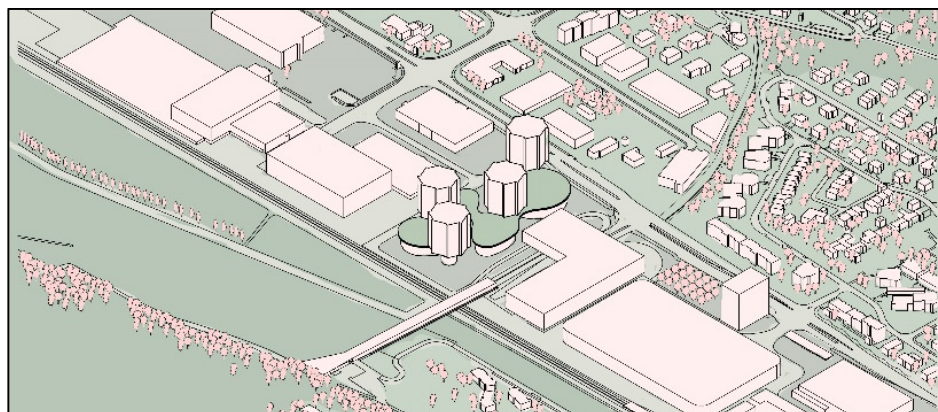


Gemeinde Dierikon Bebauungsplan "Rontalzentrum"



Lärm-Gutachten

2. Februar 2018

Auftraggeber: Dierinvest AG
Industriestrasse 11
6036 Dierikon

Auftragnehmer: Planteam GHS AG
Lärmschutz und Bauakustik
Bahnhofstrasse 19a
6203 Sempach Station

Telefon 041 469 40 40

Internet: www.planteam.ch
E-Mail: ghs@planteam.ch

Projektleiter: Reto Höin, dipl. Ing. HTL, Raumplaner NDS/HTL

Sachbearbeiterin: Jacqueline Schmocker, M.Sc. Geografie

Auftrag-Nr.: 16-138

Inhaltsverzeichnis

1	Auftrag und Grundlagen	4
1.1	Auftrag	4
1.2	Grundlagen	4
1.3	Situation	5
1.4	Massgebende Empfindlichkeitsstufe (ES)	6
2	Eigener Parkierungslärm (I + G Lärm)	7
2.1	Lärmrechtliche Anforderungen	7
2.2	Vorgehen bei der Lärmermittlung	7
2.3	Massgebender Belastungsgrenzwert Lr	7
2.4	Emissionsdaten und Pegelkorrekturen	8
2.4.1	Lärmphasen und Abgrenzung	8
2.4.2	Einzellärmquellen und Emissionsdaten	8
2.4.3	Pegelkorrekturen nach Anhang 6 LSV	9
2.4.4	Modellierung CadnaA	9
2.5	Übersicht Parkierungslärmbelastung tags/nachts	10
3	Lärmbelastung durch den Mehrverkehr	12
3.1	Verkehrs- und Emissionsdaten	12
3.2	Beurteilung Mehrverkehr gemäss Art. 7 LSV	13
3.3	Beurteilung Mehrverkehr gemäss Art. 9 LSV	13
4	Strassenverkehrslärm	15
4.1	Vorgehen bei der Lärmermittlung	15
4.2	Massgebender Belastungsgrenzwert Lr	15
4.3	Verkehrsdaten und Strassenlärm-Emissionen	16
4.4	Übersicht Strassenlärmbelastung tags / nachts	19
4.5	Detaillierte Beurteilung Strassenlärm Hochbau A	21
4.5.1	Strassenlärmbelastung im 1. OG bis 4. OG Hochbau A	21
4.5.2	Strassenlärmbelastung im 5. OG bis 8. OG Hochbau A	23
4.5.3	Strassenlärmbelastung im 9. OG bis 12. OG Hochbau A	25
4.6	Detaillierte Beurteilung Strassenlärm Hochbau B	27
4.6.1	Strassenlärmbelastung im 1. OG bis 4. OG Hochbau B	27

4.6.2	Strassenlärmbelastung im 5. OG bis 8. OG Hochbau B	29
4.6.3	Strassenlärmbelastung im 9. OG bis 12. OG Hochbau B	31
4.7	Detaillierte Beurteilung Strassenlärm Hochbau D	33
4.7.1	Strassenlärmbelastung im 1. OG bis 4. OG Hochbau D	33
4.7.2	Strassenlärmbelastung im 5. OG bis 8. OG Hochbau D	35
4.7.3	Strassenlärmbelastung im 9. OG bis 12. OG Hochbau D	37
5	Eisenbahnlärm	39
5.1	Vorgehen bei der Lärmermittlung	39
5.2	Massgebender Belastungsgrenzwert Lr	39
5.3	Eisenbahnlärm-Emissionen	40
5.4	Übersicht Eisenbahnlärmbelastung tags	41
6	Fremder Parkierungslärm (I + G Lärm)	42
6.1	Vorgehen bei der Lärmermittlung	42
6.2	Massgebender Belastungsgrenzwert Lr	42
6.3	Parkierungslärm-Emissionen	43
6.3.1	Lärmphasen und Abgrenzung	43
6.3.2	Emissionsdaten Parkhaus Mall of Switzerland	43
6.3.3	Emissionsdaten oberirdische Parkplätze	44
6.3.4	Pegelkorrekturen nach Anhang 6 LSV	44
6.3.5	Modellierung CadnaA	45
6.4	Übersicht Parkierungslärmbelastung tags / nachts	46
7	Gesuch um Zustimmung nach Art. 31 LSV	48
8	Rechtliche Sicherstellung der Massnahmen	49
9	Schallschutznachweis	50
9.1	Anforderungen gemäss USG und LSV	50
9.2	SIA-Norm 181, Schallschutz im Hochbau	50
9.3	Schutz gegen Luftschall von aussen	51
9.4	Schallschutz-Anforderungen an das Bauprojekt	52
9.5	Dimensionierung der Fensterschalldämmung	53
10	Zusammenfassung	54

10.1 Grundlagen	54
10.2 Anforderungen	54
10.3 Resultat Lärmbeurteilung	55
10.4 Schallschutz: Anforderungen und Resultat	56

1 Auftrag und Grundlagen

1.1 Auftrag

Ausgangslage

Auf der Parzelle 20 in Dierikon soll eine neue Wohn- und Gewerbeüberbauung erstellt werden. Die Firma Dierinvest AG in Dierikon hat uns beauftragt, im Zusammenhang mit dem Bebauungsplan "Rontalzentrum" in Dierikon die Einhaltung der einschlägigen Lärmschutz-Bestimmungen von Umweltschutzgesetz (USG) und Lärmschutz-Verordnung (LSV) zu überprüfen und nachzuweisen.

Generelle Anforderungen

Für die Lärmbeurteilung gelten unterschiedliche Anforderungen. Einerseits ist das Projekt selber eine neue lärm erzeugende Anlage (Parkierungsanlage, Mehrverkehr), welche bei den eigenen lärmempfindlichen Nutzungen und auf den Nachbargrundstücken zu keinen Grenzwertüberschreitungen führen darf (Beurteilung Industrie- und Gewerbelärm nach Anh. 6 LSV und Strassenverkehrslärm nach Anh. 3 LSV). Andererseits wird die Parzelle vom Strassenverkehrslärm der Kantonsstrasse und vom Rontalzubringer, sowie durch den Eisenbahnlärm (Eisenbahnlinie Luzern - Zug) und den umliegenden Parkierungsanlagen (Mall of Switzerland, Komax, Möbel Märki/Migros) belastet, diesbezüglich ist die Einhaltung der Grenzwerte aufzuzeigen (Beurteilung Strassenverkehrslärm nach Anh. 3 LSV, Eisenbahnlärm nach Anh. 4 LSV und Industrie- und Gewerbelärm nach Anh. 6 LSV).

1.2 Grundlagen

Rechtsgrundlagen

- Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983 (Stand am 1. Januar 2018)
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 (Stand am 1. Januar 2016)
- Planungs- und Baugesetz des Kantons Luzern vom 7. März 1989
- Zonenplan der Gemeinde Dierikon
- Bau- und Zonenreglement der Gemeinde Dierikon vom Oktober 2014
- Norm SIA 181: Schallschutz im Hochbau, Ausgabe Juni 2006

Fachliche Grundlagen

- Verkehrsbericht Rontalzentrum vom 2. Februar 2018 (TEAMverkehr.zug)
- Lärmsanierung der Eisenbahn, Emissionsplan 2015, Bundesamt für Verkehr, Stand Januar 2014
- Leitfaden Fahrtenmodell – eine Planungshilfe der Stadt Zürich vom Januar 2007
- Lärmimmissionen von Parkierungsanlagen, Schweizer Norm SN 640 578, gültig ab 1. Dezember 2016
- 10243 K 17 Lärmsanierungsprojekt Ebikon / Dierikon vom 21. November 2005 (Planteam GHS AG)
- Lärmgutachten EbiSquare vom 12. Dezember 2006 (G+P AG)
- Berechnungsmodell CadnaA (Ver. 2018 Datakustik GmbH, Greifenberg DE)

Plangrundlagen

- Pläne Richtprojekt vom 02.02.2018 (Iwan Bühler GmbH)

1.3 Situation

Abbildung 1:
Orthofoto

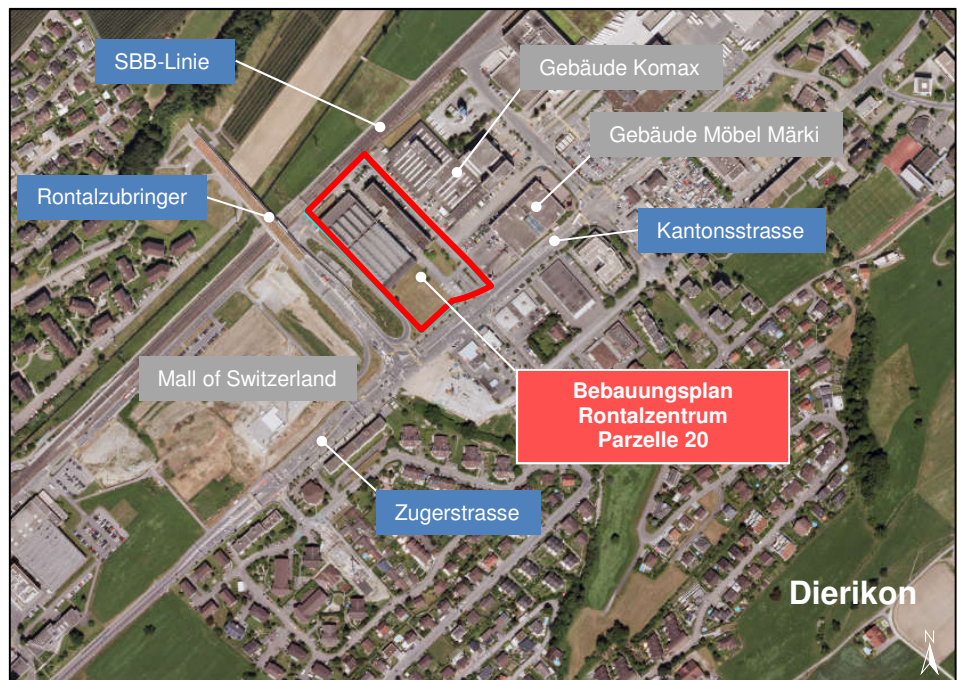
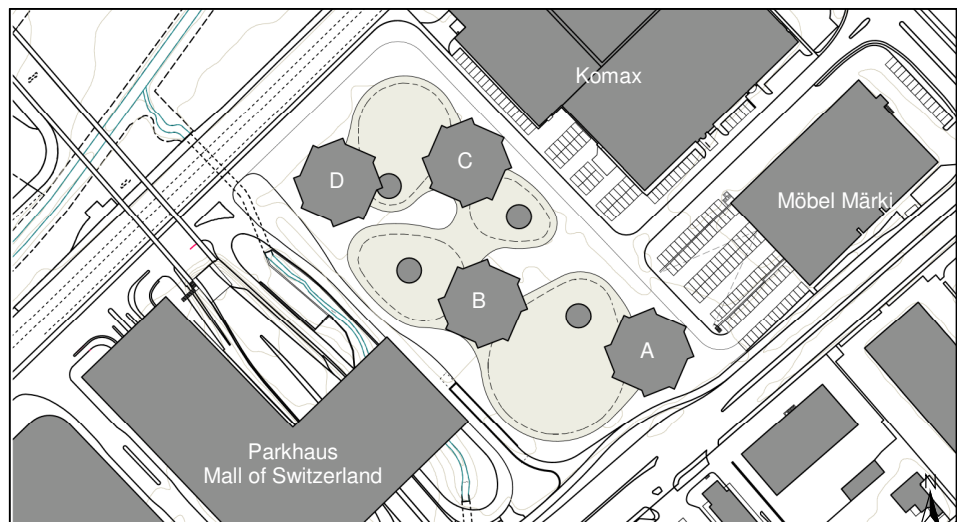


Abbildung 2:
Situation Richtprojekt



1.4 Massgebende Empfindlichkeitsstufe (ES)

In der rechtsgültigen Zonenplanung der Gemeinde Dierikon sind die Empfindlichkeitsstufen ausgeschieden worden. Das Bebauungsplangebiet (Parzelle 20) wird mit der geplanten Teilzonenplanänderung Neuhaus von der Arbeitszone 2 (Ar2) in die Wohn- und Arbeitszone umgezont. Der bisherigen wie auch der zukünftigen Zone ist die Empfindlichkeitsstufe (ES) III zugeordnet. Die relevanten Nachbargrundstücke liegen ebenfalls in Zonen mit der ES III.

Abbildung 3:
Ausschnitt Zonenplan
(vor der Teilzonenplanänderung Neuhaus)

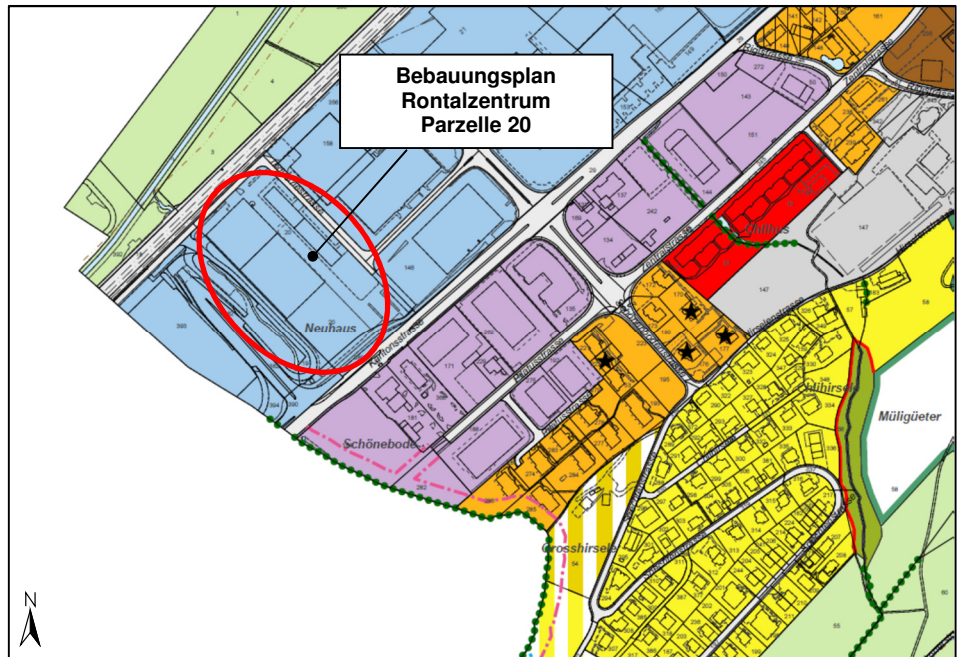


Abbildung 4:
Legende Zonenplan

Empfindlichkeitsstufen		
II	III	
		Bauzonen
		Dorfkernzone (D)
		Schutzzone Schlössli Götzental (Sch)
		3-geschossige Wohnzone A (W3a)
		3-geschossige Wohnzone B (W3b)
		2-geschossige Wohnzone A (W2A)
		2-geschossige Wohnzone B (W2B)
		Geschäfts- und Wohnzone (GsW), Differenzierung ES gemäss Art. 11a Abs. 2 BZR
		Arbeitszone 1 (Ar1)
		Arbeitszone 2 (Ar2)
		Zone für öffentliche Zwecke (ÖZ)
		Nichtbauzonen
		Übriges Gebiet ÜG
		Landwirtschaftszone (Lw)

2 Eigener Parkierungslärm (I + G Lärm)

Dieses Kapitel beschreibt den Parkierungslärm auf dem Bebauungsplangebiet Rontalzentrum. Beurteilt werden diese Immissionen bei den eigenen geplanten Gebäuden sowie bei den Nachbarliegenschaften gemäss Anhang 6 der LSV (Industrie- und Gewerbelärm).

2.1 Lärmrechtliche Anforderungen

Vorsorgeprinzip, Einhaltung der Planungswerte

Die geplante Überbauung auf der Parzelle 20 ist eine neue ortsfeste Anlage im Sinne der Lärmschutz-Verordnung, für welche die Anforderungen nach Art. 7 LSV gelten: Die Lärmemissionen müssen im Rahmen der technischen und betrieblichen Möglichkeit sowie der wirtschaftlichen Tragbarkeit begrenzt werden (Vorsorgeprinzip). Zudem dürfen die von der Anlage allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten.

2.2 Vorgehen bei der Lärmermittlung

Ermittlungsmethode und Prognoseunsicherheit

Die Lärmimmissionen können gestützt auf Art. 38 LSV anhand von Berechnungen oder Messungen ermittelt werden. Im vorliegenden Fall wurden diese mit dem Lärmberechnungsmodell CadnaA ermittelt. Die berechneten Beurteilungspegel weisen im Sinne einer Standardabweichung erfahrungsgemäss eine Prognoseunsicherheit von ca. ± 2.5 dB(A) auf. Für die Lärmbeurteilung massgebend ist der ausgewiesene Mittelwert.

Beurteilungszeiträume

Die Lärmschutz-Verordnung (Anhang 6) unterscheidet zwischen dem Beurteilungszeitraum Tag (07 – 19 Uhr) und Nacht (19 – 07 Uhr).

2.3 Massgebender Belastungsgrenzwert Lr

Es gelten die Belastungsgrenzwerte für Industrie- und Gewerbelärm gemäss Anhang 6 LSV. Da es sich um eine neue Anlage handelt, kommt bei der Beurteilung der Lärmimmissionen Art. 25 USG sowie Art. 7 LSV (Einhaltung der Planungswerte) zur Anwendung.

Tabelle 1:
Belastungsgrenzwerte für Wohnräume (Anhang 6 LSV)

Empfindlichkeitsstufe (Art. 43)	Planungswert Lr in dB(A)		Immissionsgrenzwert Lr in dB(A)		Alarmwert Lr in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Legende:

Lr: Belastungsgrenzwert

Belastungsgrenzwerte für Betriebsräume

Die Belastungsgrenzwerte gelten für lärmempfindliche Räume in Wohnungen. Für Betriebsräume in Zonen mit der ES I, II oder III gelten um 5 dB(A) höhere Belastungsgrenzwerte (Art. 42 LSV).

2.4 Emissionsdaten und Pegelkorrekturen

2.4.1 Lärmphasen und Abgrenzung

Definition Lärmphasen LSV

Lärmphasen sind Zeitabschnitte, in denen am Immissionsort ein nach Schallpegelhöhe sowie Ton- und Impulsgehalt einheitlicher Lärm einwirkt (Anhang 6, Ziff. 31 Abs. 3 LSV).

Räumliche Abgrenzung

Die Lärmermittlung nach Anhang 6 LSV (Industrie- und Gewerbelärm) beschränkt sich auf Aktivitäten innerhalb des Betriebsareals. Die Zu- und Wegfahrten auf dem öffentlichen Strassennetz werden nach Anhang 3 LSV (Strassenverkehrslärm) beurteilt (siehe Kapitel 3).

2.4.2 Einzellärmquellen und Emissionsdaten

Grundlagedaten

Die Verkehrszahlen basieren einerseits auf Angaben der Firma TEAMverkehr sowie auf Erfahrungswerten aus ähnlichen Projekten. Die Emissionsdaten für die Parkieranlage stützen sich auf die SN 640 578 (Lärmimmissionen von Parkieranlagen).

Gemäss Bebauungsplan werden zukünftig in der Einstellhalle 371 Parkplätze realisiert. Des Weiteren sind 46 oberirdische Parkplätze für Besucher (Wohnen und Gewerbe) geplant. Ein Parkierungsvorgang besteht aus einer Zufahrt (Parkbewegung) und einer Wegfahrt (Parkbewegung) einschliesslich Rangieren, Türenschlagen usw. Ein kompletter Parkvorgang mit Anfahrt und Abfahrt entspricht zwei Parkbewegungen. Die Anzahl der Parkierungsvorgänge in Parkbewegungen stammen aus dem Verkehrsbericht Rontalzentrum. Die Tag-/Nacht-Verteilung wurde basierend auf Erfahrungswerten und Schätzungen gemacht.

Tabelle 2:
Parkbewegungen

Parkierananlage	Nutzungen	Parkierungsvorgänge pro Parkplatz	Bewegungen pro Parkplatz	
		Tag [24h]	Tag [07-19]	Nacht [19-07]
Einstellhalle	Wohnen Bewohner	1.6	2.25	1
	Gewerbe Personal	1.8	2.5	1
Oberirdische Parkplätze	Wohnen Besucher	1.5	2	1
	Gewerbe Besucher	1.5	2	1

weitere Industrie- und Gewerbelärmquellen

Lärmerzeugende Heizungs-, Lüftungs- oder Klimaanlage sind in der aktuellen Planungsphase noch nicht konkretisiert. Wir gehen davon aus, dass solche Anlagen mit Lärmschutzmassnahmen gemäss Stand der Technik ausgeführt werden und zur Gesamtlärmbelastung nur unwesentlich beitragen.

2.4.3 Pegelkorrekturen nach Anhang 6 LSV

Für die Berechnung des Beurteilungspegels werden Korrekturen für die Lärmart (K1), den Tongehalt (K2) und den Impulsgehalt (K3) zugeschlagen.

Lärmart K1

Die Zuschläge für die Lärmart sind gemäss Anhang 6 LSV klar vorgegeben (Ziff. 33 Abs. 1).

Tongehalt K2 und Impulsgehalt K3

Die Zuschläge K2 bzw. K3 betragen 0 dB (nicht hörbar), 2 dB (schwach hörbar), 4 dB (deutlich hörbar) oder 6 dB (stark hörbar). Diese Zuschläge beinhalten immer eine subjektive Komponente und basieren auf Erfahrungswerten mit vergleichbaren Anlagen.

Tabelle 3:
Pegelkorrekturen
Werte in dB(A)

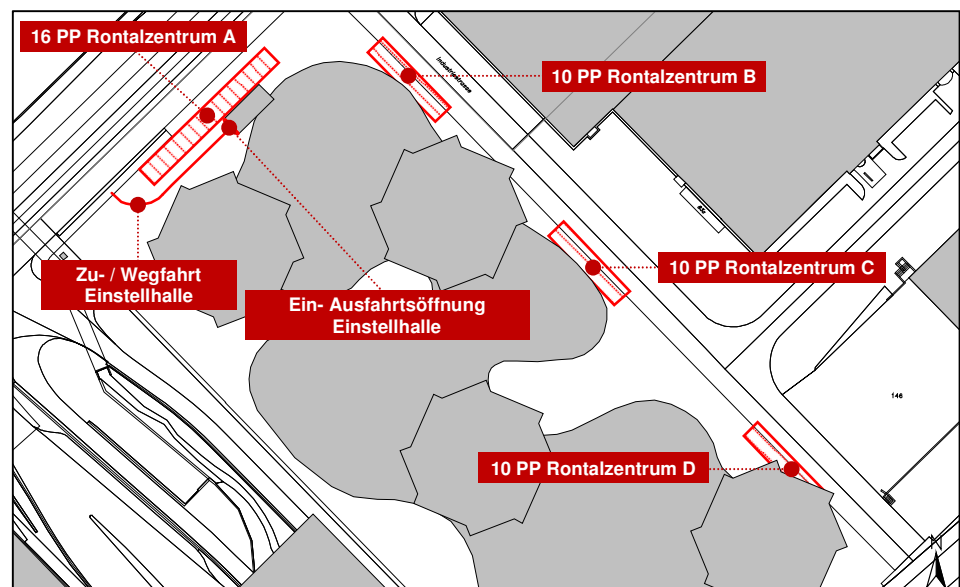
Beschreibung	K1 tags	K1 nachts	K2	K3
Ein- / Ausfahrtsöffnung Einstellhalle	0	5	2	0
Zu- / Wegfahrt Einstellhalle	0	5	0	0
Oberirdische Parkplätze	0	5	0	4

2.4.4 Modellierung CadnaA

Lärmquellen, Reflexionen

Die vorstehend aufgeführten Lärmereignisse wurden im Berechnungsmodell CadnaA als Linien- und Flächenquellen definiert. Für die Berechnungen wurden Reflexionen bis zur 3. Ordnung mitberücksichtigt.

Abbildung 5:
Lärmphasen, Ausschnitt
CadnaA-Modell



2.5 Übersicht Parkierungslärmbelastung tags/nachts

In der nachfolgenden Lärmkarte sind die an den Hausfassaden berechneten Pegel, im massgebenden Zeitraum Nacht, dargestellt. Dies ohne Berücksichtigung vom tatsächlichen Standort der Fenster und ohne Berücksichtigung von Balkonen oder Loggien.

Abbildung 6:
Maximale Lärmbelastung
Wohngeschosse

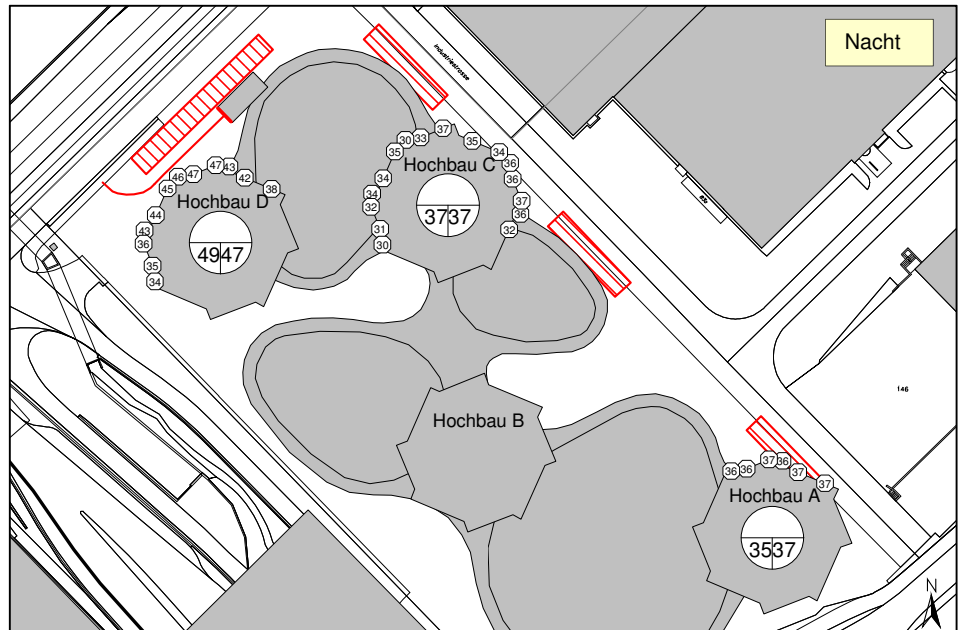
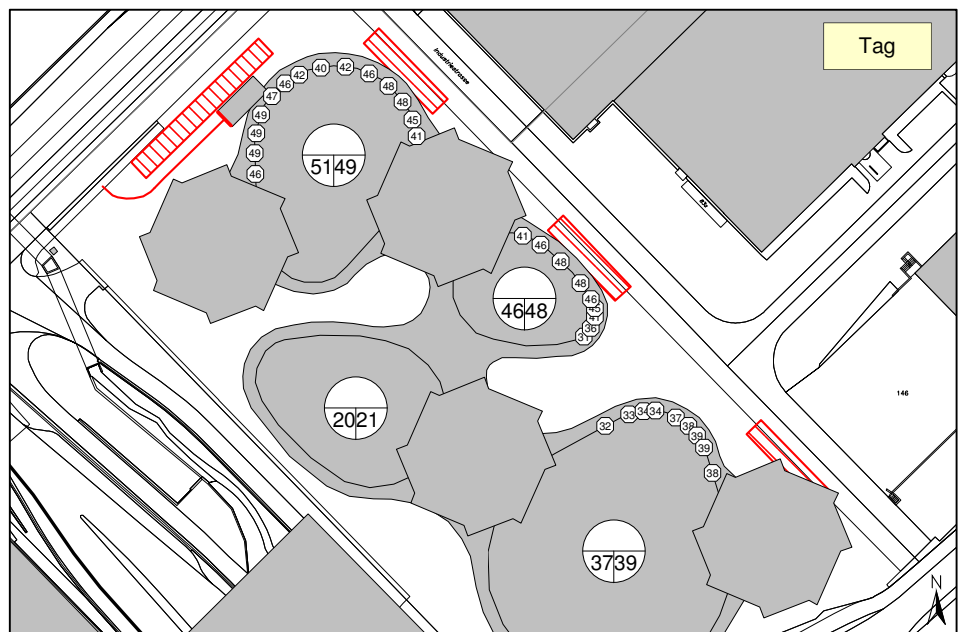


Abbildung 7:
Maximale Lärmbelastung
Sockelgeschosse



Legende:



Maximale Lärmbelastung des Gebäudes im Tages- und Nachtzeitraum in dB(A)



Maximale Lärmbelastung am entsprechenden Fassadenschnitt in dB(A)

**Resultat Sockelgeschoss,
Betriebsräume**

Der massgebende Planungswert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III für Betriebsräume von 65 dB(A) tags kann überall eingehalten werden.

Für Betriebsräume sind die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung erfüllt.

**Resultat Hochbau,
Wohnräume**

Der massgebende Planungswert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III für Wohnräume von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) kann bei allen Wohngeschossen eingehalten werden.

Für Wohnräume sind die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung erfüllt.

3 Lärmbelastung durch den Mehrverkehr

Dieses Kapitel beschreibt die Mehrbeanspruchung von Verkehrsanlagen durch den Verkehr der geplanten Überbauung. Der Mehrverkehr kann gemäss Art. 7 LSV oder nach Art. 9 LSV beurteilt werden. Im vorliegenden Fall werden beide Anforderungen überprüft.

3.1 Verkehrs- und Emissionsdaten

Verkehrsbewegungen

Durch das Rontalzentrum wird ein Mehrverkehr von 1'509 Fz/24h erzeugt. Gemäss Verkehrsbericht wird angenommen, dass 40% der Fahrten über die Rampen Autobahnzubringer erfolgen. Die restlichen 60% werden über den Knoten Schönenboden abgewickelt. Es ergeben sich somit folgende Verkehrs- und Emissionsdaten (Mehrverkehr Projekt):

Abbildung 8:
Streckenbezeichnung
Mehrverkehr

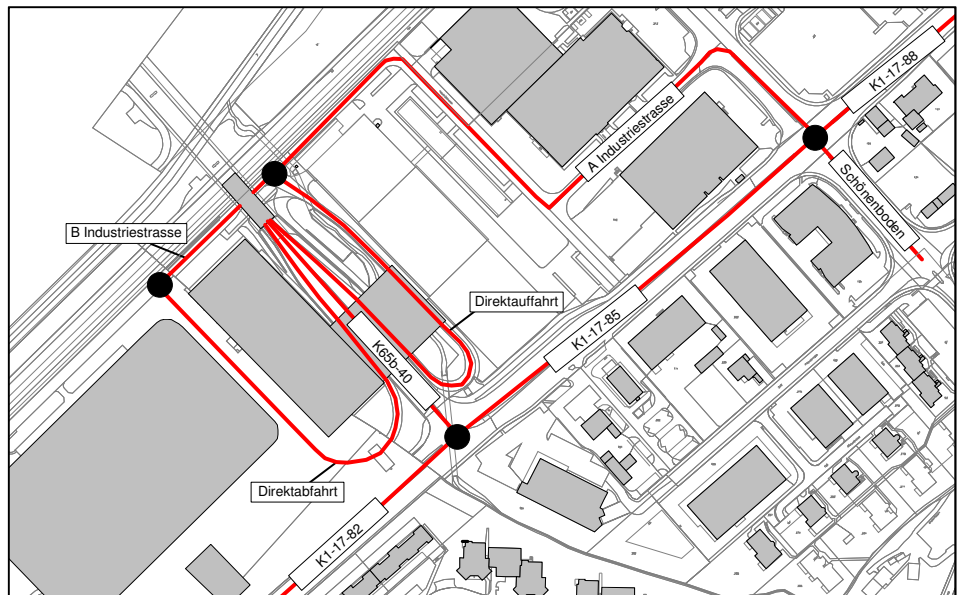


Tabelle 4:
Verkehrsdaten
Mehrverkehr Projekt

Mehrverkehr Projekt Rontalzentrum							
Strassen	DTV [Fz]	Nt [Fz/h]	nt [%]	Nn [Fz/h]	nn [%]	i [%]	v [km/h]
A Industriestrasse	814	47	2.0	7	1.0	≤ 3.0	50
B Industriestrasse	271	16	2.0	2	1.0	≤ 3.0	50
Dierktaufahrt	271	16	2.0	2	1.0	≤ 3.0	50
Direktabfahrt	271	16	2.0	2	1.0	≤ 3.0	50
K1-17-82	339	20	2.0	3	1.0	≤ 3.0	60
K1-17-85	339	20	2.0	3	1.0	≤ 3.0	60
K1-17-88	339	20	2.0	3	1.0	≤ 3.0	60
Schönenboden	136	8	2.0	1	1.0	≤ 3.0	50

Legende:

DTV: Durchschnittlicher Verkehr in Fahrzeugen pro Tag (24h)
 Nt/Nn: stündlicher Verkehr tags/nachts
 nt/nn: Lastwagen- und Motorradanteil tags/nachts
 i: Strassensteigung
 v: Signalisierte Geschwindigkeit

Tabelle 5:
Emissionsdaten Lr,e
Mehrverkehr Projekt

Mehrverkehr Projekt Rontalzentrum						
Strassen	Tag (06:00 – 22:00 Uhr)			Nacht (22:00 – 6:00 Uhr)		
	Leq [dBA]	K1 [dBA]	Lr,e [dBA]	Leq [dBA]	K1 [dBA]	Lr,e [dBA]
A Industriestrasse	63.8	-3.3	60.5	55.2	-5.0	50.2
B Industriestrasse	59.0	-5.0	54.0	50.4	-5.0	45.4
Dierktauffahrt	59.0	-5.0	54.0	50.4	-5.0	45.4
Direktabfahrt	59.0	-5.0	54.0	50.4	-5.0	45.4
K1-17-82	61.2	-5.0	56.2	52.7	-5.0	47.7
K1-17-85	61.2	-5.0	56.2	52.7	-5.0	47.7
K1-17-88	61.2	-5.0	56.2	52.7	-5.0	47.7
Schönenboden	56.0	-5.0	51.0	47.4	-5.0	42.4

Legende:

Leq: Mittelungspegel
 K1: Pegelkorrektur (Anhang 3 LSV)
 Lr,e: Gesamtlärmemission in einem Meter Abstand zur Strassenachse

3.2 Beurteilung Mehrverkehr gemäss Art. 7 LSV

Anforderungen Art. 7 LSV

Der Mehrverkehr alleine darf zu keiner Überschreitung der Planungswerte entlang den Zu- und Wegfahrtsstrassen führen (Art. 7 LSV)

Beurteilung nach Art. 7 LSV

Da die Emissionspegel Lr,e (in 1 m Abstand zur Strassenachse) bereits beim Planungswert oder darunter liegen, können die Planungswerte am Strassenrand nicht überschritten werden. Es sind deshalb keine weiteren Lärmberechnungen erforderlich.

Die Anforderung gemäss Art. 7 LSV, dass der Mehrverkehr alleine zu keiner Überschreitung der Planungswerte führen darf, ist erfüllt.

3.3 Beurteilung Mehrverkehr gemäss Art. 9 LSV

Anforderungen Art. 9 LSV

Die Anforderungen von Art. 9 LSV sind:

- Der Gesamtverkehr darf nicht dazu führen, dass bei einer bisher nicht sanierungspflichtigen Strasse neu der Immissionsgrenzwert überschritten wird (Art. 9 Lit. a LSV).
- Durch den Mehrverkehr dürfen bei einer sanierungspflichtigen Strasse keine wahrnehmbar stärkeren Lärmimmissionen erzeugt werden (Art. 9 Lit. b LSV).

Beurteilung nach Art. 9 LSV

Resultat nach Art. 9 Lit. a LSV:

Entlang der Kantonsstrasse werden bereits heute die Immissionsgrenzwerte überschritten. Bei der Industriestrasse können unter Berücksichtigung des Gesamtverkehrs die Immissionsgrenzwerte eingehalten werden.

Resultat nach Art. 9 Lit. b LSV:

Die Zunahme der Emissionen auf den Streckenabschnitten der Kantonsstrasse liegen deutlich unter 1 Dezibel (siehe Tabelle 8). Durch den Mehrverkehr auf der Kantonsstrasse werden somit keine wahrnehmbar stärkeren Lärmimmissionen erzeugt.

Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind erfüllt.

4 Strassenverkehrslärm

Dieses Kapitel beschreibt die Lärmbelastung durch den Strassenverkehr der Kantons- und Zugerstrasse und des Rontalzubringers auf die geplante Überbauung (Parzelle 20).

4.1 Vorgehen bei der Lärmermittlung

Ermittlungsmethode und Prognoseunsicherheit

Die Lärmimmissionen können gestützt auf Art. 38 LSV anhand von Berechnungen oder Messungen ermittelt werden. Im vorliegenden Fall wurden diese mit dem Lärmberechnungsmodell CadnaA ermittelt. Die berechneten Beurteilungspegel weisen im Sinne einer Standardabweichung erfahrungsgemäss eine Prognoseunsicherheit von ca. ± 1.5 dB(A) auf. Für die Lärmbeurteilung massgebend ist der ausgewiesene Mittelwert.

4.2 Massgebender Belastungsgrenzwert Lr

Umzonung Parzelle 20

Bei der Parzelle 20 handelt es sich um eine Umzonung in die Wohn- und Arbeitszone mit der Empfindlichkeitsstufe (ES) III. Dadurch soll das Gebiet verstärkt der Wohnnutzung zugewiesen werden. Nach Art. 24 des Umweltschutzgesetzes gilt die Umzonung von Bauzonen nicht als Ausscheidung neuer Bauzonen. Grundsätzlich ist somit bei Umzonungen von Bauzonen der Immissionsgrenzwert massgebend. Zu beachten ist aber, insbesondere bei der Umzonung in Wohnzonen, dass nach Art. 3 Abs. 3b RPG Wohngebiete vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen wie Lärm möglichst zu verschonen sind. Dieser Planungsgrundsatz ist bei der Bepanung von umgezonten Gebieten verbindlich zu beachten. Die blosser Einhaltung des Immissionsgrenzwerts genügt somit nicht, sondern es ist die Einhaltung des Planungswerts anzustreben.

Tabelle 6:
Belastungsgrenzwerte für Wohnräume (Anhang 3 LSV)

Empfindlichkeitsstufe (Art. 43)	Planungswert Lr in dB(A)		Immissionsgrenzwert Lr in dB(A)		Alarmwert Lr in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Legende:

Lr: Belastungsgrenzwert

Belastungsgrenzwerte für Betriebsräume

Die Belastungsgrenzwerte gelten für lärmempfindliche Räume in Wohnungen. Für Betriebsräume in Zonen mit der ES I, II oder III gelten um 5 dB(A) höhere Belastungsgrenzwerte (Art. 42 LSV).

4.3 Verkehrsdaten und Strassenlärm-Emissionen

Grundlagen

Die Verkehrsdaten auf den massgebenden Strassenabschnitten stammen aus dem Lärmsanierungsprojekt Zugerstrasse, Ebikon und Dierikon vom 21. November 2005. Diese Verkehrszahlen inkl. Rontalzubringer wurden mit einer Zunahme von 2.5 % pro Jahr auf das Jahr 2017 hochgerechnet.

Der Verkehr auf der Direktauffahrt und der Direktabfahrt zum Rontalzubringer entspricht dem durch die Mall of Switzerland (Gutachten Ebisquare vom 12. Dezember 2006) zu erwartende Mehrverkehr ergänzt durch den vom Rontalzentrum prognostizierten Verkehr.

Abbildung 9: Strassensegmente

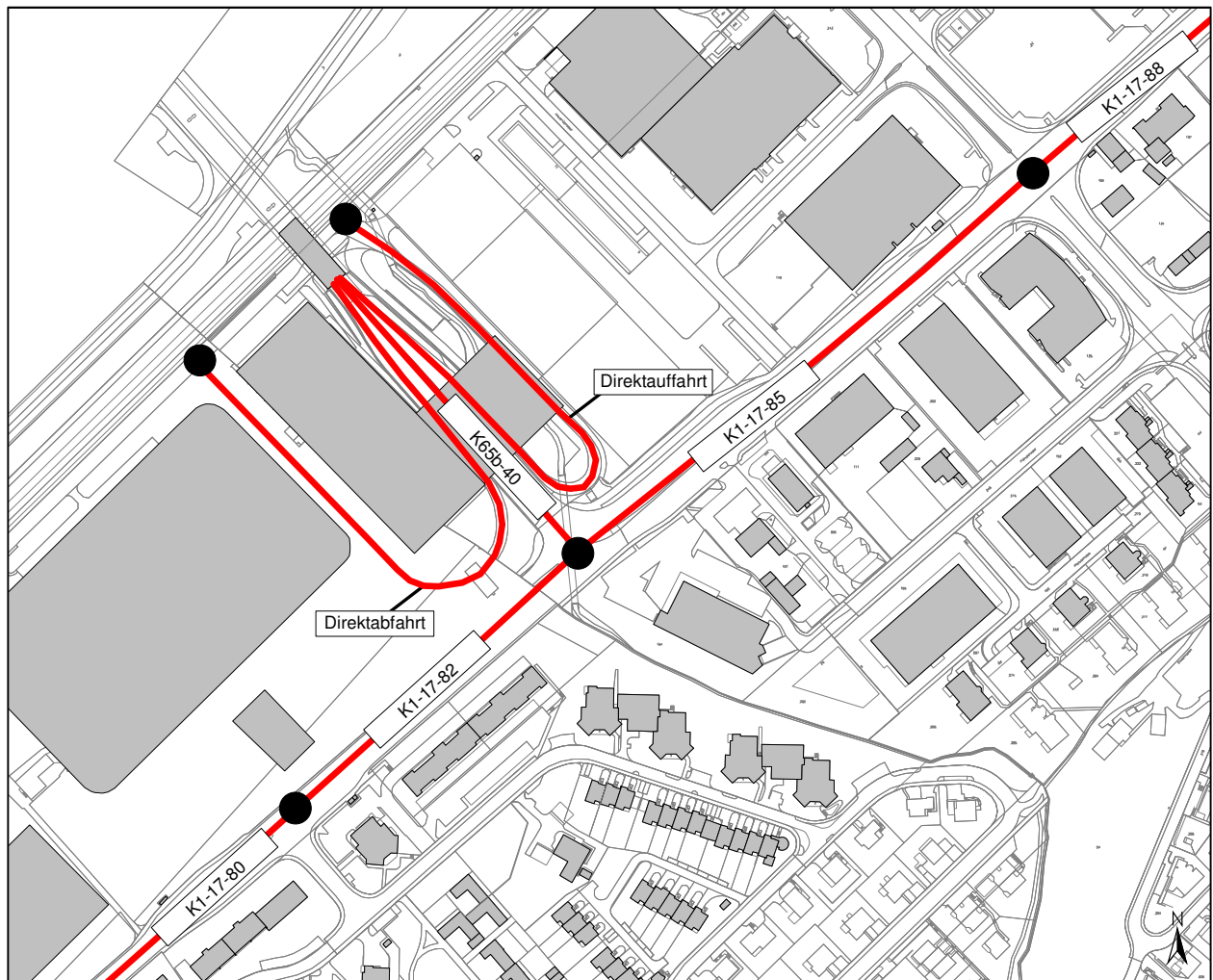


Tabelle 7:
Verkehrsdaten 2017

Zustand 2017 ohne Rontalzentrum							
Strassen	DTV [Fz]	Nt [Fz/h]	nt [%]	Nn [Fz/h]	nn [%]	i [%]	v [km/h]
K1-17-80	23'180	1'322	10.0	256	7.0	0.0	60
K1-17-82	23'180	1'319	10.0	254	7.0	0.0	60
K1-17-85	17'710	1'008	10.0	195	7.0	0.0	60
K1-17-88	12'010	685	10.0	132	7.0	0.0	60
K65b-40 (Rontalzubringer)	22'590	1'286	10.0	250	7.0	3.7	60
Direktauffahrt	3'915	228	1.4	32	1.4	0.0	50
Direktabfahrt	3'915	228	1.4	32	1.4	0.0	50

Zustand 2017 mit Rontalzentrum							
Strassen	DTV [Fz]	Nt [Fz/h]	nt [%]	Nn [Fz/h]	nn [%]	i [%]	v [km/h]
K1-17-80	23'520	1'341	10.0	259	7.0	0.0	60
K1-17-82	23'520	1'339	10.0	257	7.0	0.0	60
K1-17-85	18'050	1'028	10.0	198	7.0	0.0	60
K1-17-88	12'350	704	10.0	135	7.0	0.0	60
K65b-40 (Rontalzubringer)	22'590	1'286	10.0	250	7.0	3.7	60
Direktauffahrt	4'220	246	1.4	35	1.4	0.0	50
Direktabfahrt	4'220	246	1.4	35	1.4	0.0	50

Legende:

DTV: Durchschnittlicher Verkehr in Fahrzeugen pro Tag (24h)
 Nt/Nn: stündlicher Verkehr tags/nachts
 nt/nn: Lastwagen- und Motorradanteil tags/nachts
 i: Strassensteigung
 v: Signalisierte Geschwindigkeit

Tabelle 8:
Emissionsdaten Lr'e

Zustand 2017 ohne Rontalzentrum						
Strassen	Tag (06:00 – 22:00 Uhr)			Nacht (22:00 – 6:00 Uhr)		
	MK [dBA]	K1 [dBA]	Lr,e [dBA]	MK [dBA]	K1 [dBA]	Lr,e [dBA]
K1-17-80	0.5	0.0	82.5	1.5	0.0	75.6
K1-17-82	0.5	0.0	82.5	1.5	0.0	75.6
K1-17-85	0.5	0.0	81.3	1.5	0.0	74.4
K1-17-88	0.5	0.0	79.6	1.5	0.0	72.7
K65b-40	0.0	0.0	82.2	0.0	0.0	74.3
Direktauffahrt	-	0.0	70.3	-	0.0	61.8
Direktabfahrt	-	0.0	70.3	-	0.0	61.8

Zustand 2017 mit Rontalzentrum						
Strassen	Tag (06:00 – 22:00 Uhr)			Nacht (22:00 – 6:00 Uhr)		
	MK [dBA]	K1 [dBA]	Lr,e [dBA]	MK [dBA]	K1 [dBA]	Lr,e [dBA]
K1-17-80	0.5	0.0	82.6	1.5	0.0	75.6
K1-17-82	0.5	0.0	82.6	1.5	0.0	75.6
K1-17-85	0.5	0.0	81.4	1.5	0.0	74.5
K1-17-88	0.5	0.0	79.8	1.5	0.0	72.8
K65b-40	0.0	0.0	82.2	0.0	0.0	74.3

Zustand 2017 mit Rontalzentrum						
Strassen	Tag (06:00 – 22:00 Uhr)			Nacht (22:00 – 6:00 Uhr)		
	MK [dBA]	K1 [dBA]	Lr,e [dBA]	MK [dBA]	K1 [dBA]	Lr,e [dBA]
Direktaufahrt	-	0.0	70.7	-	0.0	62.2
Direktabfahrt	-	0.0	70.7	-	0.0	62.2

Legende:

MK: Modellkorrektur gemäss LSP

K1: Pegelkorrektur (Anhang 3 LSV)

Lr,e: Gesamtlärmemission in einem Meter Abstand zur Strassenachse

Hinweis Modellierung Strassen

Die Zuger- und Kantonsstrasse (K17) sowie der Rontalzubringer (K65b) wurden im Bereich der Kreuzung im Berechnungsmodell Richtungs- und Spurgetrennt modelliert.

Massgebender Beurteilungszeitraum

Die Lärmschutz-Verordnung unterscheidet zwischen dem Beurteilungszeitraum Tag (06 – 22 Uhr) und Nacht (22 – 06 Uhr). Bei Räumen, in denen sich Personen in der Regel nur am Tag aufhalten, gelten für die Nacht keine Belastungsgrenzwerte (Art. 41 Abs. 3 LSV).

Im vorliegenden Fall gilt für Räume in Wohnungen der **Zeitraum nachts** als massgebend, da die Differenz der Emissionen kleiner als 10 dB(A) ist. Für Räume in Betrieben (keine regelmässige Nutzung im Nachtzeitraum) gilt der **Zeitraum tags** als massgebend.

4.4 Übersicht Strassenlärmbelastung tags / nachts

In den nachfolgenden Lärmkarten sind die an den Hausfassaden berechneten Pegel dargestellt. Dies ohne Berücksichtigung vom tatsächlichen Standort der Fenster und ohne Berücksichtigung von Balkonen oder Loggien.

Abbildung 10:
Maximale Lärmbelastung
Sockelgeschoss (Ge-
werbe)



Abbildung 11:
Maximale Lärmbelastung
Hochbauten (Wohnun-
gen)



Legende:



Maximale Lärmbelastung des Gebäudes im Tages- und Nachtzeitraum in dB(A)



Maximale Lärmbelastung am entsprechenden Fassadenschnitt in dB(A)
(Belastungsgrenzwert IGW ES III bei den orangenen Symbolen für Wohnnutzung überschritten)

**Resultat Sockelgeschoss,
Betriebsräume**

Der massgebende Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III für Betriebsräume von 70 dB(A) tags kann bei allen Empfangspunkten eingehalten werden.

Für Betriebsräume sind die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung erfüllt.

**Resultat Hochbauten,
Wohnungen****Beurteilung Hochbau A, B und D:**

Bei den Hochbauten A, B und D kann der massgebende Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III für Wohnräume von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts ohne zusätzliche Lärmschutz-Massnahmen nicht eingehalten werden.

Für diese drei Gebäude erfolgt deshalb eine detaillierte Lärmermittlung und Lärmbeurteilung.

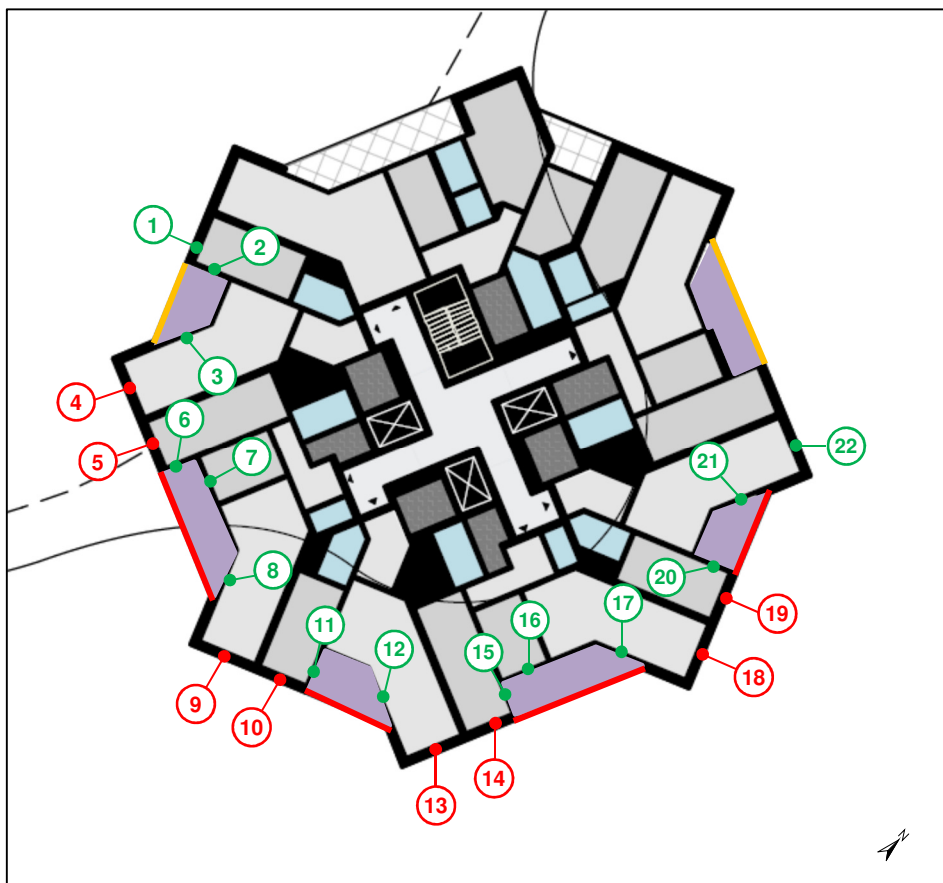
Beurteilung Hochbau C:

Der massgebende Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III für Wohnräume von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts kann beim Hochbau C überall eingehalten werden. **Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung erfüllt.**

4.5 Detaillierte Beurteilung Strassenlärm Hochbau A

4.5.1 Strassenlärmbelastung im 1. OG bis 4. OG Hochbau A

Abbildung 12:
Empfangs-Punkte
1.OG bis 4.OG Hochbau A



Legende:

- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) eingehalten
- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) nicht eingehalten

Lärmschutz-Massnahmen:

- Schallabsorbierende Loggia-Untersicht
- Akustisch als Hindernis wirkende Brüstung (Höhe mind. 1.00 Meter)
- Akustisch als Hindernis wirkende Brüstung (Höhe mind. 1.00 Meter) inkl. geschosshohe, schiebbare Glaselemente

Tabelle 9:
Lärmermittlung 1.OG bis 4.OG Hochbau A

EP	Beurteilungspegel 1.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 2.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 3.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 4.OG: Lr in dB(A)		IGW ES III in dB(A)		Anforderung eingehalten?	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	61	54	62	54	62	55	62	55	65	55	Ja	Ja
2	56	48	55	48	55	47	54	47	65	55	Ja	Ja
3	56	48	56	48	55	48	55	47	65	55	Ja	Ja
4	64	57	64	57	64	57	64	57	65	55	Ja	Nein
5	64	57	64	57	64	57	64	57	65	55	Ja	Nein
6	52	45	51	45	51	< 45	50	< 45	65	55	Ja	Ja
7	55	48	54	47	54	47	53	46	65	55	Ja	Ja
8	57	49	56	49	56	49	56	48	65	55	Ja	Ja
9	66	59	66	59	65	58	65	58	65	55	Nein	Nein
10	66	59	66	59	65	58	65	58	65	55	Nein	Nein
11	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	65	55	Ja	Ja
12	54	47	53	47	53	46	52	45	65	55	Ja	Ja
13	66	59	66	59	65	58	65	58	65	55	Nein	Nein
14	66	59	66	59	65	58	65	58	65	55	Nein	Nein
15	55	48	54	47	53	46	52	45	65	55	Ja	Ja
16	55	48	54	47	53	47	53	46	65	55	Ja	Ja
17	53	46	52	45	51	< 45	50	< 45	65	55	Ja	Ja
18	64	57	64	57	63	56	63	56	65	55	Ja	Nein
19	64	57	63	56	63	56	63	56	65	55	Ja	Nein
20	52	46	52	45	53	46	52	45	65	55	Ja	Ja
21	54	47	53	46	52	45	52	45	65	55	Ja	Ja
22	60	53	60	53	60	53	59	53	65	55	Ja	Ja

Resultat Hochbau A
1.OG bis 4.OG

Der massgebende Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts kann trotz den geplanten Lärmschutz-Massnahmen bei folgenden Fenstern nicht eingehalten werden:

1.OG: Fenster 4, 5, 9, 10, 13, 14, 18 und 19

2.OG: Fenster 4, 5, 9, 10, 13, 14, 18 und 19

3.OG: Fenster 4, 5, 9, 10, 13, 14, 18 und 19

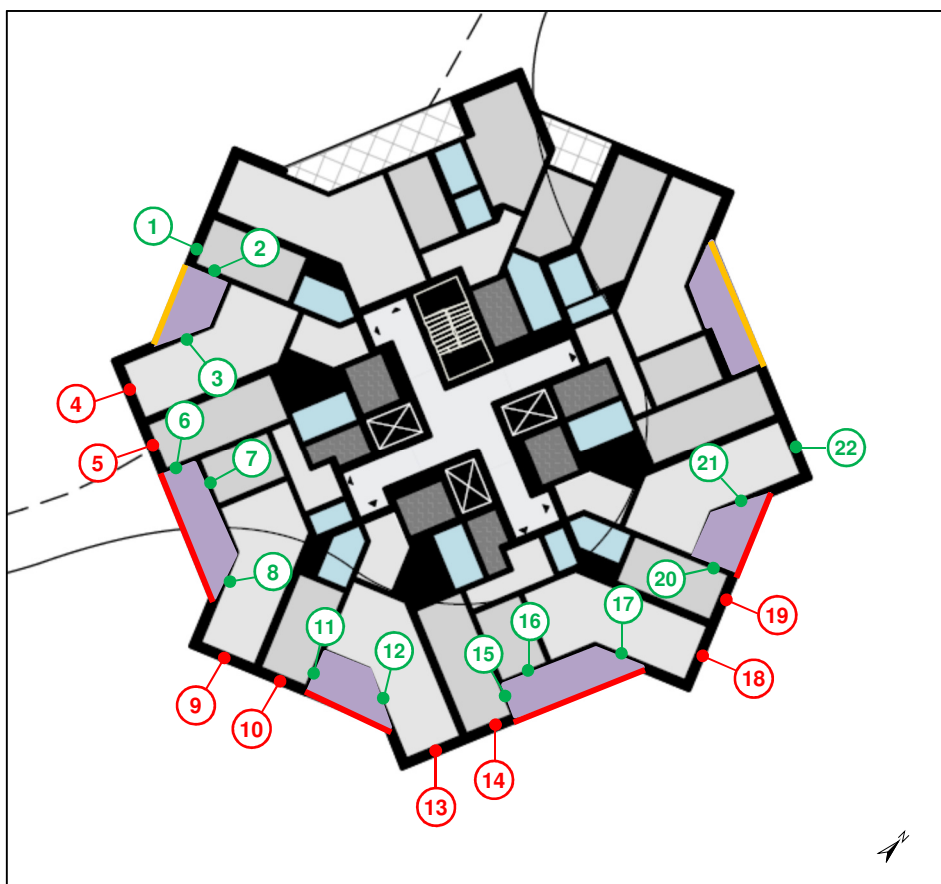
4.OG: Fenster 4, 5, 9, 10, 13, 14, 18 und 19

Für diese Fenster wird ein Gesuch um Zustimmung gemäss Art. 31 LSV gestellt.

Unter der Voraussetzung der Gewährung der Zustimmung durch die kantonale Vollzugsbehörde sind die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung erfüllt.

4.5.2 Strassenlärmbelastung im 5. OG bis 8. OG Hochbau A

Abbildung 13:
Empfangs-Punkte
5.OG bis 8.OG Hochbau A



Legende:

- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) eingehalten
- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) nicht eingehalten

Lärmschutz-Massnahmen:

- Schallabsorbierende Loggia-Untersicht
- Akustisch als Hindernis wirkende Brüstung (Höhe mind. 1.00 Meter)
- Akustisch als Hindernis wirkende Brüstung (Höhe mind. 1.00 Meter) inkl. geschosshohe, schiebbare Glaselemente

Tabelle 10:
Lärmermittlung 5.OG bis 8.OG Hochbau A

EP	Beurteilungspegel 5.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 6.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 7.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 8.OG: Lr in dB(A)		IGW ES III in dB(A)		Anforderung eingehalten?	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	62	55	62	55	62	55	62	55	65	55	Ja	Ja
2	54	47	54	46	53	46	53	45	65	55	Ja	Ja
3	55	47	54	47	54	46	54	46	65	55	Ja	Ja
4	64	57	64	57	64	56	64	56	65	55	Ja	Nein
5	64	57	64	57	64	57	64	56	65	55	Ja	Nein
6	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	65	55	Ja	Ja
7	53	46	52	45	52	45	51	< 45	65	55	Ja	Ja
8	55	48	55	47	54	47	54	46	65	55	Ja	Ja
9	65	58	65	58	64	57	64	57	65	55	Ja	Nein
10	65	58	64	57	64	57	64	57	65	55	Ja	Nein
11	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	65	55	Ja	Ja
12	51	45	51	< 45	50	< 45	50	< 45	65	55	Ja	Ja
13	64	58	64	57	64	57	63	56	65	55	Ja	Nein
14	64	58	64	57	64	57	63	56	65	55	Ja	Nein
15	51	< 45	51	< 45	50	< 45	< 50	< 45	65	55	Ja	Ja
16	52	45	51	45	51	< 45	50	< 45	65	55	Ja	Ja
17	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	65	55	Ja	Ja
18	63	56	62	56	62	55	62	55	65	55	Ja	Nein
19	63	56	62	55	62	55	62	55	65	55	Ja	Nein
20	52	45	51	45	51	< 45	51	< 45	65	55	Ja	Ja
21	51	< 45	50	< 45	50	< 45	50	< 45	65	55	Ja	Ja
22	59	52	59	52	59	< 45	59	52	65	55	Ja	Ja

Resultat Hochbau A
5.OG bis 8.OG

Der massgebende Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts kann trotz den geplanten Lärmschutz-Massnahmen bei folgenden Fenstern nicht eingehalten werden:

5.OG: Fenster 4, 5, 9, 10, 13, 14, 18 und 19

6.OG: Fenster 4, 5, 9, 10, 13, 14 und 18

7.OG: Fenster 4, 5, 9, 10, 13 und 14

8.OG: Fenster 4, 5, 9, 10, 13 und 14

Für diese Fenster wird ein Gesuch um Zustimmung gemäss Art. 31 LSV gestellt.

Unter der Voraussetzung der Gewährung der Zustimmung durch die kantonale Vollzugsbehörde sind die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung erfüllt.

Tabelle 11:
Lärmermittlung 9.OG bis 12.OG Hochbau A

EP	Beurteilungspegel 9.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 10.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 11.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 12.OG: Lr in dB(A)		IGW ES III in dB(A)		Anforderung eingehalten?	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	62	54	62	54	62	54	62	54	65	55	Ja	Ja
2	53	45	52	45	52	< 45	52	< 45	65	55	Ja	Ja
3	53	46	53	46	53	45	53	45	65	55	Ja	Ja
4	63	56	63	56	63	56	63	56	65	55	Ja	Nein
5	63	56	63	56	63	56	63	56	65	55	Ja	Nein
6	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	65	55	Ja	Ja
7	51	< 45	51	< 45	50	< 45	63	56	65	55	Ja	Ja
8	54	46	53	46	53	45	52	45	65	55	Ja	Ja
9	64	57	63	56	63	56	63	56	65	55	Ja	Nein
10	64	57	63	56	63	56	63	56	65	55	Ja	Nein
11	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	65	55	Ja	Ja
12	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	65	55	Ja	Ja
13	63	56	63	56	62	56	62	55	65	55	Ja	Nein
14	63	56	63	56	62	56	62	55	65	55	Ja	Nein
15	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	65	55	Ja	Ja
16	50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	65	55	Ja	Ja
17	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	65	55	Ja	Ja
18	62	55	61	54	61	54	61	54	65	55	Ja	Ja
19	62	55	61	54	61	54	61	54	65	55	Ja	Ja
20	50	< 45	50	< 45	50	43	49	< 45	65	55	Ja	Ja
21	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	65	55	Ja	Ja
22	59	52	59	52	58	52	58	51	65	55	Ja	Ja

Resultat Hochbau A
9.OG bis 12.OG

Der massgebende Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts kann trotz den geplanten Lärmschutz-Massnahmen bei folgenden Fenstern nicht eingehalten werden:

9.OG: Fenster 4, 5, 9, 10, 13 und 14

10.OG: Fenster 4, 5, 9, 10, 13 und 14

11.OG: Fenster 4, 5, 9, 10, 13 und 14

12.OG: Fenster 4, 5, 9 und 10

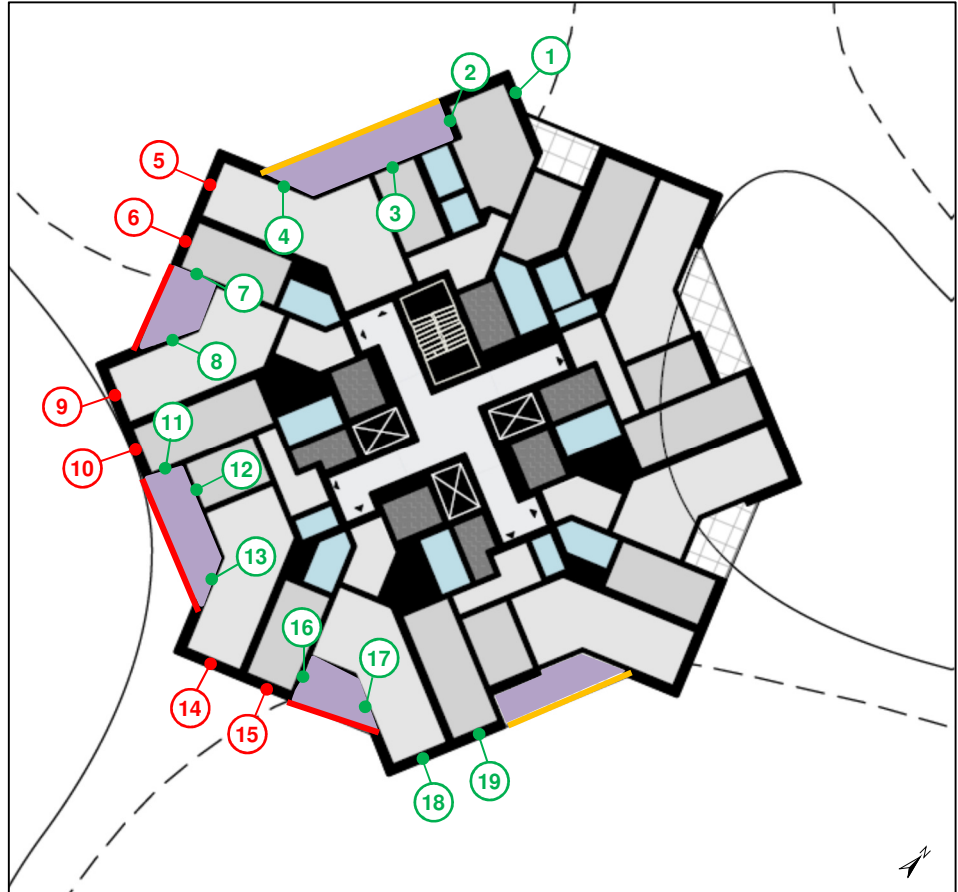
Für diese Fenster wird ein Gesuch um Zustimmung gemäss Art. 31 LSV gestellt.

Unter der Voraussetzung der Gewährung der Zustimmung durch die kantonale Vollzugsbehörde sind die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung erfüllt.

4.6 Detaillierte Beurteilung Strassenlärm Hochbau B

4.6.1 Strassenlärmbelastung im 1. OG bis 4. OG Hochbau B

Abbildung 15:
Empfangs-Punkte
1.OG bis 4.OG Hochbau B



Legende:

- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) eingehalten
- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) nicht eingehalten

Lärmschutz-Massnahmen:

- Schallabsorbierende Loggia-Untersicht
- Akustisch als Hindernis wirkende Brüstung (Höhe mind. 1.00 Meter)
- Akustisch als Hindernis wirkende Brüstung (Höhe mind. 1.00 Meter) inkl. geschosshohe, schiebbare Glaselemente

Tabelle 12:
Lärmermittlung 1.OG bis 4.OG Hochbau B

EP	Beurteilungspegel 1.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 2.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 3.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 4.OG: Lr in dB(A)		IGW ES III in dB(A)		Anforderung eingehalten?	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	53	45	54	46	54	46	54	46	65	55	Ja	Ja
2	55	47	55	47	55	47	54	46	65	55	Ja	Ja
3	56	48	55	47	55	47	54	46	65	55	Ja	Ja
4	55	47	54	46	54	46	54	46	65	55	Ja	Ja
5	64	56	64	56	64	56	64	56	65	55	Ja	Nein
6	64	56	64	56	64	56	64	56	65	55	Ja	Nein
7	56	48	55	47	55	47	54	46	65	55	Ja	Ja
8	57	49	57	49	56	48	56	48	65	55	Ja	Ja
9	64	56	65	57	64	56	64	56	65	55	Ja	Nein
10	64	56	65	57	64	56	64	56	65	55	Ja	Nein
11	55	48	55	47	54	47	54	46	65	55	Ja	Ja
12	57	49	56	49	55	48	55	47	65	55	Ja	Ja
13	58	50	57	49	57	49	56	49	65	55	Ja	Ja
14	63	55	63	55	63	55	63	56	65	55	Ja	Nein
15	62	54	63	55	63	55	63	56	65	55	Ja	Nein
16	52	45	52	45	52	45	52	45	65	55	Ja	Ja
17	55	47	54	47	54	47	54	47	65	55	Ja	Ja
18	59	51	59	52	60	53	60	53	65	55	Ja	Ja
19	58	50	59	51	59	52	60	53	65	55	Ja	Ja

Resultat Hochbau B
1.OG bis 4.OG

Der massgebende Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts kann trotz den geplanten Lärmschutz-Massnahmen bei folgenden Fenstern nicht eingehalten werden:

1.OG: Fenster 5, 6, 9 und 10

2.OG: Fenster 5, 6, 9 und 10

3.OG: Fenster 5, 6, 9 und 10

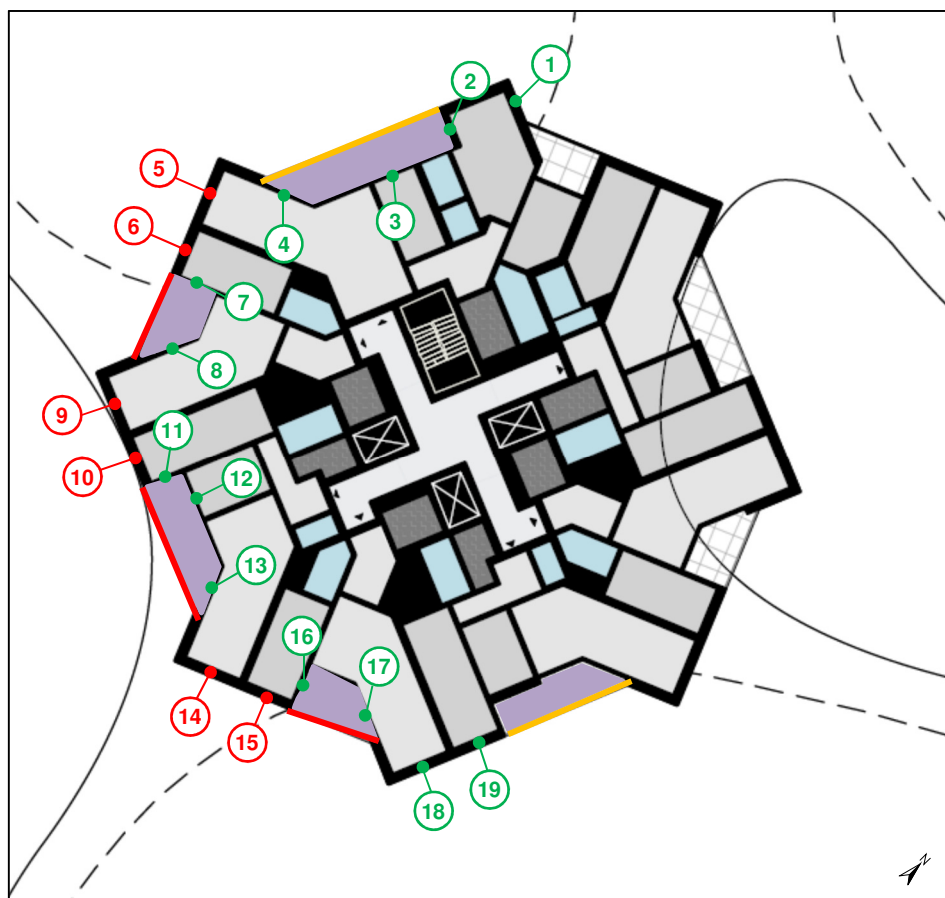
4.OG: Fenster 5, 6, 9, 10, 14 und 15

Für diese Fenster wird ein Gesuch um Zustimmung gemäss Art. 31 LSV gestellt.

Unter der Voraussetzung der Gewährung der Zustimmung durch die kantonale Vollzugsbehörde sind die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung erfüllt.

4.6.2 Strassenlärmbelastung im 5. OG bis 8. OG Hochbau B

Abbildung 16:
Empfangs-Punkte
5.OG bis 8.OG Hochbau B



Legende:

- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) eingehalten
- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) nicht eingehalten

Lärmschutz-Massnahmen:

- Schallabsorbierende Loggia-Untersicht
- Akustisch als Hindernis wirkende Brüstung (Höhe mind. 1.00 Meter)
- Akustisch als Hindernis wirkende Brüstung (Höhe mind. 1.00 Meter) inkl. geschosshohe, schiebbare Glaselemente

Tabelle 13:
Lärmermittlung 5.OG bis 8.OG Hochbau B

EP	Beurteilungspegel 5.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 6.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 7.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 8.OG: Lr in dB(A)		IGW ES III in dB(A)		Anforderung eingehalten?	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	54	46	54	46	54	47	54	47	65	55	Ja	Ja
2	54	46	54	46	53	45	53	45	65	55	Ja	Ja
3	54	46	53	45	53	45	52	< 45	65	55	Ja	Ja
4	53	45	53	45	52	< 45	52	< 45	65	55	Ja	Ja
5	64	56	64	56	64	56	64	56	65	55	Ja	Nein
6	64	56	63	56	64	56	64	56	65	55	Ja	Nein
7	54	46	53	46	53	45	52	45	65	55	Ja	Ja
8	55	47	55	47	54	46	53	46	65	55	Ja	Ja
9	64	56	64	56	64	56	64	56	65	55	Ja	Nein
10	64	56	64	56	64	56	64	56	65	55	Ja	Nein
11	53	46	53	46	52	45	52	45	65	55	Ja	Ja
12	55	47	54	47	54	46	53	46	65	55	Ja	Ja
13	56	48	55	48	55	47	54	47	65	55	Ja	Ja
14	63	56	63	56	63	56	63	56	65	55	Ja	Nein
15	63	56	63	56	63	56	63	55	65	55	Ja	Nein
16	52	45	51	< 45	51	< 45	50	< 45	65	55	Ja	Ja
17	54	46	53	46	53	45	52	45	65	55	Ja	Ja
18	61	54	61	54	61	54	61	54	65	55	Ja	Ja
19	60	53	60	53	60	53	60	53	65	55	Ja	Ja

Resultat Hochbau B
5.OG bis 8.OG

Der massgebende Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts kann trotz den geplanten Lärmschutz-Massnahmen bei folgenden Fenstern nicht eingehalten werden:

5.OG: Fenster 5, 6, 9, 10, 14 und 15

6.OG: Fenster 5, 6, 9, 10, 14 und 15

7.OG: Fenster 5, 6, 9, 10, 14 und 15

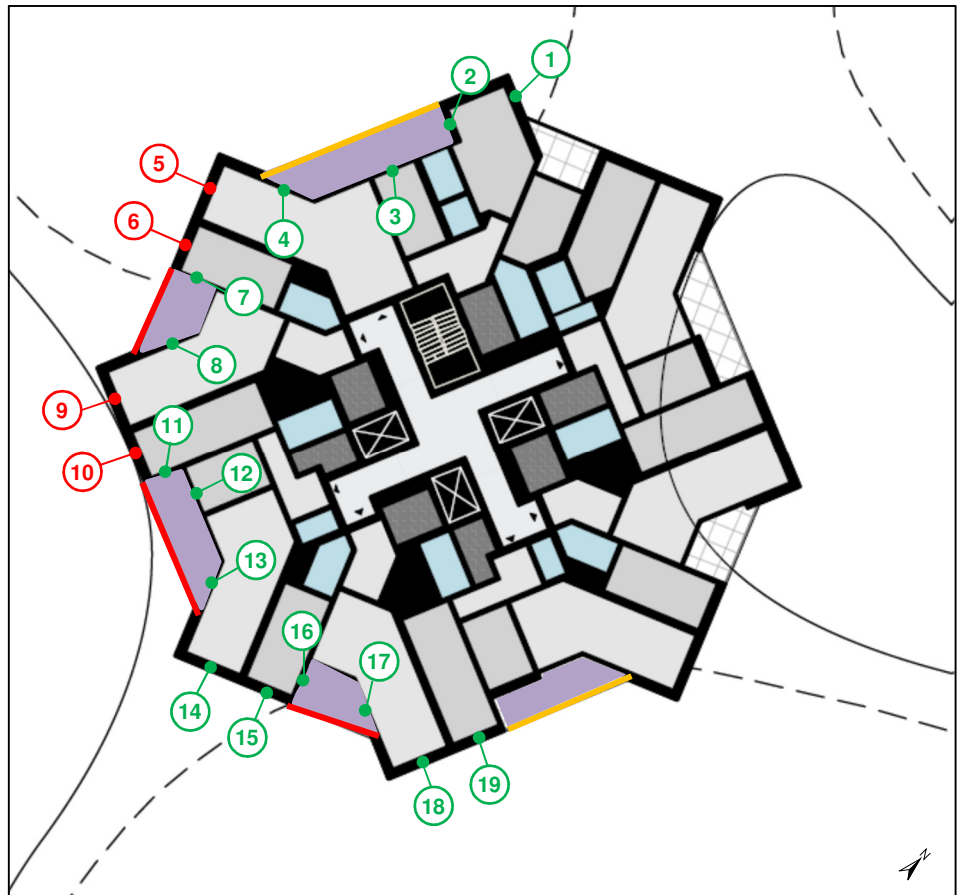
8.OG: Fenster 5, 6, 9, 10 und 14

Für diese Fenster wird ein Gesuch um Zustimmung gemäss Art. 31 LSV gestellt.

Unter der Voraussetzung der Gewährung der Zustimmung durch die kantonale Vollzugsbehörde sind die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung erfüllt.

4.6.3 Strassenlärmbelastung im 9. OG bis 12. OG Hochbau B

Abbildung 17:
Empfangs-Punkte
9.OG bis 12.OG Hochbau B



Legende:

- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) eingehalten
- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) nicht eingehalten

Lärmschutz-Massnahmen:

- Schallabsorbierende Loggia-Untersicht
- Akustisch als Hindernis wirkende Brüstung (Höhe mind. 1.00 Meter)
- Akustisch als Hindernis wirkende Brüstung (Höhe mind. 1.00 Meter) inkl. geschosshohe, schiebbare Glaselemente

Tabelle 14:
Lärmermittlung 9.OG bis 12.OG Hochbau B

EP	Beurteilungspegel 9.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 10.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 11.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 12.OG: Lr in dB(A)		IGW ES III in dB(A)		Anforderung eingehalten?	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	55	47	55	47	55	47	55	47	65	55	Ja	Ja
2	53	< 45	52	< 45	52	< 45	52	< 45	65	55	Ja	Ja
3	52	< 45	51	< 45	51	< 45	51	< 45	65	55	Ja	Ja
4	51	< 45	51	< 45	51	< 45	51	< 45	65	55	Ja	Ja
5	64	56	64	56	64	56	64	56	65	55	Ja	Nein
6	64	56	64	56	64	56	64	56	65	55	Ja	Nein
7	52	45	52	< 45	51	< 45	51	< 45	65	55	Ja	Ja
8	53	46	53	45	53	45	52	45	65	55	Ja	Ja
9	64	56	64	56	64	56	64	56	65	55	Ja	Nein
10	64	56	64	56	64	56	64	56	65	55	Ja	Nein
11	52	45	52	< 45	51	< 45	51	< 45	65	55	Ja	Ja
12	53	45	52	45	52	45	52	< 45	65	55	Ja	Ja
13	54	46	54	46	53	46	53	45	65	55	Ja	Ja
14	63	55	63	55	63	55	63	55	65	55	Ja	Ja
15	63	55	63	55	63	55	63	55	65	55	Ja	Ja
16	50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	65	55	Ja	Ja
17	52	45	51	< 45	51	< 45	51	< 45	65	55	Ja	Ja
18	61	54	61	54	61	54	61	53	65	55	Ja	Ja
19	60	53	60	53	60	53	60	53	65	55	Ja	Ja

Resultat Hochbau B
9.OG bis 12.OG

Der massgebende Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts kann trotz den geplanten Lärmschutz-Massnahmen bei folgenden Fenstern nicht eingehalten werden:

9.OG: Fenster 5, 6, 9 und 10

10.OG: Fenster 5, 6, 9 und 10

11.OG: Fenster 5, 6, 9 und 10

12.OG: Fenster 5, 6, 9 und 10

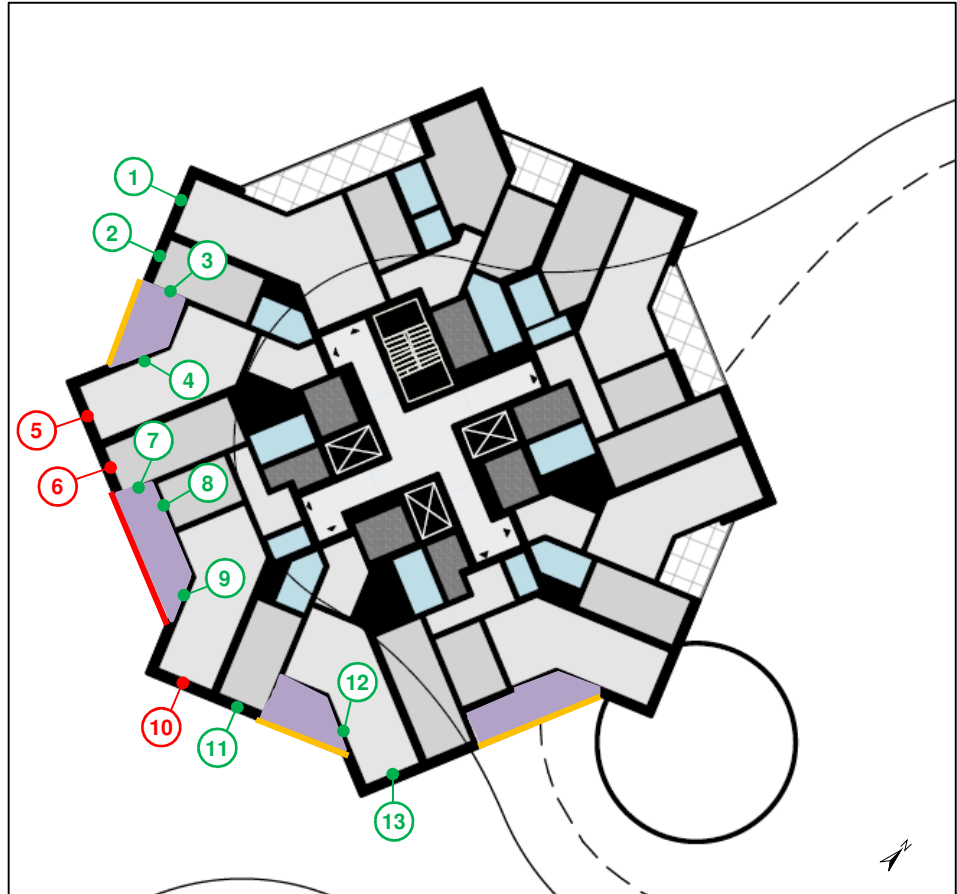
Für diese Fenster wird ein Gesuch um Zustimmung gemäss Art. 31 LSV gestellt.

Unter der Voraussetzung der Gewährung der Zustimmung durch die kantonale Vollzugsbehörde sind die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung erfüllt.

4.7 Detaillierte Beurteilung Strassenlärm Hochbau D

4.7.1 Strassenlärmbelastung im 1. OG bis 4. OG Hochbau D

Abbildung 18:
Empfangs-Punkte
1.OG bis 4.OG Hochbau D



Legende:

- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) eingehalten
- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) nicht eingehalten

Lärmschutz-Massnahmen:

- Schallabsorbierende Loggia-Untersicht
- Akustisch als Hindernis wirkende Brüstung (Höhe mind. 1.00 Meter)
- Akustisch als Hindernis wirkende Brüstung (Höhe mind. 1.00 Meter) inkl. geschosshohe, schiebbare Glaselemente

Tabelle 15:
Lärmermittlung 1.OG bis 4.OG Hochbau D

EP	Beurteilungspegel 1.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 2.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 3.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 4.OG: Lr in dB(A)		IGW ES III in dB(A)		Anforderung eingehalten?	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	62	54	62	54	62	54	62	54	65	55	Ja	Ja
2	63	55	63	55	63	55	63	< 45	65	55	Ja	Ja
3	56	48	55	47	54	46	54	46	65	55	Ja	Ja
4	54	46	54	46	53	45	52	< 45	65	55	Ja	Ja
5	65	57	65	57	65	56	65	56	65	55	Ja	Nein
6	65	57	65	57	65	57	65	57	65	55	Ja	Nein
7	56	48	55	47	55	47	55	47	65	55	Ja	Ja
8	57	49	56	48	56	48	56	48	65	55	Ja	Ja
9	58	50	57	49	57	49	56	48	65	55	Ja	Nein
10	64	56	64	56	64	56	64	56	65	55	Ja	Ja
11	63	55	63	55	64	55	64	55	65	55	Ja	Ja
12	55	47	55	47	55	47	54	46	65	55	Ja	Ja
13	59	51	59	52	60	52	60	52	65	55	Ja	Ja

Resultat Hochbau D
1.OG bis 4.OG

Der massgebende Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts kann trotz den geplanten Lärmschutz-Massnahmen bei folgenden Fenstern nicht eingehalten werden:

1.OG: Fenster 5, 6 und 10

2.OG: Fenster 5, 6 und 10

3.OG: Fenster 5, 6 und 10

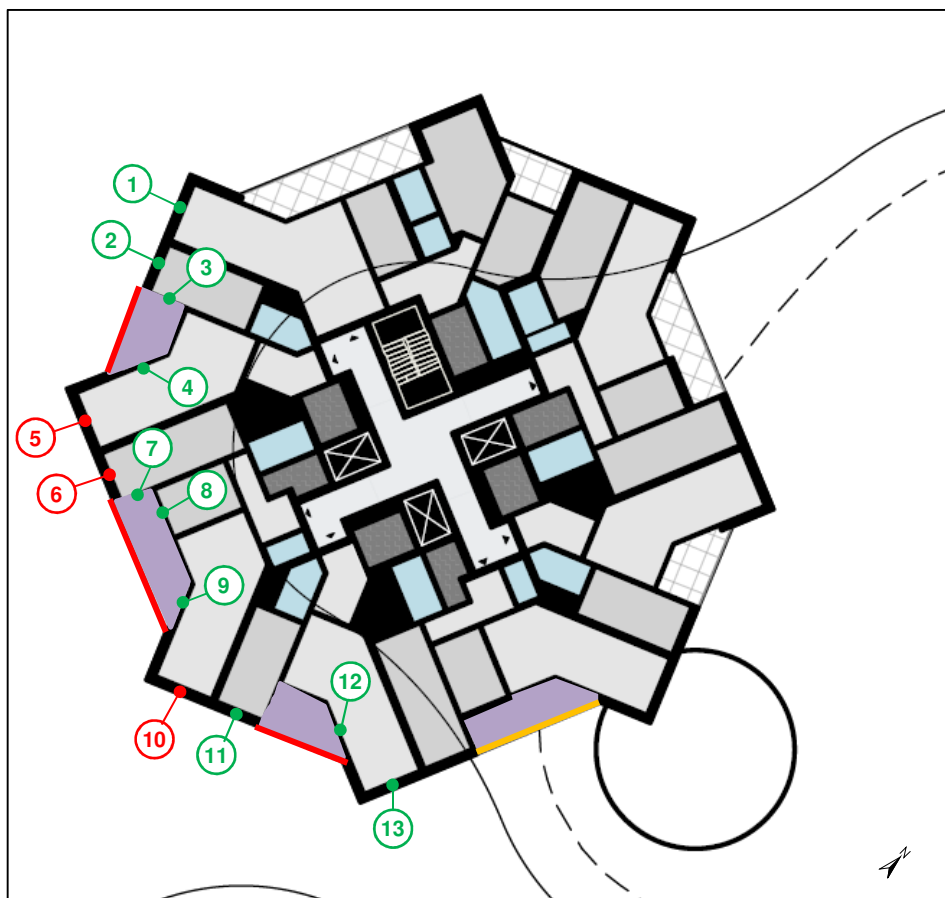
4.OG: Fenster 5, 6 und 10

Für diese Fenster wird ein Gesuch um Zustimmung gemäss Art. 31 LSV gestellt.

Unter der Voraussetzung der Gewährung der Zustimmung durch die kantonale Vollzugsbehörde sind die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung erfüllt.

4.7.2 Strassenlärmbelastung im 5. OG bis 8. OG Hochbau D

Abbildung 19:
Empfangs-Punkte
5.OG bis 8.OG Hochbau D



Legende:

- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) eingehalten
- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) nicht eingehalten

Lärmschutz-Massnahmen:

- Schallabsorbierende Loggia-Untersicht
- Akustisch als Hindernis wirkende Brüstung (Höhe mind. 1.00 Meter)
- Akustisch als Hindernis wirkende Brüstung (Höhe mind. 1.00 Meter) inkl. geschosshohe, schiebbare Glaselemente

Tabelle 16:
Lärmermittlung 5.OG bis 8.OG Hochbau D

EP	Beurteilungspegel 5.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 6.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 7.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 8.OG: Lr in dB(A)		IGW ES III in dB(A)		Anforderung eingehalten?	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	62	54	62	54	62	54	62	54	65	55	Ja	Ja
2	63	55	63	55	63	54	62	54	65	55	Ja	Ja
3	53	45	52	45	52	< 45	52	< 45	65	55	Ja	Ja
4	51	< 45	51	< 45	50	< 45	50	< 45	65	55	Ja	Ja
5	65	56	64	56	64	56	64	56	65	55	Ja	Nein
6	65	57	64	56	64	56	64	56	65	55	Ja	Nein
7	54	46	54	46	53	46	53	45	65	55	Ja	Ja
8	55	47	54	47	54	46	54	46	65	55	Ja	Ja
9	56	48	55	47	55	47	54	46	65	55	Ja	Ja
10	64	56	64	56	64	56	63	55	65	55	Ja	Nein
11	63	55	63	55	63	55	63	55	65	55	Ja	Ja
12	54	46	53	46	53	45	53	45	65	55	Ja	Ja
13	60	52	60	52	60	52	60	52	65	55	Ja	Ja

Resultat Hochbau D
5.OG bis 8.OG

Der massgebende Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts kann trotz den geplanten Lärmschutz-Massnahmen bei folgenden Fenstern nicht eingehalten werden:

5.OG: Fenster 5, 6 und 10

6.OG: Fenster 5, 6 und 10

7.OG: Fenster 5, 6 und 10

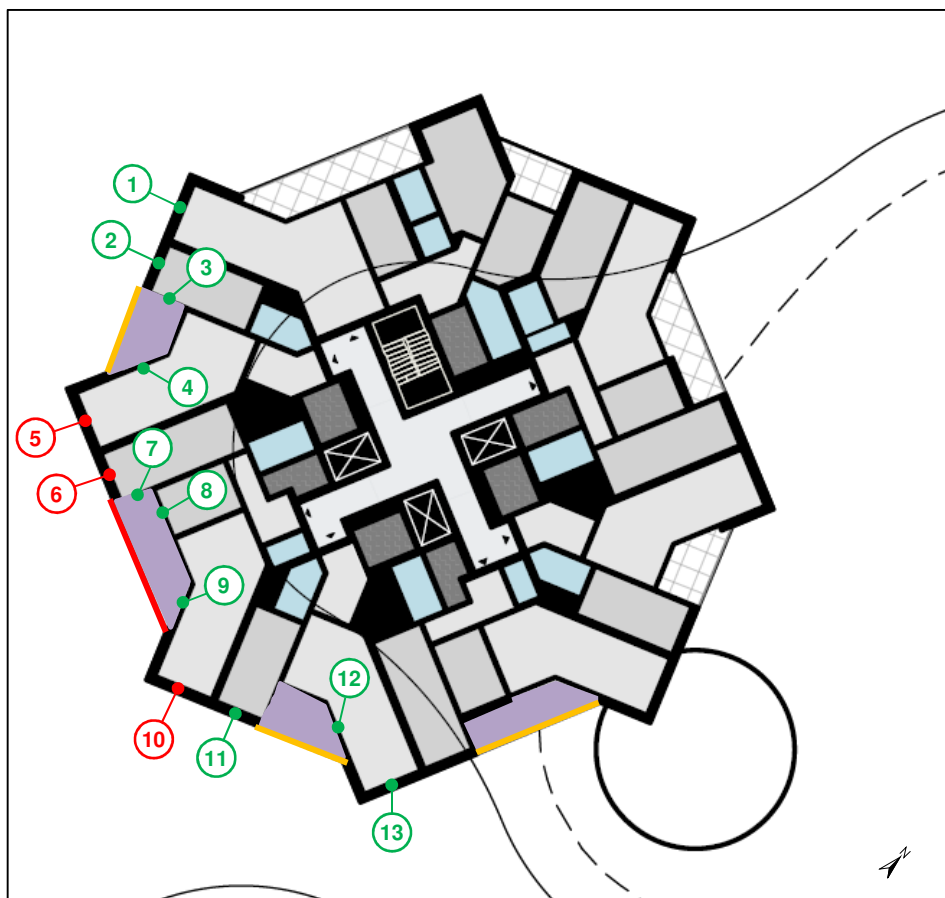
8.OG: Fenster 5 und 6

Für diese Fenster wird ein Gesuch um Zustimmung gemäss Art. 31 LSV gestellt.

Unter der Voraussetzung der Gewährung der Zustimmung durch die kantonale Vollzugsbehörde sind die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung erfüllt.

4.7.3 Strassenlärmbelastung im 9. OG bis 12. OG Hochbau D

Abbildung 20:
Empfangs-Punkte
9.OG bis 12.OG Hochbau D



Legende:

- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) eingehalten
- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) nicht eingehalten

Lärmschutz-Massnahmen:

- Schallabsorbierende Loggia-Untersicht
- Akustisch als Hindernis wirkende Brüstung (Höhe mind. 1.00 Meter)
- Akustisch als Hindernis wirkende Brüstung (Höhe mind. 1.00 Meter) inkl. geschosshohe, schiebbare Glaselemente

Tabelle 17:
Lärmermittlung 9.OG bis 12.OG Hochbau D

EP	Beurteilungspegel 9.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 10.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 11.OG: Lr in dB(A)		Beurteilungspegel 12.OG: Lr in dB(A)		IGW ES III in dB(A)		Anforderung eingehalten?	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	62	54	62	53	62	54	62	53	65	55	Ja	Ja
2	62	54	62	54	62	54	62	54	65	55	Ja	Ja
3	51	< 45	51	< 45	50	< 45	50	< 45	65	55	Ja	Ja
4	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	< 50	< 45	65	55	Ja	Ja
5	64	56	64	56	64	55	63	55	65	55	Ja	Nein
6	64	56	64	56	64	56	64	55	65	55	Ja	Nein
7	53	45	52	45	52	45	52	< 45	65	55	Ja	Ja
8	53	45	53	45	53	45	52	45	65	55	Ja	Ja
9	54	46	53	45	53	45	53	45	65	55	Ja	Ja
10	63	55	63	55	63	55	63	55	65	55	Ja	Ja
11	63	55	63	55	63	55	63	55	65	55	Ja	Ja
12	52	45	52	< 45	52	< 45	52	< 45	65	55	Ja	Ja
13	60	52	60	52	60	52	60	52	65	55	Ja	Ja

Resultat Hochbau D
9.OG bis 12.OG

Der massgebende Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts kann trotz den geplanten Lärmschutz-Massnahmen bei folgenden Fenstern nicht eingehalten werden:

9.OG: Fenster 5 und 6
10.OG: Fenster 5 und 6
11.OG: Fenster 6

Für diese Fenster wird ein Gesuch um Zustimmung gemäss Art. 31 LSV gestellt.

Unter der Voraussetzung der Gewährung der Zustimmung durch die kantonale Vollzugsbehörde sind die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung erfüllt.

5 Eisenbahnlärm

Dieses Kapitel beschreibt die Eisenbahnlärmbelastungen (Eisenbahnlinie Luzern - Zug) auf die geplante Überbauung (Parzelle 20).

5.1 Vorgehen bei der Lärmermittlung

Ermittlungsmethode und Prognoseunsicherheit

Die Lärmimmissionen können gestützt auf Art. 38 LSV anhand von Berechnungen oder Messungen ermittelt werden. Im vorliegenden Fall wurden diese mit dem Lärmberechnungsmodell CadnaA ermittelt. Die berechneten Beurteilungspegel weisen im Sinne einer Standardabweichung erfahrungsgemäss eine Prognoseunsicherheit von ca. ± 1.5 dB(A) auf. Für die Lärmbeurteilung massgebend ist der ausgewiesene Mittelwert.

5.2 Massgebender Belastungsgrenzwert Lr

Umzonung Parzelle 20

Bei der Parzelle 20 handelt es sich um eine Umzonung in die Wohn- und Arbeitszone mit der Empfindlichkeitsstufe (ES) III. Dadurch soll das Gebiet verstärkt der Wohnnutzung zugewiesen werden. Nach Art. 24 des Umweltschutzgesetzes gilt die Umzonung von Bauzonen nicht als Ausscheidung neuer Bauzonen. Grundsätzlich ist somit bei Umzonungen von Bauzonen der Immissionsgrenzwert massgebend. Zu beachten ist aber, insbesondere bei der Umzonung in Wohnzonen, dass nach Art. 3 Abs. 3b RPG Wohngebiete vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen wie Lärm möglichst zu verschonen sind. Dieser Planungsgrundsatz ist bei der Beplanung von umgezonten Gebieten verbindlich zu beachten. Die blosser Einhaltung des Immissionsgrenzwerts genügt somit nicht, sondern es ist die Einhaltung des Planungswerts anzustreben.

Tabelle 18:
Belastungsgrenzwerte für Wohnräume (Anhang 4 LSV)

Empfindlichkeitsstufe (Art. 43)	Planungswert Lr in dB(A)		Immissionsgrenzwert Lr in dB(A)		Alarmwert Lr in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Legende:

Lr: Belastungsgrenzwert

Belastungsgrenzwerte für Betriebsräume

Die Belastungsgrenzwerte gelten für lärmempfindliche Räume in Wohnungen. Für Betriebsräume in Zonen mit der ES I, II oder III gelten um 5 dB(A) höhere Belastungsgrenzwerte (Art. 42 LSV).

5.3 Eisenbahnlärm-Emissionen

Die massgebenden Emissionsdaten des Streckenabschnitts Luzern - Zug (DFA-Linie 660, 55'260 – 58'571) stammen aus dem Emissionsplan 2015 und sind in den folgenden Tabellen aufgeführt.

Tabelle 19:
Emissionsdaten Lr'e
tags

Streckenabschnitt [m]	Leq,e (t) [dB(A)]	K1 (t) [dB(A)]	F1 [dB(A)]	F2 [dB(A)]	Lr,e (t) [dB(A)]
55260 - 58571	78.6	-5.0	0	0	73.6

Tabelle 20:
Emissionsdaten Lr'e
nachts

Streckenabschnitte [m]	Leq,e (n) [dB(A)]	K1 (n) [dB(A)]	F1 [dB(A)]	F2 [dB(A)]	Lr,e (n) [dB(A)]
55260 - 58571	72.4	-11.1	0	0	61.3

Legende:

DfA-Linie:	Linien-Nummer gemäss Datenbank SBB für feste Anlagen
Leq,e (t) / Leq,e (n):	Energieäquivalenter Dauerschallpegel tags bzw. nachts
K1 (t) / K1 (n):	Pegelkorrektur in Abhängigkeit der Anzahl Züge tags bzw. nachts
F1 / F2:	Fahrbahnkorrekturwert Schiene / Brücke (im Leq,e und Lr,e berücksichtigt)
Lr,e (t) / Lr,e (n):	Beurteilungs-Emissionspegel tags bzw. nachts

Massgebender Beurteilungszeitraum

Die Lärmschutz-Verordnung unterscheidet zwischen dem Beurteilungszeitraum Tag (06 – 22 Uhr) und Nacht (22 – 06 Uhr). Bei Räumen, in denen sich Personen in der Regel nur am Tag aufhalten, gelten für die Nacht keine Belastungsgrenzwerte (Art. 41 Abs. 3 LSV).

Im vorliegenden Fall gilt für Räume in Wohnungen wie auch für Räume in Betrieben der **Zeitraum tags** als massgebend, da die Differenz der Emissionen grösser als 10 dB(A) ist.

5.4 Übersicht Eisenbahnlärmbelastung tags

In der nachfolgenden Lärmkarte sind die an den Hausfassaden berechneten Pegel dargestellt. Dies ohne Berücksichtigung vom tatsächlichen Standort der Fenster und ohne Berücksichtigung von Balkonen oder Loggien.

Abbildung 21:
Maximale Lärmbelastung
tags



Legende:



Maximale Lärmbelastung des Gebäudes im Tages- und Nachtzeitraum in dB(A)



Maximale Lärmbelastung am entsprechenden Fassadenschnitt in dB(A)

Resultat Sockelgeschoss, Betriebsräume

Der massgebende Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III für Betriebsräume von 70 dB(A) tags kann bei allen Empfangspunkten eingehalten werden.

Für Betriebsräume sind die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung erfüllt.

Resultat Hochbauten, Wohnräume

Der massgebende Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III für Wohnräume von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts kann bei allen Empfangspunkten eingehalten werden.

Für Wohnräume sind die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung erfüllt.

6 Fremder Parkierungslärm (I + G Lärm)

Dieses Kapitel beschreibt die Parkierungs-Lärmbelastungen des Parkhauses Mall of Switzerland und der oberirdischen Parkplätze der Komax und Möbel Märki / Migros auf die geplante Überbauung (Parzelle 20).

6.1 Vorgehen bei der Lärmermittlung

Ermittlungsmethode und Prognoseunsicherheit

Die Lärmimmissionen können gestützt auf Art. 38 LSV anhand von Berechnungen oder Messungen ermittelt werden. Im vorliegenden Fall wurden diese mit dem Lärmberechnungsmodell CadnaA ermittelt. Die berechneten Beurteilungspegel weisen im Sinne einer Standardabweichung erfahrungsgemäss eine Prognoseunsicherheit von ca. ± 2.5 dB(A) auf. Für die Lärmbeurteilung massgebend ist der ausgewiesene Mittelwert.

Beurteilungszeiträume

Die Lärmschutz-Verordnung (Anhang 6) unterscheidet zwischen dem Beurteilungszeitraum Tag (07 – 19 Uhr) und Nacht (19 – 07 Uhr).

6.2 Massgebender Belastungsgrenzwert Lr

Umzonung Parzelle 20

Bei der Parzelle 20 handelt es sich um eine Umzonung in die Wohn- und Arbeitszone mit der Empfindlichkeitsstufe (ES) III. Dadurch soll das Gebiet verstärkt der Wohnnutzung zugewiesen werden. Nach Art. 24 des Umweltschutzgesetzes gilt die Umzonung von Bauzonen nicht als Ausscheidung neuer Bauzonen. Grundsätzlich ist somit bei Umzonungen von Bauzonen der Immissionsgrenzwert massgebend. Zu beachten ist aber, insbesondere bei der Umzonung in Wohnzonen, dass nach Art. 3 Abs. 3b RPG Wohngebiete vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen wie Lärm möglichst zu verschonen sind. Dieser Planungsgrundsatz ist bei der Beplanung von umgezonten Gebieten verbindlich zu beachten. Die blosser Einhaltung des Immissionsgrenzwerts genügt somit nicht, sondern es ist die Einhaltung des Planungswerts anzustreben.

Tabelle 21:
Belastungsgrenzwerte für Wohnräume (Anhang 6 LSV)

Empfindlichkeitsstufe (Art. 43)	Planungswert Lr in dB(A)		Immissionsgrenzwert Lr in dB(A)		Alarmwert Lr in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Legende:

Lr: Belastungsgrenzwert

Belastungsgrenzwerte für Betriebsräume

Die Belastungsgrenzwerte gelten für lärmempfindliche Räume in Wohnungen. Für Betriebsräume in Zonen mit der ES I, II oder III gelten um 5 dB(A) höhere Belastungsgrenzwerte (Art. 42 LSV).

6.3 Parkierungslärm-Emissionen

6.3.1 Lärmphasen und Abgrenzung

Definition Lärmphasen LSV

Lärmphasen sind Zeitabschnitte, in denen am Immissionsort ein nach Schallpegelhöhe sowie Ton- und Impulsgehalt einheitlicher Lärm einwirkt (Anhang 6, Ziff. 31 Abs. 3 LSV).

Räumliche Abgrenzung

Die Lärmermittlung nach Anhang 6 LSV (Industrie- und Gewerbelärm) beschränkt sich auf Aktivitäten innerhalb eines Betriebsareals.

6.3.2 Emissionsdaten Parkhaus Mall of Switzerland

Fahrzeugbewegungen

Die Angaben zu den Ereignissen wurden aus dem Lärm-Gutachten EbiSquare (G+P AG) entnommen. Es wird insgesamt von 3'500 Parkierungsvorgänge (Ereignisse) am Tag und 500 Parkierungsvorgänge in der Nacht ausgegangen:

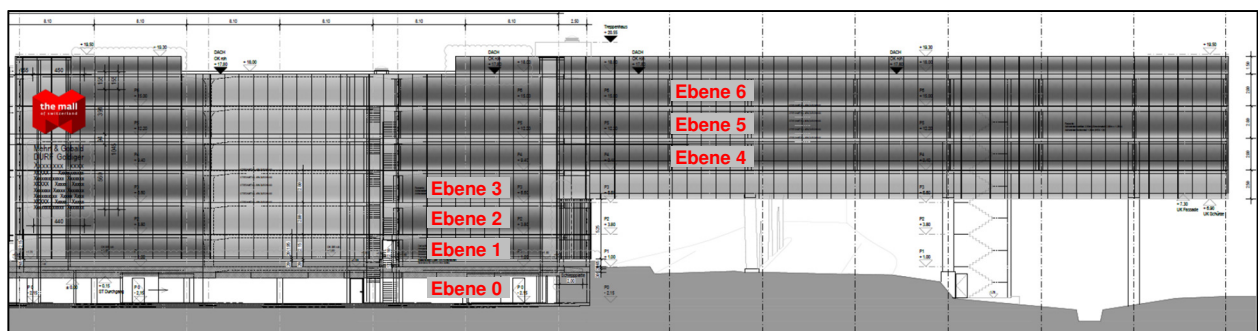
Tabelle 22:
Frequentierung Parkierungsebenen 0 – 6

Parkierungsebene	Anzahl Parkfelder	Verteilung der Ereignisse	P [Fz/h]	
			Tag	Nacht
Ebene 0 (UG)	104	10%	29	4
Ebene 1 (EG)	187	20%	58	8
Ebene 2 (1.OG)	179	20%	58	8
Ebene 3 (2.OG)	187	20%	58	8
Ebene 4 (3.OG)	216	15%	44	6
Ebene 5 (4.OG)	286	10%	29	4
Ebene 6 (5.OG)	283	5%	15	2
Total	1'442	100%	291	40

Legende:

- P: Parkierungsvorgänge pro Stunde (bestehend aus Anfahrt und Abfahrt)
D: Durchfahrtsverkehr pro Stunde
Tag/Nacht: Bezugszeit (Tag 07 – 19 Uhr, Nacht 19 – 07 Uhr)

Abbildung 22: Ansicht Südostfassade



6.3.3 Emissionsdaten oberirdische Parkplätze

Grundlagedaten

Die Verkehrszahlen beim Komax Areal basieren auf Angaben der Firma TEAM-verkehr und entsprechen einem durchschnittlichen Betriebstag. Die Verkehrszahlen beim Möbel Märki/Migros basieren auf Angaben im Leitfaden Fahrtenmodell der Stadt Zürich. Detailliertere Angaben zu den Emissionen sowie das Lärmquellenverzeichnis des Berechnungsmodells finden sich im Anhang.

Parkierungsanlage (oberirdische Parkplätze)

Die Emissionsdaten für die oberirdischen Parkplätze stützen sich auf die SN 640 578 (Lärmimmissionen von Parkierungsanlagen) sowie auf Erfahrungswerte von ähnlichen Anlagen.

Beim Komax Areal sind in Richtung Bebauungsplan-Areal Rontalzentrum 65 Parkplätze für Mitarbeiter vorhanden. Weiter Parkplätze befinden sich auf der anderen Seite des Gebäudes und sind im vorliegenden Fall nicht lärmrelevant. Das Gebäude Möbel Märki / Migros verfügt über 104 oberirdische Parkfelder. Es wird davon ausgegangen, dass diese Parkfelder hauptsächlich von Kunden genutzt werden. Ein Parkierungsvorgang besteht aus einer Zufahrt (Parkbewegung) und einer Wegfahrt (Parkbewegung) einschliesslich Rangieren, Türemschlagen usw. Ein kompletter Parkvorgang mit Anfahrt und Abfahrt entspricht zwei Parkbewegungen. Die Aufteilung der Parkierungsvorgänge in Parkbewegungen haben wir basierend auf Erfahrungswerten gemäss nachfolgender Tabelle gemacht:

Tabelle 23:
Parkbewegungen

Nutzungen	Parkierungsvorgänge pro Parkplatz Tag [24h]	Bewegungen pro Parkplatz	
		Tag [07-19]	Nacht [19-07]
Mitarbeiter Komax	1.5	2	1
Kunden Möbel Märki / Migros	4.5	8	1

Detailliertere Angaben zu den Emissionen sowie das Lärmquellenverzeichnis des Berechnungsmodells finden sich im Anhang.

6.3.4 Pegelkorrekturen nach Anhang 6 LSV

Für die Berechnung des Beurteilungspegels werden Korrekturen für die Lärmart (K1), den Tongehalt (K2) und den Impulsgehalt (K3) zugeschlagen.

Lärmart K1

Die Zuschläge für die Lärmart sind gemäss Anhang 6 LSV klar vorgegeben (Ziff. 33 Abs. 1).

Tongehalt K2 und Impulsgehalt K3

Die Zuschläge K2 bzw. K3 betragen 0 dB (nicht hörbar), 2 dB (schwach hörbar), 4 dB (deutlich hörbar) oder 6 dB (stark hörbar). Diese Zuschläge beinhalten immer eine subjektive Komponente und basieren auf Erfahrungswerten mit vergleichbaren Anlagen.

Tabelle 24:
Pegelkorrekturen
Werte in dB(A)

Beschreibung	K1 tags	K1 nachts	K2	K3
Parkhaus	0	5	2	2
Oberirdische Parkplätze	0	5	0	4

6.3.5 Modellierung CadnaA

Modellierung Parkhaus

Für die Modellierung des Parkhauses im CadnaA-Berechnungsprogramm wurde ein Innenschallpegel pro Parkierungsetage anhand der SN 640 578 (Lärmimmissionen von Parkierungsanlagen) berechnet. Mit diesen Innenschallpegeln wurden anschliessend vertikale Flächenquellen modelliert, mit einem Anteil der offener Flächen an den Aussenwänden von 50% (gemäss Angaben Lärm-Gutachten EbiSquare). Die Rampen zwischen den Parketagen wurden nicht berücksichtigt, da diese für die Lärmermittlung auf dem Bebauungsplanareal Rontalzentrum von untergeordneter Bedeutung sind. Die detaillierte Herleitung für die jeweiligen Innenschallpegel befindet sich im Anhang dieses Gutachtens. Die Ebene 0 befindet sich im Untergeschoss und ist nicht lärmrelevant.

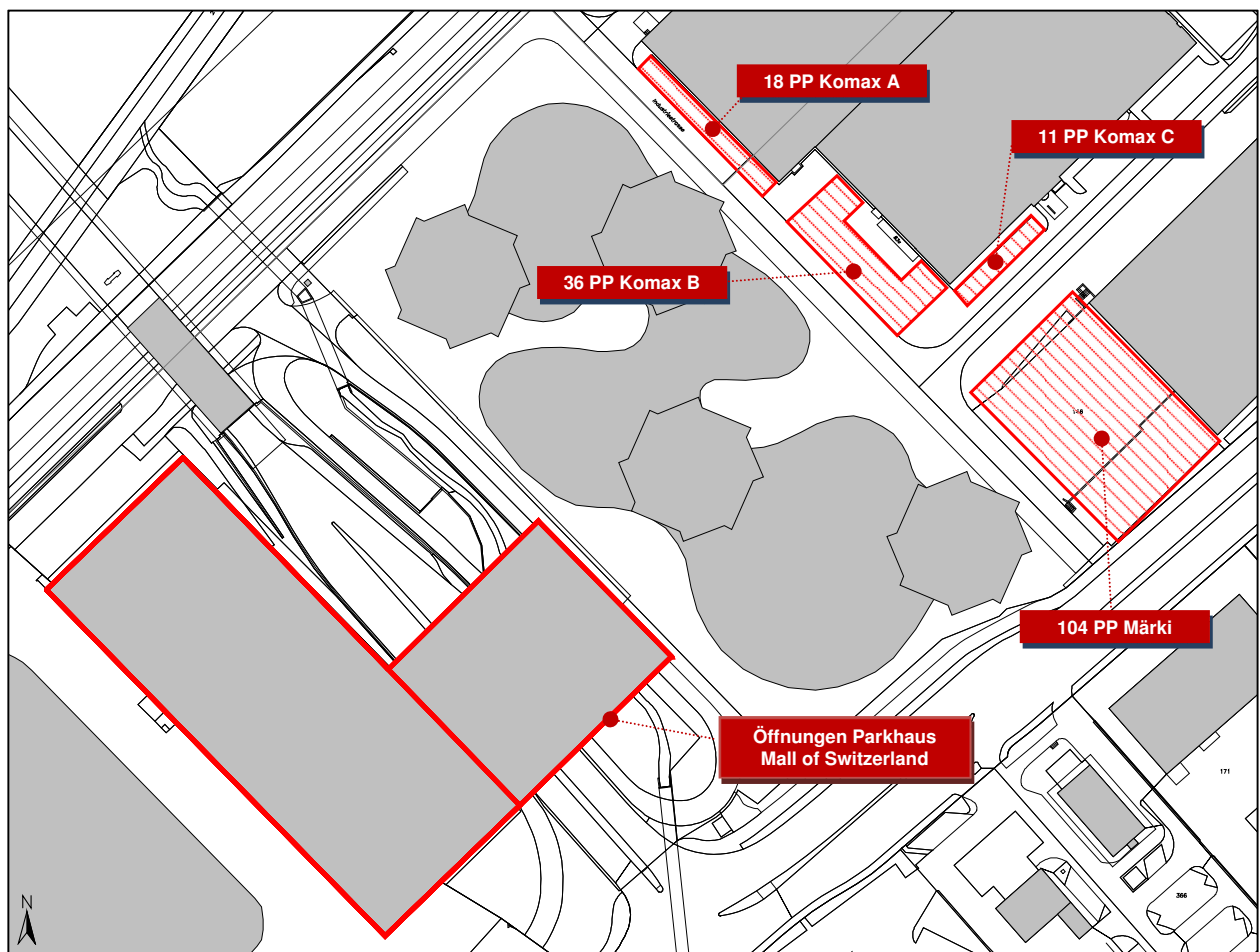
Modellierung oberirdische Parkplätze

Die Parkplätze wurden im Berechnungsmodell als Flächenquellen definiert.

Reflexionen

Für die Berechnungen wurden Reflexionen bis zur 3. Ordnung mitberücksichtigt.

Abbildung 23:
Ausschnitt CadnaA-Modell



6.4 Übersicht Parkierungslärmbelastung tags / nachts

In der nachfolgenden Lärmkarte sind die an den Hausfassaden berechneten Pegel, im massgebenden Zeitraum Nacht bzw. Tag, dargestellt. Dies ohne Berücksichtigung vom tatsächlichen Standort der Fenster und ohne Berücksichtigung von Balkonen oder Loggien.

Abbildung 24:
Maximale Lärmbelastung
nachts, Wohnräume

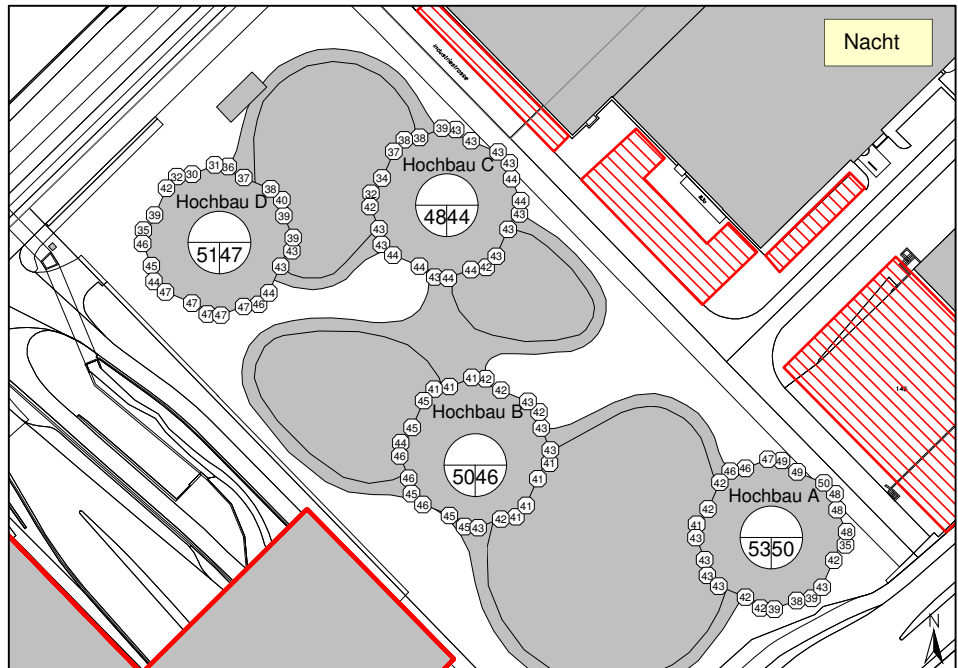


Abbildung 25:
Maximale Lärmbelastung
tags, Betriebsräume



Legende:



Maximale Lärmbelastung des Gebäudes im Tages- und Nachtzeitraum in dB(A)



Maximale Lärmbelastung am entsprechenden Fassadenschnitt in dB(A)

**Resultat Sockelgeschoss,
Betriebsräume**

Der massgebende Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III für Betriebsräume von 70 dB(A) tags kann bei allen Empfangspunkten eingehalten werden.

Für Betriebsräume sind die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung erfüllt.

**Resultat Hochbauten,
Wohnräume**

Der massgebende Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III für Wohnräume von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts kann bei allen Empfangspunkten eingehalten werden.

Für Wohnräume sind die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung erfüllt.

7 Gesuch um Zustimmung nach Art. 31 LSV

Geltungsbereich:

Das Gesuch um Zustimmung umfasst die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Fenster.

Tabelle 25
Fenster mit Gesuch um
Zustimmung

Gebäude	Anzahl Fenster mit $L_r > IGW$	Lüftungsfenster mit $L_r < IGW$ vorhanden?
Hochbau A (1. bis 12.OG)	81	Ja
Hochbau B (1. bis 12.OG)	57	Ja
Hochbau D (1. bis 11.OG)	28	Ja
Total	166	Ja

Anforderungen

Lärmschutz-Verordnung (LSV):

Es gilt Art. 31 LSV (Einhaltung der Immissionsgrenzwerte).

Dienststelle Umwelt und Energie (uwe):

Es muss der Planungsgrundsatz nach Art. 3 RPG angewandt werden. Das heisst, dass zwar Art. 31 LSV gilt, die neuen Wohngebiete jedoch möglichst vor Lärm verschont werden sollen. Übersetzt aus der juristischen Sprache soll also mithilfe von Lärmschutzmassnahmen (state-of-the-art Lärmschutz) ein Beurteilungspegel angestrebt werden, der auf der Höhe der Planungswerte liegt. Die blosser Einhaltung der Immissionsgrenzwerte wäre ungenügend.

Antrag:

Gestützt auf die Ergebnisse des Lärmschutz-Nachweises vom 24. November 2017 ersucht die Bauherrschaft die zuständige kantonale Stelle um eine Zustimmung nach Art. 31 LSV (Lärmschutz-Verordnung).

Begründung

- Die Neubauten mit zonenkonformen Gebäuden und einer der Umgebung angepassten Gestaltung entspricht einem überwiegenden Interesse gemäss Art. 31 LSV.
- Das vorliegende Richtprojekt ist das Resultat einer umfassenden Entwicklungsstudie für das Rockwell-Areal. Darin wurde dem Thema Lärmschutz bereits gebührend Beachtung geschenkt.
- Bei den Wohnungen mit Lärmbelastungen an der Fassade über dem Immissionsgrenzwert wurde konsequent darauf geachtet, dass jeder lärmempfindlich genutzte Raum über eine ruhige Lüftungsmöglichkeit auf eine Loggia verfügt. Diese Loggias verfügen über eine akustisch wirksame Brüstung von mind. 1.0 m, darüber eine verschiebbare geschosshohe Verglasung und schallabsorbierende Deckenuntersichten. Damit wird für die Bewohner ein Zusatznutzen generiert (lärmarme Loggia).
- Die Loggien der übrigen Wohnungen verfügen über eine akustisch wirksame Brüstung von mind. 1.0 m und schallabsorbierende Deckenuntersichten.
- Mit dem vorliegenden Konzept werden die Anliegen der Lärmvorsorge (z.B. auch Art. 3 RPG) vorbildlich umgesetzt.

8 Rechtliche Sicherstellung der Massnahmen

Bestimmungen zum Bebauungsplan

Zur rechtlichen Sicherstellung der erforderlichen Lärmschutzmassnahmen empfehlen wir, nachstehende Vorschriften in die Bestimmungen zum Bebauungsplan aufzunehmen:

Art. XY Lärmschutz

- Die Lärmschutz-Anforderungen für den Bebauungsplan "Rontalzentrum" richten sich nach Art. 31 Lärmschutz-Verordnung (LSV). Es gelten die Immissionsgrenzwerte Empfindlichkeitsstufe ES III. Basierend auf dem Planungsgrundsatz von Art. 3 Abs. 3 Lit. b RPG, wonach neue Wohngebiete möglichst vor schädlichen und lästigen Lärmeinwirkungen verschont werden sollen, ist jedoch die Einhaltung der Planungswerte anzustreben.
- Das Lärm-Gutachten der Planteam GHS AG vom 24. November 2017 ist integrierender Bestandteil des Bebauungsplanes.
- Erfolgen in einer Bebauungsplanänderung oder im Baubewilligungsverfahren lärmrelevante Abweichungen von den im Lärm-Gutachten geprüften Lärmquellen, Lärmschutzmassnahmen, Gebäudeplatzierungen und Grundrissen, so ist mit einem Lärmschutz-Nachweis aufzuzeigen, dass die Bestimmungen von Art. 31 LSV (Einhaltung der Immissionsgrenzwerte) unter Berücksichtigung von Art. 3 Abs. 3 Lit. b RPG erfüllt sind.

9 Schallschutznachweis

9.1 Anforderungen gemäss USG und LSV

Anforderungen gemäss USG

Seit dem 1. Januar 1985 müssen neue Gebäude, die dem längeren Aufenthalt von Personen dienen, einen angemessenen baulichen Schutz gegen Aussen- und Innenlärm sowie gegen Erschütterungen aufweisen (Art. 21 Umweltschutzgesetz, USG).

Anforderungen gemäss LSV

Die Lärmschutz-Verordnung (LSV) legt seit dem 1. April 1987 diesen angemessenen Schutz in Art. 32 fest. Gemäss Art. 32 Abs. 1 LSV hat der Bauherr eines neuen Gebäudes dafür zu sorgen, dass der Schallschutz bei Aussenbauteilen und Trennbauteilen lärmempfindlicher Räume sowie bei Treppen und haustechnischen Anlagen den anerkannten Regeln der Baukunde entspricht. Als solche gelten insbesondere die Mindestanforderungen nach der SIA-Norm 181. Gemäss Art. 32 Abs. 2 LSV verschärft die Vollzugsbehörde die Anforderungen an die Schalldämmung der Aussenbauteile angemessen, wenn der Immissionsgrenzwert überschritten ist. Im Kanton Luzern erfolgt die Verschärfung im Ausmass der Grenzwertüberschreitung bis maximal zu den erhöhten Anforderungen.

Öffentlich-rechtliche Anforderungen

Gemäss öffentlichem Recht (Lärmschutz-Verordnung) sind mit Ausnahme beim Fluglärm lediglich die Mindestanforderungen nach SIA-Norm 181 einzuhalten, allenfalls mit einer durch die Vollzugsbehörde verfügten Verschärfung bei überschrittenen Immissionsgrenzwerten. Wird jedoch zusätzlich die Einhaltung der SIA-Norm 181 vereinbart, so gelten bei Doppel- und Reihen-EFH, sowie bei neu gebautem Stockwerkeigentum privatrechtlich die erhöhten Anforderungen.

Lärmempfindliche Räume

Im Weiteren beschränken sich die Anforderungen nach Lärmschutz-Verordnung auf lärmempfindliche Räume im Sinne von Art. 2 Abs. 6 LSV, während die SIA 181 auch Schallschutzanforderungen für nicht lärmempfindliche Räume (Bad, WC, Korridor etc.) definiert.

9.2 SIA-Norm 181, Schallschutz im Hochbau

Anforderungsstufen

In der SIA-Norm werden drei verschiedene Anforderungsstufen unterschieden.

- **Mindestanforderungen:** Sie gewährleisten einen Schallschutz, der lediglich erhebliche Störungen zu verhindern vermag.
- **Erhöhte Anforderungen:** Sie bieten einen Schallschutz, bei dem sich ein Grossteil der Menschen im Gebäude behaglich fühlt.
- **Spezielle Anforderungen:** Bei besonderen Nutzungen oder bei besonderen Schallschutzansprüchen (auch für einzelne Räume oder Lärmarten) sind spezielle Anforderungen festzulegen und zu vereinbaren.

Massgebende Anforderungswerte

Die massgebenden Anforderungswerte sind zudem von der Lärmempfindlichkeit auf der Empfangsseite sowie vom Grad der Störung auf der Senderseite abhängig.

Die Einstufung der Lärmempfindlichkeit erfolgt durch sinngemässe Interpretation der nachstehenden, als Beispiele aufgeführten Angaben:

Tabelle 26:
Einstufung der Lärmempfindlichkeit
(Tabelle 1 SIA-Norm)

Lärmempfindlichkeit	Beschreibung Empfangsraum	Beispiele
gering	Räume für vorwiegend manuelle Tätigkeit; Räume, welche von vielen Personen oder nur kurzzeitig benützt werden	Werkstatt, Handarbeits-, Empfangs-, Warteraum, Grossraumbüro (bei Ausschluss späterer Unterteilung in mehrere Nutzungseinheiten oder Einzelbüros), Kantine, Restaurant, Küche ohne planmässige Wohnnutzung, Bad, WC, Verkaufsraum, Labor, Korridor
mittel	Räume für Wohnen, Schlafen und für geistige Arbeiten	Wohn-, Schlafzimmer, Studio, Schulzimmer, Musikübungsraum, Wohnküche, Büroraum, Hotelzimmer, Spitalzimmer ohne spezielle Ruheraumfunktion
hoch	Räume für Benutzer mit besonders hohem Ruhebedürfnis	spezielle Ruheräume in Spitälern und Sanatorien, spezielle Therapieräume mit hohem Ruhebedarf, Lese-, Studierzimmer

9.3 Schutz gegen Luftschall von aussen

Hinweis

Nachstehende Dimensionierung beschränkt sich auf den Schallschutz gegen Aussenlärm. Weitergehende Angaben zum Schallschutz (Luftschall von innen, Trittschall sowie Geräusche haustechnischer Anlagen und fester Einrichtungen im Gebäude) sind nicht Gegenstand des vorliegenden Nachweises.

Aussenlärmbelastung

Die Anforderungen an den Schallschutz gegen aussen ergeben sich in Abhängigkeit der Aussenlärmbelastung. Die Lärmbelastung (Grad der Störung) wird durch den Beurteilungspegel L_r für die Beurteilungsperioden Tag und Nacht gemäss den Vorschriften der LSV erfasst. Beim L_r handelt es sich um eine durchschnittliche Lärmbelastung und nicht um eine Spitzenlärmbelastung.

Tabelle 27:
Mindestanforderungen an den Schutz gegen Luftschall von aussen
(Tabelle 3 SIA-Norm)

Lärmbelastung	Grad der Störung durch Aussenlärm			
	klein bis mässig		erheblich bis stark	
Beurteilungsperiode	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Beurteilungspegel	$L_r \leq 60 \text{ dB(A)}$	$L_r \leq 52 \text{ dB(A)}$	$L_r > 60 \text{ dB(A)}$	$L_r > 52 \text{ dB(A)}$
Lärmempfindlichkeit	Anforderungswert D_e			
gering	22 dB	22 dB	$L_r - 38 \text{ dB}$	$L_r - 30 \text{ dB}$
mittel	27 dB	27 dB	$L_r - 33 \text{ dB}$	$L_r - 25 \text{ dB}$
hoch	32 dB	32 dB	$L_r - 28 \text{ dB}$	$L_r - 20 \text{ dB}$

Legende:

L_r : Beurteilungspegel (Aussenlärmbelastung)

Erhöhte Anforderungen

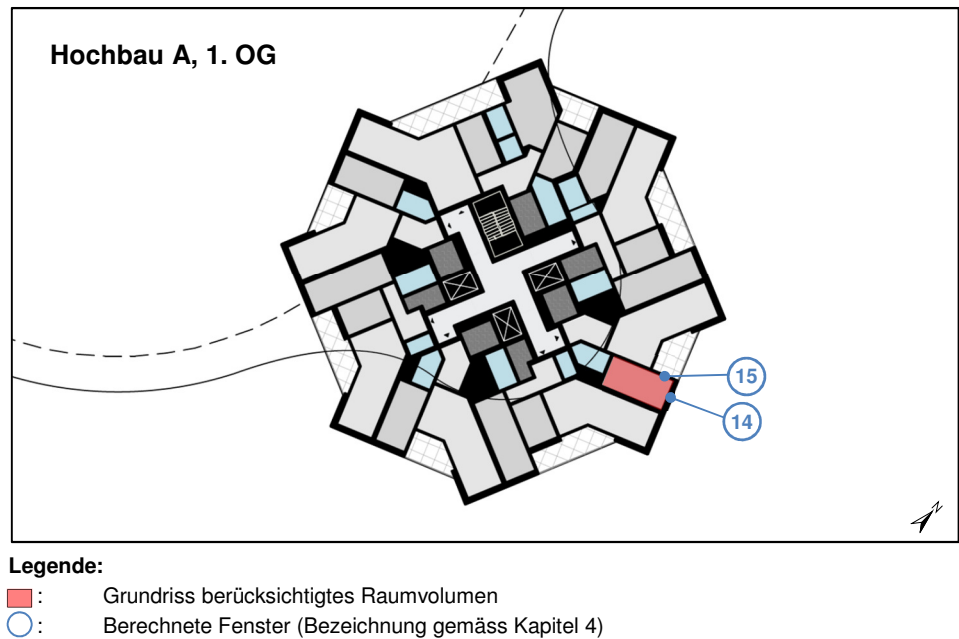
Für die erhöhten Anforderungen gelten die um 3 dB erhöhten Werte gegenüber der vorstehenden Tabelle.

9.4 Schallschutz-Anforderungen an das Bauprojekt

Massgebende Lärmbelastung

Die Aussenlärmbelastung ist aufgrund der unterschiedlichen Exposition zu den Lärmquellen (Balkone, Loggien, Geschosse) unterschiedlich. Daraus ergeben sich grundsätzlich unterschiedliche Anforderungen. Im vorliegenden Schallschutznachweis wird nur die exponierteste Situation berechnet und ausgewiesen (maximale Fensterschalldämmung). Eine detaillierte Dimensionierung sämtlicher Fensterschalldämmungen ist nicht Bestandteil des Auftrags.

Abbildung 26:
Berechnungsfenster und
Raumvolumen



Anforderungen im vorliegenden Fall

Beim vorliegenden Projekt kommen die verschärften Anforderungen an den Schallschutz gegen Aussenlärm zur Anwendung. Es ergeben sich somit folgende Anforderungen an den Schallschutz gegen Aussenlärm:

Tabelle 28:
Anforderung an den
Schallschutz (SIA 181) für
exponierte Räume

Raum	LE	Lr	D _{e,m,t,n}	D _{e,m}	D _{e,v}	D _{e,e}
Zimmer, 1.OG, Hochbau A	mittel	66 dB(A) tags 59 dB(A) nachts	33 dB tags 34 dB nachts	34 dB	37 dB	37 dB

Legende:

LE:	Lärmempfindlichkeit gemäss Tabelle 1 SIA 181
Lr:	Aussenlärmbelastung
D _e :	Anforderungswert für Luftschall externer Quellen
D _{e,m,t,n} :	Mindestanforderung tags und nachts (SIA 181)
D _{e,m} :	Mindestanforderung resultierend (höherer Wert tags/nachts)
D _{e,v} :	verschärfte Anforderung (Art. 32 Abs. 2 LSV)
D _{e,e} :	erhöhte Anforderung (SIA 181)
n.r.:	nicht relevante Beurteilung

Hinweis

Im vorliegenden Fall werden die Anforderungen an die Schalldämmung der Aussenbauteile um 3 dB verschärft. Demzufolge entsprechen die verschärften Anforderungen zugleich den erhöhten Anforderungen.

9.5 Dimensionierung der Fensterschalldämmung

Vorgehen

Zur Dimensionierung der Fensterschalldämmung müssen die Anforderungswerte an den Schallschutz (D_e) zunächst auf die erforderliche Schalldämmung der Aussenbauteile ($R'_w + C_{tr}$) umgerechnet werden. Danach kann unter Berücksichtigung der Flächenanteile und der Schalldämmung der übrigen Bauteile die erforderliche Fensterschalldämmung ermittelt werden.

Berechnungsannahmen

Für die nachstehenden Berechnungen haben wir ein Schalldämm-Mass für die Aussenwand von $R'_w + C_{tr} = 40$ dB zu Grunde gelegt.

Die Berechnungen (siehe Anhang) ergeben, dass beim exponiertesten Raum nachstehende Fensterschalldämmungen notwendig sind:

Tabelle 29:
Erforderliche Fenster-
schalldämmung

Raum	Fenster Nr.	$R'_w + C_{tr}$ Mindest- anforderung	$R'_w + C_{tr}$ verschärfte Anforderung	$R'_w + C_{tr}$ erhöhte Anforderung
Zimmer, 1.OG, H.bau A	14 und 15	≥ 32 dB	≥ 35 dB	n.r.

Legende:

R'_w : Bewertetes Bau-Schalldämm-Mass
 C_{tr} : Spektrum-Anpassungswert zur Bewertung von vorrangig tieffrequenter Verkehrslärmanteile
 n.r.: nicht relevante Beurteilung

Projektierungszuschlag

Bei der bauakustischen Auslegung von Bauteilen sind laut Ziff. 2.1.2 der Norm ausreichende Projektierungstoleranzen vorzusehen, um Abweichungen zwischen deklarierten (Labor-)Werten und am spezifischen Bauobjekt erreichbaren Messwerten zur sicheren Seite hin abfangen zu können. Im vorliegenden Schallschutznachweis wird auf einen Projektierungszuschlag verzichtet ($K_P = 0$). Es ist Sache der Bauteillieferanten, ausreichende Sicherheiten für die geforderten Schalldämmqualitäten einzuplanen.

Resultat Schallschutz-nachweis

Die Fenster des exponiertesten Raumes müssten ein **$R'_w + C_{tr}$ von ≥ 35 dB** aufweisen. Dies unter der Annahme eines $R'_w + C_{tr}$ von 40 dB für die Aussenwände.

10 Zusammenfassung

10.1 Grundlagen

Ausgangslage

Auf der Parzelle 20 in Dierikon soll eine neue Wohn- und Gewerbe-Überbauung erstellt werden. Die Firma Dierinvest AG in Dierikon hat uns beauftragt, im Zusammenhang mit dem Bebauungsplan "Rontalzentrum" in Dierikon die Einhaltung der einschlägigen Lärmschutz-Bestimmungen von Umweltschutzgesetz (USG) und Lärmschutz-Verordnung (LSV) zu überprüfen und nachzuweisen.

Massgebende ES

In der rechtsgültigen Zonenplanung der Gemeinde Dierikon sind die Empfindlichkeitsstufen ausgeschieden worden. Das Bebauungsplangebiet (Parzelle 20) wird mit der geplanten Teilzonenplanänderung Neuhaus von der Arbeitszone 2 (Ar2) in die Wohn- und Arbeitszone umgezont. Der bisherigen wie auch der zukünftigen Zone ist die Empfindlichkeitsstufe (ES) III zugeordnet. Die relevanten Nachbargrundstücke liegen ebenfalls in Zonen mit der ES III.

10.2 Anforderungen

Anforderungen Lärmschutz (USG und LSV)

Parkierungslärm Rontalzentrum und Lärmbelastung durch Mehrverkehr

Da es sich bei der Überbauung um eine neue Anlage handelt, kommt bei der Beurteilung der Parkierungslärmimmissionen und den Lärmimmissionen durch den Mehrverkehr Art. 25 USG sowie Art. 7 LSV (Einhaltung der Planungswerte) zur Anwendung. Beim Mehrverkehr kommen zusätzlich die Anforderungen von Art. 9 LSV zum tragen.

Strassen- und Eisenbahnlärm sowie Parkierungslärm ausserhalb Bebauungsplan

Die Überbauung (Parzelle 20) liegt in einer vor dem 1.1.1985 erschlossenen Bauzone. Aufgrund dieser Ausgangslage kommt bei der Beurteilung der Strassen-, Eisenbahn sowie Parkierungslärmimmissionen (ausserhalb Bebauungsplanareal) Art. 22 USG sowie Art. 31 LSV (Einhaltung der Immissionsgrenzwerte) zur Anwendung. Die Parzelle 20 wird im Rahmen der geplanten Teilzonenplanänderung Neuhaus in eine Wohn- und Arbeitszone umgezont. Nach Art. 24 des Umweltschutzgesetzes gilt die Umzonung von Bauzonen nicht als Ausscheidung neuer Bauzonen. Grundsätzlich ist somit bei Umzonungen von Bauzonen der Immissionsgrenzwert massgebend. Zu beachten ist aber, insbesondere bei der Umzonung in Wohnzonen, dass nach Art. 3 Abs. 3b RPG Wohngebiete vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen wie Lärm möglichst zu verschonen sind. Dieser Planungsgrundsatz ist bei der Beplanung von umgezonten Gebieten verbindlich zu beachten. Die blosser Einhaltung des Immissionsgrenzwerts genügt somit nicht, sondern es ist die Einhaltung des Planungswerts anzustreben.

10.3 Resultat Lärmbeurteilung

Resultat Lärmschutz

Parkierungslärm Rontalzentrum

Die Lärmermittlungen haben ergeben, dass die massgebenden Planungswerte bei der eigenen Überbauung wie auch bei den Nachbarliegenschaften eingehalten werden können.

Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind erfüllt.

Lärmbelastung durch den Mehrverkehr

Die Lärmbelastungen durch den Mehrverkehr alleine führen zu keiner Überschreitung der massgebenden Planungswerte. Zudem werden durch die Mehrverkehrsbelastung der bestehenden Verkehrsanlagen keine Immissionsgrenzwerte überschritten resp. auf den bereits sanierungsbedürftigen Verkehrsanlagen keine wahrnehmbar stärkeren Lärmimmissionen erzeugt.

Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind erfüllt.

Strassenlärm

Die Lärmermittlungen haben ergeben, dass bei einigen Fenstern trotz den geplanten Lärmschutz-Massnahmen der massgebende Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III überschritten wird. Für diese Fenster mit IGW Überschreitung wird ein Gesuch um Zustimmung nach Art. 31 LSV bei den zuständigen Behörden eingereicht.

Unter der Voraussetzung der Gewährung der Zustimmung durch die kantonale Vollzugsbehörde sind die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung erfüllt.

Eisenbahnlärm

Die Lärmermittlungen haben ergeben, dass die massgebenden Immissionsgrenzwerte der Empfindlichkeitsstufe (ES) III bei allen Fenstern von lärmempfindlich genutzten Räumen eingehalten werden können.

Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind erfüllt.

Parkierungslärm (Mall of Switzerland, Komax, Möbel Märki)

Die Lärmermittlungen haben ergeben, dass die massgebenden Immissionsgrenzwerte der Empfindlichkeitsstufe (ES) III bei allen Fenstern von lärmempfindlich genutzten Räumen eingehalten werden können.

Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind erfüllt.

10.4 Schallschutz: Anforderungen und Resultat

Anforderungen Schallschutz (SIA)

Basierend auf Art. 32 LSV ergeben sich die Anforderungen an den Schallschutz in Abhängigkeit der jeweiligen Aussenlärmbelastungen gemäss Norm SIA 181 (Ausgabe Juni 2006, korrigierte Tabelle 3). Entsprechend Art. 32 Abs. 2 LSV verschärft die Vollzugsbehörde die Anforderungen an die Schalldämmung der Aussenbauteile angemessen, wenn der Immissionsgrenzwert überschritten ist. Im Kanton Luzern erfolgt die Verschärfung im Ausmass der Grenzwertüberschreitung bis maximal zu den erhöhten Anforderungen.

Resultat Schallschutz (SSF)

Im vorliegenden Fall wird für die Schalldämmung der Aussenwand von einem $R'w + C_{tr} = 45$ dB ausgegangen. Nachfolgend sind die resultierenden Fenster-Schalldämmvermögen $R'w + C_{tr}$, für die berechneten Fenster des exponiertesten Raumes aufgeführt.

Bezeichnung	Fenster	verschärfte bzw. erhöhte Anforderung
Hochbau A, 1.OG:	14 und 15	$R'w + C_{tr} \geq 35$ dB

Sempach Station, 2. Februar 2018



Reto Höin
dipl. Ing. HTL, Raumplaner NDS/HTL



Jacqueline Schmock
MSc. Geografie

Anhang:

Schallschutznachweis

Emissionsdaten

Lärmquellenverzeichnis CadnaA

Anhang

Schallschutznachweis Zimmer 1.OG, Hochbau A

Schallschutz SIA-Norm 181 (2006)  Projektkontrolle	S	Schallschutznachweis Aussenlärm
Gemeinde: <u>Dierikon</u> Parz. Nr.: <u>20</u> Geb. Nr.: _____ Bauvorhaben: <u>Bebauungsplan Rontalzentrum (Hochbau A)</u>		
Aussenlärmsituation (Beurteilungspegel) ☐ Strassenlärm: <u>66</u> dB (Tag) <u>59</u> dB (Nacht) <i>**Berechnungen mit Verschärfung</i> ☐ Eisenbahnlärm: _____ dB (Tag) _____ dB (Nacht) <i>(gemäss Art. 32 LSV)</i> ☐ Fluglärm: _____ dB (6-22 h) _____ dB (22-23 h) ☐ andere: _____ ☐ keine spezifische Lärmquelle vorhanden		
Schutz gegen Aussenlärm ☐ Siehe beiliegenden Schallschutznachweis		
Empfangsraum: Bezeichnung Nr. / Geschoss	<u>Fenster 14, 15</u> <u>Zimmer 1.OG</u>	<u>Fenster 14, 15</u> <u>Zimmer 1.OG</u>
Massgebende Lärmbelastung Lärmempfindlichkeit	$L_{r,Tag} =$ _____ $L_{r,Nacht} = 59$ <i>mittel</i>	$L_{r,Tag} =$ _____ $L_{r,Nacht} = 59$ <i>mittel (verschärft)**</i>
Massgebende Anforderung	$D_e = 34$ dB	$D_e = 37$ dB
Trennbauteile	$S [m^2]$ $R'_w [dB]$ $C_{tr} [dB]$	$S [m^2]$ $R'_w [dB]$ $C_{tr} [dB]$
<u>Fenster 14</u>	<u>6.5</u> <u>36.0</u> <u>-4.0</u>	<u>6.5</u> <u>39.0</u> <u>-4.0</u>
<u>Fenster 15</u> 36 resp. 39 + 9*	<u>2.0</u> <u>45.0</u> <u>-4.0</u>	<u>2.0</u> <u>48.0</u> <u>-4.0</u>
<u>Aussenwand</u> 48 + 9*	<u>4.0</u> <u>57.0</u> <u>-8.0</u>	<u>4.0</u> <u>57.0</u> <u>-8.0</u>
* Erhöhung R'_w um das Mass der reduzierten Aussenlärmbelastung L_r		
Resultierende Werte	12.5 34.6	12.5 37.6
Volumen Empfangsraum	$V = 37.7$ m ³	$V = 37.7$ m ³
Volumenkorrektur C_v	$C_v =$ _____ dB	$C_v =$ _____ dB
Projektierungszuschlag K_p	$K_p = 0.0$ dB	$K_p = 0.0$ dB
Ermittelter Schallschutz	$D_{e,d} = 34.5$ dB	$D_{e,d} = 37.5$ dB

Emissionsdaten

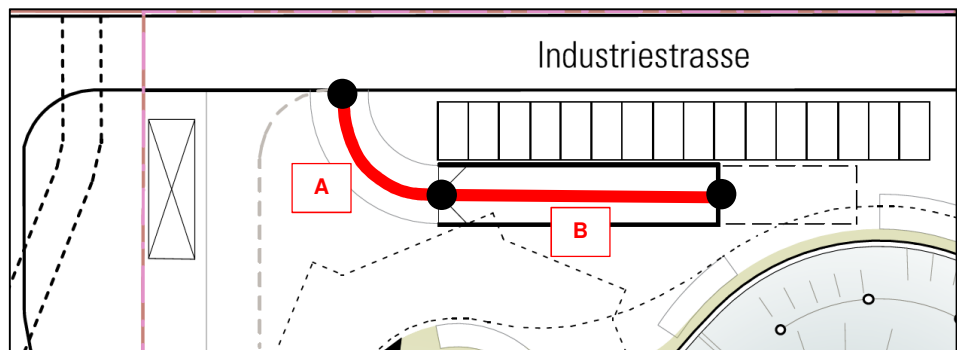
Einstellhalle Rontalzentrum

Ein- / Ausfahrtsöffnung Einstellhalle	Abk.	Einheit	Tag	Nacht
Anzahl Parkplätze Tiefgarage	N	-	371	371
Anzahl Bewegungen pro Stunde und Parkfeld	M _P	Fz/(P*h)	0.19	0.08
Fahrzeubewegungen je Stunde	M	Fz/h	71	31
Fläche Einfahrtsöffnung	F	m ²	14.0	14.0
Grundwert Rampentyp (offen = 49 / geschlossen = 50)	LG	dB(A)	50.0	50.0
Reduktion Auskleidung (Länge: 5m = -4 dB / 10 m = -6 dB)	da	dB(A)	0.0	0.0
Berechnung Schallleistungspegel der Flächenquelle	L _{w,gR}	dB(A)	80.0	76.4
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB(A)	0.0	5.0
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB(A)	2.0	2.0
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB(A)	0.0	0.0

Wegfahrt Einstellhalle

Strasse / Geschw. / Steigung / Belag- & Modellk.						Verkehrs- und Emissionsdaten															
Strassenname	v	Steigung	Δ Belag/Mod.			DTV	Verkehr tags				Verkehr nachts				Leq tags	Leq nachts	K1 tags	K1 nachts	Lr,e tags	Lr,e nachts	Bemerkung
			tags	nachts			Nt	Nt2	Nn	Nn2	Nt	Nt2	Nn	Nn2							
			[km/h]	[%]	[dBA]		[dBA]	[dBA]	[Fz/24h]	[Fz/h]	[%]	[Fz/h]	[%]	[dBA]							
A Zu- / Wegfahrt Einstellhalle	30	0.0	0.0	0.0	0.0	1'356	71	2.0	30	2.0	63.5	59.8	0.0	0.0	63.5	59.8					
B Zu- / Wegfahrt Einstellhalle	30	12.0	2.3	0.0	0.0	1'356	71	2.0	30	2.0	65.8	62.1	0.0	0.0	65.8	62.1					

Hinweis: Steigungskorrektur gemäss StL-86+ wurde nur zur Hälfte berücksichtigt.



Oberirdische Parkplätze Rontalzentrum

PP Rontalzentrum A	Abk.	Einheit	Tag	Nacht
Anzahl oberirdische Parkplätze	N	-	16	16
Anzahl Parkierungsvorgänge pro Stunde und Parkfeld	B	Fz/(P*h)	0.08	0.04
Parkierungsvorgänge je Stunde	B _{total}	Fz/h	1.3	0.7
Schallleistungspegel pro Parkierungsvorgang und pro Stunde	L _{w,PV}	dB(A)	67.0	67.0
Pegelkorrektur für Parksuchverkehr	K _P	dB(A)	1.3	1.3
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB(A)	0.0	5.0
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB(A)	0.0	0.0
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB(A)	4.0	4.0
Berechnung des Emissionspegels L _{m,E} in 25 m Abstand von der Parkplatzmitte	L _{m,E}	dB(A)	37.6	39.6

PP Rontalzentrum B	Abk.	Einheit	Tag	Nacht
Anzahl oberirdische Parkplätze	N	-	10	10
Anzahl Parkierungsvorgänge pro Stunde und Parkfeld	B	Fz/(P*h)	0.08	0.04
Parkierungsvorgänge je Stunde	B _{total}	Fz/h	0.8	0.4
Schallleistungspegel pro Parkierungsvorgang und pro Stunde	L _{W,PV}	dB(A)	67.0	67.0
Pegelkorrektur für Parksuchverkehr	K _P	dB(A)	0.9	0.9
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB(A)	0.0	5.0
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB(A)	0.0	0.0
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB(A)	4.0	4.0
Berechnung des Emissionspegels L*m,E in 25 m Abstand von der Parkplatzzmitte	L*m,E	dB(A)	35.1	37.1

PP Rontalzentrum C	Abk.	Einheit	Tag	Nacht
Anzahl oberirdische Parkplätze	N	-	10	10
Anzahl Parkierungsvorgänge pro Stunde und Parkfeld	B	Fz/(P*h)	0.08	0.04
Parkierungsvorgänge je Stunde	B _{total}	Fz/h	0.8	0.4
Schallleistungspegel pro Parkierungsvorgang und pro Stunde	L _{W,PV}	dB(A)	67.0	67.0
Pegelkorrektur für Parksuchverkehr	K _P	dB(A)	0.9	0.9
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB(A)	0.0	5.0
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB(A)	0.0	0.0
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB(A)	4.0	4.0
Berechnung des Emissionspegels L*m,E in 25 m Abstand von der Parkplatzzmitte	L*m,E	dB(A)	35.1	37.1

PP Rontalzentrum D	Abk.	Einheit	Tag	Nacht
Anzahl oberirdische Parkplätze	N	-	10	10
Anzahl Parkierungsvorgänge pro Stunde und Parkfeld	B	Fz/(P*h)	0.08	0.04
Parkierungsvorgänge je Stunde	B _{total}	Fz/h	0.8	0.4
Schallleistungspegel pro Parkierungsvorgang und pro Stunde	L _{W,PV}	dB(A)	67.0	67.0
Pegelkorrektur für Parksuchverkehr	K _P	dB(A)	0.9	0.9
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB(A)	0.0	5.0
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB(A)	0.0	0.0
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB(A)	4.0	4.0
Berechnung des Emissionspegels L*m,E in 25 m Abstand von der Parkplatzzmitte	L*m,E	dB(A)	35.1	37.1

Oberirdische Parkplätze Komax

PP Komax A	Abk.	Einheit	Tag	Nacht
Anzahl oberirdische Parkplätze	N	-	18	18
Anzahl Parkierungsvorgänge pro Stunde und Parkfeld	B	Fz/(P*h)	0.08	0.04
Parkierungsvorgänge je Stunde	B _{total}	Fz/h	1.5	0.8
Schallleistungspegel pro Parkierungsvorgang und pro Stunde	L _{W,PV}	dB(A)	66.0	66.0
Pegelkorrektur für Parksuchverkehr	K _P	dB(A)	1.5	1.5
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB(A)	0.0	5.0
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB(A)	0.0	0.0
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB(A)	4.0	4.0
Berechnung des Emissionspegels L*m,E in 25 m Abstand von der Parkplatzzmitte	L*m,E	dB(A)	37.3	39.3

PP Komax B	Abk.	Einheit	Tag	Nacht
Anzahl oberirdische Parkplätze	N	-	36	36
Anzahl Parkierungsvorgänge pro Stunde und Parkfeld	B	Fz/(P*h)	0.08	0.04
Parkierungsvorgänge je Stunde	B _{total}	Fz/h	3.0	1.5
Schallleistungspegel pro Parkierungsvorgang und pro Stunde	L _{W,PV}	dB(A)	66.0	66.0
Pegelkorrektur für Parksuchverkehr	K _P	dB(A)	2.6	2.6
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB(A)	0.0	5.0
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB(A)	0.0	0.0
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB(A)	4.0	4.0
Berechnung des Emissionspegels L*m,E in 25 m Abstand von der Parkplatzzmitte	L*m,E	dB(A)	41.4	43.4

PP Komax C	Abk.	Einheit	Tag	Nacht
Anzahl oberirdische Parkplätze	N	-	11	11
Anzahl Parkierungsvorgänge pro Stunde und Parkfeld	B	Fz/(P*h)	0.08	0.04
Parkierungsvorgänge je Stunde	B _{total}	Fz/h	0.9	0.5
Schallleistungspegel pro Parkierungsvorgang und pro Stunde	L _{W,PV}	dB(A)	66.0	66.0
Pegelkorrektur für Parksuchverkehr	K _P	dB(A)	1.0	1.0
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB(A)	0.0	5.0
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB(A)	0.0	0.0
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB(A)	4.0	4.0
Berechnung des Emissionspegels L*m,E in 25 m Abstand von der Parkplatzzmitte	L*m,E	dB(A)	34.6	36.6

Oberirdische Parkplätze
Möbel Märki / Migros

PP Märki	Abk.	Einheit	Tag	Nacht
Anzahl oberirdische Parkplätze	N	-	104	104
Anzahl Parkierungsvorgänge pro Stunde und Parkfeld	B	Fz/(P*h)	0.33	0.04
Parkierungsvorgänge je Stunde	B _{total}	Fz/h	34.7	4.3
Schallleistungspegel pro Parkierungsvorgang und pro Stunde	L _{W,PV}	dB(A)	67.0	67.0
Pegelkorrektur für Parksuchverkehr	K _P	dB(A)	5.3	5.3
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB(A)	0.0	5.0
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB(A)	0.0	0.0
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB(A)	4.0	4.0
Berechnung des Emissionspegels L*m,E in 25 m Abstand von der Parkplatzzmitte	L*m,E	dB(A)	55.7	51.7

Parkhaus Mall of Switzerland

Parkhaus	Abk.	Einheit	Ebene UG		Ebene 1		Ebene 2		Ebene 3		Ebene 4		Ebene 5		Ebene 6	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Eingabedaten für Parkhaus																
Schalleistungspegel pro Parkierungsvorgang und pro Stunde	L _{W,PV}	dB(A)	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0
Anzahl Parkierungsvorgänge pro Stunde und Parkfeld	B	Fz/(P*h)	0.28	0.04	0.31	0.04	0.32	0.04	0.31	0.04	0.20	0.03	0.10	0.01	0.05	0.01
Gesamtzahl der Parkfelder	N	-	104	104	187	187	179	179	187	187	216	216	286	286	283	283
Weglänge der Durchfahrt	l	m	0	0	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	0	0
Durchfahrtsverkehrsmenge	n	Fz/h	0	0	408	56	292	40	176	24	88	12	30	4	0	0
Emissionspegel Durchfahrtsverkehr	Leq(1m)D	dB(A)			70.0	61.3	71.8	63.1	69.6	60.9	66.5	57.9	61.9	53.1		
Äquivalente Absorptionsfläche	A	m²	897	897	897	897	897	897	897	897	1'220	1'220	1'220	1'220	1'220	1'220
Berechnung Innenschallpegel																
Schalleistungspegel pro Parkierungsvorgang und Stunde	L _{W,PV}	dB(A)	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0
Verkehrsmengenzuschlag	dM	dB(A)	14.6	6.0	17.6	9.0	17.6	9.0	17.6	9.0	16.4	7.8	14.6	6.0	11.8	3.0
Schalleistungspegel der Parkierungsvorgänge einer Teilfläche	L _{W,Teilfl.}	dB(A)	81.6	73.0	84.6	76.0	84.6	76.0	84.6	76.0	83.4	74.8	81.6	73.0	78.8	70.0
Pegelkorrektur Parksuchverkehr	K _P	dB(A)	0.0	0.0	7.2	7.2	7.0	7.0	7.2	7.2	7.7	7.7	8.8	8.8	8.7	8.7
Schalleistungspegel der Parkierungsvorgänge auf einer Etage	L _{W,PV,Etg.}	dB(A)	81.6	73.0	91.8	83.2	91.7	83.1	91.8	83.2	91.1	82.5	90.4	81.8	87.5	78.7
Schalleistungspegel des Durchfahrverkehrs auf einer Etage	L _{W,D}	dB(A)			91.8	83.2	93.6	85.0	91.4	82.8	88.4	79.7	83.7	75.0		
Korrektur äquivalente Absorptionsfläche	dA	dB(A)	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	30.9	30.9	30.9	30.9	30.9	30.9
Innenschallpegel der Parkhausetage	L _{H,Etage}	dB(A)	58.1	49.5	71.3	62.7	72.2	63.6	71.1	62.5	68.1	59.5	66.4	57.7	62.6	53.9
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB(A)	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	5.0
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB(A)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB(A)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

Lärmquellenverzeichnis CadnaA

vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung L _w		Schalleistung L _w "		L _w / L _i		Korrektur		Schalldämmung R	Fläche	Dämpfung	Einwirkzeit		Freq.	Richtw.
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Nacht			Tag	Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	(m²)	dB(A)	(min)	(min)	(Hz)	
Parkhaus Ebene 1 tags	95.8	100.8	66.3	71.3	Li	71.3		2	7	0	449.3	720	0	500	(keine)
Parkhaus Ebene 1 nachts	87.0	92.0	57.5	62.5	Li	62.5		2	7	0	449.3	0	720	500	(keine)
Parkhaus Ebene 2 tags	96.7	101.7	67.2	72.2	Li	72.2		2	7	0	449.3	720	0	500	(keine)
Parkhaus Ebene 2 nachts	87.9	92.9	58.4	63.4	Li	63.4		2	7	0	449.3	0	720	500	(keine)
Parkhaus Ebene 3 tags	95.6	100.6	66.1	71.1	Li	71.1		2	7	0	449.3	720	0	500	(keine)
Parkhaus Ebene 3 nachts	86.9	91.9	57.4	62.4	Li	62.4		2	7	0	449.3	0	720	500	(keine)
Parkhaus Ebene 4 tags	92.9	97.9	63.1	68.1	Li	68.1		2	7	0	480.0	720	0	500	(keine)
Parkhaus Ebene 4 nachts	84.3	89.3	54.5	59.5	Li	59.5		2	7	0	480.0	0	720	500	(keine)
Parkhaus Ebene 5 tags	92.0	97.0	61.3	66.3	Li	66.3		2	7	0	589.5	720	0	500	(keine)
Parkhaus Ebene 5 nachts	83.2	88.2	52.5	57.5	Li	57.5		2	7	0	589.5	0	720	500	(keine)
Parkhaus Ebene 6 tags	88.3	93.3	57.6	62.6	Li	62.6		2	7	0	589.5	720	0	500	(keine)
Parkhaus Ebene 6 nachts	79.5	84.5	48.8	53.8	Li	53.8		2	7	0	589.5	0	720	500	(keine)
Ein- / Ausfahrtsöffnung Einstellhalle tags	82.0	87.0	70.7	75.7	Lw	80.0		2	7			720	0	500	Tiefgaragenöffnung SN 640 578
Ein- / Ausfahrtsöffnung Einstellhalle nachts	78.4	83.4	67.1	72.1	Lw	76.4		2	7			0	720	500	Tiefgaragenöffnung SN 640 578

Oberirdische Parkplätze

Bezeichnung	Typ	L _w a		L _w mE		Zählraten				Zuschlag Art		Zuschlag Fahr		Berechnung nach		Einwirkzeit	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellp/BezGr f	Bew eg/h/BezGr. N	Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl			Tag	Nacht
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Nacht	(dB)	(dB)				(min)	(min)
PP Komax A	RLS	73.5	75.5	37.3	39.3			1.0				0.0		SN 640578			
PP Komax B	RLS	77.6	79.6	41.4	43.4			1.0				0.0		SN 640578			
PP Komax C	RLS	70.8	72.8	34.6	36.6			1.0				0.0		SN 640578			
PP Märki	RLS	91.9	87.9	55.7	51.7			1.0				0.0		SN 640578			
PP Rontalzentrum A	RLS	73.8	75.8	37.6	39.6			1.0				0.0		SN 640578			
PP Rontalzentrum B	RLS	71.3	73.3	35.1	37.1			1.0				0.0		SN 640578			
PP Rontalzentrum C	RLS	71.3	73.3	35.1	37.1			1.0				0.0		SN 640578			
PP Rontalzentrum D	RLS	71.3	73.3	35.1	37.1			1.0				0.0		SN 640578			

Strassen

Bezeichnung	Lr,e		Zählzeiten	genaue Zählzeiten				Geschw.	Steig.	Modellkorr.		K1=0
	Tag	Nacht	DTV	N		eta (%)				Tag	Nacht	
	(dBA)	(dBA)		Tag	Nacht	Tag	Nacht	(km/h)	(%)	(dB)	(dB)	
B Zu- Wegfahrt Einstellhalle	65.8	62.1										
A Zu- Wegfahrt Einstellhalle	63.5	59.8										

Bezeichnung	Lr,e		Zählzeiten	genaue Zählzeiten				Geschw.	Steig.	Modellkorr.		K1=0
	Tag	Nacht	DTV	N		eta (%)				Tag	Nacht	
	(dBA)	(dBA)		Tag	Nacht	Tag	Nacht	(km/h)	(%)	(dB)	(dB)	
K1-17-80+	79.6	72.6										
K1-17-80-	79.6	72.6										
K1-17-82LZ	75.5	68.6										
K1-17-82ZL	75.5	68.6										
K1-17-82HL	77.4	70.4										
K1-17-82LH	77.4	70.4										
K1-17-85LZ	75.5	68.6										
K1-17-85ZL	75.5	68.6										
K1-17-85HZ	75.2	68.4										
K1-17-85ZH	75.2	68.4										
K1-17-88	79.8	72.8										
K1-17-90	79.8	72.8										
K65b-40LH	77.3	69.2										
K65b-40ZH	75.3	67.1										
K65b-40HL	77.3	69.2										
K65b-40HZ	75.8	67.1										
Direktaufahrt	70.7	62.2										
Direktabfahrt	70.7	62.2										

Schiene

Bezeichnung	Lr,e		Zugklassen	Zuschlag	Modellkorr.		K1=0	Vmax
	Tag	Nacht		F	Tag	Nacht		
	(dBA)	(dBA)		(dB)	(dB)	(dB)		(km/h)
DfA 660.0, Thalwil - Zug - Flumühle	73.6	61.3						