
Beilage B2

10. März 2022

Vorprüfung

Stadt Romanshorn **Lärmgutachten** **Gestaltungsplan** **Hafenpromenade**



Strittmatter Partner AG

Vadianstrasse 37
9001 St. Gallen

T: +41 71 222 43 43

F: +41 71 222 26 09

info@strittmatter-partner.ch

www.strittmatter-partner.ch

Projektleitung

Benjamin Müller

BSc Raumplanung, Raumplaner FSU

Fachbearbeitung

Susanne Täschler

MSc UZH Geografie

442/546/360/220630_PB_Laermgutachten.docx

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	4
1.1	Ausgangslage	4
1.2	Rechtliche Grundlagen	4
1.3	Modellgrundlagen	4
1.4	Emissionen	5
2	Resultate und Beurteilung	8
2.1	Eisenbahnlärm	8
2.2	Industrie- und Gewerbelärm	9
3	Massnahmen	10
3.1	Allgemeine Massnahmen	10
	Anhang	11

1 Grundlagen

1.1 Ausgangslage

Im Rahmen der Erarbeitung des Gestaltungsplans Hafenpromenade wird die Lärmsituation auf dem Areal geprüft. Das geplante Gebäude des Richtprojekts ist von Eisenbahnlärm sowie Industrie- und Gewerbelärm (Parkierungslärm) betroffen.

Nachfolgend werden die Immissionen an geplanten sowie bestehenden Gebäuden ermittelt, die Resultate beurteilt sowie Massnahmen bei allfälligen Überschreitungen vorgeschlagen.

1.2 Rechtliche Grundlagen

Das Areal der Hafenpromenade befindet sich in der Hafenzone und Wohn- und Gewerbezone WG3. Demnach sind für die Beurteilung der Lärmimmissionen die Belastungsgrenzwerte der Empfindlichkeitsstufe (ES) III massgebend.

Tab. 1 Relevante Planungs- und Immissionsgrenzwerte der Empfindlichkeitsstufe II und III

Empfindlichkeitsstufe (ES)	Planungswerte (PW) [dB(A)]		Immissionsgrenzwerte IGW [dB(A)]	
	Tag*	Nacht**	Tag*	Nacht**
III	60	50	65	55

* Tag Industrie- und Gewerbelärm: 07 – 19 Uhr

** Nacht Industrie- und Gewerbelärm: 19 – 07 Uhr

1.3 Modellgrundlagen

1.3.1 Allgemein

Die Lärmberechnungen werden mit der Software für Lärm-Immissions-Prognosen SLIP'16 (Version 7.0e) durchgeführt. Die Berechnungen für Strassenlärm basieren auf dem Emissionsmodell StL-86+. Das Modell ist auf eine Geschwindigkeit von 50 km/h geeicht. Die Lärmimmissionen bei tieferen Geschwindigkeiten werden leicht überschätzt.

Reflexionen an Gebäuden und anderen Hindernissen können zu unerwünschten Immissionen führen. Im vorliegenden Fall wird mit Reflexionen von 80 % gerechnet und es werden die Reflexionen 2. Ordnung berücksichtigt.

Standort und Grundrisse der bestehenden Gebäude sowie die Lage der Strassenachse basieren auf den AV-Daten der Gemeinde. Das neue Gebäude basiert auf dem Richtprojekt des Architekturbüros Susanne Fritz, Architekten, Stand 25. Januar 2022. Aufgrund der geringen Höhenunterschiede im Untersuchungsperimeter wurde kein Höhenmodell berücksichtigt. Allfällige Steigungskorrekturen sind in den Emissionen der Parkierungsanlage berücksichtigt.

Das Berechnungsmodell berücksichtigt Boden- und Luftdämpfung, Abstands- und Aspektwinkelverluste und die Hinderniswirkung. Die Modell-Genauigkeit liegt bei einer Standardabweichung von $\pm 1 - 3$ dB(A), wobei die Prognoseunsicherheit bei zunehmender Entfernung zur Quelle steigt.

1.3.2 Anlage und Zustände

Für die Beurteilung des Lärms wurden geplanten Hotelgebäude sowie an einigen Gebäuden in der Umgebung an insgesamt 12 Punkten die Lärmimmissionen ermittelt.

Pro Lärmart (Eisenbahnlärm oder Industrie- und Gewerbelärm) wurden unterschiedliche Immissionspunkte berücksichtigt. Die Immissionspunkte wurden jeweils an den stärksten exponierten Gebäudeteilen und jeweils auf der mittleren Höhe der Stockwerke bzw. der Fassade definiert.

1.4 Emissionen

1.4.1 Eisenbahnlärm

Die von der SBB festgelegten Emissionen der Eisenbahn nordwestlich des Untersuchungsgebietes betragen am Tag 67.2 dB(A) und in der Nacht 60.9 dB(A) und südwestlich des Untersuchungsgebietes am Tag 65 dB(A) und in der Nacht 55 dB(A).

Abb. 1 Eisenbahnlärm, festgelegte Emissionen Tag, ohne Massstab, map.geo.admin.ch

Festgel. Lr,e Tag [dBA]

- ↘ ≤ 55.0
- ↘ 55.1 - 60
- ↘ 60.1 - 65
- ↘ 65.1 - 70
- ↘ 70.1 - 75.0
- ↘ > 75.0



1.4.2 Industrie- und Gewerbelärm

Im Richtprojekt ist eine Tiefgarage mit 129 Parkplätzen für Hotelgäste, Angestellte und öffentliche Parkplätze geplant. Die Zufahrt zur Tiefgarage befindet sich an der Bankstrasse.

Die Berechnung der Emissionen der Tiefgaragenzufahrt und des Portals richtet sich nach der VSS-Norm 40 578.

Die Lärmemissionen entstehen einerseits bei der Zufahrt und andererseits bei der Öffnung des Portals. Die Emissionen ergeben sich aus der Anzahl der Fahrten am Tag, bzw. in der Nacht. Es wird angenommen, dass 692 Fahrten pro Tag am Portal stattfinden. Bei Gewerbe- und Dienstleistungsnutzungen verteilen sie sich erfahrungsgemäss zu 90 % auf den Tag (07-19 Uhr) und zu 10 % auf die Nacht (19-08 Uhr).

Tab. 2 Durchschnittliche Fahrten pro Tag und pro Stunde am Tag und in der Nacht (Tiefgaragen)

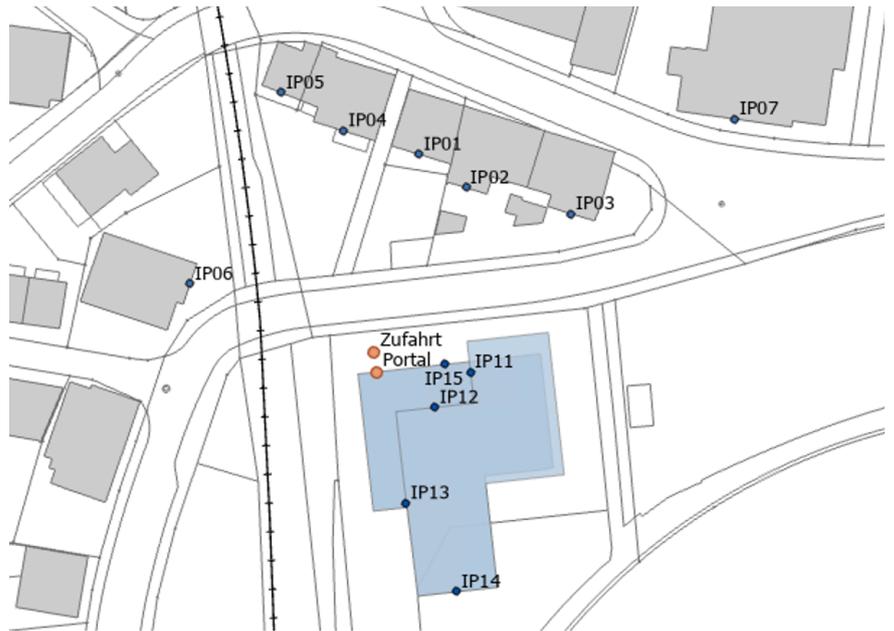
	Fahrten pro Tag	Fahrten am Tag pro Stunde	Fahrten in der Nacht pro Stunde
Total	692	623	69

Aufgrund der Annahmen zu den Fahrtenzahlen resultieren folgende Lärmemissionen für die Tiefgaragenzufahrt und das Portal:

- Emissionspegel Rampe Tag: 80.6 dB(A)
- Emissionspegel Rampe Nacht: 71.1 dB(A)
- Emissionspegel Portal Tag: 72.9 dB(A)
- Emissionspegel Portal Nacht: 68.4 dB(A)

Die detaillierten Berechnungen befinden sich im Anhang. Für die Rampe wurde gemäss LSV aufgrund der Art der Anlage eine Pegelkorrektur K1 von 5 dB(A) in der Nacht berücksichtigt. Werden die Regenrinnen fest verschraubt, kann eine Pegelkorrektur für den Impulsgehalt vernachlässigt werden. Bei Parkierungslärm in die Garage ist nicht von einem Tongehalt auszugehen, weshalb die entsprechende Pegelkorrektur vernachlässigt werden kann. Die Standorte von Zufahrt und Portal sind in Abb. 2 ersichtlich.

Abb. 2 Standorte Quellen Industrie- und Gewerbelärm, Karte ohne Massstab, genordet



2 Resultate und Beurteilung

2.1 Eisenbahnlärm

Für die Beurteilung des Eisenbahnlärms werden Immissionspunkte (Abb. 3) auf der mittleren Höhe der Stockwerke betrachtet.

In Tab. 3 sind die Resultate der Immissionsberechnung des Eisenbahnlärms dargestellt.

Abb. 3 Standorte Immissionspunkte Eisenbahnlärm, Karte ohne Massstab, genordet



Tab. 3 Resultate Immissionsberechnung Eisenbahnlärm

Immissionspunkt	Stockwerk	Beurteilungspegel [dB(A)]		Immissionsgrenzwert [dB(A)]		Differenz zum Immissionsgrenzwert [dB(A)]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IP11	1. OG	29	22	60	50	-31	-28
IP11	2. OG	29	22			-31	-28
IP11	3. OG	29	22			-31	-28
IP12	1. OG	29	22			-31	-28
IP12	2. OG	29	22			-31	-28
IP12	3. OG	29	22			-31	-28
IP13	1. OG	29	22			-31	-28
IP13	2. OG	29	22			-31	-28
IP13	3. OG	29	22			-31	-28
IP14	1. OG	27	20	-33	-30		
IP14	2. OG	27	20	-33	-30		
IP14	3. OG	28	20	-33	-30		
IP15	EG	36	29	-25	-21		

Der Planungswert wird an allen Immissionspunkten eingehalten. Es sind somit keine Massnahmen notwendig.

2.2 Industrie- und Gewerbelärm

Für die Beurteilung des Industrie- und Gewerbelärms werden Immissionspunkte bei den bestehenden Gebäuden auf der mittleren Höhe der lärmzugewandten Fassade entlang der Hafenstrasse betrachtet. Am geplanten Hotel werden die Immissionspunkte auf der mittleren Höhe der Stockwerke betrachtet.

In Tab. 4 sind die Resultate der Immissionsberechnung des Industrie- und Gewerbelärms dargestellt. Für die Immissionspunkte IP11 bis 14 sind jeweils die Werte des lautesten Stockwerks aufgeführt.

Tab. 4 Resultate Immissionsberechnung Parkierungslärm

Immissionspunkt	Beurteilungspegel [dB(A)]		Immissionsgrenzwert [dB(A)]		Differenz zum Immissionsgrenzwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IP01	34	25			-26	-25
IP02	35	26			-25	-24
IP03	32	23			-28	-27
IP04	34	25			-27	-25
IP05	33	24			-27	-26
IP06	34	25	60	50	-26	-25
IP07	28	18			-32	-32
IP11	39	30			-21	-20
IP12	40	31			-20	-19
IP13	30	21			-30	-29
IP14	25	16			-35	-34
IP15	43	34			-17	-16

Der Planungswert wird an allen Immissionspunkten eingehalten. Es sind somit keine Massnahmen notwendig.

3 Massnahmen

3.1 Allgemeine Massnahmen

Grundsätzlich wird empfohlen, Decken und Wände von Tiefgarageneinfahrten generell mit schallarmen Materialien auszugestalten. Wie in Kapitel 1.4.2 erwähnt, wird ausserdem davon ausgegangen, dass die Regenrinne fest verschraubt wird.

Anhang

-
- A1 Emissionsberechnung Tiefgarage
 - A2 Resultate Eisenbahnlärm
 - A3 Resultate Parkierungslärm

A1 Emissionsberechnung Tiefgarage

Anzahl Parkplätze Fahrtenberechnung				
Nutzung	Wohnen		Gewerbe	
Anzahl Parkplätze	129			
	Bewohner	Besucher	Hotel	Öffentliche PP
Anzahl Parkplätze	0	0	43	86
Faktoren Fahrten / PP + Tag	2.5	1.2	4.7	5.7
Fahrten pro PP/Tag nach Nutzung	0	0	202.1	490.2
Fahrten gesamt pro Tag	692			
Eingabewerte Tiefgarage				
		Einheit		
Anzahl Fahrten Tag	M_{tag}	F/12h	623	90%
Anzahl Fahrten Nacht	M_{nacht}	F/12h	69	10%
Anzahl Fahrten pro Stunde am Tag	N_t	F/h	51.9	
Anzahl Fahrten pro Stunde in der Nacht	N_n	F/h	5.8	
Fläche Ein- Ausfahrtsöffnung	$F_{E-Öff}$	m ²	16.5	
Berechnung Immissionspegel Tiefgarage				
Einfahrt und Ausfahrt				
		Einheit	Tagwert	Nachtwert
Länge der Zufahrt	l_{zu}	m	7	
Steigung	i	%	15	
Korrektur Steigung	d_i	dB(A)	6	
Schallleistungspegel Zufahrt	$L_{w,zu}$	dB(A)	80.6	71.1
Geschlossene Rampe				
		Einheit	Tagwert	Nachtwert
Fläche Garagenöffnung	F_{GO}	m ²	15	
Reduktion bei absorbierender Auskleidung	d_a	dB(A)	-6	
Pegelkorrektur	K_1	dB(A)	0	5 gem. Anhang 6 Ziff. 33c der LSV
Schallleistungspegel Rampe	$L_{w,gR}$	dB(A)	72.9	68.4
Tag-/Nachtkorrektur SLIP		dB(A)	-4.5	Nachtkorrektur Portal

A2 Resultate

Eisenbahnlärm

		H[m]	Lr _t	Lr _n	PW _{Tag}	PW _{Nacht}	Diff _{PW_Tag}	Diff _{PW_Nacht}
IP11	[0]	5.2	29.0	22.2	60	50	-31.0	-27.8
IP11	[1]	8.2	28.9	22.1	60	50	-31.1	-27.9
IP11	[2]	11.2	29.1	22.4	60	50	-30.9	-27.6
IP12	[0]	5.2	29.2	22.4	60	50	-30.8	-27.6
IP12	[1]	8.2	29.2	22.3	60	50	-30.8	-27.7
IP12	[2]	11.2	29.3	22.4	60	50	-30.7	-27.6
IP13	[0]	5.2	29.0	21.7	60	50	-31.0	-28.3
IP13	[1]	8.2	28.9	21.7	60	50	-31.1	-28.3
IP13	[2]	11.2	29.0	21.8	60	50	-31.0	-28.2
IP14	[0]	5.2	27.3	19.6	60	50	-32.7	-30.4
IP14	[1]	8.2	27.4	19.6	60	50	-32.6	-30.4
IP14	[2]	11.2	27.5	19.9	60	50	-32.5	-30.1

A3 Resultate

Parkierungslärm

	H[m]	Lr_t	Lr_n	PW_Tag	PW_Nacht	Diff_PW_ Tag	Diff_PW_ Nacht
IP01	6	33.9	25.1	60	50	-26.1	-24.9
IP02	6	34.6	25.7	60	50	-25.4	-24.3
IP03	6	32.4	23.2	60	50	-27.6	-26.8
IP04	6	33.5	24.6	60	50	-26.5	-25.4
IP05	4.5	32.6	23.7	60	50	-27.4	-26.3
IP06	4.5	33.9	24.7	60	50	-26.1	-25.3
IP07	4.5	27.6	18.3	60	50	-32.4	-31.7
IP11	5.2	39.1	29.9	60	50	-20.9	-20.1
IP12	5.2	40.1	30.9	60	50	-19.9	-19.1
IP13	5.2	29.6	20.8	60	50	-30.4	-29.2
IP14	5.2	25.2	16.0	60	50	-34.8	-34.0
IP15	1.9	43.2	33.9	60	50	-16.8	-16.1