

Gemeinde Arth

Groberschliessung Schuttweg

Technischer Bericht Lärmschutz



17. April 2024

Auftraggeber: Gemeinde Arth
Abteilung Bau und Planung
Rathausplatz 6, Postfach
6415 Arth

Auftragnehmer: SINUS AG
Lärmschutz und Bauakustik
Bienenstrasse 24
4702 Oensingen

Telefon 041 469 40 40
Internet: www.sinusag.ch
E-Mail: markus.strobel@sinusag.ch

Projektleiter: Markus Strobel, dipl. Architekt FH/SIA, dipl. Akustiker SGA
Experte SIA

Versionen: 24. Januar 2024 (Erstausgabe)
17. April 2024 (Neuberechnungen mit den Angaben der Verkehrsprognose der AKP Verkehringenieur AG vom 16. April 2024)

Auftrag-Nr.: 23-279

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
1.1	Auftrag	2
1.2	Grundlagen	2
2	Massgebende Bestimmungen von USG und LSV	4
2.1	Massgebende Bestimmungen des USG	4
2.2	Massgebende Bestimmungen der LSV	4
3	Lärmrechtliche Würdigung des Projekts «Groberschliessung Schuttweg»	6
3.1	Neue ortsfeste Anlagen	6
3.2	Geänderte ortsfeste Anlagen	6
3.3	Mehrbeanspruchung von Verkehrsanlagen	7
4	Verkehrs- und Emissionsprognosen	9
4.1	Verkehrsgrundlagen	9
4.2	Verkehrsprognosen 2030	9
5	Lärmermittlung und Lärmbeurteilung	11
5.1	Rahmenbedingungen	11
5.2	Geltende Empfindlichkeitsstufen	13
5.3	Massgebender Belastungsgrenzwerte	13
5.4	Lärmprognose	14
5.4.1	Zustand ZP (neue Anlage Schuttweg und Kreisel)	14
5.4.2	Wesentliche Anlageänderung (Gotthardstrasse)	15
5.4.3	Mehrbeanspruchung von Verkehrsanlagen (Eisenbahnweg)	15
6	Lärmschutzmassnahmen	16
6.1	Massnahmen an der Lärmquelle	16
6.2	Massnahmen im Ausbreitungsbereich	17
6.3	Massnahmen bei den betroffenen Gebäuden	17
7	Zusammenfassung	18

Anhang

1 Einleitung

1.1 Auftrag

Ausgangslage

Zur Umsetzung des Entwicklungsschwerpunktes Bahnhof Goldau sind u.a. Anpassungen an der Nutzungsplanung im Gebiet Schuttweg und Campus erforderlich. Der Gemeinderat Arth legte deshalb im Juni 2020 die Teilnutzungsplanung Schuttweg/Campus Goldau öffentlich auf. Gleichzeitig legte das Amt für Wald und Naturgefahren Schwyz (AWN) das Rodungsgesuch der Gemeinde Arth «Schutt/Campus Goldau» auf. Gegen beide Gesuche wurden Einsprachen erhoben, welche in der Folge teilweise abgewiesen wurden. Die dagegen erhobene Verwaltungsgerichtsbeschwerde wurde vom Regierungsrat abgewiesen. Gegen den Abweisungsentscheid des Regierungsrates wurde Verwaltungsgerichtsbeschwerde erhoben.

Entscheid des Verwaltungsgerichts vom 29.11.2023

Mit Entscheid des Verwaltungsgerichts vom 29. November 2023 wurde der angefochtene Beschluss des Regierungsrates in mehreren Punkten abgewiesen, zur ergänzenden Abklärung der Lärmimmissionen der geplanten Groberschliessung Schuttweg und neuem Entscheid an die Vorinstanz jedoch zurückgewiesen (neues Lärmgutachten inkl. Prüfung möglicher Erleichterungen und Massnahmen gemäss Art. 25 Abs. 2 und 3 USG). Die Gemeinde Arth hat uns deshalb mit der Ausarbeitung eines neuen Lärmgutachtens für die Groberschliessung Schuttweg beauftragt.

Anforderungen gemäss Waldgesetz (WaG)

Basierend auf Art. 5 Abs. 2 lit. c des Waldgesetzes (WaG) darf die Rodung zu keiner erheblichen Gefährdung der Umwelt führen (Prüfung der Belange von USG und GSchG). Da in der parallelen Teilnutzungsplanung Schuttweg/Campus die Groberschliessung Schuttweg als konkretes Werk für die Rodung weitgehend festgelegt ist und damit wesentliche Elemente einer künftigen Baubewilligung enthält, müssen die Anforderungen von Art. 25 USG bereits im Rahmen der Nutzungsplanänderung geprüft werden.

Massgebende Bestimmungen von USG und LSV

Bei der geplanten Groberschliessung Schuttweg handelt es sich nach Umweltschutzgesetz (USG) um eine neue ortsfeste Anlage. Die Lärmimmissionen sind deshalb nach Art. 25 USG bzw. Art. 7 LSV zu beurteilen. Zudem kommen auch die Bestimmungen von Art. 8 (Emissionsbegrenzungen bei geänderten Anlagen) und 9 LSV (Mehrbeanspruchung von Verkehrsanlagen) zur Anwendung.

1.2 Grundlagen

Rechtsgrundlagen

- Bundesgesetz über den Wald (Waldgesetz, WaG) (Stand 1. Januar 2017)
- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) (Stand 1. Januar 2021)
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) (Stand 7. November 2023)
- Kantonales Einführungsgesetz zum Umweltschutzgesetz (EGzUSG), vom 24. Mai 2000
- Kantonale Vollzugsverordnung zum Einführungsgesetz zum Umweltschutzgesetz (VVuUSG) vom 3. Juli 2001
- Zonenplan der Gemeinde Arth (Stand 8. November 2022)
- Baureglement der Gemeinde Arth vom 8. Dezember 1991 mit Änderungen (vom Regierungsrat mit Beschluss Nr. 523/2019 am 20. August 2019 genehmigt)

Fachliche Grundlagen

- Grunddatensatz der amtlichen Vermessung
- Höhenmodell (Höhenpunkte im Rastergitter 0.5m) swissALTI3D (swisstopo)
- EDV-Berechnungsmodell CadnaA (Version 2023 MR2 DataKustik GmbH, Gilching DE))
- sonROAD18 Berechnungsmodell für Strassenlärm Empa 30. November 2020
- Strassenlärm-Berechnungsmodell sonROAD18, Aufbereitung der Eingabedaten und Ausbreitungsrechnung, BAFU 2021
- sonROAD18: Frequently asked questions FAQs, BAFU Stand 22.02.2022
- Leitfaden Strassenlärm, Vollzugshilfe für die Sanierung, Stand: Dezember 2006, UV-0637, Bundesamt für Umwelt (BAFU) und Bundesamt für Strassen (ASTRA)
- Wirtschaftliche Tragbarkeit und Verhältnismässigkeit von Lärmschutzmassnahmen, Ergänzung zur BUWAL-Schriftenreihe Umwelt Nr. 301 mit Berechnungsmodul UV-0609 (Bundesamt für Umwelt, BAFU, 2006 / 2007)
- Bericht ESP Art-Goldau, Evaluation Erschliessung Bahnhof Süd-Areale (AKP Verkehrsingenieure AG vom 25. November 2016)
- Bericht ESP Bahnhof Arth-Goldau und Parkierung Rigi Bahnen AG, Erschliessung und Auswirkungen Autobahnanschluss Goldau (AKP Verkehrsingenieure AG vom 29. März 2018)
- Bericht ESP Bahnhof Arth-Goldau, Bahnhof Süd, Groberschliessung Schuttweg, Verkehrszahlen für neues Lärmgutachten (AKP Verkehrsingenieure AG vom 16. April 2024)
- Groberschliessung Schuttweg, Situation 1 : 500, (Basler & Hofmann, Stand 18.12.2019)
- Lärmschutznachweis Schuttweg (R+K Büro für Raumplanung AG vom 22. August 2018)

2 Massgebende Bestimmungen von USG und LSV

2.1 Massgebende Bestimmungen des USG

Vorsorgeprinzip

Gemäss Art. 11 Abs. 2 USG sind die Emissionen unabhängig von der bestehenden Umweltbelastung so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Die Emissionsbegrenzungen werden verschärft, wenn feststeht oder zu erwarten ist, dass die Einwirkungen unter Berücksichtigung der bestehenden Umweltbelastung schädlich oder lästig werden.

Errichtung ortsfester Anlagen (Art. 25 USG)

Ortsfeste Anlagen dürfen nur errichtet werden, wenn die durch diese Anlagen allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte in der Umgebung nicht überschreiten; die Bewilligungsbehörde kann eine Lärmprognose verlangen (Art. 25 Abs. 1 USG).

Erleichterungen bei neuen Anlagen

Besteht ein überwiegendes öffentliches, namentlich auch raumplanerisches Interesse an der Anlage und würde die Einhaltung der Planungswerte zu einer unverhältnismässigen Belastung für das Projekt führen, so können Erleichterungen gewährt werden. Dabei dürfen jedoch unter Vorbehalt von Absatz 3 die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden (Art. 25 Abs. 2 USG).

Errichtung von Strassen

Können bei der Errichtung von Strassen, Flughäfen, Eisenbahnanlagen oder anderen öffentlichen oder konzessionierten ortsfesten Anlagen durch Massnahmen bei der Quelle die Immissionsgrenzwerte nicht eingehalten werden, müssen auf Kosten des Eigentümers der Anlage die vom Lärm betroffenen Gebäude durch Schallschutzfenster oder ähnliche bauliche Massnahmen geschützt werden (Art. 25 Abs. 3 USG).

2.2 Massgebende Bestimmungen der LSV

Emissionsbegrenzungen bei neuen ortsfesten Anlagen (Art. 7 LSV)

Gemäss Art. 7 LSV müssen die Lärmemissionen einer neuen ortsfesten Anlage nach den Anordnungen der Vollzugsbehörde so weit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und dass die von der Anlage allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten.

Emissionsbegrenzungen bei geänderten ortsfesten Anlagen (Art. 8 LSV)

Wird eine bestehende ortsfeste Anlage geändert, so müssen die Lärmimmissionen der neuen oder geänderten Anlageteile so weit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist. Wird die Anlage wesentlich geändert, so müssen die Lärmemissionen der gesamten Anlage so weit begrenzt werden, dass die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden. Als wesentliche Änderungen gelten Umbauten, Erweiterungen und Änderungen des Betriebs, wenn zu erwarten ist, dass die Anlage selbst oder die Mehrbeanspruchung bestehender Verkehrsanlagen wahrnehmbar stärkere Lärmimmissionen erzeugen (vgl. Art. 8 LSV).

Mehrbeanspruchung von Verkehrsanlagen (Art. 9 LSV)

Gemäss Art. 9 LSV darf der Betrieb neuer oder wesentlich geänderter ortsfester Anlagen nicht dazu führen, dass durch die Mehrbeanspruchung einer Verkehrsanlage die Immissionsgrenzwerte überschritten werden oder durch die Mehrbeanspruchung einer sanierungsbedürftigen Verkehrsanlage wahrnehmbar stärkere Lärmimmissionen erzeugt werden.

Schallschutzmassnahmen an bestehenden Gebäuden (Art. 10 LSV)	Können bei neuen oder wesentlich geänderten öffentlichen oder konzessionierten ortsfesten Anlagen die Anforderungen nach den Art. 7 Abs. 2 LS und Art. 8 Abs. 2 LSV oder nach Art. 9 LSV nicht eingehalten werden, so verpflichtet die Vollzugsbehörde die Eigentümer bestehender Gebäude, die Fenster lärmempfindlicher Räume auf Kosten des Verursachers nach Anhang 1 LSV gegen Schall zu dämmen.
Beurteilungsort	Die Lärmimmissionen sind als Beurteilungspegel in der Mitte der offenen Fenster lärmempfindlicher Räume zu ermitteln (Art. 39 LSV).
Lärmempfindliche Räume	Räume in Wohnungen (Eltern-, Kinder-, Arbeits-, Wohnzimmer, Wohnküche etc.), ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitär- und Abstellräume (Art. 2, Abs. 6, Lit. a LSV). Räume in Betrieben, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten (Büro, Aufenthaltsraum, Verkaufsraum, Schulungsraum, etc.), ausgenommen Räume für die Nutztierhaltung und Räume mit erheblichem Betriebslärm. (Art. 2, Abs. 6, Lit. b LSV).
Empfindlichkeitsstufe	Jeder Nutzungszone ist eine Empfindlichkeitsstufe (ES) zugeordnet. Die Empfindlichkeitsstufe bestimmt die Höhe des Belastungsgrenzwertes (Art. 43f LSV sowie Anhänge 3 bis 9 LSV).
Schallschutzmassnahmen an Gebäuden	Können bei neuen oder wesentlich geänderten ortsfesten Anlagen die Immissionsgrenzwerte nicht eingehalten werden, so verpflichtet die Vollzugsbehörde die Eigentümer der lärmbelasteten bestehenden Gebäude, die Fenster lärmempfindlicher Räume nach Anhang 1 LSV auf Kosten des Verursachers gegen Schall zu dämmen. Die Gebäudeeigentümer können mit Zustimmung der Vollzugsbehörde am Gebäude andere bauliche Schallschutzmassnahmen treffen, wenn diese den Lärm im Innern der Räume im gleichen Mass verringern.
Verzicht auf Schallschutzmassnahmen	Schallschutzmassnahmen müssen nicht getroffen werden, wenn sie keine wahrnehmbare Verringerung des Lärms im Gebäude erwarten lassen, überwiegende Interessen des Ortsbildschutzes oder der Denkmalpflege entgegen stehen oder das Gebäude voraussichtlich innerhalb von drei Jahren nach Inbetriebnahme der neuen Anlage abgebrochen wird oder die betroffenen Räume innerhalb dieser Frist einer lärmunempfindlichen Nutzung zugeführt werden.

3 Lärmrechtliche Würdigung des Projekts «Groberschliessung Schuttweg»

3.1 Neue ortsfeste Anlagen

Neue ortsfeste Anlagen

Als neue ortsfeste Anlage ist im vorliegenden Projekt der neue Schuttweg inkl. dem Kreiselschluss an die Gotthardstrasse einzustufen.

Abbildung 1:
Neue ortsfeste Anlagen



Legende:

 Neue ortsfeste Anlagen (im Sinne der LSV)

Fazit

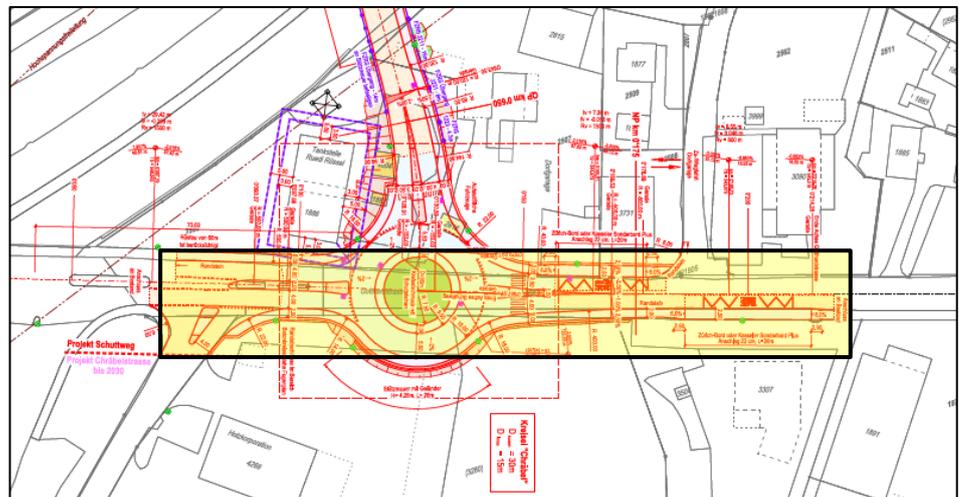
Gemäss Art. 7 LSV müssen die Lärmemissionen einer neuen ortsfesten Anlage so weit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und dass die von der neuen Anlage erzeugten Lärmmissionen die Planungswerte nicht übersteigen.

3.2 Geänderte ortsfeste Anlagen

Geänderte ortsfeste Anlagen

Als geänderte ortsfeste Anlagen bzw. Anlageteile sind im vorliegenden Projekt die erforderlichen Anpassungen an der Gotthardstrasse einzustufen. Dabei ist nachfolgend noch zu untersuchen, ob es sich um eine wesentliche oder um eine unwesentliche Änderung einer Anlage handelt.

Abbildung 2:
Geänderte ortsfeste Anlageteile



Legende:

 Geänderte ortsfeste Anlagen (im Sinne der LSV)

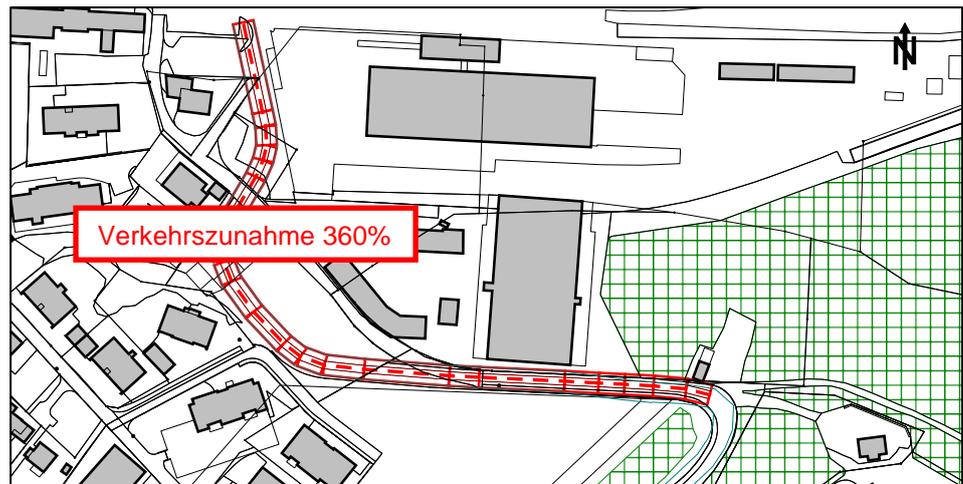
Unwesentliche Änderung	Aus akustischen Gründen liegt gemäss bisheriger Praxis eine unwesentliche Änderung dann vor, wenn der Unterschied der Lärmbelastung mit und ohne Projekt kleiner als 1 dB(A) ist. In solchen Fällen kommt ausschliesslich Art. 11 Abs. 2 USG zur Anwendung, wonach die Emissionen ungeachtet der bestehenden Umweltbelastung im Rahmen der Vorsorge so weit zu begrenzen sind, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Weitergehende Anforderungen ergeben sich auch bei verbleibenden Lärmbelastungen über dem Immissionsgrenzwert nicht.
Wesentliche Änderung	Als wesentliche Änderungen gelten Erweiterungen und Änderungen des Betriebs, wenn zu erwarten ist, dass das Projekt wahrnehmbar stärkere Lärmimmissionen erzeugt. Als wahrnehmbar gelten Veränderungen, wenn durch das Projekt die Lärmimmissionen um mehr als 1 dB(A) zunehmen. In solchen Fällen müssen die Lärmemissionen der gesamten Anlage mindestens so weit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und dass die Immissionsgrenzwerte (IGW) nicht überschritten werden (vgl. Art. 8 Abs 2 und 3 LSV). Können die Immissionsgrenzwerte im Bereich wesentlicher Änderungen nicht eingehalten werden, so verpflichtet die Vollzugsbehörde die Eigentümer der lärmbelasteten bestehenden Gebäude, die Fenster lärmempfindlicher Räume nach Anhang 1 LSV auf Kosten des Verursachers gegen Schall zu dämmen.
Nicht akustische Kriterien	Zusätzlich gelten Änderungen einer bestehenden Anlage als wesentlich, wenn ein weitreichender Eingriff in die Bausubstanz gemacht wird oder wenn mit erheblichen Kosten zu rechnen ist, welche einem Neubau bzw. einem Wiederaufbau nahekommen (vgl. BGE 1C-372/2009). Basierend auf den hohen Kosten für den Bau des Schuttweges dürfte der Abschnitt mit den Anpassungen an der Gotthardstrasse als wesentliche Änderung einer Anlage einstufen sein.
Fazit	Nachstehend wird davon ausgegangen, dass im Abschnitt mit Anpassungen an der Gotthardstrasse die Bestimmungen für wesentliche Änderungen einer ortsfesten Anlage zur Anwendung gelangen. Bereits heute werden bei zwei Gebäuden im betroffenen Abschnitt die Immissionsgrenzwerte überschritten. Bleiben diese auch zukünftig überschritten, müssen bei diesen Gebäuden gemäss Art. 10 Abs. 1 LSV die Fenster lärmempfindlicher Räume auf Kosten des Verursachers gegen Schall gedämmt werden.

3.3 Mehrbeanspruchung von Verkehrsanlagen

Mehrverkehr	Mit der Arealentwicklung Bahnhof Süd und dem Bau des Schuttweges ist auf dem Eisenbahnweg und auf wenigen Abschnitten der Gotthardstrasse mit Mehrverkehr zu rechnen. In diesen Abschnitten kommen die Bestimmungen von Art. 9 LSV zur Anwendung, wonach durch die Mehrbeanspruchung die Immissionsgrenzwerte einzuhalten sind oder durch die Mehrbeanspruchung einer sanierungsbedürftigen Verkehrsanlage (bestehende Lärmbelastungen über dem Immissionsgrenzwert) wahrnehmbar stärkere Lärmimmissionen erzeugt werden.
--------------------	---

Basierend auf den Verkehrsprognosen in Kap. 4 ergeben sich durch die geplante Groberschliessung Schuttweg nachstehend dargestellte Verkehrszunahmen auf den bestehenden Verkehrsanlagen.

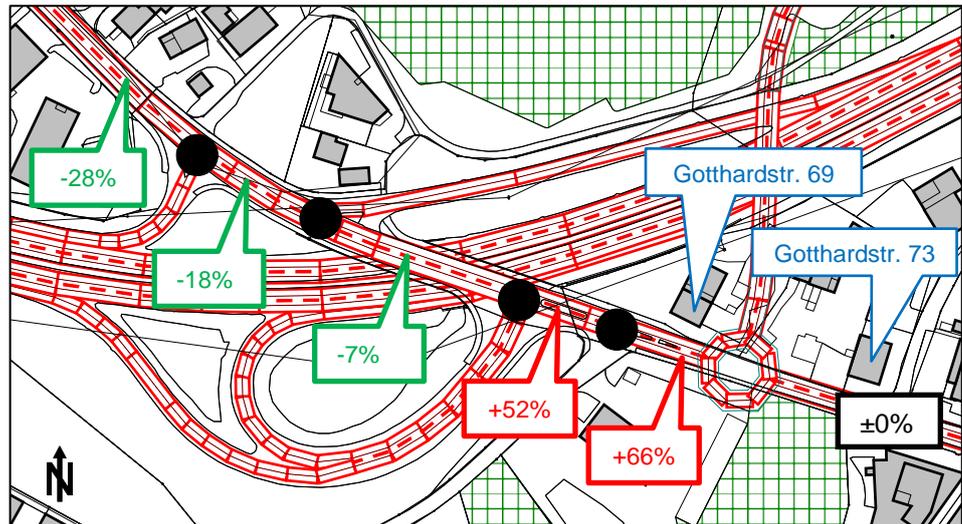
Abbildung 3:
Mehrverkehr auf dem Eisenbahnweg



Legende:

Die zu erwartenden Lärmbelastungen durch den Mehrverkehr auf dem Eisenbahnweg werden in Kap. 5.4.3 detailliert ausgewiesen.

Abbildung 4:
Mehrverkehr auf der Gotthardstrasse



Fazit

Der Verkehr auf der Gotthardstrasse führt bei den exponierten Ermittlungsorten bereits im heutigen Zustand zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte. Wahrnehmbar stärkere Lärmimmissionen sind bei Verkehrszunahmen >25% zu erwarten. In den von massgebendem Mehrverkehr betroffenen Abschnitten befindet sich nur ein Gebäude mit lärmempfindlicher Nutzung (Gotthardstrasse 69). Deshalb müssen bei diesem Gebäude gemäss Art. 10 Abs. 1 LSV die Fenster lärmempfindlicher Räume auf Kosten des Verursachers gegen Schall gedämmt werden.

4 Verkehrs- und Emissionsprognosen

4.1 Verkehrsgrundlagen

Verkehrsgrundlagen

Die Ermittlung und Beurteilung der lärmtechnischen Auswirkungen erfolgt auf der Basis einer Verkehrsprognose für das Jahr 2030. Nachstehend werden folgende Betriebszustände untersucht:

Tabelle 1:
Verkehrszustände

Abk.	Bezeichnung
ZP	Projekt Groberschliessung Schuttweg 2030
Z1.0	Ausgangszustand 2030 ohne Projekt
Z1.1	Betriebszustand 2030 mit Projekt (Groberschliessung Schuttweg)

4.2 Verkehrsprognosen 2030

Verkehrsprognosen

Die Verkehrsprognosen basieren auf dem Bericht «ESP Bahnhof Arth-Goldau, Bahnhof Süd, Groberschliessung Schuttweg, Verkehrszahlen für neues Lärmgutachten» (AKP Verkehrsingenieure AG vom 16. April 2024).

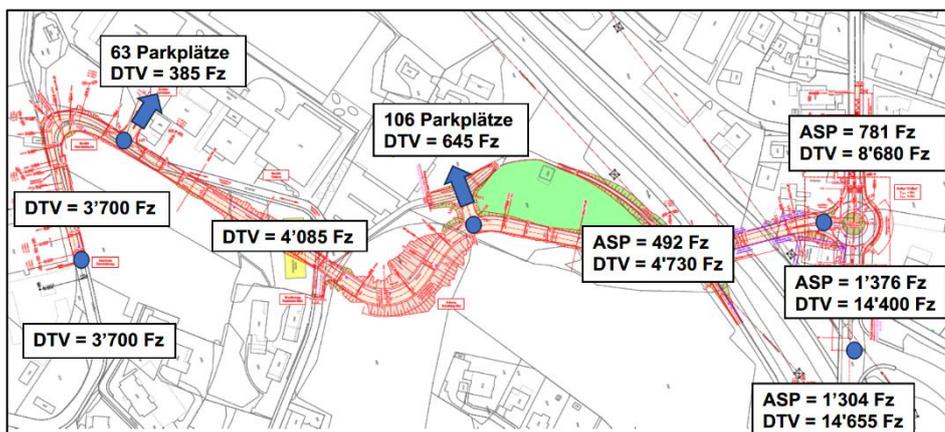
Tabelle 2:
Zustand 2030 ohne Projekt

Strassenabschnitt	ASP [Fz/h] (17-18 Uhr)	DTV [Fz724h]
Gotthardstrasse südlich Einmündung Kräbelstr.	781	8'680
Gotthardstrasse nördlich Einmündung Kräbelstr.	884	9'650
Eisenbahnweg (Zufahrt BBZG)	107	1'030

Tabelle 3:
Zustand 2030 mit Projekt

Strassenabschnitt	ASP [Fz/h] (17-18 Uhr)	DTV [Fz724h]
Gotthardstrasse südlich Kreisel Schuttweg	781	8'680
Gotthardstrasse nördlich Kreisel Schuttweg	1'376	14'400
Gotthardstrasse nördlich Einmündung Kräbelstr.	1'304	14'655
Eisenbahnweg (Zufahrt BBZG)	385	3'700
Schuttweg (PHSZ - Kreisel)	492	4'730

Abbildung 5:
Verkehrsprognose 2030
Schutt- und Eisenbahnweg



Verkehrsprognose Autobahn A4

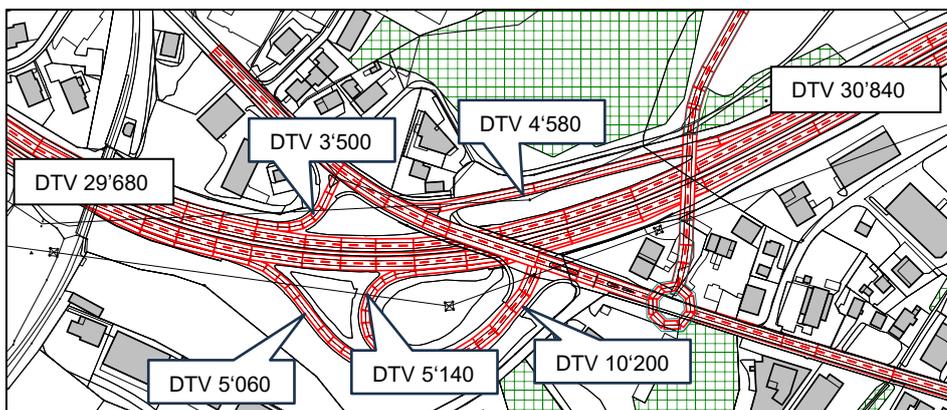
Die Verkehrsprognosen auf der Autobahn A4 basieren auf den Zahlen der automatischen Verkehrszählung Nr. 191 des ASTRA von 2017 und wurden mit 1% Verkehrszunahme auf den Prognosezustand 2030 hochgerechnet. Aktuelle Daten der ASTRA-Verkehrszählung sind leider lückenhaft oder können wegen dem Corona «lockdown» 2020 nicht verwendet werden. Nachstehende Tabelle zeigt dies.

Tabelle 4:
Ergebnisse der Verkehrszählung Nr. 191 (A4) und Verkehrsprognose 2030

DTV	2017	2018	2019	2020	2022	2023	2030
Januar	23'442	23'523	-	25'392	-	24'257	Hochrechnung basierend auf der Verkehrszählung 2017 (+1% jährlich)
Februar	25'416	24'645	-	25'638	-	25'909	
März	27'133	26'446	-	19'185	-	26'488	
April	26'983	26'938	-	16'023	-	26'728	
Mai	27'271	27'231	-	22'384	27'528	27'294	
Juni	29'156	28'499	-	26'106	-	29'432	
Juli	27'843	27'609	-	29'664	-	-	
August	28'711	29'620	-	31'346	-	-	
September	29'398	-	-	30'904	-	-	
Oktober	28'507	-	-	27'020	-	-	
November	26'436	-	-	24'467	-	-	
Dezember	24'661	-	-	21'876	-	-	
Jahr Ø	27'083	-	-	25'004	-	-	30'840

Im Detail ergeben sich basierend auf den Verkehrszählungen auf der Gotthardstrasse und den festgestellten Tagesganglinien (bzw. dem Anteil ASP am DTV) nachstehende Verkehrsprognosen beim Autobahnanschluss Goldau.

Abbildung 6:
Verkehrsprognose 2030
Autobahnanschluss
Goldau



5 Lärmermittlung und Lärmbeurteilung

5.1 Rahmenbedingungen

Vorbemerkung	Gestützt auf Art. 38 Abs. 1 LSV werden die Lärmimmissionen als Beurteilungspegel Lr' anhand von Berechnungen oder Messungen ermittelt. Lärmprognosen für neue Anlagen können nur mit Berechnungen erstellt werden.
Massgebende Beurteilungspunkte	Bei lärmempfindlich genutzten Gebäuden wird die Lärmbelastung an der lärmexponiertesten Fassade ermittelt und ausgewiesen. Bei gemischt genutzten Gebäuden (Wohnnutzung und lärmempfindliche Betriebsnutzung) werden die Lärmbelastungen sofern erforderlich, für jede Nutzung separat ausgewiesen. Bei unüberbauten Grundstücken wird die Lärmbelastung dort ermittelt, wo nach Bau- und Planungsrecht Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen erstellt werden dürfen. Bei teilüberbauten Bauparzellen erfolgt die Ermittlung und Beurteilung unter Berücksichtigung der Bundesgerichtspraxis im Regelfall im exponiertesten Fenster eines lärmempfindlich genutzten Raums. Allfällig vorhandene Überbauungsreserven bleiben daher in solchen Gebieten unberücksichtigt.
Massgebende Beurteilungszeiträume	Gemäss Anhang 3 LSV wird ein Beurteilungspegel Lr' für den Zeitraum tags (06.00 bis 22.00 Uhr) und den Zeitraum nachts (22.00 bis 06.00 Uhr) ermittelt und dem Belastungsgrenzwert gegenübergestellt. Bei lärmempfindlichen Betriebsnutzungen wird davon ausgegangen, dass sich in der Regel im Zeitraum nachts keine Personen darin aufhalten und somit gemäss Art.41 Abs. 3 LSV für diesen Zeitraum auch keine Belastungsgrenzwerte gelten (Angaben in Klammern nur orientierend).
Geländemodell und Berechnungsprogramm	Für die Lärmberechnungen wurde ein digitales 3D Geländemodell erstellt. Dieses basiert auf den Daten der amtlichen Vermessung. Das Höhenmodell basiert auf Höhenpunkten der swisstopo im Rastergitter von 0.5m (swissALTI3D). Die Lärmberechnungen wurden mit dem EDV-Berechnungsprogramm CadnaA durchgeführt.
Akustisches Modell	Lärmberechnungen haben nach dem Stand der Technik zu erfolgen. Seit Beginn 2023 empfiehlt das BAFU, das Emissionsmodell sonROAD18 zur Anwendung. Die Lärmermittlung erfolgt deshalb mit dem neuen Modell sonROAD18.
sonROAD18 und ISO 9613-2	Das akustische Modell sonROAD18 ist ein reines Emissionsmodell ohne Ausbreitungsrechnung. Die Berechnung der Ausbreitungsdämpfung erfolgt nach ISO 9613-2 (Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien).
SWISS10-Verkehrsdaten	Das Modell sonROAD18 basiert auf SWISS10-Verkehrsdaten und berechnet für 10 unterschiedliche Fahrzeugklassen die Lärmemissionen separat. Inzwischen wurde das Modell sonROAD18 um weitere Fahrzeugklassen erweitert (z.B. Hybrid-, Elektro-, Landwirtschaftsfahrzeuge sowie öffentliche Busse, -> SWISS10+).

Verkehrszusammensetzung	Die Erfassung der Verkehrszusammensetzung erfolgt in der Regel basierend auf den Ergebnissen von automatischen Verkehrszählern (aVZ). Wenn keine Daten einer SWISS10-Verkehrszählung vorliegen, kann die Verkehrszusammensetzung durch Standardwerte bestimmt werden. Diese Standardwerte wurden durch die Empa im Rahmen der sonROAD18 Modellentwicklung erhoben und stehen in einem Konverter zur Verfügung. Je nach Strassentyp (Hochleistungsstrassen (HVS), Hauptverbindungsstrassen (HVS), Verbindungsstrassen (VS), Sammelstrassen, (SS), Erschliessungsstrassen (ES)) und signalisierter Geschwindigkeit ergibt sich die Verkehrszusammensetzung. Die im vorliegenden Projekt berücksichtigte Verkehrszusammensetzung ist aus den Angaben in Anhang 3 ersichtlich.
Verkehrs- und Emissionsdaten	Die detaillierten Verkehrs- und Emissionsdaten gehen aus den Tabellen im Anhang 5.1 und 5.2 hervor. Ein Übersichtsplan vom Strassennetz befindet sich in Anhang 3. Das Berechnungsmodell basiert wie üblich auf den signalisierten Geschwindigkeiten.
Sicherheitszuschläge	Bisherige Erfahrungen zeigen, dass die signalisierte Geschwindigkeit insbesondere im Zeitraum nachts und auf übersichtlichen Streckenabschnitten zum Teil überschritten wird. Deshalb wird im Zeitraum nachts generell ein Sicherheitszuschlag von +1 dB(A) eingerechnet. Das Bauprojekt Schuttweg ist auf eine Ausbaugeschwindigkeit von 30 km/h ausgelegt. Auf dem Eisenbahnweg gilt bereits heute Tempo 30. Erfahrungsgemäss werden jedoch Tempo 30 Signalisationen ungenügend eingehalten. Deshalb wird zu Gunsten der Lärmbetroffenen entlang diesen Strecken ein weiterer Sicherheitszuschlag von +1 dB(A) berücksichtigt.
Meteoeinflüsse	Die Berechnungen mit dem akustischen Modell sonROAD18 basieren auf trockenen Fahrbahnen. Nasse Fahrbahnen verändern erfahrungsgemäss das Frequenzspektrum des Strassenlärms und können kurzzeitig zu leicht erhöhten Lärmpegeln führen. Schneebedecktes Gelände führt zu deutlich tieferen Lärmpegeln. Beeinflussungen durch Niederschläge gleichen sich deshalb im Jahresmittel aus. Die Ausbreitungsrechnung gemäss ISO 9613-2 geht von förderlichen Meteo-Bedingungen aus (Mitwind Situationen und Inversionslagen), was gegenüber windstillen Situationen zu etwas höheren Lärmpegeln führt.
Prognoseunsicherheit	Erfahrungsgemäss liegt die Genauigkeit von Modellrechnungen bei ungehinderter Schallausbreitung bis ca. 100 m Entfernung zur Strasse im Sinne einer Standardabweichung bei ca. ± 1.5 dBA. Bei zunehmender Entfernung steigt auch die Prognoseunsicherheit an. Ist die Sichtlinie zur Strasse unterbrochen (durch Hindernisse o.ä.), steigt die Prognoseunsicherheit ebenfalls an. Für die Lärmbeurteilung massgebend ist der ausgewiesene Wert.

5.2 Geltende Empfindlichkeitsstufen

Grundlagen

Nachstehende Lärmbeurteilungen basieren auf dem heute gültigen Zonenplan der Gemeinde Arth (Stand 8. November 2022).

Abbildung 7:
Ausschnitt Zonenplan

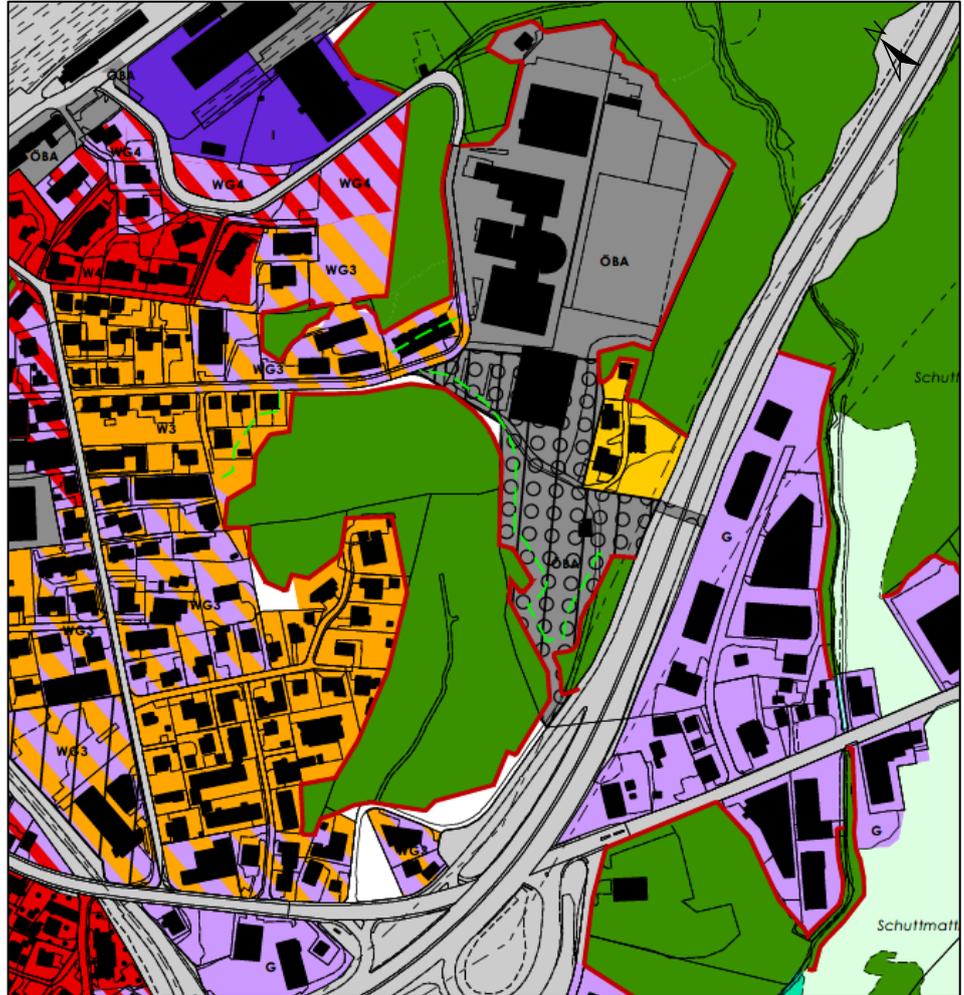


Abbildung 8:
Legende zum Zonenplan

Bauzonen		ES
	K Kernzone	III
	W2a Wohnzone mit 2 Geschossen niedriger Ausnützung	II
	W2 Wohnzone mit 2 Geschossen	II
	W3 Wohnzone mit 3 Geschossen	II
	W4 Wohnzone mit 4 Geschossen	II
	WG2 Wohn- und Gewerbezone mit 2 Geschossen	III
	WG3 Wohn- und Gewerbezone mit 3 Geschossen	III
	WG4 Wohn- und Gewerbezone mit 4 Geschossen	III
	G Gewerbezone	III
	I Industriezone	IV

5.3 Massgebender Belastungsgrenzwerte

Massgebende Belastungsgrenzwerte

Nachstehende Belastungsgrenzwerte gelten für lärmempfindliche Räume in Wohnungen. Bei Räumen in Betrieben, die in Gebieten der Empfindlichkeitsstufe I, II oder III liegen, gelten um 5 dB(A) höhere Planungs- und Immissionsgrenzwerte. Für den Zustand ZP (Projekt Groberschliessung Schuttweg) kommen die

Planungswerte zur Anwendung. Für alle weiteren Zustände sind die Immissionsgrenzwerte massgebend.

Tabelle 5:
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

5.4 Lärmprognose

Berechnungsgrundlagen

Nachstehende Lärmprognosen basieren auf den in Kap. 5.1 erläuterten Rahmenbedingungen sowie auf den Emissionswerten der Verkehrsprognosen für den Zustand 2030 (siehe Anhang 5.1 und 5.2).

5.4.1 Zustand ZP (neue Anlage Schuttweg und Kreisel)

Anforderung nach Art. 25 USG bzw. Art. 7 LSV

Gemäss Art. 25 USG bzw. Art. 7 LSV müssen neue Anlagen nach den Anordnungen der Vollzugsbehörde so weit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist und dass die von der Anlage allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten.

Tabelle 6:
Lärmprognose neue Anlagen

Ermittlungsort	ES	Beurteilungspegel Lr in dB(A)		Planungswert Lr in dB(A)		Anforderungen eingehalten?	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Parzelle Nr. 1666	III	59	45	60	50	ja	ja
Eisenbahnweg 25	IV	60	47	65	55	ja	ja
Weiherweg 1	II	43	30	55	45	ja	ja
Weiherweg 2	II	44	30	55	45	ja	ja
Weiherweg 4	III	47	33	60	50	ja	ja
Schuttweg 1	II	50	37	55	45	ja	ja
Schuttweg 5	II	48	35	55	45	ja	ja
Zaystrasse 29	III	51	38	60	50	ja	ja
Zaystrasse 31	III	53	40	60	50	ja	ja
Zaystrasse 42	III	52	39	60	50	ja	ja
Zaystrasse 44	III	54	41	60	50	ja	ja
Zaystrasse 46	III	57	43	60	50	ja	ja
Gotthardstr. 69	III	58	45	60	50	ja	ja
Gotthardstr. 73	III	52	40	60	50	ja	ja

Eine Darstellung der Ermittlungsorte befindet sich in Anhang 2.

Resultat: Neue Anlage

Die durchgeführten Lärmberechnungen zeigen, dass die Planungswerte bei allen betroffenen Gebäuden sowie der noch unüberbauten Parzelle eingehalten werden.

5.4.2 Wesentliche Anlageänderung (Gotthardstrasse)

Anforderung nach Art. 8 LSV

Gemäss Art. 8 LSV müssen die Lärmemissionen einer wesentlich geänderten Anlage so weit begrenzt werden, dass die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden. Können bei wesentlich geänderten Anlagen die Immissionsgrenzwerte nicht eingehalten werden, so verpflichtet die Vollzugsbehörde die Eigentümer der lärmbelasteten Gebäude, die Fenster lärmempfindlicher Räume auf Kosten des Verursachers gegen Schall zu dämmen (vgl. Art. 10 Abs. 1 LSV).

Tabelle 7:
Zustand Z1.0
Lärmprognose 2030 ohne Projekt

Ermittlungsort	ES	Beurteilungspegel Lr in dB(A)		Immissionsgrenzwert Lr in dB(A)		IGW eingehalten?	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Gotthardstr. 69	III	67	58	65	55	nein	nein
Gotthardstr. 73	III	67	58	65	55	nein	nein

Tabelle 8:
Zustand Z1.1
Lärmprognose 2030 mit Projekt

Ermittlungsort	ES	Beurteilungspegel Lr in dB(A)		Immissionsgrenzwert Lr in dB(A)		Anforderungen eingehalten?	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Gotthardstr. 69	III	68	60	65	55	nein	nein
Gotthardstr. 73	III	67	58	65	55	nein	nein

Resultat: Wesentliche Anlageänderung

Lärberechnungen ergeben, dass die Lärmbelastung im Zeitraum tags am exponiertesten EP beim Gebäude an der Gotthardstrasse 69 wegen dem neuen Schuttweg um ca. 1.5 dB(A) zunimmt und beim Gebäude an der Gotthardstrasse 73 um ca. 0.7 dB(A) abnimmt. Die Immissionsgrenzwerte bleiben bei beiden Gebäuden überschritten. Zusätzliche Lärmschutzmassnahmen können keine getroffen werden. Wegen der wesentlichen Änderung der Anlage müssen bei den betroffenen Gebäuden auf Kosten des Verursachers Schallschutzfenster eingebaut werden. Die beiden Objektblätter im Anhang 1 zeigen die voraussichtlich betroffenen Fenster (die definitive Festlegung der anspruchsberechtigten Fenster erfolgt in einem späteren Verfahren).

5.4.3 Mehrbeanspruchung von Verkehrsanlagen (Eisenbahnweg)

Anforderung nach Art. 9 LSV

Der Betrieb neuer Anlagen darf nicht dazu führen, dass durch die Mehrbeanspruchung einer Verkehrsanlage die Immissionsgrenzwerte überschritten werden.

Tabelle 9:
Lärmprognose Mehrverkehr

Ermittlungsort	ES	Beurteilungspegel Lr in dB(A)		Immissionsgrenzwert Lr in dB(A)		Anforderungen eingehalten?	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Güterstrasse 15	III	55	42	65	55	ja	Ja
Eisenbahnweg 12	III	57	44	65	55	ja	Ja
Eisenbahnweg 18	III	54	41	65	55	ja	ja
Eisenbahnweg 25	IV	61	47	70	60	ja	ja
Parzelle Nr. 1175	III	60	47	65	55	ja	ja
Parzelle Nr. 1166	III	59	46	65	55	ja	ja
Weiheweg 1	II	56	43	60	50	ja	ja
Weiheweg 2	II	54	41	60	50	ja	ja
Weiheweg 4	III	53	40	65	55	ja	ja

Resultat: Mehrverkehr

Die durchgeführten Lärberechnungen zeigen, dass trotz der Mehrbeanspruchung des Eisenbahnweges die Immissionsgrenzwerte bei allen betroffenen Gebäuden und unüberbauten Parzellen eingehalten werden.

6 Lärmschutzmassnahmen

6.1 Massnahmen an der Lärmquelle

Mögliche Massnahmen	In diese Kategorie von Massnahmen gehören verkehrslenkende und/oder -beschränkende Massnahmen sowie der Einbau von lärmtechnisch vorteilhaften Strassenbelägen.
Tempo-30-Zonen	Mit der geplanten Tempo 30 Signalisation auf dem neuen Schuttweg sind verkehrsbeschränkende Lärmschutzmassnahmen vorgesehen.
Lärmarme Deckbeläge	<p>Deckbeläge haben erfahrungsgemäss einen grossen Einfluss auf die Strassenlärmbelastung. Die akustische Eigenschaft eines Strassenbelages hängt hauptsächlich von der Textur und Rauigkeit der Fahrbahnoberfläche sowie den Hohlräumen ab. Je feiner die Oberflächenbeschaffenheit und je grösser die zugänglichen und miteinander verbundenen Hohlraumanteile sind, desto leiser ist der Belag. Lärmarme Deckbeläge sind teurer und weisen in der Regel eine geringere Lebensdauer auf. Ein Strassenbelag gilt als lärmarm, wenn über seine gesamte Nutzungsdauer mindestens 1 dB(A) weniger Lärm entsteht als bei konventionellen Belägen. Zudem muss die Lärmreduktion zu Beginn der Nutzung mindestens -3 dB(A) betragen. Dies entspricht aus akustischer Sicht einer Halbierung des Verkehrs. Die Bezeichnung eines lärmarmen Deckbelages vom Typ SDA 4-12 bedeutet beispielsweise:</p> <p>SDA: Semi-dichter Asphalt 4: Grösstkorn Kiesgemisch 4 mm 12: Hohlraumgehalt am Marshall-Prüfkörper</p> <p>Das Kiesgemisch muss eine definierte Zusammensetzung aufweisen und sollte aus akustischer Sicht eine möglichst geringe maximale Korngrösse aufweisen, was die mechanische Widerstandsfähigkeit leider einschränkt. Eine geringere Korngrösse hat den Nachteil, dass die Widerstandskraft gegen mechanische Einflüsse (Achslasten von LKW, Schneeketten etc.) geringer ist als bei einem grösseren Korn. Je kleiner die max. Korngrösse ist, desto besser sind die akustischen Belagskennwerte.</p>
Einsatzgrenzen von SDA-Belägen	Der Strasseninhaber geht beim Einsatz von SDA-Belägen bei Steigungen grösser ca. 6 % und bei Höhenlagen über ca. 600 m.ü.M Risiken ein. Die Lebensdauer wird eingeschränkt womit insbesondere bei SDA-4 Belägen erhebliche Mehrkosten im Unterhalt entstehen. Zudem ist dem Winterdienst grosse Aufmerksamkeit zu schenken. Verunreinigungen (Baustellen, Landwirtschaft) sind zu vermeiden resp. müssen schnell beseitigt werden.
Deckbelag SDA 4	Die maximale Korngrösse beim SDA 4 beträgt 4 mm. Die akustische Wirkung ist sehr gut und weist am Ende seiner akustischen Lebensdauer einen Belagskennwert KB50 von -3 auf. SDA 4-Beläge können auf dem neuen Schuttweg wegen der teilweise zu grossen Steigung (>6%) nicht eingesetzt werden.
Deckbelag SDA 8	Die maximale Korngrösse beim SDA 8 beträgt 8 mm. Gegenüber dem SDA 4 Deckbelag ist er mechanisch widerstandsfähiger und hat auch eine etwas griffigere Oberfläche. Am Ende seiner akustischen Lebensdauer weist dieser Belag einen Belagskennwert KB50 von -1 auf. In den Lärmberechnungen wurde auf dem Schuttweg ein lärmarmes Deckbelag SDA 8 o.ä. eingerechnet.

6.2 Massnahmen im Ausbreitungsbereich

Lärmschutzwände

Als Massnahme im Schallausbreitungsbereich zwischen Quelle und Empfangspunkt kommen grundsätzlich Lärmschutzwände (LSW) oder Wälle in Frage. Für eine gute Wirkung sind entsprechende Hindernisse erforderlich. Wände oder Wälle mit beschränkter Höhe vermögen in der Regel nur die Erdgeschoss ausreichend zu schützen. Die Obergeschosse erfahren somit praktisch keine Abschirmung. Für solche Lösungen ist zudem ein ungünstiges bzw. fragliches Kosten-/ Nutzenverhältnis zu verzeichnen.

Verzicht auf LSW

Zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte bei den betroffenen zwei Gebäuden an der Gotthardstrasse sind aufgrund des geringen Strassenabstandes, der Gebäudehöhe und der Zufahrt zu den Gebäuden keine Massnahmen im Ausbreitungsbereich möglich.

Lärmreflexionen an Stützmauern

Mit schallabsorbierenden Verkleidungen können etwaige Lärmreflexionen an Stützmauern o.ä. reduziert werden. Die Anforderungen richten sich nach EN 1793-1 und sollten der Gruppe A3: ($DL_a = 8$ bis 11 dB) entsprechen. Im vorliegenden Projekt sind keine schallabsorbierenden Verkleidungen möglich und vorgesehen.

6.3 Massnahmen bei den betroffenen Gebäuden

Vorbemerkung

Der Einbau von Schallschutzfenstern ist eine Ersatzmassnahme und stellt grundsätzlich keine eigentliche Lärmschutzmassnahme dar.

Erforderliche Schallschutzfenster

Bei den in nachstehender Tabelle aufgeführten Gebäuden besteht basierend auf Art. 8 und 10 LSV die Pflicht zum Einbau von Schallschutzfenstern, sofern nicht bereits Fenster eingebaut sind, welche den Anforderungen von Anhang 1 LSV genügen. Dies dürfte basierend auf Art. 32 LSV insbesondere beim Gebäude an der Gotthardstrasse 73 der Fall sein, welches nach dem Inkrafttreten des Umweltschutzgesetzes erstellt wurde (Baujahr 1996). Die definitive Festlegung der anspruchsberechtigten Fenster erfolgt erst in einem späteren Verfahrensschritt. Dazu ist ein Augenschein in den betroffenen Gebäuden erforderlich.

Tabelle 10:
Pflichteinbau Schallschutzfenster

<i>Adresse Gebäude</i>	<i>Anzahl SSF</i>
Gotthardstrasse 69	ca. 9 Fenster
Gotthardstrasse 73 (Baujahr 1996)	(ca. 5 Fenster)

7 Zusammenfassung

Ausgangslage und Auftrag	Gemäss Entscheidung des Verwaltungsgerichts vom 29. November 2023 ist für die Groberschliessung Schuttweg ein neues Lärmgutachten inkl. Prüfung möglicher Erleichterungen und Massnahmen gemäss Art. 25 Abs. 2 und 3 USG erforderlich. Die Gemeindeverwaltung Arth hat uns beauftragt, das erforderliche Lärmgutachten auszuarbeiten.
Neue ortsfeste Anlage	Beim geplanten Schuttweg handelt es sich nach Umweltschutzgesetz (USG) um eine neue ortsfeste Anlage. Gemäss Art. 25 bzw. Art. 7 LSV müssen die Lärmemissionen einer neuen ortsfesten Anlage nach den Anordnungen der Vollzugsbehörde so weit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und dass die von der Anlage allein erzeugten Lärmmissionen die Planungswerte nicht überschreiten.
Geänderte ortsfeste Anlage	Im Anschlussbereich an die Gotthardstrasse führt der geplante Schuttweg zu einer wesentlichen Anlageänderung, welche nach Art. 8 LSV zu beurteilen ist. Dabei müssen die Lärmmissionen der geänderten Anlageteile so weit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und dass die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden.
Mehrbeanspruchung von Verkehrsanlagen	Gemäss Art. 9 LSV darf der Betrieb neuer ortsfester Anlagen nicht dazu führen, dass durch die Mehrbeanspruchung einer Verkehrsanlage (Eisenbahnweg) die Immissionsgrenzwerte überschritten werden oder durch die Mehrbeanspruchung einer sanierungsbedürftigen Verkehrsanlage wahrnehmbar stärkere Lärmmissionen erzeugt werden.
Verkehrsgrundlagen	Die Ermittlung und Beurteilung der lärmtechnischen Auswirkungen erfolgt auf der Basis einer Verkehrsprognose für das Jahr 2030. Die Verkehrsprognosen basieren auf dem Bericht «ESP Bahnhof Arth-Goldau, Bahnhof Süd, Groberschliessung Schuttweg, Verkehrszahlen für neues Lärmgutachten» (AKP Verkehrsingenieur AG vom 16. April 2024).
Vorgesehene Lärmschutzmassnahmen	Bei der Erstellung des Schuttweges ist der Einbau eines lärmarmen Deckbelages sowie eine Tempo 30 Signalisation vorgesehen.
Ergebnis der Lärmermittlung	<p>Lärberechnungen haben ergeben, dass mit den vorgesehenen Lärmschutzmassnahmen die Planungswerte bei der geplanten Groberschliessung Schuttweg eingehalten werden.</p> <p>Im Bereich der wesentlichen Anlageänderung auf der Gotthardstrasse bleiben die Immissionsgrenzwerte bei zwei Gebäuden überschritten. Deshalb müssen bei diesen Gebäuden Schallschutzfenster eingebaut werden. Die Objektblätter im Anhang 1 zeigen die voraussichtlich anspruchsberechtigten Fenster (sofern es sich um lärmempfindlich genutzte Räume handelt).</p> <p>Trotz dem zukünftigen Mehrverkehr auf dem Eisenbahnweg können die Immissionsgrenzwerte bei allen betroffenen Gebäuden und unüberbauten Parzellen eingehalten werden.</p>

Schallschutzfenster

Bei insgesamt 2 Gebäuden besteht basierend auf Art. 8 und 10 LSV grundsätzlich die Pflicht zum Einbau von Schallschutzfenstern. Die Kosten der Schallschutzfenster hat der Inhaber der neuen Anlage zu tragen, welcher die wesentliche Änderung verursacht. Beim Gebäude an der Gotthardstrasse 73 (Baujahr 1996) mussten basierend auf Art. 32 LSV bei der Erstellung des Gebäudes bereits Fenster eingebaut werden, welche den Anforderungen von Anhang 1 LSV genügen.

Erleichterungen

Im Bewilligungsverfahren für den geplanten Schuttweg sind keine Erleichterungen nach Art. 25 USG erforderlich. Basierend auf den Bestimmungen von Art. 8 und 10 LSV sind im Zusammenhang mit den verbleibenden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte auch keine Erleichterungen erforderlich. Die Vollzugsbehörde muss lediglich die Eigentümer der lärmbelasteten Gebäude verpflichten, die Fenster lärmempfindlicher Räume auf Kosten des Verursachers nach Anhang 1 LSV gegen Schall zu dämmen.

Sempach Station, 17. April 2024



Markus Strobel

dipl. Arch. FH/SIA, dipl. Akustiker SGA

- Anhang:**
- 1 Objektblätter Einbau Schallschutzfenster
 - 2 Lage der Ermittlungsorte
 - 3 Streckennetz Strassen
 - 4 Verkehrszusammensetzung
 - 5 Tabelle Verkehrs- und Emissionsdaten Zustand 2030
 - 6 Bericht ESP Bahnhof Arth-Goldau, Bahnhof Süd, Groberschliessung Schuttweg, Verkehrszahlen für neues Lärmgutachten (AKP Verkehrsingenieure AG vom 16. April 2024)

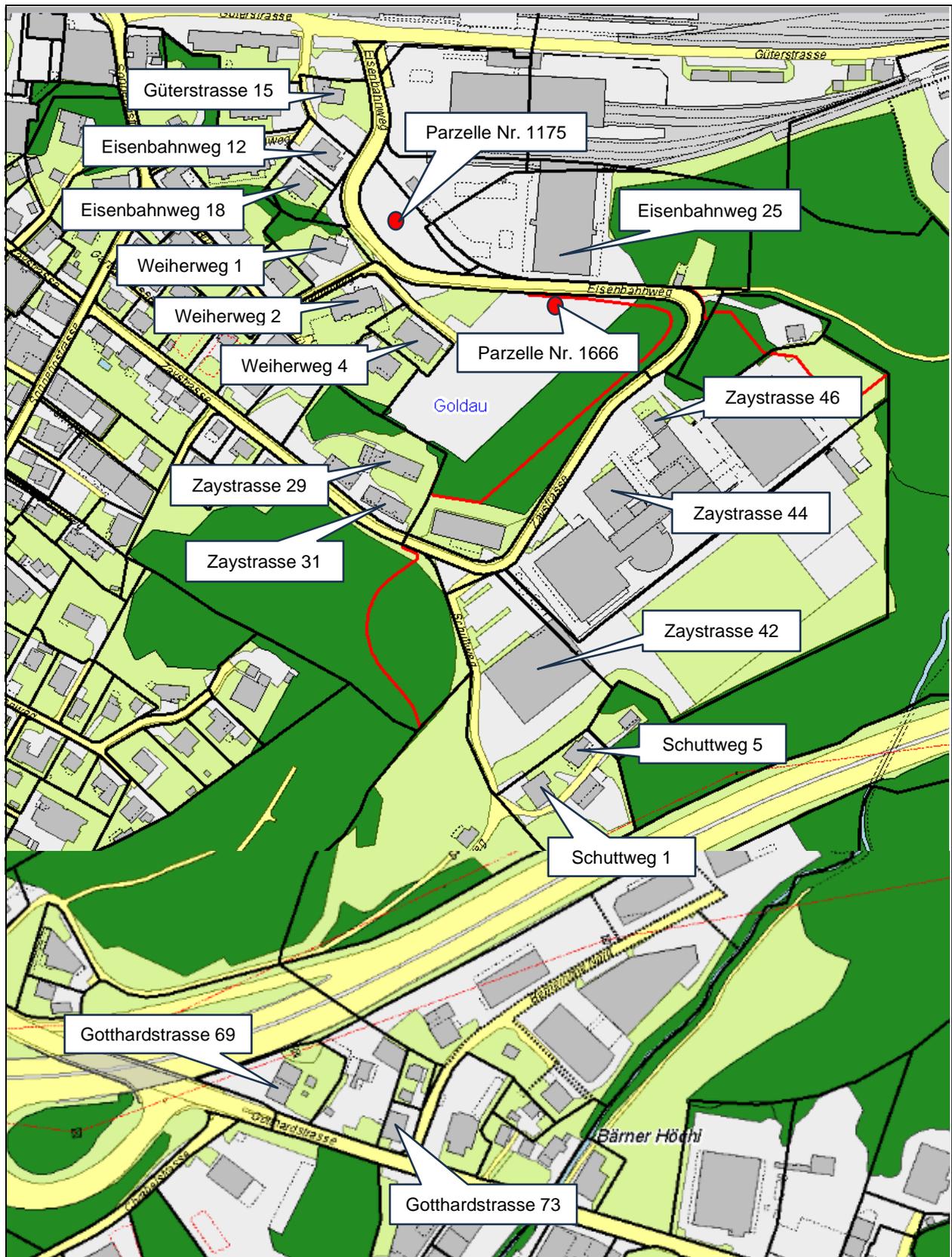
Objektblatt: Gotthardstrasse 69

	<p>EP im Zustand Z1.0/Z1.1</p>	<p>EP im Zustand ZP</p>																																					
<p>Parzellen-Nr.:</p>	<p>2506</p>																																						
<p>Nutzung Objekt:</p>	<p>Wohn- und Geschäftshaus</p>																																						
<p>Nutzungszone:</p>	<p>Gewerbezone</p>																																						
<p>Empfindlichkeitsstufe (ES):</p>	<p>III</p>																																						
<p>Lärmrechtliche Anforderungen:</p> <p>Grenzwerte: Planungswert (PW): Immissionsgrenzwert (IGW): Alarmwert (AW):</p>	<p>a) Neuanlage (Art. 7 LSV) (PW) b) Wesentliche Anlageänderung (Art. 8 LSV) (IGW) c) Mehrbeanspruchung von Verkehrsanlagen (Art. 9 LSV) (IGW)</p> <p>W: 60 dB(A) tags / 50 dB(A) nachts W: 65 dB(A) tags / 55 dB(A) nachts W: 70 dB(A) tags / 65 dB(A) nachts</p>																																						
<p>Lärmbelastung:</p> <p>W: Wohnnutzung B: Betriebsnutzung Lr': Beurteilungspegel in dB(A)</p> <p> IGW überschritten Lärm-Ermittlungspunkt (EP) Einbau Schallschutzfenster prüfen</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">EP Nr.</th> <th rowspan="2">Nutz-ung</th> <th rowspan="2">Ge-schoss</th> <th colspan="2">Lr' 2030 [dBA] a) Neuanlage (Zustand ZP)</th> <th colspan="2">Lr' 2030 [dBA] ohne Projekt (Zustand Z1.0)</th> <th colspan="2">Lr' 2030 [dBA] b) mit Projekt (Zustand Z1.1)</th> </tr> <tr> <th>tags</th> <th>nachts</th> <th>tags</th> <th>nachts</th> <th>tags</th> <th>nachts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Go 73</td> <td>W</td> <td>1.OG</td> <td>58</td> <td>45</td> <td>67</td> <td>58</td> <td>68</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td></td> <td>W</td> <td>2.OG</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>66</td> <td>58</td> <td>67</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>						EP Nr.	Nutz-ung	Ge-schoss	Lr' 2030 [dBA] a) Neuanlage (Zustand ZP)		Lr' 2030 [dBA] ohne Projekt (Zustand Z1.0)		Lr' 2030 [dBA] b) mit Projekt (Zustand Z1.1)		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	Go 73	W	1.OG	58	45	67	58	68	60		W	2.OG	-	-	66	58	67	60
EP Nr.	Nutz-ung	Ge-schoss	Lr' 2030 [dBA] a) Neuanlage (Zustand ZP)		Lr' 2030 [dBA] ohne Projekt (Zustand Z1.0)					Lr' 2030 [dBA] b) mit Projekt (Zustand Z1.1)																													
			tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts																															
Go 73	W	1.OG	58	45	67	58	68	60																															
	W	2.OG	-	-	66	58	67	60																															
<p>Lärmrechtliche Beurteilung: PW überschritten? IGW überschritten? IGW überschritten Anspruch auf Schallschutzfenster (SSF)?</p>	<p>a) Neuanlage (Lr' 2030) Nein</p> <p>b) Wesentliche Anlageänderung Lr' 2030 mit Projekt Ja</p> <p>c) Mehrbeanspruchung von Verkehrsanlagen Lr' 2030 mit Projekt Ja</p> <p>Ja (voraussichtlich 8 Fenster und 1 Balkontüre)</p>																																						

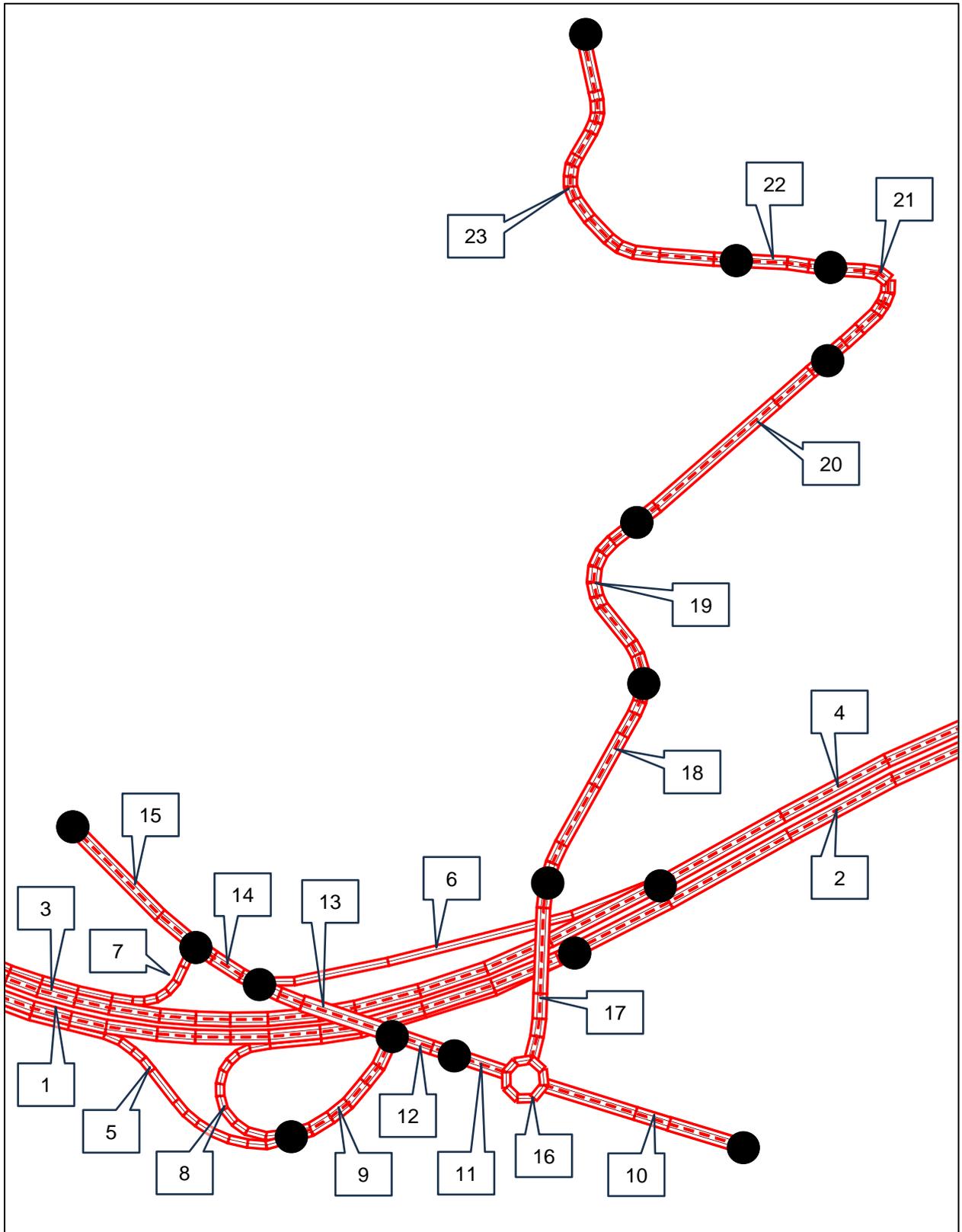
Objektblatt: Gotthardstrasse 73

<p>Parzellen-Nr.:</p>	<p>2508</p>																																											
<p>Nutzung Objekt:</p>	<p>Wohn- und Geschäftshaus</p>																																											
<p>Nutzungszone:</p>	<p>Gewerbezone</p>																																											
<p>Empfindlichkeitsstufe (ES):</p>	<p>III</p>																																											
<p>Lärmrechtliche Anforderungen:</p> <p>Grenzwerte: Planungswert (PW): Immissionsgrenzwert (IGW): Alarmwert (AW):</p>	<p>a) Neuanlage (Art. 7) (Planungswerte) b) Wesentliche Anlageänderung (Art. 8) (Immissionsgrenzwerte)</p> <p>W: 60 dB(A) tags / 50 dB(A) nachts W: 65 dB(A) tags / 55 dB(A) nachts W: 70 dB(A) tags / 65 dB(A) nachts</p>																																											
<p>Lärmbelastung:</p> <p>W: Wohnnutzung B: Betriebsnutzung Lr': Beurteilungspegel in dB(A)</p> <p> IGW überschritten</p> <p> Lärm-Ermittlungspunkt (EP)</p> <p> Einbau Schallschutzfenster prüfen</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">EP Nr.</th> <th rowspan="2">Nutzung</th> <th rowspan="2">Geschoss</th> <th colspan="2">Lr' 2030 [dBA] a) Neuanlage (Zustand ZP)</th> <th colspan="2">Lr' 2030 [dBA] ohne Projekt (Zustand Z1.0)</th> <th colspan="2">Lr' 2030 [dBA] b) mit Projekt (Zustand Z1.1)</th> </tr> <tr> <th>tags</th> <th>nachts</th> <th>tags</th> <th>nachts</th> <th>tags</th> <th>nachts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Go 73</td> <td>W</td> <td>1.OG</td> <td>52</td> <td>39</td> <td>67</td> <td>58</td> <td>67</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td></td> <td>W</td> <td>2.OG</td> <td>52</td> <td>39</td> <td>66</td> <td>57</td> <td>66</td> <td>57</td> </tr> <tr> <td></td> <td>W</td> <td>3.OG</td> <td>52</td> <td>40</td> <td>66</td> <td>57</td> <td>66</td> <td>57</td> </tr> </tbody> </table>		EP Nr.	Nutzung	Geschoss	Lr' 2030 [dBA] a) Neuanlage (Zustand ZP)		Lr' 2030 [dBA] ohne Projekt (Zustand Z1.0)		Lr' 2030 [dBA] b) mit Projekt (Zustand Z1.1)		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	Go 73	W	1.OG	52	39	67	58	67	58		W	2.OG	52	39	66	57	66	57		W	3.OG	52	40	66	57	66	57
EP Nr.	Nutzung	Geschoss				Lr' 2030 [dBA] a) Neuanlage (Zustand ZP)		Lr' 2030 [dBA] ohne Projekt (Zustand Z1.0)		Lr' 2030 [dBA] b) mit Projekt (Zustand Z1.1)																																		
			tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts																																				
Go 73	W	1.OG	52	39	67	58	67	58																																				
	W	2.OG	52	39	66	57	66	57																																				
	W	3.OG	52	40	66	57	66	57																																				
<p>Lärmrechtliche Beurteilung: PW überschritten?</p> <p>IGW überschritten? Anspruch auf Schallschutzfenster (SSF)?</p>	<p>a) Neuanlage (Lr' 2030) Nein</p> <p>b) Wesentliche Anlageänderung Lr' 2030 mit Projekt Ja Ja (voraussichtlich 5 Fenster, sofern nicht bereits genügend schalldämmende Fenster vorhanden sind). Da basierend auf Art. 32 LSV bereits beim Bau des Gebäudes (Baujahr 1996) Fenster erforderlich waren, welche den Anforderungen von Anhang 1 LSV genügen, dürften keine neuen Fenster erforderlich sein.</p>																																											

Lage der Ermittlungsorte



Streckennetz Strassen



Verkehrszusammensetzung mit Standard-Konverter für Sammelstrassen 30 km/h

Kategorie SWISS10		Anteil am DTV pro h			Anteile an N1/N2 (%)			Beispiel		DTV 4'730	
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Prozent am DTV		Absolute Anzahl	
								Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Bus	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0
1b	Hyb/EI	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0
2	MR	0.080	0.000	0.017	27.208	0.000	29.525	2.545	0.269	120	13
3	PW	2.634	0.000	0.301	48.560	0.000	48.864	84.288	4.809	3'987	227
3b	Hybrid	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0
3c	Elektro	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0
4	PW+	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0
5	Lief	0.078	0.000	0.007	1.440	0.000	1.136	2.509	0.108	119	5
6	Lief+	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0
7	Lief+Aufl.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0
8	LW	0.082	0.000	0.008	13.966	0.000	11.697	2.632	0.126	124	6
9	LW+	0.087	0.000	0.011	8.826	0.000	8.779	2.779	0.182	131	9
10	Sattelzug	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0
11	Bus ÖV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0
								N1 [Fz/24h]		4'106	233
								N2 [Fz/24h]		376	27
								Nt/Nn [Fz7h]		280	32
								Nt2/Nn2 [%]		8.4	10.5

Verkehrszusammensetzung mit Standard-Konverter für Hauptverkehrsstrassen 50/60 km/h

Kategorie SWISS10		Anteil am DTV pro h			Anteile an N1/N2 (%)			Beispiel		DTV 14'400	
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Prozent am DTV		Absolute Anzahl	
								Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Bus	0.023	0.000	0.006	4.681	0.000	10.852	0.721	0.090	104	13
1b	Hyb/EI	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0
2	MR	0.091	0.000	0.010	24.564	0.000	20.423	2.919	0.153	420	22
3	PW	2.509	0.000	0.373	45.975	0.000	46.569	80.284	5.963	11'561	859
3b	Hybrid	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0
3c	Elektro	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0
4	PW+	0.015	0.000	0.001	0.302	0.000	0.145	0.489	0.016	70	2
5	Lief	0.177	0.000	0.022	3.430	0.000	3.054	5.666	0.358	816	52
6	Lief+	0.011	0.000	0.001	0.186	0.000	0.154	0.350	0.018	50	3
7	Lief+Aufl.	0.006	0.000	0.001	0.107	0.000	0.077	0.202	0.011	29	2
8	LW	0.048	0.000	0.005	12.737	0.000	10.008	1.528	0.073	220	11
9	LW+	0.012	0.000	0.002	3.240	0.000	4.389	0.384	0.037	55	5
10	Sattelzug	0.017	0.000	0.002	4.806	0.000	4.351	0.542	0.034	78	5
11	Bus ÖV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0
								N1 [Fz/24h]		12'527	917
								N2 [Fz/24h]		877	56
								Nt/Nn [Fz7h]		838	122
								Nt2/Nn2 [%]		6.5	5.7

Verkehrszusammensetzung mit Standard-Konverter für Hochleistungsstrasse 120 km/h

Kategorie SWISS10		Anteil am DTV pro h			Anteile an N1/N2 (%)			Beispiel		DTV 15'420	
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Prozent am DTV		Absolute Anzahl	
								Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Bus	0.010	0.000	0.002	2.652	0.000	3.117	0.314	0.033	48	5
1b	Hyb/EI	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0
2	MR	0.034	0.000	0.005	10.169	0.000	8.662	1.086	0.082	168	13
3	PW	2.359	0.000	0.425	43.804	0.000	44.298	75.489	6.800	11'640	1'049
3b	Hybrid	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0
3c	Elektro	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0
4	PW+	0.014	0.000	0.002	0.262	0.000	0.207	0.444	0.032	69	5
5	Lief	0.298	0.000	0.050	5.572	0.000	5.137	9.548	0.795	1'472	123
6	Lief+	0.012	0.000	0.002	0.230	0.000	0.243	0.394	0.038	61	6
7	Lief+Aufl.	0.007	0.000	0.001	0.131	0.000	0.115	0.224	0.018	34	3
8	LW	0.044	0.000	0.007	12.909	0.000	11.640	1.396	0.116	215	18
9	LW+	0.030	0.000	0.008	8.012	0.000	11.961	0.962	0.136	148	21
10	Sattelzug	0.063	0.000	0.010	16.257	0.000	14.620	2.025	0.165	312	25
11	Bus ÖV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0
								N1 [Fz/24h]		13'276	1'185
								N2 [Fz/24h]		892	82
								Nt/Nn [Fz7h]		885	158
								Nt2/Nn2 [%]		6.3	6.5

Verkehrsprognosen und Emissionswerte Zustand 2030 ohne Projekt

Strasse	Strecke Nr.	Geschw. v _{sign} ¹⁾ km/h	Deckbelag		Steigung i %	Sich.-Zuschlag		Strassentyp SWISS10 Cadna_A	DTV Fz/24h	Nt Fz/h	Nn Fz/h	nt2 %	nn2 %	Pegelkor. K1		L _{WA} ²⁾	
			Typ	KB-Wert sonROAD		Tag dB(A)	Nacht dB(A)							Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Nationalstrasse A4 Rtg Schwyz	1	100	?	KB50±0	0.9	0.0	1.0	HLS_4_NU_120	10'280	590	106	6.3	6.5	0.0	0.0	85.6	79.1
Nationalstrasse A4 Rtg Schwyz	2	100	?	KB50±0	-2.5	0.0	1.0	HLS_4_NU_120	15'420	886	158	6.3	6.5	0.0	0.0	87.3	80.9
Nationalstrasse A4 Rtg Zug	3	100	?	KB50±0	0.9	0.0	1.0	HLS_4_NU_120	10'840	623	111	6.3	6.5	0.0	0.0	85.8	79.4
Nationalstrasse A4 Rtg Zug	4	100	?	KB50±0	2.5	0.0	1.0	HLS_4_NU_120	15'420	886	158	6.3	6.5	0.0	0.0	87.4	81.0
Ausfahrt aus Rtg Zug	5	60	?	KB50±0	1.7	0.0	1.0	HVS_50_60	5'060	294	43	6.5	5.7	0.0	0.0	78.8	71.3
Ausfahrt aus Rtg Schwyz	6	60	?	KB50±0	3.3	0.0	1.0	HVS_50_60	4'580	266	39	6.5	5.7	0.0	0.0	78.5	71.0
Einfahrt in Rtg Zug	7	60	?	KB50±0	-1.3	0.0	1.0	HVS_50_60	3'500	204	30	6.5	5.7	0.0	0.0	77.2	69.7
Einfahrt in Rtg Schwyz	8	60	?	KB50±0	-4.5	0.0	1.0	HVS_50_60	5'140	299	43	6.5	5.7	0.0	0.0	78.9	71.4
Ein-/Ausfahrt	9	60	?	KB50±0	7.0	0.0	1.0	HVS_50_60	10'200	593	86	6.5	5.7	0.0	0.0	82.3	74.7
Gotthardstrasse	10	60	?	KB50±0	0.5	0.0	1.0	HVS_50_60	8'680	506	73	6.5	5.7	0.0	-1.4	81.1	72.3
Gotthardstrasse	11	60	?	KB50±0	2.4	0.0	1.0	HVS_50_60	8'680	506	73	6.5	5.7	0.0	-1.4	81.2	72.3
Gotthardstrasse	12	60	?	KB50±0	0.4	0.0	1.0	HVS_50_60	9'650	562	82	6.5	5.7	0.0	-0.9	81.6	73.2
Gotthardstrasse	13	60	?	KB50±0	3.5	0.0	1.0	HVS_50_60	14'840	865	125	6.5	5.7	0.0	0.0	83.6	76.1
Gotthardstrasse	14	60	?	KB50±0	7.0	0.0	1.0	HVS_50_60	18'900	1'101	160	6.5	5.7	0.0	0.0	84.9	77.4
Gotthardstrasse	15	60	?	KB50±0	7.0	0.0	1.0	HVS_50_60	20'200	1'177	171	6.5	5.7	0.0	0.0	85.2	77.7
Eisenbahnweg	23	30	SDA8-12	KB50-1	2.6	1.0	2.0	SS_30	1'030	61	7	8.4	10.5	0.0	-5.0	65.3	54.1

Legende:

- DTV Durchschnittlicher Verkehr in Fahrzeugen pro Tag (24h)
- Nt / Nn stündlicher Verkehr tags/nachts (Tag: 06:00 - 22:00 Uhr / Nacht: 22:00 - 06:00), Verteilung gemäss autom. Verkehrszähler Nr. 812 Rothenburgstrasse 40
- nt2 / nn2 Lastwagen- und Motorradanteil tags/nachts (Swiss10/sonROAD18), Ermittlung gemäss autom. Verkehrszähler Nr. 812 Rothenburgstrasse 40
- K1 Pegelkorrektur gem. Anhang 3 LSV
- L_{WA} Gesamtschallleistungspegel der Fahrzeuge (Antriebs- und Rollgeräusch), sonROAD18
- v_{sign} Signalisierte Geschwindigkeit
- KB sonROAD Belagskorrektur gemäss sonROAD18 (KB50 / KB80)
- Sich. Zuschlag Zuschläge für die Berechnungssicherheit
- i Strassenneigung, sonROAD18, unter Berücksichtigung von Gefälle (-) oder Steigung (+)
- Strassentyp aVZ812: Verteilung nach autom. Verkehrszähler 812 / Busspur: ÖV / VZ Sinus: Verteilung gem. Anhang 6 / SS30, SS50: Verteilung gemäss Konverter sonROAD18
- Belag Typ SDA8-12: semidichter Belag mit max. Korngrösse 8 mm / W-Beton: Waschbeton / ?: Belagstyp nicht bekannt
- ¹⁾ gemäss Umwelt-Wissen 2021 BAFU ist in den Berechnungen die signalisierte Geschwindigkeit zu berücksichtigen (Kreisell 40 km/h)
- ²⁾ mit sonROAD18 ermittelte Schallleistungspegel

Verkehrsprognosen und Emissionswerte Zustand 2030 mit Projekt

Strasse	Strecke Nr.	Geschw. v _{sign} ¹⁾ km/h	Deckbelag		Steigung i %	Sich.-Zuschlag		Strassentyp	DTV Fz/24h	Nt Fz/h	Nn Fz/h	nt2 %	nn2 %	Pegelkor. K1		L _{WA} ²⁾	
			Typ	KB-Wert sonROAD		Tag dB(A)	Nacht dB(A)							Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Nationalstrasse A4 Rtg Schwyz	1	100	?	KB50±0	0.9	0.0	1.0	HLS_4_NU_120	10'280	590	106	6.3	6.5	0.0	0.0	85.6	79.1
Nationalstrasse A4 Rtg Schwyz	2	100	?	KB50±0	-2.5	0.0	1.0	HLS_4_NU_120	15'420	886	158	6.3	6.5	0.0	0.0	87.3	80.9
Nationalstrasse A4 Rtg Zug	3	100	?	KB50±0	0.9	1.0	1.0	HLS_4_NU_120	10'840	623	111	6	7	0.0	0.0	85.8	79.4
Nationalstrasse A4 Rtg Zug	4	100	?	KB50±0	2.5	0.0	1.0	HLS_4_NU_120	15'420	886	158	6.3	6.5	0.0	0.0	87.4	81.0
Ausfahrt aus Rtg Zug	5	60	?	KB50±0	1.7	0.0	1.0	HVS_50_60	5'060	294	43	6.5	5.7	0.0	0.0	78.8	71.3
Ausfahrt aus Rtg Schwyz	6	60	?	KB50±0	3.3	0.0	1.0	HVS_50_60	4'580	266	39	6.5	5.7	0.0	0.0	78.5	71.0
Einfahrt in Rtg Zug	7	60	?	KB50±0	-1.3	0.0	1.0	HVS_50_60	3'500	204	30	6.5	5.7	0.0	0.0	77.2	69.7
Einfahrt in Rtg Schwyz	8	60	?	KB50±0	-4.5	0.0	1.0	HVS_50_60	5'140	299	43	6.5	5.7	0.0	0.0	78.9	71.4
Ein-/Ausfahrt	9	60	?	KB50±0	7.0	0.0	1.0	HVS_50_60	10'200	593	86	6.5	5.7	0.0	0.0	82.3	74.7
Gotthardstrasse	10	60	?	KB50±0	2.4	0.0	1.0	HVS_50_60	8'680	506	73	6.5	5.7	0.0	-1.4	81.2	72.3
Gotthardstrasse	11	60	?	KB50±0	2.4	0.0	1.0	HVS_50_60	14'400	839	122	6.5	5.7	0.0	0.0	83.4	75.9
Gotthardstrasse	12	60	?	KB50±0	0.4	0.0	1.0	HVS_50_60	14'655	853	124	6.5	5.7	0.0	0.0	83.4	75.9
Gotthardstrasse	13	60	?	KB50±0	3.5	0.0	1.0	HVS_50_60	13'780	803	116	6.5	5.7	0.0	0.0	83.3	75.8
Gotthardstrasse	14	60	?	KB50±0	7.0	0.0	1.0	HVS_50_60	15'500	904	130	6.5	5.7	0.0	0.0	84.1	76.5
Gotthardstrasse	15	60	?	KB50±0	7.0	0.0	1.0	HVS_50_60	14'500	845	122	6.5	5.7	0.0	0.0	83.8	76.3
Kreisel Anschluss Schuttweg	16	40	W-Beton	KB50+2	0.0	0.0	1.0	HVS_50_60	6'950	405	59	6.5	5.7	0.0	-2.3	77.6	67.7
Schuttweg	17	30	SDA8-12	KB50-1	2.0	1.0	2.0	SS_30	4'730	280	32	8.4	10.5	0.0	-5.0	74.0	60.7
Schuttweg	18	30	SDA8-12	KB50-1	6.5	1.0	2.0	SS_30	4'730	280	32	8.4	10.5	0.0	-5.0	74.7	61.4
Schuttweg	19	30	SDA8-12	KB50-1	6.5	1.0	2.0	SS_30	4'085	242	28	8.4	10.5	0.0	-5.0	74.1	60.7
Schuttweg	20	30	SDA8-12	KB50-1	1.0	1.0	2.0	SS_30	4'085	242	28	8.4	10.5	0.0	-5.0	73.3	59.9
Schuttweg	21	30	SDA8-12	KB50-1	11.7	1.0	2.0	SS_30	3'700	219	25	8.4	10.5	0.0	-5.0	74.7	61.3
Schuttweg	22	30	SDA8-12	KB50-1	6.7	1.0	2.0	SS_30	3'700	219	25	8.4	10.5	0.0	-5.0	73.7	60.3
Eisenbahnweg	23	30	SDA8-12	KB50-1	2.6	1.0	2.0	SS_30	3'700	219	25	8.4	10.5	0.0	-5.0	73.0	59.6

Legende:

- DTV Durchschnittlicher Verkehr in Fahrzeugen pro Tag (24h)
- Nt / Nn stündlicher Verkehr tags/nachts (Tag: 06:00 - 22:00 Uhr / Nacht: 22:00 - 06:00), Verteilung gemäss autom. Verkehrszähler Nr. 812 Rothenburgstrasse 40
- nt2 / nn2 Lastwagen- und Motorradanteil tags/nachts (Swiss10/sonROAD18), Ermittlung gemäss autom. Verkehrszähler Nr. 812 Rothenburgstrasse 40
- K1 Pegelkorrektur gem. Anhang 3 LSV
- L_{WA}²⁾ Gesamtschallleistungspegel der Fahrzeuge (Antriebs- und Rollgeräusch), sonROAD18
- v_{sign} Signalisierte Geschwindigkeit
- KB sonROAD Belagskorrektur gemäss sonROAD18 (KB50 / KB80)
- Sich. Zuschlag Zuschläge für die Berechnungssicherheit
- i Strassenneigung, sonROAD18, unter Berücksichtigung von Gefälle (-) oder Steigung (+)
- Strassentyp aVZ812: Verteilung nach autom. Verkehrszähler 812 / Busspur: ÖV / VZ Sinus: Verteilung gem. Anhang 6 / SS30, SS50: Verteilung gemäss Konverter sonROAD18
- Belag Typ SDA8-12: semidichter Belag mit max. Korngrösse 8 mm / W-Beton: Waschbeton / ?: Belagstyp nicht bekannt

¹⁾ gemäss Umwelt-Wissen 2021 BAFU ist in den Berechnungen die signalisierte Geschwindigkeit zu berücksichtigen (Kreisel 40 km/h)

²⁾ mit sonROAD18 ermittelte Schallleistungspegel



Projekt

ESP Bahnhof Arth-Goldau, Bahnhof Süd, Groberschliessung Schuttweg Verkehrszahlen für neues Lärmgutachten

Auftraggeber Gemeinde Arth
Abteilung Planung und Bau
Rathausplatz 6
Postfach 263
CH-6415 Arth

Kurzbericht-N° 1626.7
Projekt-N° 1626.7-05-100
Datum / Visum / Version 16. April 2024 / AK, AT / V1.0
Seite 1/6

Ausgangslage und Auftrag

Das von R+K (Remund & Kuster, Büro für Raumplanung AG) erstellte Lärmgutachten von 2018 wurde im November 2023 drittinstanzlich vom Verwaltungsgericht Schwyz als ungenügend und fehlerhaft zur Neubeurteilung an die Vorinstanzen zurückgewiesen. Für die Neubeurteilung wurde im Januar 2024 auf praktisch identischen Verkehrszahlen durch die SINUS AG ein neues Lärmgutachten erstellt. Vor der erneuten öffentlichen Auflage des Rodungsge- suchs und des Teilnutzungsplans Schuttweg sollen die Verkehrszahlen, welche dem Lärmgut- achten zugrunde liegen, nochmals validiert werden, um das Lärmgutachten der SINUS AG damit finalisieren zu können.

Die AKP Verkehrsingenieur AG soll daher die wesentlichen Annahmen respektive Ergebnisse aus den Verkehrsgutachten vom 25.11.2016 (*Evaluation Erschliessung Bahnhof Süd-Areale; Bericht Nr. 1626-05-100, Version 1.2*) sowie vom 29.03.2018 (*Erschliessung und Auswirkungen Autobahnanschluss Goldau; Bericht Nr. 1626.2-05-100, Version 2.2*) zusammenfassen und darin die massgebenden verkehrlichen Vorgaben, insbesondere die relevanten Verkehrs- zahlen, für das neue Lärmgutachten in einem Kurzbericht dokumentieren respektive bestäti- gen. Dieser Kurzbericht wird dem Lärmgutachten im Anhang beigefügt.

AKP
Verkehrsingenieur AG

Eichstrasse 25
CH-8045 Zürich

Habsburgerstrasse 26
CH-6003 Luzern

Tel. 058 261 61 00
www.akpag.ch
info@akpag.ch

Grundlagen

- [1] Gemeinde Arth. ESP Arth-Goldau. Evaluation Erschliessung Bahnhof Süd-Areale. AKP Verkehringenieur AG. Bericht Nr. 1626.2-05-100, Version 1.2. 25.11.2016
- [2] Gemeinde Arth. ESP Bahnhof Arth-Goldau und Parkierung Rigi Bahnen AG. Erschliessung und Auswirkungen Autobahnanschluss Goldau. AKP Verkehringenieur AG. Bericht Nr. 1626.2-05-100, Version 2.2. 29.03.2018
- [3] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS. 40 283. Parkieren. Verkehrsaufkommen von Nicht-Wohnnutzungen. 31.03.2019

Zusammenfassung Verkehrsprognosen

Die Verkehrsprognosen aus den beiden Verkehrsgutachten von 2016 [1] und 2018 [2] bilden die Basis für die massgebenden Verkehrszahlen im neuen Lärmgutachten, da sie zur Ermittlung des Verkehrsaufkommens, zur Evaluation der Erschliessungsvarianten für das Entwicklungsareal Bahnhof Süd und zur Beurteilung der verkehrlichen Auswirkungen erstellt wurden.

Die wichtigsten Kennzahlen aus dem Verkehrsgutachten von 2016 [1], welches sich primär mit den erwarteten Entwicklungen und resultierenden Verkehrsaufkommen befasst, werden nachfolgend zusammengefasst und eingeschätzt:

- In den Verkehrsgutachten wird langfristig von einem Vollausbau des Entwicklungsgebiets Bahnhof Süd und einer massiven Verdichtung des Quartiers Oberdorf ausgegangen. Den damaligen Planungen lagen Geschossflächen von insgesamt rund 90'000 m² im Entwicklungsgebiet Bahnhof Süd und rund 133'000 m² (Zunahme um ca. +66% durch Verdichtung) im Quartier Oberdorf zugrunde.
- Für das Gebiet Bahnhof Süd wurde dabei explizit zwischen verschiedenen Teilarealen unterschieden, welche mittelfristig (bis ca. 2035) und allenfalls längerfristig (ab ca. 2035, falls überhaupt) verfügbar sind. Für die Verdichtung im Quartier Oberdorf ist zudem von einem langfristigen Prozess mit einem fliessenden Übergang auszugehen.
- Beim angenommenen maximalen Vollausbau sowie der Umsetzung von flankierenden Massnahmen zur Lenkung des Verkehrs auf die neu geplante Groberschliessung, wird für die Variante Schuttweg auf dem höchst belasteten Abschnitt Zay- bis Gotthardstrasse ein durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen (DTV) von 6'543 Fahrten und ein stündliches Verkehrsaufkommen in der Abendspitze (ASP) von 681 Fahrten ermittelt (Anteil ASP am DTV: 10.4%).

Die im Jahr 2017 vom Gemeinderat Arth beschlossene, konkretisierte Entwicklungsstrategie für den ESP Bahnhof Arth-Goldau sieht hingegen auf den mittelfristig verfügbaren Teilarealen im Gebiet Bahnhof Süd nur noch eine Geschossfläche von rund 69'000 m² und im allenfalls möglichen Vollausbau (bis etwa 2050) eine Geschossfläche von 119'000 m² vor (gemäss Zukunftsbild vom 17.07. 2017 / 18.12.2017).

Im Verkehrsgutachten von 2018 [2] wurden die ursprünglichen Berechnungen von 2016 weiterentwickelt und detailliert um den Nachweis einer ausreichenden Leistungsfähigkeit des Anschlusskreises Schuttweg / Gotthardstrasse im Bereich des Autobahnanschlusses Goldau gegenüber dem Bundesamt für Strassen ASTRA zu erbringen. Dieses Verkehrsgutachten [2] wurde zudem von einem unabhängigen Prüfenieur validiert und vom Bundesamt für Strassen ASTRA anerkannt. Das Gutachten macht im Wesentlichen folgende relevanten Aussagen:

- Im Sinne einer "Worst-Case-Annahme" wurde für den Nachweis der Leistungsfähigkeit im Prognosehorizont 2030 für die Verdichtung des Quartiers Oberdorf bereits von einem Vollausbau (rund 133'000 m², wovon 15% Arbeitsnutzungen) und für das Entwicklungsgebiet Bahnhof Süd von einer Geschossfläche von rund 69'000 m² (wovon 58% Arbeitsnutzungen) ausgegangen, was sämtlichen bis 2035 verfügbaren Teilarealen entspricht.
- Für den Campus der Pädagogischen Hochschule Schwyz (PHSZ) und des Berufsbildungszentrums Goldau (BBZG) wird von einer Mobilität von 2'870 Personenwegen pro Tag veranschlagt.
- Mit den gleichen Parameter für die Umlegung des Verkehrsaufkommens auf das Strassenetz wie im Verkehrsgutachten von 2016 [1] ergibt sich daraus für den Schuttweg, zwischen der Gotthardstrasse und der PHSZ, eine Verkehrsbelastung in der Abendspitzenstunde (ASP) von 492 Fahrzeugen (Schwerverkehrsanteil: 6%). Dies entspricht einem durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV) von 4'730 Fahrzeugen (Anteil ASP am DTV: 10.4%).
- Darin eingerechnet ist das Verkehrsaufkommen der 169 Parkfelder auf dem Campus PHSZ / BBZG. Hier resultiert aus den 2'870 Personenwegen pro Tag ein Verkehrsaufkommen von 1'030 Fahrten im DTV. Dieses Verkehrsaufkommen wird im bestehenden Zustand über den Eisenbahnweg abgewickelt, künftig aber über den Schuttweg zur Gotthardstrasse geführt. Somit wird auf dem Eisenbahnweg künftig noch ein Verkehrsaufkommen von 3'700 Fahrten im DTV erwartet.

Die im Jahr 2020 öffentlich aufgelegte Teilzonenplan-Änderung Bahnhof Süd hatte lediglich die ersten drei Teilareale des Entwicklungsgebietes Bahnhof Süd im Umfang von total 41'000 m² Geschossfläche zum Inhalt (in den Einsprache-Entscheiden von 2022 durch den Gemeinderat Arth auf 40'000 m² Geschossfläche reduziert). Das dem neuen Lärmgutachten zugrunde zu legende Verkehrsaufkommen des Entwicklungsgebietes Bahnhof Süd gemäss den obenstehenden Ausführungen wird durch die aktuell zur Diskussion stehenden Nutzungsplanänderungen erst zu rund 58% (40'000 m² / 69'000 m²) generiert.

Herleitung Verkehrszahlen für neues Lärmgutachten

Verkehrszahlen Abendspitzenstunde (ASP) 2030

In den folgenden Abbildungen sind die massgebenden Verkehrszahlen der ASP im Prognosehorizont 2030 aus dem Verkehrsgutachten von 2018 [2] (Abbildungen 20 und 21) rot gekennzeichnet.

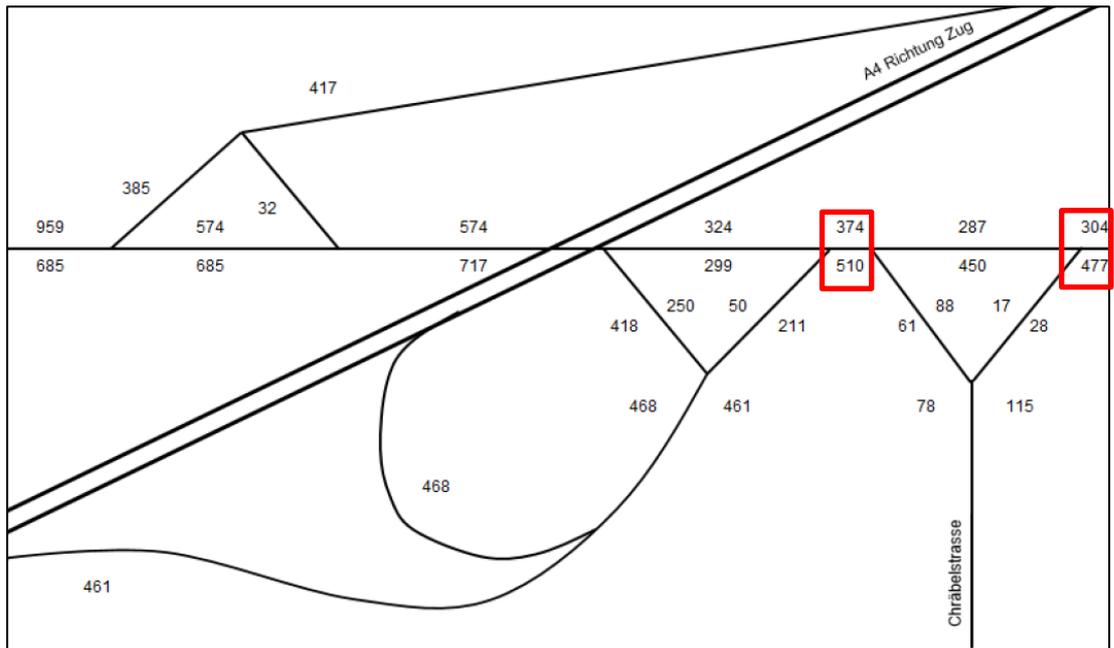


Abb. 1 Z1.0 ASP 2030 mit ESP Bahnhof Süd (nicht definierte Erschliessung nördlich Autobahnanschluss)

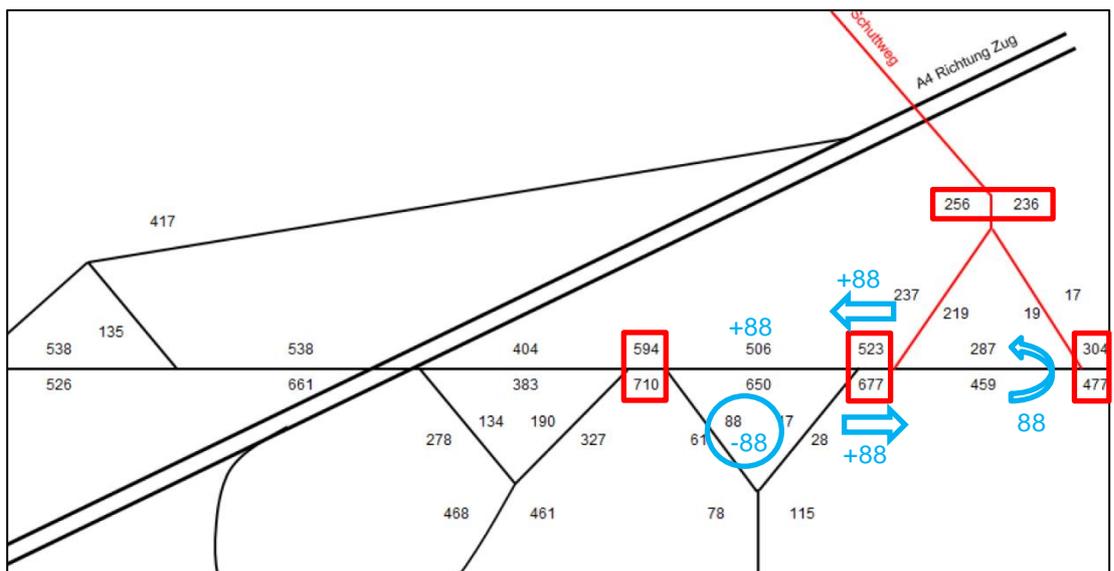


Abb. 2 Z1.1 ASP 2030 mit ESP Bahnhof Süd und neuer Groberschliessung Schuttweg

Im Verkehrsgutachten von 2018 [2] wurde festgestellt, dass die Fahrzeuge aus der Chräbelstrasse infolge der Erschliessung des ESP über den Schuttweg nur mit langen Wartezeiten in die Gotthardstrasse einmünden können und daher eine ungenügende Verkehrsqualitätsstufe resultieren würde. Als Massnahme wurde ein Linkseinmündeverbot von der Chräbel- in die Gotthardstrasse vorgesehen, zumal die Fahrzeuge problemlos am nahe gelegenen Kreisel Schuttweg wenden können.

Infolge dessen werden die 88 Fahrzeuge aus der Chräbelstrasse in Richtung Autobahnanchluss umgelegt und wenden am Kreisel Schuttweg. Dadurch passieren diese Fahrzeuge den Abschnitt zwischen dem Kreisel Schuttweg und der Chräbelstrasse zweimal. Diese Umlegung ist in der obenstehenden Belastungsskizze in Blau dargestellt und wird bei der nachfolgenden Ermittlung der Verkehrszahlen für die Lärmberechnung berücksichtigt.

Umrechnung Verkehrszahlen ASP in DTV-Werte

Die Lärmberechnungen, welche im Rahmen des neuen Lärmgutachtens durchgeführt werden, basieren auf dem durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen (DTV). Die Werte der Abendspitzenstunde (ASP) werden daher entsprechend umgerechnet.

Gemäss dem Verkehrsgutachten von 2016 [1] liegt der Anteil der ASP am DTV auf dem Schuttweg, wie bereits zuvor erläutert, bei 10.4%. Auf Basis der im Jahr 2017 durchgeführten Verkehrserhebungen ergeben sich die Anteile der ASP am DTV an den jeweiligen Querschnitten der Gotthard- und der Chräbelstrasse folgendermassen:

- Querschnitt 1 (Gotthardstrasse nördlich AS Goldau): 8.7%
(wird nachfolgend nicht benötigt)
- Querschnitt 2 (Gotthardstrasse südlich AS Goldau): 9.0%
- Querschnitt 3 (Chräbelstrasse): 10.2%

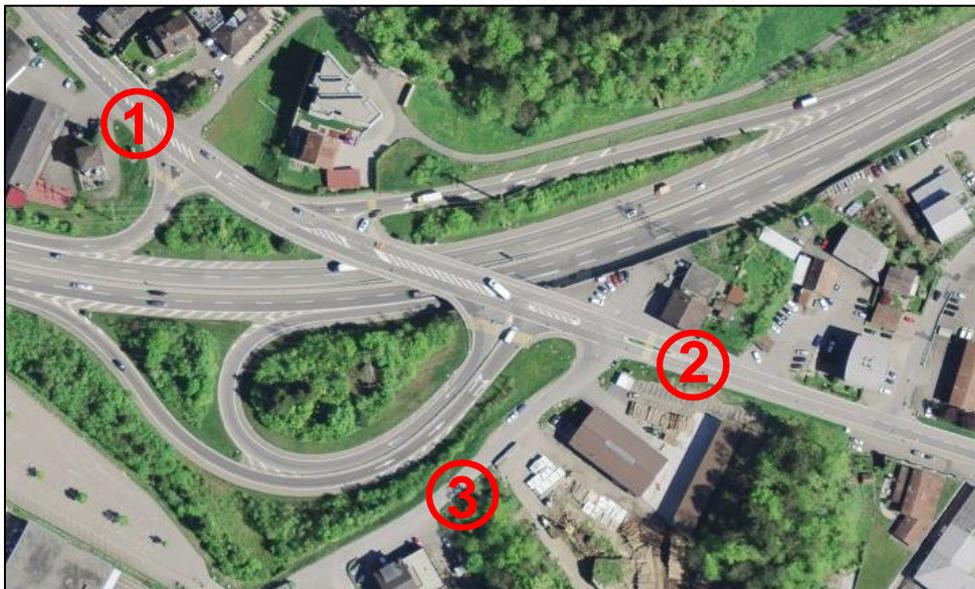


Abb. 3 Übersicht Standorte Erhebungsquerschnitte

Verkehrsaufkommen Campus PHSZ / BBZG

Das Verkehrsaufkommen des Campus PHSZ / BBZG (Nicht-Wohnnutzungen) wird anhand der Kennwerte aus der VSS-Norm 40 283 [3] ermittelt. Der Parkplatz der PHSZ weist 106 Parkfelder und jener des BBZG 63 Parkfelder auf. Insgesamt werden auf den beiden Parkplätzen des Campus gemäss den vorstehenden Erläuterungen 1'030 Fahrten pro Tag generiert, was 6.1 Fahrten pro Parkfeld entspricht.

Das Verkehrsaufkommen verteilt sich somit folgendermassen auf die beiden Parkplätze:

- Parkplatz PHSZ: 645 Fahrten / Tag
- Parkplatz BBZG: 385 Fahrten / Tag

Resultierende Verkehrszahlen für neues Lärmgutachten

Als Basis für das neue Lärmgutachten resultiert somit auf den verschiedenen Strassenabschnitten das folgenden Verkehrsaufkommen, jeweils im Zustand ohne und mit dem geplanten Vorhaben der neuen Groberschliessung Schuttweg im Prognosezustand 2030

	DTV 2030 OHNE Vorhaben (Z1.0)	DTV 2030 MIT Vorhaben (Z1.1)
Gotthardstrasse südlich Kreisel Schuttweg (Seite Lauerz)	8'680	8'680
Gotthardstrasse nördlich Kreisel Schuttweg (Abschnitt Kreisel – Chräbelstrasse)	8'680	14'400
Gotthardstrasse nördlich Chräbelstrasse (Abschnitt Chräbelstrasse – A4 Anschluss)	9'650	14'655
Schuttweg, Abschnitt Kreisel – PHSZ (neue Erschliessung)	-	4'730
Zaystrasse, Abschnitt PHSZ – BBZG (entlang Campus)	645	4'085
Eisenbahnweg, Abschnitt BBZG – Gü- terstrasse	1'030	3'700
Autobahn A4 (auf Basis ASTRA-Dauerzählstelle 191)	30'840	30'840

Tab. 1 Verkehrsaufkommen 2030 ohne und mit neue Groberschliessung Schuttweg nach Strassenabschnitten