Grolimund + Partner AG
Entfelderstrasse 45, 5000 Aarau, T 062 836 30 30
www.grolimund-partner.ch

Quartierplanung Prisma, 4127 Birsfelden

Lärmgutachten Tiefgarage

Ihre Kontaktperson: Nijanthini Sriskandarajah
nijanthini.sriskandarajah@grolimund-partner.ch, D +41 62 836 63 46

Tierstein AG
A7247
16. April 2026

*

Impressum

Projektteam
Nijanthini Sriskandarajah (ns)
Valérie Winner (vwi)

Version	Datum	Autoren	Beschrieb	Verteiler
V 1.0	31.03.2025	ns	Bericht Lärmgutachten	Lukas Fuchs, Tierstein AG
V 2.0	5.9.2025	ca	Aktualisierung mit neuen VZ	Lukas Fuchs, Tierstein AG
V 2.1	16.04.2026	ns,vwi	Aktualisierung neue VSS-Norm	Lukas Fuchs, Tierstein AG

A7247_Birsfelden_Tiefgaragenlärm_20260416.docx

Inhalt

1. Ausgangslage 4
2. Grundlagen 4
2.1 Lärmrechtliche Grundlagen und Belastungsgrenzwerte 4
2.2 Ermittlung des Beurteilungspegels 5
2.3 Art der Ermittlung 6
2.4 Ort der Ermittlung 7
2.5 Anzahl Fahrten 8
2.6 Emissionen 8
3. Lärmbelastungen Industrie- und Gewerbelärm (Tiefgarage) 10
4. Lärmbelastungen Strassenlärm (Mehrverkehr) 11
5. Fazit 11
5.1 Tiefgaragenlärm 11
5.2 Mehrverkehr 11

Anhang

I Anforderungen an neue ortsfeste Anlagen 13
II Grenzwerte Industrie- und Gewerbelärm 14
III Ermittlung des Beurteilungspegels für Industrie- und Gewerbelärm 15
IV Detaillierte Ermittlung Emissionen Tiefgarage 16
V Detaillierte Ermittlung Immissionen 17

1. Ausgangslage

Die Parzelle Nr. 625 in Birsfelden ist im Eigentum der Tierstein AG. Das Areal entspricht nicht mehr den heutigen Anforderungen. Daher wurde in einem Workshopverfahren ein Richtprojekt entwickelt, welches den Ansprüchen an der zentralen Lage im Ortszentrum gerecht wird.

Im Süden der Parzelle Nr. 625 ist eine Einstellhalle mit 128 Parkfeldern geplant. Im Rahmen der Baubewilligung ist nachzuweisen, dass die Tiefgarage die Anforderungen gemäss Art. 7 Lärmschutz-Verordnung bei den Neubauten sowie den Bestandesbauten der Umgebung erfüllt resp. es sind entsprechende Massnahmen zu treffen. Zusätzlich ist nachzuweisen, dass der Betrieb der Anlage nicht dazu führt, dass durch die Mehrbeanspruchung einer Verkehrsanlage die Immissionsgrenzwerte überschritten werden oder durch die Mehrbeanspruchung einer sanierungsbedürftigen Verkehrsanlage wahrnehmbar stärkere Lärmimmissionen erzeugt werden (Art. 9 LSV).

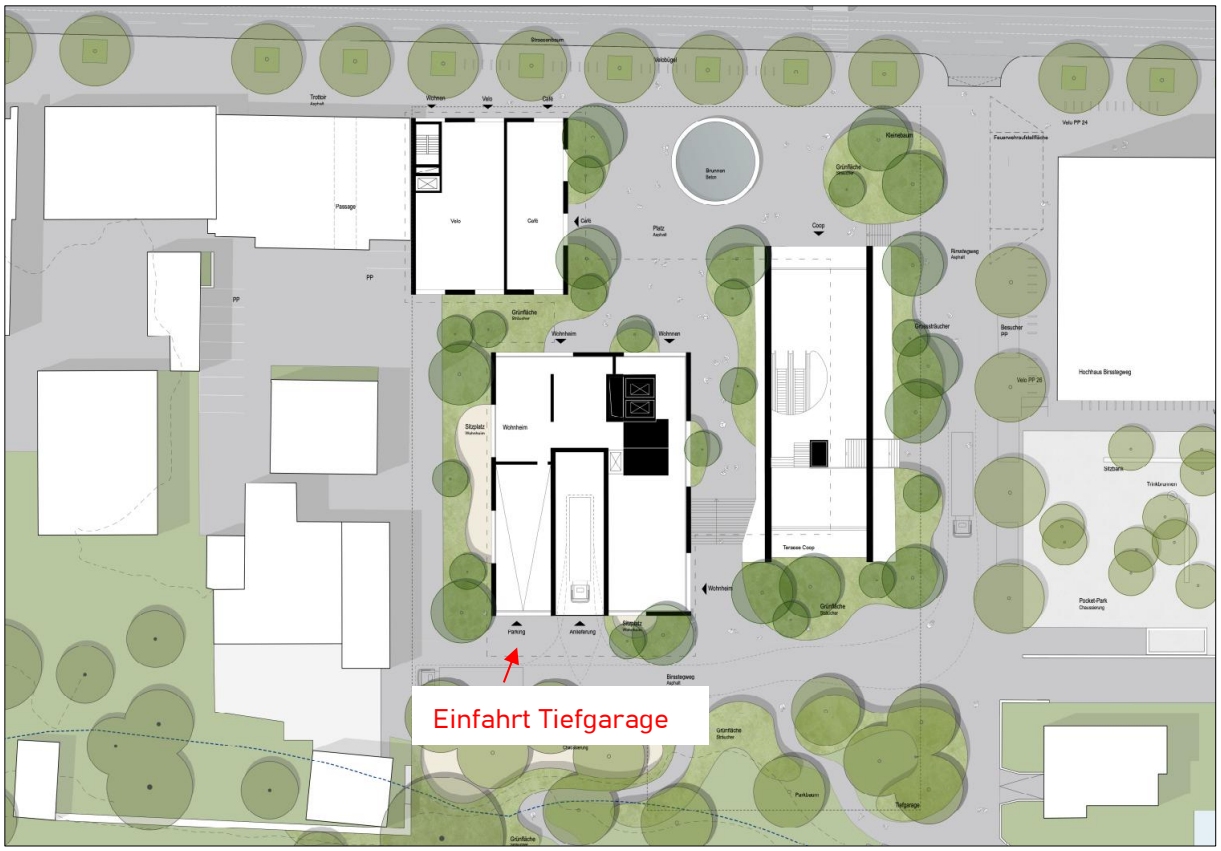

Abbildung 1: Situationsplan; überprüftes Objekt in Rot

2. Grundlagen

2.1 Lärmrechtliche Grundlagen und Belastungsgrenzwerte

Gemäss Art. 7 der Lärmschutz-Verordnung (LSV) haben neue ortsfeste Anlagen die Planungswerte (PW) der jeweiligen Empfindlichkeitsstufe (ES) einzuhalten (s. Anhang I) und dem Vorsorgeprinzip Rechnung zu tragen.

Der Neubau und die umliegenden Gebäude befinden sich in einer Zone der Lärmempfindlichkeitsstufe ES II. Die massgebenden Planungswerte (PW) betragen (s. Anhang II):

- PW ES II tags 55 dBA resp. nachts 45 dBA

Bei Räumen in Betrieben gelten um 5 dBA höhere Planungswerte und die Nachtperiode wird nicht beurteilt.

Die Tag- resp. Nachtperiode erstreckt sich von 07:00 bis 19:00 resp. 19:00 bis 07:00 Uhr.



Abbildung 2: Darstellung der Empfindlichkeitsstufe (ES) im Projektperimeter

Gemäss Art. 9 LSV darf der Betrieb neuer ortsfester Anlagen ausserdem nicht dazu führen, dass durch die Mehrbeanspruchung einer Verkehrsanlage die Immissionsgrenzwerte überschritten werden, oder bei einer sanierungspflichtigen Verkehrsanlage wahrnehmbar stärkere Lärmimmissionen (> 1 dBA) erzeugt werden.

2.2 Ermittlung des Beurteilungspegels

Die Immissionen wurden gemäss den Grundlagen der Lärmschutz-Verordnung (Anhang 6 LSV, s. Anhang III) ermittelt und beurteilt.

Für Industrie- und Gewerbelärm sind Zuschläge für die Art der Anlage (K1) sowie Ton- und Impulshaltigkeit des Geräusches zu addieren (K2 resp. K3).

Tabelle 1: Pegelkorrekturen nach Anhang 6, LSV

Quelle	LSV Anhang 6 1	K1		K2	K3
		Tag	Nacht		
Einfahrt Tiefgarage	d)	0	5	2	0
Zufahrt	d)	0	5	2	0

2.3 Art der Ermittlung

Die Situation wurde mit dem Lärmberechnungsprogramm SLIP25 modelliert. Es wurden Zweifachreflexionen berücksichtigt. Sämtliche Hindernisse (exkl. Stützmauern der Tiefgaragenzufahrt – Berücksichtigung gemäss VSS-Norm 40 578) wurden zu 100 % reflektierend angenommen.

Die Tiefgarage wurde gemäss VSS-Norm 40 578 (Stand 03.2025) «Lärmimmissionen von Parkierungsanlagen» als eine «geschlossene Rampe» typisiert und wurde mittels Punktquelle nachgebildet. Der Zufahrt wurde als Linienquelle (Basis: sonROAD18) mit Swiss10-Klassen modelliert (siehe Anhang IV).

Die Schallausbreitung berechnet sich nach ISO9613-1 resp. ISO9613-2 und wurde über komplett schallhartem Untergrund angenommen.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Lage der Quellen und die naheliegenden Beurteilungspunkte:

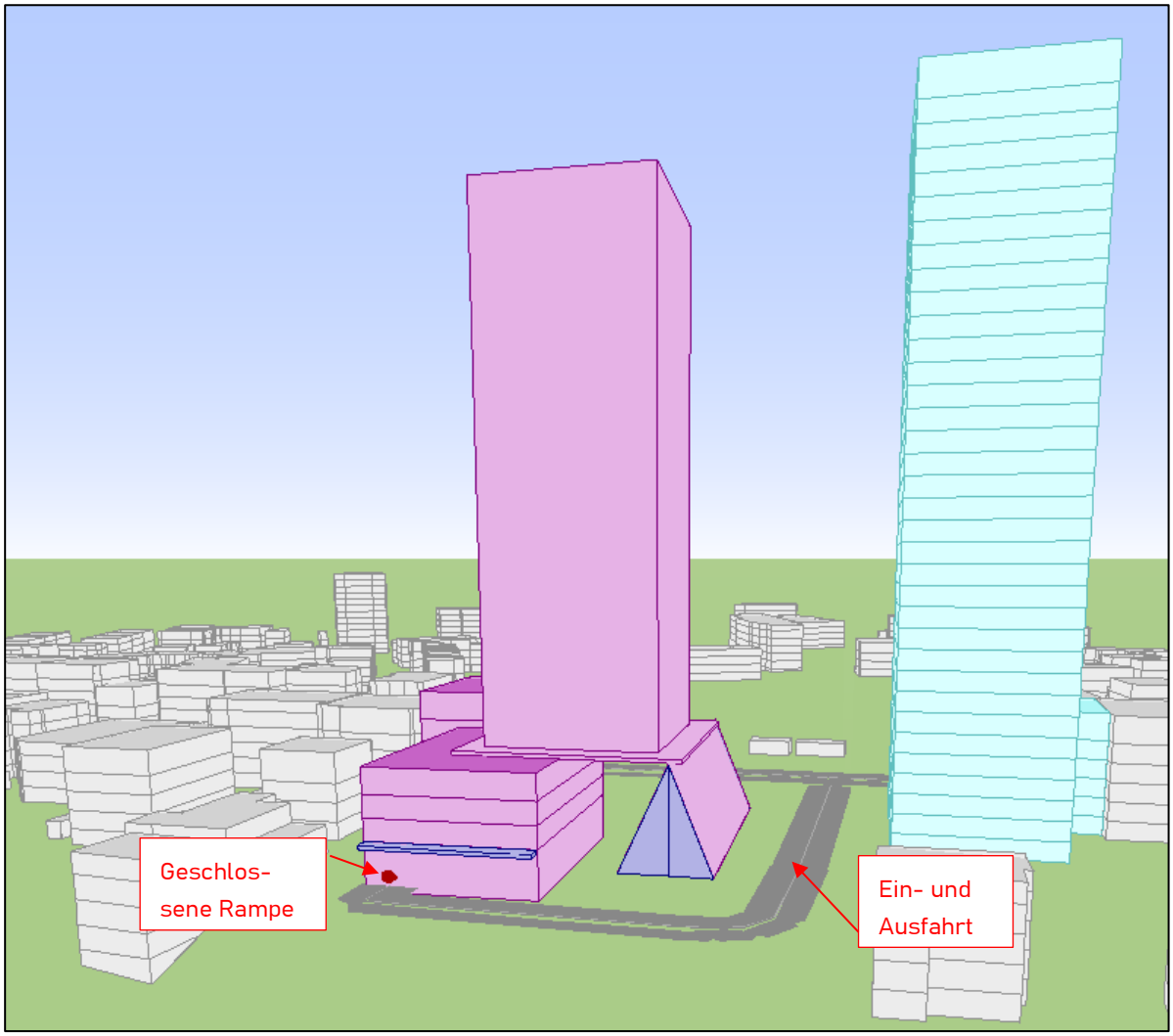

Abbildung 3: Lage der Ein-/Ausfahrt als Linienquelle und Lage der «geschlossene Rampe» als Punktquelle, Stand: Richtprojekt

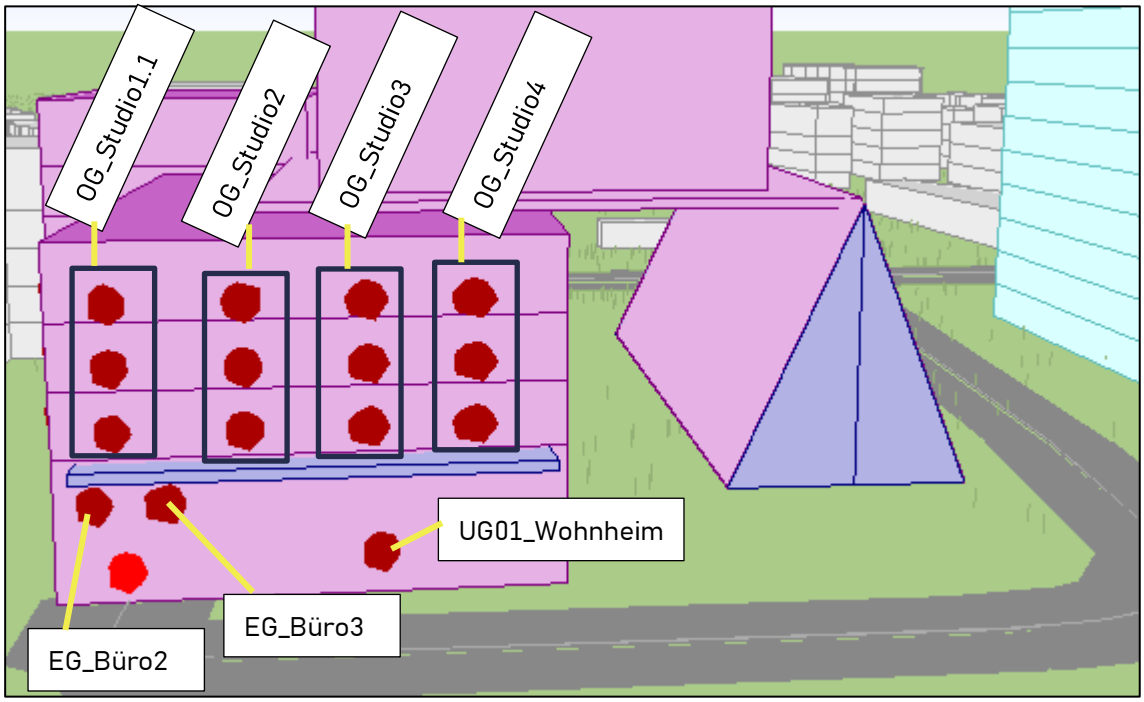

Abbildung 4: Lage der Beurteilungspunkt (dunkelrot) beim Neubau entlang der Südfassade, Stand: Richtprojekt. Die Beurteilungspunkte EG_Büro1 und OG_Studio1 sind an der Seitenfassade.

2.4 Ort der Ermittlung

Die Lage der Beurteilungspunkte ist aus Abbildung 5 ersichtlich. Die Immissionen der Nachbarliegenschaften wurden jeweils beim exponiertesten Fassadenpunkt ermittelt. Bei dem Neubau wurden die Lärmbelastungen bei den exponiertesten lärmempfindlichen Fenstern berechnet. Eine Studiowohnung (BP OG_Studio1.1) und zwei Büroräume (BP EG_Büro2 und EG_Büro3) liegen direkt über der Garagenöffnung.

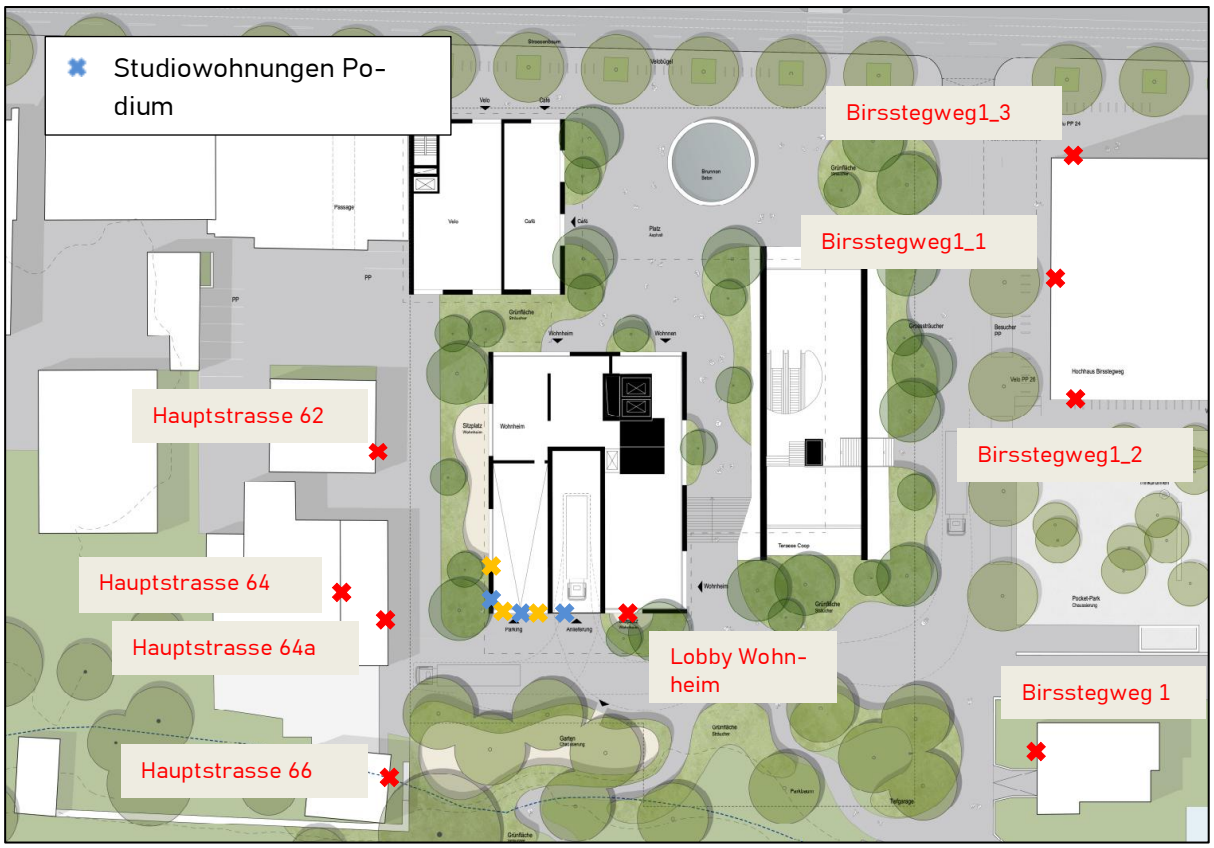

Abbildung 5: Lage der Beurteilungspunkte

2.5 Anzahl Fahrten

Insgesamt stehen 128 Parkplätze zur Verfügung, von denen 52 für Bewohner, 6 für das Wohnheim und 70 für Coop vorgesehen sind. Für die Anzahl Fahrten wurden die Zahlen gemäss der Verkehrsplanung von B+P AG übernommen, d.h. 1406 Fahrten pro Tag. Da ein grosser Teil der Fahrten durch die Coop-Kunden verursacht wird, wurde davon ausgegangen, dass 90% der Fahrten während der Tagperiode stattfinden. Damit ergibt sich folgende Anzahl Fahrten für die Tiefgarage mit 128 Einstellplätzen:

- Anzahl Fahrten tags (07:00 – 19:00) 105 Fahrten/h
- Anzahl Fahrten nachts (19:00 – 07:00) 12 Fahrten/h

2.6 Emissionen

2.6.1 Emissionen Industrie- und Gewerbelärm (Tiefgarage)

Einfahrt Tiefgarage (geschlossene Rampe)

Die Emissionen der Tiefgarageneinfahrt wurden basierend auf der VSS-Norm 40578 «Lärmimmissionen von Parkierungsanlagen (2025)» berechnet. Die detaillierte Ermittlung der Emissionen ist in Anhang IV aufgeführt.

Die Schallleistungspegel für die geschlossene Rampe beträgt demnach

Lw 81.0 dBA tags resp. 71.5 dBA nachts

Zufahrt

Die Emissionen durch die Zufahrt wurden mit sonROAD18 ermittelt, indem eine Linienquelle mit den entsprechenden Parametern modelliert wurde (v=30 km/h, Swiss10-Klasse: PW). Es ergibt sich folgender Lärmpegel für die Zufahrt:

Le 61.3 dBA tags resp. 50.9 dBA nachts

2.6.2 Emissionen Strassenlärm (Mehrverkehr)

Die Verkehrszahlen für den Ist-Zustand wurden aus der Lärmbeurteilung von Rapp Infra AG für das Hochhaus Birsstegweg (B3 12006_QP_Birsstegweg_Laermbeurteilung_V2.0, 01.09.2023) und dem Verkehrsbericht Quartierplan Prisma (Verkehrsbericht Entwurf_3, B+P AG, 08.11.2024) übernommen. Diese weisen die folgende Verkehrszahlen auf:

Tabelle 2: Verkehrszahlen Ist-Zustand

Strasse	**DTV**	**Nt [Fz/h]**	**Nn [Fz/h]**	**V [km/h]**	**Leq [dB]**	
					Tag	Nacht
Birsstegweg	809	48	7	50	61.8	51.7

Durch das Wegfallen der heutigen Nutzungen auf den Parzellen der Quartierplanung Birsstegweg und der Quartierplanung Prisma verbleibt gemäss Verkehrsbericht ein Restverkehr von 111 Fz/Tag. Mit den zusätzlichen 1406 Fahrten durch die neue Tiefgarage ergeben sich für den Zustand mit Projekt die folgenden Verkehrszahlen:

Tabelle 3: Verkehrszahlen mit Projekt Prisma

Strasse	**DTV**	**Nt [Fz/h]**	**Nn [Fz/h]**	**V [km/h]**	**Leq [dB]**	
					Tag	Nacht
Birsstegweg	1527	85	19	50	67.0	57.1

Durch den Mehrverkehr ergibt sich somit ein um ca. 5 dB höherer Emissionspegel.

Für die Emissionsberechnung wurden als Fahrzeugklasse grundsätzlich PW angenommen. Gemäss Verkehrsbericht ist für die Anlieferung des Coop mit 3-5 Anlieferungen pro Tag zu rechnen. Es wurden entsprechend 10 Fahrten pro Tag mit LKW angenommen und bei der Berechnung berücksichtigt.

Auf der Hauptstrasse liegt der DTV gemäss kantonalem Emissionskataster bei 12'200 Fzg/Tag. Der zusätzliche induzierte Verkehr mit ca. 700 Fahrten macht somit weniger als 10% der Verkehrsmenge aus und führt nur zu einer unwesentlichen, nicht wahrnehmbaren Erhöhung der Lärmimmissionen. Es werden daher im Folgenden nur die Auswirkungen des Mehrverkehrs auf den Birsstegweg genauer untersucht.

3. Lärmbelastungen Industrie- und Gewerbelärm (Tiefgarage)

Die Lage der Beurteilungspunkte ist im Abbildung 5 ersichtlich. Die Lärmbelastungen und deren Beurteilung sind in Tabelle 2 aufgeführt. Die detaillierte Ermittlung der Immissionen ist in Anhang V dargelegt.

Tabelle 4: Berechnungspunkte (BP), Empfindlichkeitsstufe (ES), Nutzung (N, W: Wohnung, B: Betrieb), Lämbelastung Lr, massgebende Planungswerte (PW ES II) sowie deren PW-Überschreitungen

BP	G	N	ES	Planungswert (PW) [dBA]		Lärmbelastung Lr [dBA]		PW-Überschreitung [dBA]	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Birsstegweg 1	EG	W	II	55	45	44.3	43.2	-	-
Birsstegweg 1	1.OG	W	II	55	45	45.4	40.3	-	-
Birsstegweg 1	2.OG	W	II	55	45	45.3	40.2	-	-
Birsstegweg 1	3.OG	W	II	55	45	45.0	40.0	-	-
Hauptstrasse 62	EG	W	II	55	45	33.1	28.4	-	-
Hauptstrasse 62	1.OG	W	II	55	45	33.2	28.4	-	-
Hauptstrasse 62	2.OG	W	II	55	45	33.0	28.3	-	-
Hauptstrasse 62	3.OG	W	II	55	45	32.8	28.0	-	-
Hauptstrasse 64	1.OG	W	II	55	45	31.8	26.6	-	-
Hauptstrasse 64a	EG	B	II	60	-	51.9	-	-	-
Hauptstrasse 66	EG	W	II	55	45	39.7	35.0	-	-
Hauptstrasse 66	1.OG	W	II	55	45	44.8	40.0	-	-
EG_Büro1	EG	B	II	60	-	35.1	-	-	-
EG_Büro2	EG	B	II	60	-	58.0*	-	-	-
EG_Büro3	EG	B	II	60	-	57.6*	-	-	-
OG_Studio1	1.OG	W	II	55	45	36.5	31.4	-	-
OG_Studio1	2.OG	W	II	55	45	33.7	28.5	-	-
OG_Studio1	3.OG	W	II	55	45	30.6	25.6	-	-
OG_Studio1.1	1.OG	W	II	55	45	38.8*	34.2*	-	-
OG_Studio1.1	2.OG	W	II	55	45	36.2*	31.1*	-	-
OG_Studio1.1	3.OG	W	II	55	45	35.9*	30.8*	-	-
OG_Studio2	1.OG	W	II	55	45	36.3	34.0	-	-
OG_Studio2	2.OG	W	II	55	45	40.9	38.5	-	-
OG_Studio2	3.OG	W	II	55	45	40.1	37.7	-	-
OG_Studio3	1.OG	W	II	55	45	36.0	33.7	-	-
OG_Studio3	2.OG	W	II	55	45	41.3	38.9	-	-
OG_Studio3	3.OG	W	II	55	45	40.7	38.3	-	-
OG_Studio4	1.OG	W	II	55	45	36.8	34.4	-	-
OG_Studio4	2.OG	W	II	55	45	41.4	39.0	-	-
OG_Studio4	3.OG	W	II	55	45	41.0	38.6	-	-
UG01_Wohnheim	UG01	B	II	60	-	55.0	-	-	-

Kommentar:

- Die Planungswerte können beim Neubau sowie bei den Nachbargebäuden überall eingehalten werden.
- Bei den Studiowohnungen wird eine Loggia-Wirkung mit einer Reduktion von 3 dBA berücksichtigt.
- Es wurde eine absorbierende Verkleidung der Tiefgaragenöffnung auf einer Länge von mindestens 5 m ab Portal berücksichtigt. Gemäss VSS 40 578 wird hierfür eine Wirkung von 4 dB angenommen.
- Für die Büroräume und die Studiowohnung direkt über der Garagenöffnung wurde gemäss VSS-Norm 40578 eine Lärmminderung von 5 dBA eingesetzt (mit * markiert).

4. Lärmbelastungen Strassenlärm (Mehrverkehr)

Die Lärmbelastungen und deren Beurteilung durch den Mehrverkehr sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5: Berechnungspunkte (BP), Empfindlichkeitsstufe (ES), Nutzung (N, W: Wohnung, B: Betrieb), Lämbelastung Lr, massgebende Immissionsgrenzwerte (IGW ES II. ES III) sowie deren IGW-Überschreitungen

BP	G	N	ES	IGW [dBA]		Lr im Ist-Zustand [dBA]		Lr mit Projekt [dBA]		IGW-Überschreitung [dBA]	
				T	N	T	N	T	N	T	N
Birsstegweg 1	EG	W	II	60	50	45.2	35.0	50.3	40.5	-	-
Birsstegweg 1	1.OG	W	II	60	50	46.3	36.1	51.4	41.5	-	-
Birsstegweg 1	2.OG	W	II	60	50	46.0	35.9	51.1	41.3	-	-
Birsstegweg 1	3.OG	W	II	60	50	45.6	35.5	50.7	40.8	-	-
OG_Studio2	1.OG	W	II	60	50	40.0	29.8	45.1	35.3	-	-
OG_Studio2	2.OG	W	II	60	50	46.0	35.9	51.2	41.2	-	-
OG_Studio2	3.OG	W	II	60	50	45.1	34.9	50.2	40.2	-	-
OG_Studio3	1.OG	W	II	60	50	40.2	30.1	45.4	35.5	-	-
OG_Studio3	2.OG	W	II	60	50	46.6	36.5	51.7	41.7	-	-
OG_Studio3	3.OG	W	II	60	50	45.7	35.6	50.8	40.9	-	-
OG_Studio4	1.OG	W	II	60	50	41.6	31.5	46.8	36.9	-	-
OG_Studio4	2.OG	W	II	60	50	46.8	36.7	51.9	42.0	-	-
OG_Studio4	3.OG	W	II	60	50	46.1	36.0	51.2	41.3	-	-
UG01_Wohnheim	UG01	B	II	65	-	40.0	29.8	56.3	-	-	-
Birsstegweg1_1	EG	B	III	70	-	48.7	38.5	53.8	-	-	-
Birsstegweg1_1	1.OG	B	III	70	-	49.5	39.4	54.6	-	-	-
Birsstegweg1_1	2.OG	B	III	70	-	48.8	38.6	53.9	-	-	-
Birsstegweg1_1	3.OG	B	III	70	-	47.8	37.7	52.9	-	-	-
Birsstegweg1_2	EG	B	III	70	-	47.4	37.3	52.5	-	-	-
Birsstegweg1_2	1.OG	B	III	70	-	47.2	37.0	52.3	-	-	-
Birsstegweg1_2	2.OG	B	III	70	-	46.6	36.5	51.8	-	-	-
Birsstegweg1_2	3.OG	B	III	70	-	45.8	35.7	51.0	-	-	-
Birsstegweg1_3	EG	B	III	70	-	46.3	36.2	51.5	-	-	-
Birsstegweg1_3	1.OG	B	III	70	-	46.1	36.0	51.2	-	-	-
Birsstegweg1_3	2.OG	B	III	70	-	45.1	35.0	50.3	-	-	-
Birsstegweg1_3	3.OG	B	III	70	-	44.0	33.9	49.2	-	-	-

Kommentar:

- Im Projektzustand können die Immissionsgrenzwerte überall eingehalten werden.

5. Fazit

5.1 Tiefgaragenlärm

Die Planungswerte sind bei den benachbarten Wohnhäusern und am Neubau Prisma vollständig eingehalten, sofern die Tiefgaragenöffnung mindestens bis zu einer Distanz von 5m ab Portal absorbierend verkleidet wird.

5.2 Mehrverkehr

Durch den Mehrverkehr des geplanten Projekts kommt es zu keinen Überschreitungen der Immissionsgrenzwerten. Die Anforderungen nach Art. 9 LSV werden eingehalten.

Grolimund + Partner AG

Nijanthini Sriskandarajah

Valérie Winner

Anhang

I Anforderungen an neue ortsfeste Anlagen

Auszug aus der LSV vom 15. Dezember 1986

Neue Anlagen Art. 7.1

Die Lärmemissionen einer neuen ortsfesten Anlage müssen so weit begrenzt werden,

a) als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und

b) dass die von der neuen Anlage allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten.

Die Vollzugsbehörde gewährt Erleichterungen, soweit die Einhaltung der Planungswerte zu einer unverhältnismässigen Belastung für die Anlage führen würde und ein überwiegendes öffentliches, namentlich auch raumplanerisches Interesse an der Anlage besteht. Die Immissionsgrenzwerte dürfen jedoch nicht überschritten werden. Art. 7.2

Geänderte Anlagen Art. 8.1

Wird eine bereits bestehende ortsfeste Anlage geändert, so müssen die Lärmemissionen der neuen oder geänderten Anlageteile so weit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist.

Wird die Anlage wesentlich geändert, so müssen die Lärmemissionen der gesamten Anlage mindestens so weit begrenzt werden, dass die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden. Art. 8.2

Als wesentliche Änderung ortsfester Anlagen gelten Umbauten, Erweiterungen und vom Inhaber der Anlage verursachte Änderungen des Betriebs, wenn zu erwarten ist, dass die Anlage selbst oder die Mehrbeanspruchung bestehender Verkehrsanlagen wahrnehmbar stärkere Lärmimmissionen erzeugen. Der Wiederaufbau von Anlagen gilt in jedem Fall als wesentliche Änderung. Art. 8.3

Wird eine neue ortsfeste Anlage geändert, so gilt Art. 7. Art. 8.4

Können bei neuen oder wesentlich geänderten öffentlichen oder konzessionierten ortsfesten Anlagen die Immissionsgrenzwerte nicht eingehalten werden, so verpflichtet die Vollzugsbehörde die Eigentümer der lärmbelasteten bestehenden Gebäude, die Fenster lärmempfindlicher Räume gegen Schall zu dämmen. Art. 10.1

Der Inhaber der neuen oder wesentlich geänderten ortsfesten Anlage trägt die Kosten für die Schallschutzmassnahmen. Art.11.1

Sanierungsbedürftige Anlagen dürfen nur umgebaut oder erweitert werden, wenn sie gleichzeitig saniert werden. USG Art. 18.1

II Grenzwerte Industrie- und Gewerbelärm

Auszug aus der LSV vom 15. Dezember 1986

Die Begrenzung des Aussenlärms erfolgt mit Hilfe von Belastungsgrenzwerten (Planungswerte, Immissionsgrenzwerte, Alarmwerte). Diese gelten bei Gebäuden mit lärmempfindlichen Räumen in der Mitte des offenen Fensters.

Lärmempfindliche Räume sind:

- Räume in Wohnungen, ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitärräume und Abstellräume, und
- Räume in Betrieben, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten, ausgenommen sind Räume für die Nutztierhaltung und Räume mit erheblichem Betriebslärm.

Die Pegelhöhe der Belastungsgrenzwerte ist abhängig von der baulichen Nutzung der lärmbetroffenen Zonen. In Nutzungszonen nach Artikel 14 ff des Bundesgesetzes über die Raumplanung vom 22. Juni 1979 gelten folgende Empfindlichkeitsstufen:

- die Empfindlichkeitsstufe I in Zonen mit einem erhöhten Lärmschutzbedürfnis, namentlich in Erholungszonen;
- die Empfindlichkeitsstufe II in Zonen, in denen keine störenden Betriebe zugelassen sind, namentlich in Wohnzonen sowie Zonen für öffentliche Bauten und Anlagen;
- die Empfindlichkeitsstufe III in Zonen, in denen mässig störende Betriebe zugelassen sind, namentlich in Wohn- und Gewerbezonen (Mischzonen) sowie Landwirtschaftszonen;
- die Empfindlichkeitsstufe IV in Zonen, in denen stark störende Betriebe zugelassen sind, namentlich in Industriezonen.

Teilen von Nutzungszonen der Empfindlichkeitsstufe I oder II kann die nächst höhere Stufe zugeordnet werden, wenn sie mit Lärm vorbelastet sind.

Bei Räumen in Betrieben, die in Gebieten der Empfindlichkeitsstufe I, II oder III liegen, gelten um 5 dBA höhere Planungs- und Immissionsgrenzwerte.

Tabelle 1: Belastungsgrenzwerte in dBA

Empfindlichkeitsstufe	Planungswert		Immissionsgrenzwert		Alarmwert	
	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

III Ermittlung des Beurteilungspegels für Industrie- und Gewerbelärm

Auszug aus der LSV vom 15. Dezember 1986, Anhang 6

Beurteilungspegel
Die Lärmimmissionen werden als Beurteilungspegel Lr in der Tagperiode (07.00 - 19.00 Uhr) und in der Nachtperiode (19.00 - 07.00 Uhr) ermittelt.

Der Beurteilungspegel Lr wird aus den Teilbeurteilungspegeln Lr,i der einzelnen Lärmphasen energetisch aufsummiert. Der Teilbeurteilungspegel der Lärmphase i wird aus dem Mittelungspegel Leq (energieäquivalenter Dauerschallpegel) und der Pegelkorrektur K1 - K3 für den massgebenden Betrieb der Anlage wie folgt berechnet:

$$L_{r,i} = L_{eq,i} + K1_{,i} + K2_{,i} + K3_{,i} + 10 * \log(t_i/t_o)\ \text{dBA}$$

Pegelkorrekturen:

K1,i:

- für Lärm von Industrie-, Gewerbe- und Landwirtschaftsanlagen inkl. Güterumschlag	+5 dBA	
- für Lärm von Verkehr auf dem Betriebsareal	±0 dBA	
- für Lärm von Parkhäusern und grösseren Parkplätzen ausserhalb von Strassen	±0 dBA	tags
	+5 dBA	nachts
- Lärm von haustechnischen Anlagen	+5 dBA	tags
	+10 dBA	nachts

K2,i: berücksichtigt die Hörbarkeit des Tongehaltes und beträgt

- bei nicht hörbarem Tongehalt	±0 dBA
- bei schwach hörbarem Tongehalt	+2 dBA
- bei deutlich hörbarem Tongehalt	+4 dBA
- bei stark hörbarem Tongehalt	+6 dBA

K3,i: berücksichtigt die Hörbarkeit des Impulsgehaltes und beträgt

- bei nicht hörbarem Impulsgehalt	±0 dBA
- bei schwach hörbarem Impulsgehalt	+2 dBA
- bei deutlich hörbarem Impulsgehalt	+4 dBA
- bei stark hörbarem Impulsgehalt	+6 dBA

ti: durchschnittliche tägliche Dauer der Lärmphase i tags bzw. nachts

to: Beurteilungsperiode tags bzw. nachts (12 Stunden)

Betriebsdaten
Der massgebende Betrieb der Anlagen ist der durchschnittliche Tages- und Nachtbetrieb zwischen 07.00 und 19.00 Uhr bzw. 19.00 und 07.00 Uhr im Jahresmittel.

IV Detaillierte Ermittlung Emissionen Tiefgarage

Emissionsberechnungen Tiefgarage (geschlossene Rampe)

Anzahl Parkiervorgänge tags	52.7
Anzahl Parkiervorgänge nachts	5.9
Verkehr Zufahrt tags [Fz/h]	105.5
Verkehr Zufahrt nachts [Fz/h]	11.7
Mengenzuschlag tags [dBA]	20.2
Mengenzuschlag nachts [dBA]	10.7

Emmissionsberechnung Einfahrtsöffnung Tiefgarage (geschlossene Rampe)

Fläche Öffnung [m]	30.0
Wirkung Absorbierende Verkeidung[dBA]	-4.0
Korrektur Rampenlänge	14.8
Steigungskorrektu di [dBA]	0.0
Korrektur Stützmauer [dBA]	0.0
Schallleistungepegel Tag	81.0
Schallleistungspegel Nacht	71.5
Eingabe SLIP	
Schalldruckpegel	70.0
Unterschied Tag / Nacht	-9.5

V Detaillierte Ermittlung Immissionen

Berech-nungs-punkt	Geschoss	Nutzung	ES	Belastungen SLIP [dBA]		Pegelkorrekturen (LSV, Anhang 6)				Loggia Wirkung [dBA]	Absorbierende Verkleidung Portal	Belastung Total Lr [dBA]		Planungswert (PW) [dBA]		PW-Überschreitung [dBA]	
						K1		K2									
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Birsstegweg 1	EG	Wohnung	II	45.4	35.2	0	5	2	2		4.0	47.4	42.2	55	45	-	-
Birsstegweg 1	1.OG	Wohnung	II	46.5	36.2	0	5	2	2		4.0	48.5	43.2	55	45	-	-
Birsstegweg 1	2.OG	Wohnung	II	46.3	36.1	0	5	2	2		4.0	48.3	43.1	55	45	-	-
Birsstegweg 1	3.OG	Wohnung	II	46.0	35.8	0	5	2	2		4.0	48.0	42.8	55	45	-	-
Hauptstrasse 62	EG	Wohnung	II	32.5	22.6	0	5	2	2		4.0	34.5	29.6	55	45	-	-
Hauptstrasse 62	1.OG	Wohnung	II	32.8	22.8	0	5	2	2		4.0	34.8	29.8	55	45	-	-
Hauptstrasse 62	2.OG	Wohnung	II	32.6	22.7	0	5	2	2		4.0	34.6	29.7	55	45	-	-
Hauptstrasse 62	3.OG	Wohnung	II	32.4	22.4	0	5	2	2		4.0	34.4	29.4	55	45	-	-
Hauptstrasse 64	1.OG	Wohnung	II	33.5	23.1	0	5	2	2		4.0	35.5	30.1	55	45	-	-
Hauptstrasse 64a	EG	Betrieb	II	50.4	-	0	5	2	2		4.0	52.4	-	60	-	-	-
Hauptstrasse 66	EG	Wohnung	II	39.2	29.3	0	5	2	2		4.0	41.2	36.3	55	45	-	-
Hauptstrasse 66	1.OG	Wohnung	II	44.6	34.6	0	5	2	2		4.0	46.6	41.6	55	45	-	-
EG_Büro1	EG	Betrieb	II	36.6	-	0	5	2	2		4.0	38.6	-	60	-	-	-
EG_Büro2	EG	Betrieb	II	61.2	-	0	5	2	2		4.0	58.2*	-	60	-	-	-
EG_Büro3	EG	Betrieb	II	60.9	-	0	5	2	2		4.0	57.9*	-	60	-	-	-
OG_Studio1	1.OG	Wohnung	II	37.9	27.6	0	5	2	2		4.0	39.9	34.6	55	45	-	-
OG_Studio1	2.OG	Wohnung	II	34.9	24.6	0	5	2	2		4.0	36.9	31.6	55	45	-	-
OG_Studio1	3.OG	Wohnung	II	31.5	21.3	0	5	2	2		4.0	33.5	28.3	55	45	-	-
OG_Studio1.1	1.OG	Wohnung	II	45.8	36.0	0	5	2	2	3.0	4.0	39.8*	35.0*	55	45	-	-
OG_Studio1.1	2.OG	Wohnung	II	45.4	35.1	0	5	2	2	3.0	4.0	39.4*	34.1*	55	45	-	-
OG_Studio1.1	3.OG	Wohnung	II	44.9	34.7	0	5	2	2	3.0	4.0	38.9*	33.7*	55	45	-	-
OG_Studio2	1.OG	Wohnung	II	40.8	30.5	0	5	2	2	3.0	4.0	35.8	37.5	55	45	-	-
OG_Studio2	2.OG	Wohnung	II	45.8	35.4	0	5	2	2	3.0	4.0	40.8	42.4	55	45	-	-
OG_Studio2	3.OG	Wohnung	II	45.0	34.6	0	5	2	2	3.0	4.0	40.0	41.6	55	45	-	-
OG_Studio3	1.OG	Wohnung	II	40.8	30.4	0	5	2	2	3.0	4.0	35.8	37.4	55	45	-	-
OG_Studio3	2.OG	Wohnung	II	46.2	35.8	0	5	2	2	3.0	4.0	41.2	42.8	55	45	-	-
OG_Studio3	3.OG	Wohnung	II	45.7	35.3	0	5	2	2	3.0	4.0	40.7	42.3	55	45	-	-
OG_Studio4	1.OG	Wohnung	II	41.6	31.2	0	5	2	2	3.0	4.0	36.6	38.2	55	45	-	-
OG_Studio4	2.OG	Wohnung	II	46.4	36.0	0	5	2	2	3.0	4.0	41.4	43.0	55	45	-	-
OG_Studio4	3.OG	Wohnung	II	46.0	35.6	0	5	2	2	3.0	4.0	41.0	42.6	55	45	-	-
UG01_Wohnheim	UG01	Betrieb	II	54.2	44.4	0	5	2	2		4.0	52.2	-	60	-	-	-

* Reduktion von 5 dB für Fenster direkt über oder seitlich der Garagenöffnung gemäss Norm VSS 40 578 für Parkierungsanlagen