Appenzeller Straße 06 5.OG	55	50	40	51.2	32.1	-	59.7	57.1	-8.5
IO 03, Züricher Straße 70 (Altenhm) EG	55	50	40	47.1	26.6	-	56.7	53.9	-9.6
IO 03, Züricher Straße 70 (Altenhm) 1.OG	55	50	40	49.0	27.0	-	57.2	54.3	-8.2
IO 03, Züricher Straße 70 (Altenhm) 2.OG	55	50	40	50.7	27.3	-	57.6	54.5	-6.9
IO 03, Züricher Straße 70 (Altenhm) 3.OG	55	50	40	51.3	28.2	-	58.8	56.4	-7.5
IO 04, Züricher Straße 64 EG	55	50	40	49.2	24.2	-	57.8	54.0	-8.6
IO 04, Züricher Straße 64 1.OG	55	50	40	51.1	24.8	-	58.2	54.3	-7.1
IO 04, Züricher Straße 64 2.OG	55	50	40	51.6	25.0	-	58.6	54.6	-7.0
IO 04, Züricher Straße 64 3.OG	55	50	40	51.9	25.3	-	59.0	54.8	-7.1
IO 04, Züricher Straße 64 4.OG	55	50	40	51.9	25.5	-	59.4	55.0	-7.5
IO 04, Züricher Straße 64 5.OG	55	50	40	51.8	25.8	-	59.7	55.2	-7.9
IO 05, Züricher Straße 62 EG	55	50	40	46.0	22.3	-	57.5	53.3	-11.5
IO 05, Züricher Straße 62 1.OG	55	50	40	48.2	22.6	-	57.9	53.7	-9.7
IO 05, Züricher Straße 62, 2.OG	55	50	40	48.9	22.9	-	58.3	54.0	-9.4
IO 05, Züricher Straße 62 3.OG	55	50	40	49.2	23.1	-	58.7	54.2	-9.5
IO 05, Züricher Straße 62 4.OG	55	50	40	49.4	23.3	-	59.1	54.4	-9.7
IO 05, Züricher Straße 62 5.OG	55	50	40	49.5	23.6	-	59.4	54.7	-9.9
IO 06, Züricher Straße 42 EG	55	50	40	44.3	21.1	-	58.1	53.7	-13.8
IO 06, Züricher Straße 42 1.OG	55	50	40	45.2	21.3	-	58.8	54.3	-13.6
IO 06, Züricher Straße 42 2.OG	55	50	40	46.1	21.4	-	59.4	54.6	-13.3
IO 06, Züricher Straße 42 3.OG	55	50	40	46.6	21.6	-	59.8	54.9	-13.2
IO 06, Züricher Straße 42 4.OG	55	50	40	46.9	21.8	-	60.3	55.1	-13.4
IO 06, Züricher Straße 42 5.OG	55	50	40	47.1	22.4	-	60.9	55.7	-13.8
IO 06, Züricher Straße 42 6.OG	55	50	40	46.5	23.5	-	61.5	56.7	-15.0
IO 07, Heinleinstraße 23 EG	55	50	40	38.4	19.2	-	53.9	48.8	-15.5
IO 07, Heinleinstraße 23 1.OG	55	50	40	42.9	21.8	-	62.0	55.0	-19.1

Anlage 4
Schallimmissionen
Lärmkarten

