

Lärmschutznachweis Eisenbahnlärm

Projekt	2422.2439 Le Rosey - Schulhaus, Gstaad
Planungsphase	Bewilligungsverfahren
Projektadresse	Parzelle 3067/3329 3780 Gstaad
Bauherrschaft	Les Etablissements du Rosey Chateau du Rosey 1180 Rolle
Architektur	Snøhetta Studio Innsbruck ZT Gmbh Maria-Theresien-Strasse 57 6020 Innsbruck
Baumanagement	Jaggi Partner AG Suterstrasse 1 3780 Gstaad
Verteiler	- Bauherrschaft - Architektur - Baumanagement - Fachplaner

Ort, Datum	Thun, 28. März 2024
Autor	Hans-Martin Tröbs
Projektleiter	Michael Eichenberger T: +41 33 227 72 47, michael.eichenberger@pirminjung.ch

PIRMIN JUNG Schweiz AG

Centralstrasse 34, 6210 Sursee, +41 41 459 70 40
Bahnhofpark 1, 7320 Sargans, +41 81 254 70 40
Aarestrasse 38B, 3600 Thun, +41 33 227 72 40
Bahnhofstrasse 86, 8500 Frauenfeld, +41 52 724 70 40
info@pirminjung.ch, pirminjung.ch

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	3
1.1	Ausgangslage	3
1.2	Grundlagen	3
1.3	Allgemeine Definitionen und Begriffe	4
1.4	Massgebende Empfindlichkeitsstufen (ES)	4
1.5	Prognoseunsicherheit	5
2	Eisenbahnlärm	5
2.1	Belastungsgrenzwerte Eisenbahnlärm	5
2.2	Emissionsdaten	6
2.3	Ermittlung und Beurteilung	7

Anhang

- A. Berechnung Lärmimmission nach SonRail und LSV
- B. Planstand vom 28.02.2024

Verantwortlichkeiten

Das Architekturbüro und die Bauleitung sind dafür verantwortlich, dass die Informationen in den Plänen und Beschrieben berücksichtigt werden. Die verantwortlichen Gewerke sind frühzeitig zu informieren. Anpassungen seitens der Verantwortlichen der Planung oder Unternehmungen hinsichtlich der im Bericht dargestellten Angaben sind immer und unverzüglich an PIRMIN JUNG Schweiz AG zu kommunizieren.

Zusätzlich ist die Ausführungskontrolle zu beachten. Diese dient der Bauleitung zur Kontrolle der eingesetzten Materialien und Ausführung.

Die Angaben und Bemerkungen in diesem Bericht betreffen nur dieses Projekt und dürfen nicht auf weitere Projekte übernommen werden.

PIRMIN JUNG Schweiz AG



Hans-Martin Tröbs

1 Allgemeines

1.1 Ausgangslage

Das Grundstück wird durch den Eisenbahnlärm belastet. Im Zusammenhang mit dem Bewilligungsverfahren ist die Einhaltung der Anforderungen bezüglich Eisenbahnlärm gem. LSV nachzuweisen.



Abbildung 1: Amtliche Vermessung mit Lage des Gebäudes

1.2 Grundlagen

Rechtsgrundlagen:

- Umweltschutzgesetz vom 7. Oktober 1983 (Stand am 1. Januar 2021)
- Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986 (Stand am 7. Mai 2019)
- Norm SIA 181-C1 „Schallschutz“ im Hochbau vom 01. November 2020

Fachliche Grundlagen:

- Emissionsdaten Eisenbahnlärm, Messbericht 02-01435 2.00 der PROSE AG vom 04.10.2019
- Zonenplan der Einwohnergemeinde Saanen
- Lärmberechnungssoftware CadnaA (Version 2023 MR2)

Pläne:

- Plansatz Snøhetta Studio Innsbruck ZT GmbH vom 06.02.2024

Grundlagen-Berichte:

- Nutzungsvereinbarung Schallschutz und Akustik vom 13.11.2023

1.3 Allgemeine Definitionen und Begriffe

Die Lärmschutz-Verordnung (LSV) stellt u.a. Anforderungen an den Lärmschutz und an den Schallschutz. Diese gelten sowohl für Neubauten und wesentliche Änderungen bestehender Bauten, als auch für Erschliessungen von altrechtlichen (vor dem 1. Januar 1985 eingezonten) Bauzonen. Gemäss LSV sind Lärmquellen wie z.B. Strassenverkehrslärm, Bahnlärm, Fluglärm etc. zu berücksichtigen. Die Ermittlung der Lärmimmissionen eines Gebäudes erfolgt als Beurteilungspegel in der Mitte der offenen Fenster von lärmempfindlichen Räumen (Art. 39). Als lärmempfindlich gelten Räume in Wohnungen (Wohn-, Schlaf-, Arbeitszimmer, Wohnküche etc.) ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitär- und Abstellräume (Art. 2, Abs. 6, Lit. a LSV) sowie Räume in Betrieben in denen sich Personen während längerer Zeit aufhalten (Büro, Aufenthaltsraum, Verkaufsraum, Schulungsraum etc.) Jeder Nutzungszone ist eine Empfindlichkeitsstufe (ES) zugeordnet. Die Empfindlichkeitsstufe bestimmt die Höhe des Belastungsgrenzwertes (Art. 43f LSV sowie Anhänge 3 bis 8 LSV).

Je nach Beurteilungssituation kommt der Planungswert (Ausscheidung neuer oder Erschliessung bestehender Bauzonen, Art. 29f LSV resp. Errichtung einer neuen Anlage, Art. 7 LSV) oder der Immissionsgrenzwert (Bewilligung neuer Gebäude mit lärmempfindlicher Nutzung im erschlossenen Baugebiet, Art. 31 LSV resp. Sanierung von Anlagen, Art. 13 LSV oder wesentliche Änderung Art. 8 LSV) zur Anwendung. Die Belastungsgrenzwerte gehen aus den Tabellen in den Anhängen 3 bis 8 LSV hervor. Bei Betriebsräumen in der ES I, II oder III gelten um 5 dB(A) höhere Planungs- und Immissionsgrenzwerte (Art. 42 LSV).

1.4 Massgebende Empfindlichkeitsstufen (ES)

In der rechtsgültigen Zonenplanung der Gemeinde Gstaad sind die Empfindlichkeitsstufen ausgeschieden worden.

Die Parzellen 3067 und 3329 befinden sich in Wohnzone W3b. Diese ist gem. dem Baureglement der Einwohnergemeinde Saanen zur Zeit der Lärmempfindlichkeitsstufe ESII zugeordnet.

Gemäss telefonischer Auskunft des Raumplanungsbüros *Ecoptima* in Bern vom 21.03.2024 von Frau Hürlimann sind die Parzellen von einer Anpassung des Zonenplans betroffen und werden künftig der Lärmempfindlichkeitsstufe ESIII zugeordnet.

Der vorliegende Nachweis wird weiterhin mit den Immissionsgrenzwerten für Lärmempfindlichkeitsstufe ESII geführt, da uns z.Z. keine rechtsverbindliche Planungsgrundlage vorliegt und die höheren Immissionsgrenzwerte der künftigen Lärmempfindlichkeitsstufe ESIII automatisch erfüllt sind.

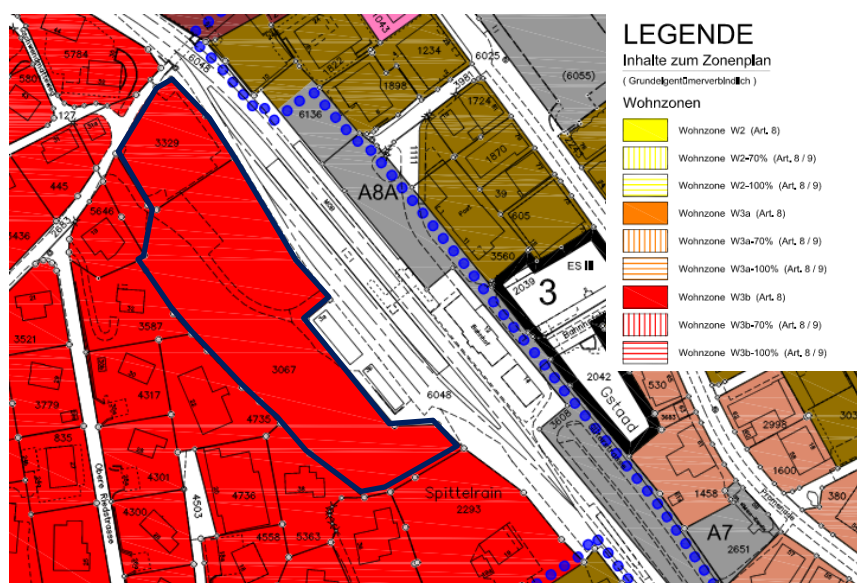


Abbildung 2: Ausschnitt Zonenplan (Quelle: Zonenplan Gstaad, Einwohnergemeinde Saanen)

1.5 Prognoseunsicherheit

Kritisch ist neben den zu berücksichtigenden Emissionsdaten insbesondere auch die Unsicherheit der Ausbreitungsberechnung. Die Abweichungen zwischen Berechnung und effektiven Immissionspegeln nehmen mit zunehmendem Abstand der Quellen zu den Immissionsorten aufgrund meteorologischer Einflüsse ebenfalls zu. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die Rechenverfahren wie z.B. ISO 9613-2 konservativ angelegt sind und somit nicht den Mittelwert dieser streuenden Werte, sondern eher die obere Grenze darstellen. Beim vorliegenden Nachweis liegt die Prognoseunsicherheit bei ± 1.5 dB.

2 Eisenbahnlärm

2.1 Belastungsgrenzwerte Eisenbahnlärm

Die Parzellen 3067 und 3329 sind eingezont und werden im Sinne der Lärmschutz-Verordnung als erschlossen eingestuft. Folglich kommt bei der Beurteilung der Lärmimmissionen durch Strassenlärm und Eisenbahnlärm Art. 31 LSV (Einhaltung der Immissionsgrenzwerte (IGW)) zur Anwendung.

Für das Bauprojekt ergeben sich somit die folgenden Belastungsgrenzwerte:

Belastungsgrenzwerte für Wohn- und Schulräume (Anhang 3 + 4 LSV)						
Empfindlichkeitsstufe	Planungswert		Immissionsgrenzwert		Alarmwert	
	L _r in dB(A)		L _r in dB(A)		L _r 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

Belastungsgrenzwerte für Betriebsräume / Büro's (Anhang 3 + 4 LSV)						
Empfindlichkeitsstufe	Planungswert		Immissionsgrenzwert		Alarmwert	
	L _r in dB(A)		L _r in dB(A)		L _r in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I	55	45	60	50	65	60
II	60	50	65	55	70	65
III	65	55	70	60	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Die Belastungsgrenzwerte gelten für lärmempfindliche Räume in Wohnungen und Schulgebäude. Für Betriebsräume gelten um 5 dB(A) höhere Belastungsgrenzwerte (Art. 42 LSV). Für Gebiete und Gebäude, in denen sich Personen in der Regel nur am Tag oder in der Nacht aufhalten, gelten für die Nacht bzw. den Tag keine Belastungsgrenzwerte (Art. 41 Abs. 3 LSV).

2.2 Emissionsdaten

Die Emissionsdaten für die Eisenbahn wurden dem Messbericht 02-01435 2.00 der PROSE AG vom 04.10.2019 entnommen. Der Ermittlungsort für die Emissionspegel ist in Abbildung 3 dargestellt. Für den Zeitraum Nacht liegen keine Emissionspegel vor. Aufgrund der Nutzung des Gebäudes (Schule) ist der Zeitraum Nacht nicht relevant und es wird in diesem Bericht nur der Tageszeitraum betrachtet.

Emissionsdaten Eisenbahn						
Dfa-Linie	Von	Bis	von [m]	bis [m]	Lr,e Tag [dB(A)]	Lr,e Nacht [dB(A)]
		Gstaad	46.050		70.5	-

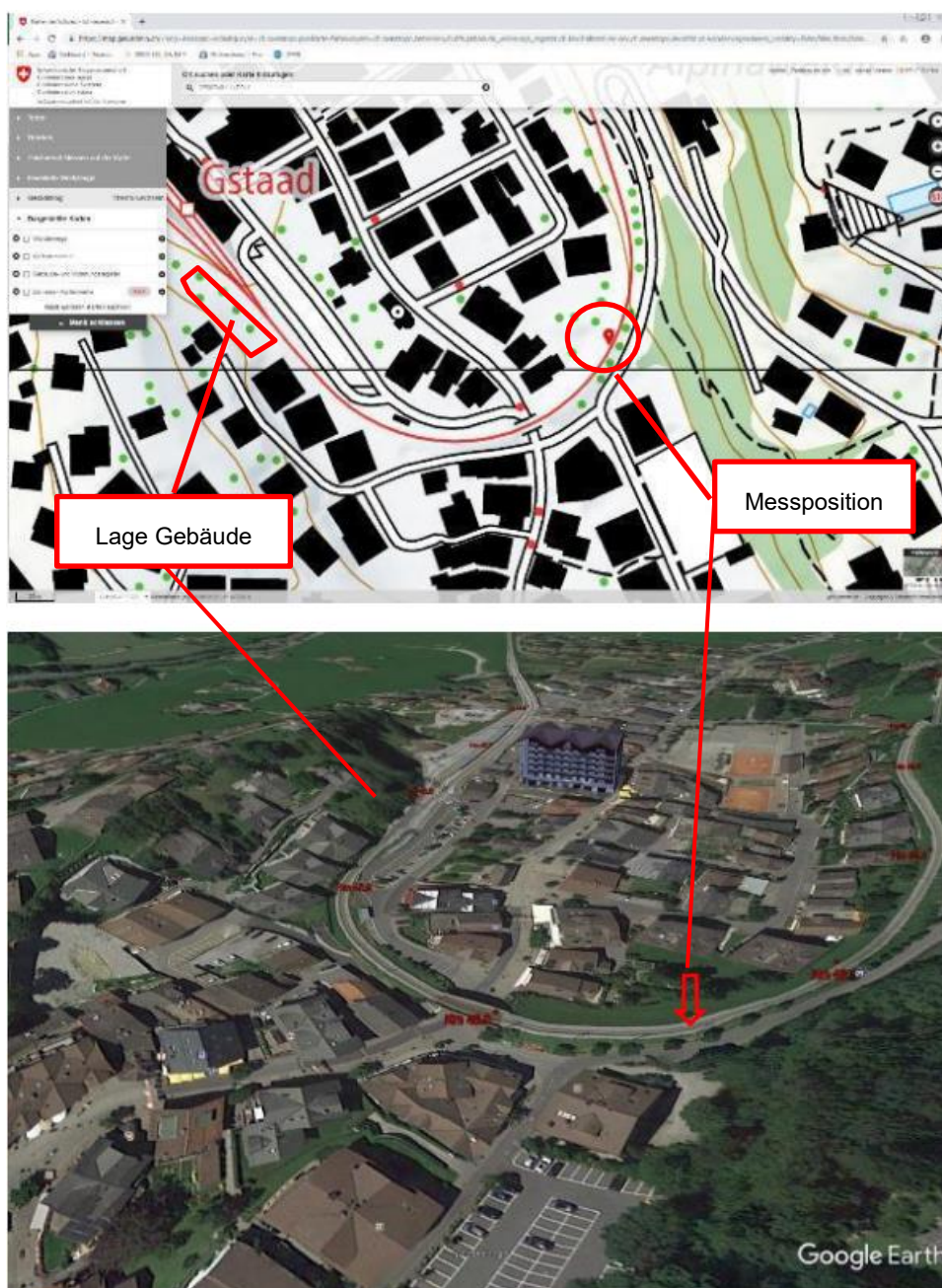


Abbildung 3: Position Messort, an dem die Emissionsdaten erhoben worden sind und dem geplanten Gebäude
(Quelle: Messbericht 02-01435 2.00 der PROSE AG)

2.3 Ermittlung und Beurteilung

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. Bei der Berechnung mit CadnaA werden die allgemein anerkannten Programm-Einstellungen sowie möglicherweise für die zu beurteilenden Immissionsorte reflektierende Gebäude berücksichtigt.

Die folgenden Darstellungen zeigen die maximalen Lärmbelastungen an den Fassaden über alle Geschosse ohne die Berücksichtigung vom tatsächlichen Standort der Fenster:

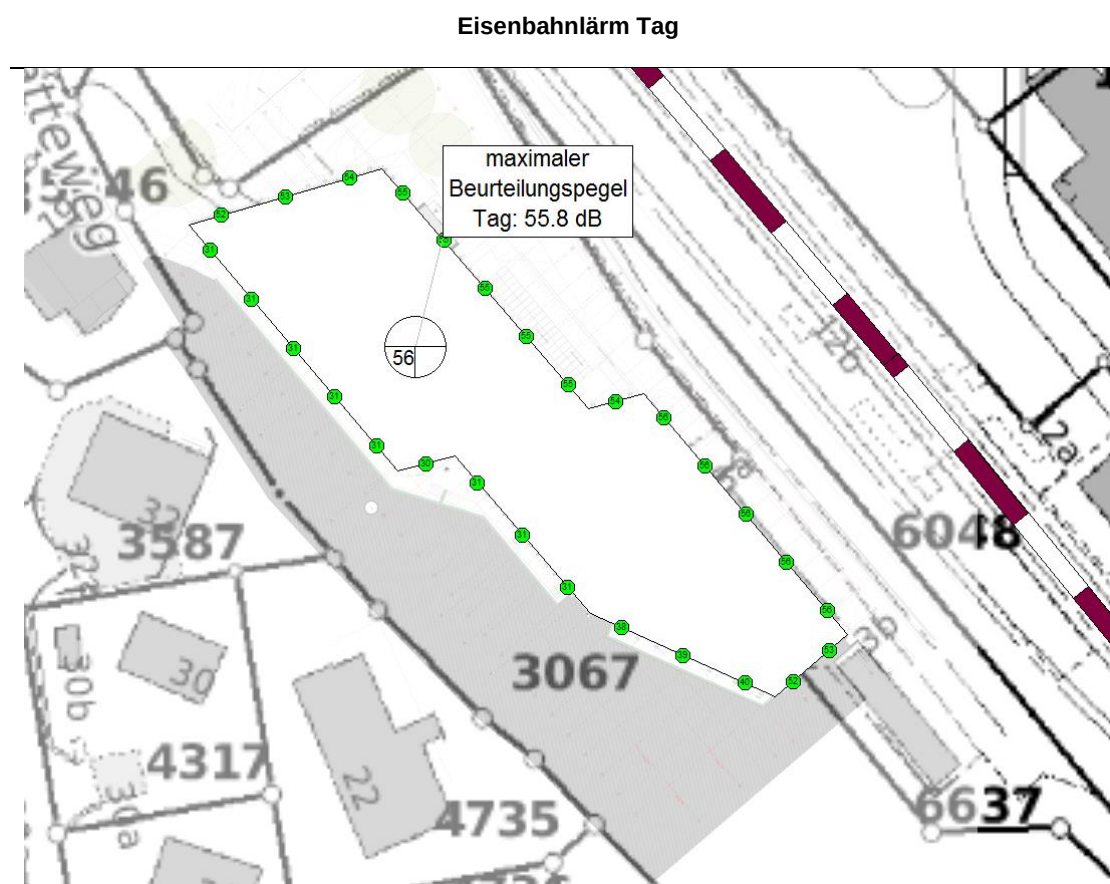


Abbildung 4: maximale Eisenbahnlärmbelastung pro Fassadenabschnitt über alle Geschosse im Zeitraum Tag

Legende zu obiger Abbildung und Beurteilung bezüglich Einhaltung der Immissionsgrenzwerte (IGW)

	Symbol für maximale Lärmbelastung am jeweiligen Gebäude über alle Geschosse (Tag/Nacht)
	IGW ES II Tag für Wohn- und Schulräume eingehalten
	IGW ES II Tag für Wohn- und Schulräume überschritten

Eisenbahnlärm Tag

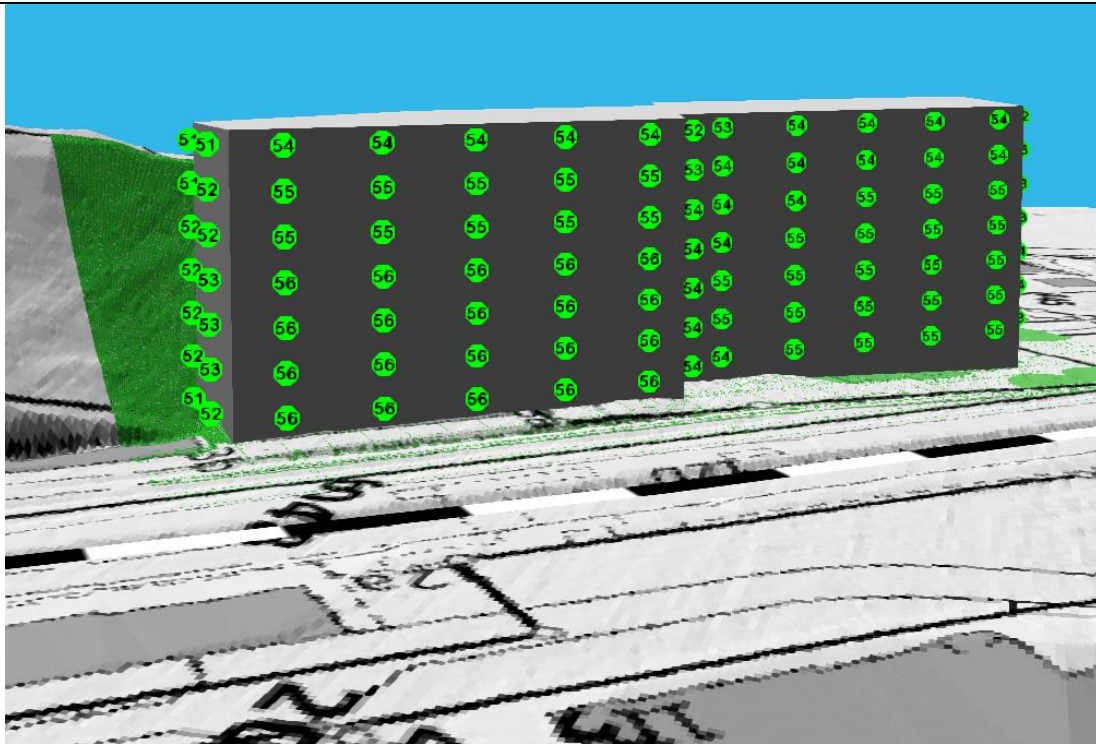


Abbildung 5: Eisenbahnlärmbelastung pro Fassadenabschnitt über alle Geschosse im Zeitraum Tag

Legende zu obiger Abbildung und Beurteilung bezüglich Einhaltung der Immissionsgrenzwerte (IGW)

	Symbol für maximale Lärmbelastung am jeweiligen Gebäude über alle Geschosse (Tag/Nacht)
≤ 60	IGW ES II Tag für Wohn- und Schulräume eingehalten
> 60	IGW ES II Tag für Wohn- und Schulräume überschritten

Den obigen Abbildungen ist zu entnehmen, dass die Immissionsgrenzwerte der Lärmempfindlichkeitsstufe ESII für Wohn- und Schulräume [Tag 60 dB(A)] überall eingehalten werden können. Die Anforderungen gem. LSV werden erfüllt.

ANHANG A

Berechnung Lärmimmission nach SonRail und LSV

Emissionsdaten

Schiene											
Schließen		Editieren...		Sync. Grafik		Copy...		Drucken...		Schriftart...	
Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Lr,e		Zugklassen	Zuschlag	Modellkorr.		K1=0	Vmax
				Tag	Nacht		F	Tag	Nacht		
				(dBA)	(dBA)		(dB)	(dB)	(dB)		(km/h)
Bahnlinie				70.5	0.0						

Beurteilungspegel

Hausbeurteilung															
Schließen	Editieren...			Sync. Grafik		Copy...		Drucken...		Schriftart...		Hilfe			
Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Mittelungspegel	Überschreitung		Nutzungsart			Koordinaten			Stockwerkshöhe		Aufr. ab
				Tag	Von	Bis	Gebiet	Auto	Lärmart	X	Y	Ø	EG	OG-OG	
				(dBA)	Stwk.	Stwk.				(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	
Gebäude				55.8					Schiene	2588034.93	1147124.90	8.00	2.00	3.70	0.1000

und einer entsprechenden Erhöhung der Beurteilungspegel $L_{r,e}$ und L_r um 1.1 dB. Diese höhere Taktfrequenz ist in der Tabelle 7.1 nicht berücksichtigt; der Immissionsgrenzwert wird aber auch mit dieser höheren Taktfrequenz gut eingehalten.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der Nachweis für die Einhaltung der Grenzwerte normalerweise nicht durch solch detaillierte Messungen erbracht wird, sondern durch rein rechnerische Verfahren mit denen die Schallemissionen, sowie die Schallausbreitung modelliert werden. Die Werte der so bestimmten Immissionspegel können von unseren Messungen leicht abweichen.

In Tabelle 7.1 sind die Beurteilungspegel aufgeführt.

Tabelle 7.1 Beurteilungspegel (Immissionsgrenzwert gemäss LSV von 60 dB(A))

Messort	Dauer der Messung [h]	Anzahl Züge pro Tag	Pegelkorrektur K_1	Emissionsbeurteilungspegel $L_{r,e}$ [dB(A)]	Abstand zum Fenster [m]	Immissionsbeurteilungspegel L_r [dB(A)]
Fontanivent	6.38	100	-5.00	66.6	11.00	56.2
Chernex, Tag	14.98	67	-5.70	67.0	8.50	57.7
Chernex, Nacht	8.00	11	-13.57	50.0	8.50	40.7
Château-d'Oex	6.02	32	-8.94	60.9	5.00	53.9
Gstaad	8.00	48	-7.17	70.5	12.50	59.6
Clies	9.92	74	-5.27	61.4	11.50	50.8
St-Légier	6.18	80	-5.00	55.8	20.00	42.8
Blonay	6.67	77	-5.13	60.3	6.50	52.2
Prélaz-Tusinge	8.70	31	-9.03	58.6	8.00	49.6
Dans tunnel de Chardonne	7.71	110	-5.00	61.8	-	-

7.3 Erschütterungen

Bei allen Messorten ausser beim Funiculaire in Chardonne sind die Erschütterungen infolge der Zugsdurchfahrten deutlich messbar, die Erschütterungen sind meistens in vertikaler z-Richtung dominierend. In Chardonne, Route de Bellevue 11, sind die Erschütterungen zwar sehr gering, die Vorbeifahrten des Funiculaire sind aber deutlich erkennbar. In Chardonne, Route de Bellevue 3 über dem Tunnel werden die Erschütterungen vom Verkehr auf der Strasse dominiert.

Tabelle 7.2 Gemessene Erschütterungskennwerte

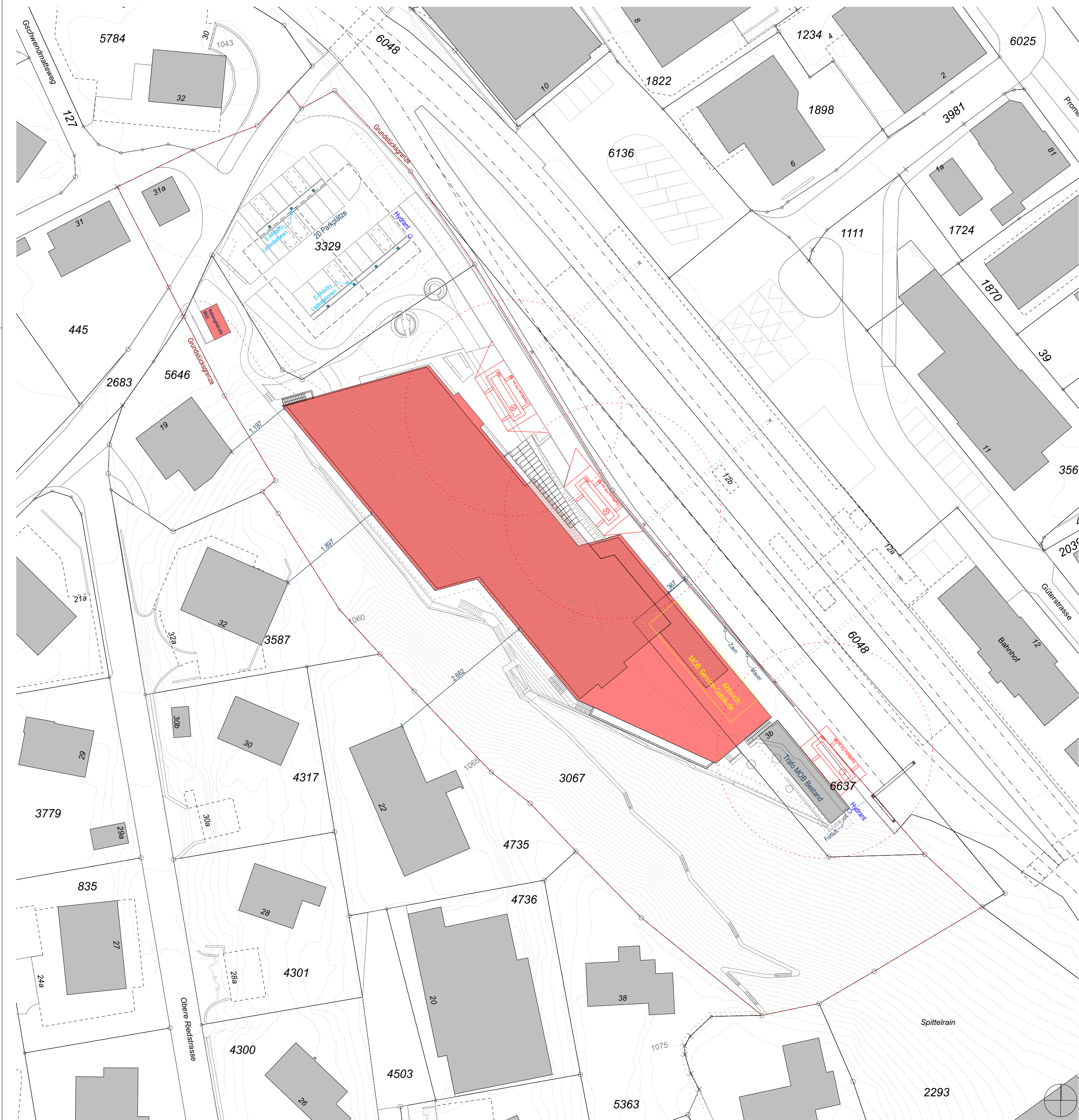
Messort	$KB_{Fmax z}$	$KB_{FTm} (= KB_{FTr})^*$
Chernex, Schlafzimmer (y-Richtung dominiert)	0.12	0.0091
Chernex, Wohnzimmer	0.24	0.0208
Château-d'Oex	0.09	0.0114
St-Légier	0.27	0.0430
Blonay	0.12	0.0136
Chardonne, Route de Bellevue 11	0.0042	0.0012
Chardonne, Route de Bellevue 3, au jardin	0.0754	0.0088

* Da KB_{FTm} über die gesamte Messdauer ermittelt wurde und bei Schienenverkehr keine Ruhezeiten zu berücksichtigen sind, sind die Werte KB_{FTm} und KB_{FTr} identisch.

Die maximalen Erschütterungen durch den Bahnbetrieb treten in St-Légier auf, möglicherweise werden die Erschütterungen hier durch Resonanzen des Schachtdeckels erhöht. Der höchste Wert KB_{Fmax} beträgt 0.27 mm/s; der Taktmaximal-Effektivwert KB_{FTm} über die ganze Messzeit ist 0.043 mm/s.

ANHANG B

Planstand vom 28.02.2024



Situationsplan 1:500

BAUWERBER

Philippe & Christophe Gudin
Chateau du Rosey 1180 Rolle Schweiz

BAUPROJEKT

PROJEKTNAME
265 Le Rosey Gstaad

PROJ.-NR. PHASE PLANNR. INDEX PLANINHALT

265 - BP - 0002 - - Situationsplan

AUFTRAGGEBER
Philippe & Christophe Gudin
Rolle, Schweiz

FBOK ±0,00 = 1048,60 müNN

FORMAT
A2

MASSSTAB
1:500

VORABZUG

Snøhetta

Snehetta Studio Innsbruck ZT GmbH
Maria Theresien Strasse 57
6020 Innsbruck
+43 512 359505
www.snohetta.com

Hinweis:
Bei den dargestellten Varianten handelt es sich ausschließlich um Layoutstudien. Es hat keine genaue Beurteilung durch Fachplaner (Tragwerk, Gebäudetechnik, Brandschutz, etc.) stattgefunden.
Vor weiteren Planungsschritten sind zwingend Fachplaner hinzuzuziehen.
DER PLAN IST GEISTIGES EIGENTUM DER ARCHITEKTEN UND DARF OHNE ZUSTIMMUNG DES VERFASSERS WEDER VERVIELFÄLTIGT, ELEKTRONISCH ERFASST, NOCH WEITERGEGEBEN WERDEN.



BAUWERBER
Philippe & Christophe Gudin
Chateau du Rossey 1180 Rolle Schweiz

BAUPROJEKT
265 Le Rossey Gstaad

PROJEKTNAME
265 Le Rossey Gstaad

PROJEKT
265 - BP - 1003 - 0. EG

AUFTRAGGEBER
Philippe & Christophe Gudin
Rolle, Schweiz

FBOK ±0.00 = 1048.60 mÜNN

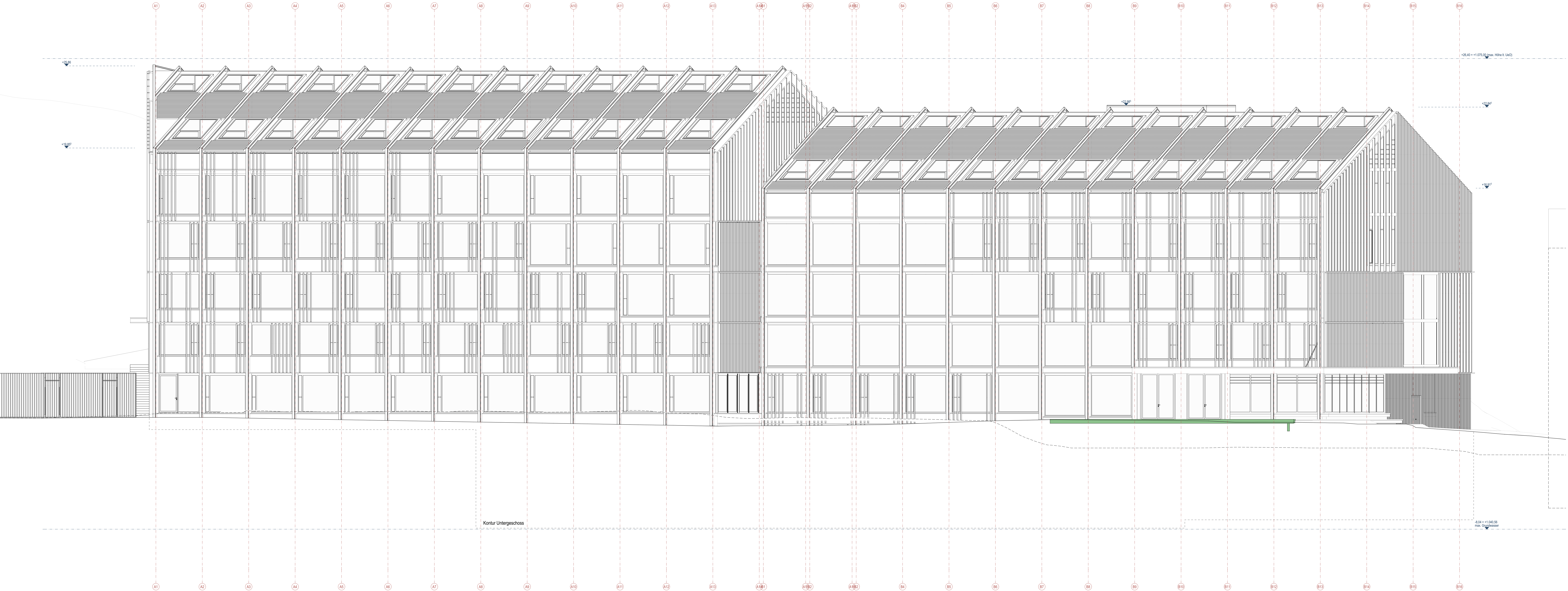
FORMAT
A0

MASSSTAB
1:100

DATE
28.02.2024

Snøhetta Studio Interiors ZT GmbH
Boschstrasse 10
8000 Zürich
+41 71 360 00 00
www.snohetta.com

Snøhetta



ANSICHT NORD-OST

BAUWERBER
Philippe & Christophe Gudin
Château du Rosey 1180 Rolle Schweiz

BAUPROJEKT
Philippe & Christophe Gudin
Château du Rosey 1180 Rolle Schweiz

PROJ. NR.
265

PHASE
BP

PLANNR.
-3001

INDEX
-

PLANNHALT
Ansicht NO

ALFTRAGGEBER
Philippe & Christophe Gudin
Rolle, Schweiz

FBOK ±0,00 = 1048,60 müNN

FORMAT
A0

MASSSTAB
1:100

DATUM
28.02.2024

VORABZUG

Snøhetta 

Hinweis:
Bei den dargestellten Varianten handelt es sich ausschließlich um Layoutstudien. Es hat keine genaue Beurteilung durch Fachplaner (Tragwerk, Gebäudeelektrik, Brandschutz, etc.) stattgefunden.
DER PLAN IST GEHEIMES EIGENTUM DER ARCHITECTEN UND DARF OHNE ZUSTIMMUNG DES VERFASSERS WEDER VERVIELFÄLTIGT (ELEKTRONISCH ERFASST) NOCH
WEITERGEGEBEN WERDEN.