

Schweiz. Nationalstrassen

Str. Nr.

Mappe

A4

Beilage

Kanton

SZ

Strassenzug

|

Teilstrecke

|

km

|

Zweckmässigkeitsbeurteilung

Halbanschluss A4 Arth

Kant. Behörde:

Tiefbauamt Kanton Schwyz
Abt. Strategie und Entwicklung

Eingangsstempel:

Projektverfasser:

Basler&Hofmann AG
Forchstrasse 395
8032 Zürich

Projekt vom: **September 2012**

Version: 2 21.9.2012 NMO/STU

Hager Partner AG
Bergstrasse 50
8032 Zürich

Dateiname: ZMB_Halbanschluss_Arth_20120921

Impressum

Datum

21. September 2012

Bericht-Nr.

5113.000

Verfasst von

N. Morenzoni, M. Oertle,
S. Turcati (B&H),
P. Altermatt, M. Kühne (HAG)

Basler & Hofmann AG
Ingenieure, Planer und Berater

Forchstrasse 395
Postfach
CH-8032 Zürich
T +41 44 387 11 22
F +41 44 387 11 00

Verteiler

Tiefbauamt Kt. Schwyz

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	1
1. Aufgabenstellung	3
1.1 Ausgangslage	3
1.2 Auftrag	4
1.3 Grundlagen	4
2. Vorgehen	5
3. Rahmenbedingungen	6
3.1 Projektperimeter	6
3.2 Prognosehorizont	6
3.3 Anforderungen ASTRA	7
3.4 Schutzgebiete	7
4. Verkehrliche Wirkung der Varianten	9
4.1 Verkehrsgrundlagen	9
4.2 Verkehrliche Wirkung der Varianten	10
5. Ergänzende Untersuchungen zur Machbarkeit	12
5.1 Ergebnisse vorheriger Studien	12
5.2 Optimierung der Varianten	13
5.3 Leistungsanalyse und Knotendimensionierung	16
5.4 Eingriffe in Landschafts- und Ortsbild	21
5.5 Auswirkungen auf Erholungsgebiete	23
5.6 Siedlungsentwicklung	23
5.7 Fazit	24
6. Variantenbeurteilung	26
6.1 Ziele und Beurteilungsmethodik	26
6.2 Ergebnisse	27
7. Empfehlung	29
Anhang 1	
Anhang 2	
Anhang 3	
Anhang 4	
Anhang 5	

Zusammenfassung

Ausgangslage

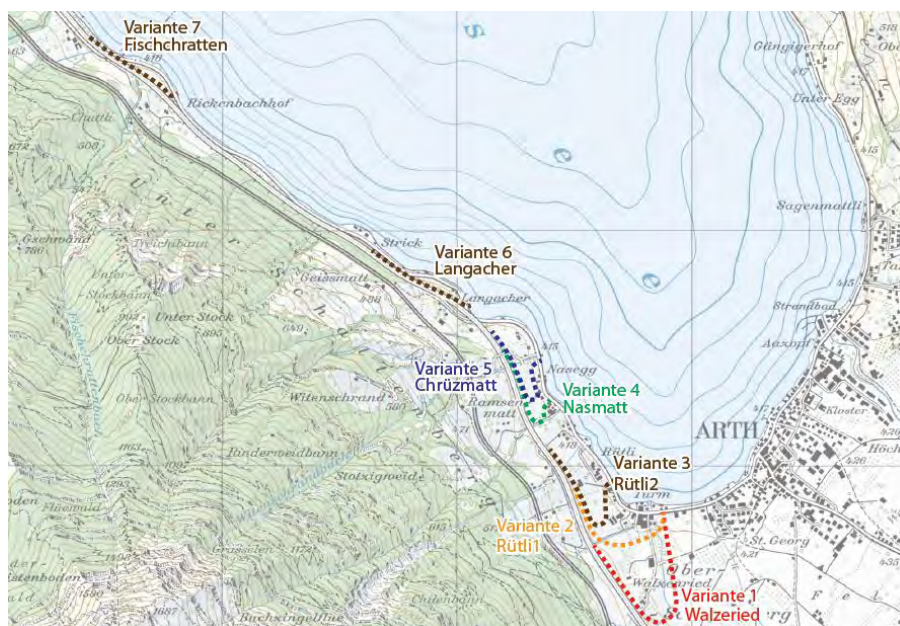
Zwischen den A4-Anschlüssen Küssnacht und Goldau besteht eine Autobahnausfahrt aus Richtung Nord im Gebiet Langacher. Das Tiefbauamt des Kantons Schwyz prüft die Ergänzung dieses Viertelanschlusses durch eine Einfahrt aus Richtung Arth nach Norden, sodass der Anschluss Arth neu ein Halbanschluss würde. Zu diesem Zweck wurden bereits einige Studien erstellt, welche insbesondere die bautechnische Machbarkeit und die umwelttechnischen Aspekte dieser Netzergänzung nachwiesen.

Auftrag

Der Auftrag besteht darin, eine Zweckmässigkeitsbeurteilung (ZMB) für den Halbanschluss Arth zu erstellen. In einem ersten Schritt wird die verkehrstechnische Machbarkeit und die Eingriffe in das Landschafts- und Ortsbild untersucht (Ergänzung ZMB-Phase 2). In einem zweiten Schritt wird eine Variantenevaluation mittels Vergleichswertanalyse durchgeführt (ZMB-Phase 3).

Varianten

Die sieben beurteilten Varianten stammen aus der "Machbarkeitsstudie Halbanschluss A4 Arth" von ARP André Rotzetter + Partner vom Juni 2011 und befinden sich innerhalb eines Korridors von etwa 2 km Länge und 300m Breite an der Ostseite der A4 zwischen den Gebieten Schattenberg im Süden und Fischchratten im Norden.



Übersicht der Varianten (nach Optimierung)

Nach einer Optimierung der Verkehrsführung für Variante 5 und die Anpassung des Beschleunigungsstreifens für alle Varianten (gemäss VSS-Norm), werden die Baukosten wie folgt abgeschätzt (+/-30% Kostengenauigkeit):

Variante 1 [Mio. CHF]	Variante 2 [Mio. CHF]	Variante 3 [Mio. CHF]	Variante 4 [Mio. CHF]	Variante 5 [Mio. CHF]	Variante 6 [Mio. CHF]	Variante 7 [Mio. CHF]
6.9	6.7	12.4	13.1	12.5	13.7	12.8

Kostenschätzung der optimierten Varianten

Verkehrliche Wirkung	Die verkehrlichen Wirkungen der Varianten sind kaum voneinander zu unterscheiden. Unabhängig von ihrer Lage wird die neue Autobahneinfahrt in der MSP 2035 von ca. 250 Fahrzeugen benutzt. Sie bewirkt insgesamt keine Siedlungsentlastung. Zu erwarten ist eine Mehrbelastung von rund 140 Fz/h zwischen Berg- und Luzernerstrasse und eine entsprechende Entlastung des Strassennetzes und der Siedlung zwischen Bergstrasse und A4-Anschluss Goldau. Mit der neuen Einfahrt werden nur die Reisezeiten von Arth und Walchwil her markant abnehmen, die übrigen Beziehungen profitieren nicht von dieser Verbesserung.
Verkehrstechnische Machbarkeit	Die verkehrstechnische Machbarkeit ist für alle bestehende Knoten, die bereits im Referenzzustand 2035 (Strassennetz im Ist-Zustand) überlastet sind und/oder durch den neuen Anschluss Mehrbelastung erfahren, sowie für alle neuen Bauelemente (inkl. Anschlüsse ans bestehende Netz) gegeben oder kann hergestellt werden . Nur die ungenügenden Knotensichtweiten bei Varianten 6 und 7 sind bei einer Weiterverfolgung der Varianten detaillierter zu untersuchen.
Landschafts- und Ortsbild	Der Bau einer Autobahneinfahrt bedeutet in allen untersuchten Varianten einen negativen Eingriff in die Landschaft . Als besonders kritisch erweisen sich die Varianten 1 und 2, da die betroffene Landschaft als wertvoll einzustufen ist. Aus landschaftlicher Sicht sind die Varianten 6 und 7 vertretbar, da sich der Eingriff auf ein kleines Gebiet reduziert und die Landschaft aufgrund der bereits vorhandenen Störfaktoren als nicht wertvoll zu bewerten ist.
Variantenbeurteilung Methodik	Die Variantenbeurteilung stützt sich auf die Methodik von NISTRA (Nachhaltigkeitsindikatoren für Strasseninfrastrukturprojekte) und übernimmt 18 Indikatoren aus den Nachhaltigkeitsbereichen "Gesellschaft", "Wirtschaft" und "Umwelt". Mit einer Vergleichswertanalyse wurden die sieben Varianten für jedes Kriterium mit dem Referenzzustand verglichen und qualitativ bewertet.
Variantenbeurteilung Ergebnisse	Die Vergleichswertanalyse zeigt, dass im Vergleich zum Referenzzustand die negativen Wirkungen klar dominieren . Die lokal durch die neue A4-Einfahrt bewirkte Verkehrsentslastung wird durch eine genauso starke Mehrbelastung anderorts ausgeglichen, so dass die verkehrlichen Kriterien keine Auswirkungen im Perimeter haben. Lediglich die Erreichbarkeit würde sich mit der Erweiterung verbessern, aber selbst dieser Effekt ist lokal beschränkt auf Arth-Dorf und Walchwil. Die wirtschaftlichen und landschaftsbezogene Aspekte sind für die Beurteilung entscheidend.
Empfehlung	Aus planerischer Sicht ist auf die Erweiterung des bestehenden Viertelanschlusses Arth zu einem Halbanschluss zu verzichten. Die Nachteile gegenüber dem Referenzfall ohne Halbanschluss überwiegen deutlich. Sollte aus anderen, u.a. politischen Gründen der Halbanschluss gewünscht werden, so ist abzuwägen, ob die Umweltauswirkungen höher als die Kosten oder umgekehrt zu gewichten sind. Im ersten Fall sind die Varianten 6 und 7 weiterzuverfolgen, im zweiten Fall hingegen die Varianten 1 oder 2.

1. Aufgabenstellung

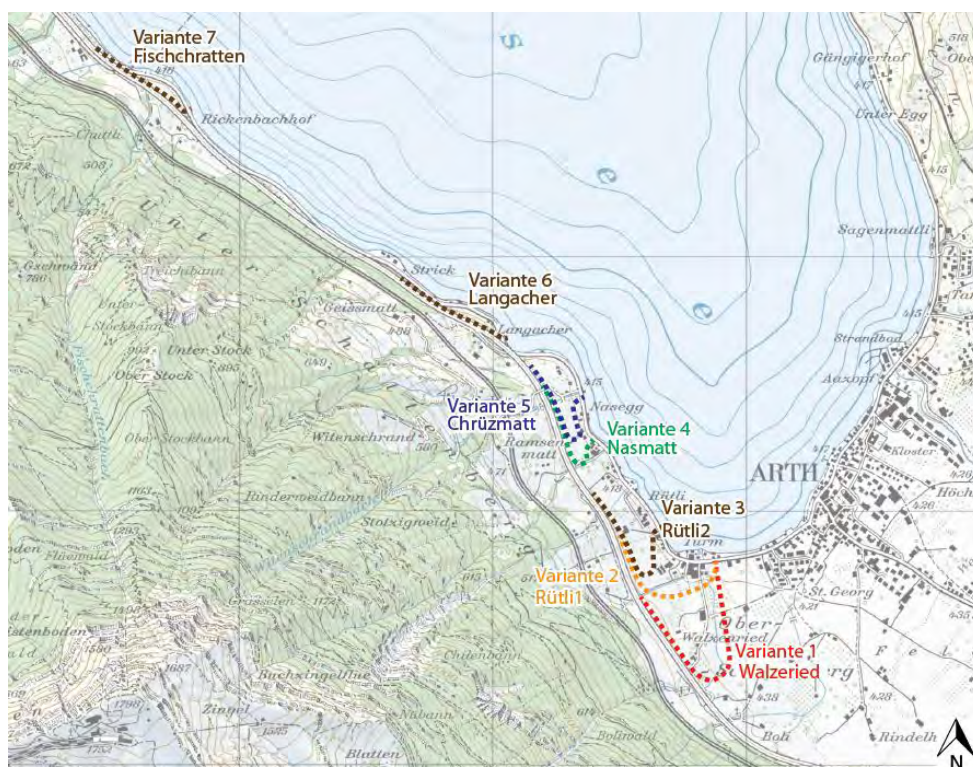
1.1 Ausgangslage

Zwischen den A4-Vollanschlüssen Küssnacht und Goldau besteht eine Autobahnausfahrt aus Richtung Nord im Gebiet Langacher am Westufer des Zugersees. Das Tiefbauamt prüft die Ergänzung dieses Viertelanschlusses durch eine Einfahrt aus Richtung Arth nach Norden, sodass der Anschluss Arth neu ein Halbinschluss würde.

Zu diesem Zweck liess das Tiefbauamt bereits drei Studien erstellen, welche die Machbarkeit dieser Netzergänzung nachweisen:

- [1] Machbarkeitsstudie Halbinschluss A4 Arth (ARP André Rotzetter + Partner, Juni 2011);
- [2] Modellberechnungen Halbinschluss (Jenni + Gottardi, 16. März 2010);
- [3] Ausbau Autobahnanschluss A4 Arth, Umweltbeurteilung (bpp Ingenieure, 12. August 2010).

Dabei wurden sieben Varianten beurteilt, die sich innerhalb eines Korridors von etwa zwei Kilometer Länge und 300m Breite an der Ostseite der A4 zwischen den Gebieten Schattenberg im Süden und Fischchratten im Norden befinden.



Variantenübersicht gemäss [1]

Karte: Bundesamt für Landestopografie, 2012 (Bewilligung JA 100078)

Alle untersuchten Varianten führen von der tiefer liegenden Luzernerstrasse, über den östlichen Hang der Rigi auf die höher gelegene Autobahn. Der geplante Anschluss der Variante 1 beginnt ca. 500 westlich des Zentrums von Arth und rund 1 km südlich des Viertelanschlusses Arth. Die Variante 7 liegt hingegen rund 700 m nördlich des Anschlusses und rund 2 km entfernt vom Zentrum von Arth.

Die Ergebnisse dieser Studien sind im Kap. 5.1 dargestellt und zusammengefasst. Die Plandarstellungen aus [1] und eine detailliertere Beschreibung der Variante befinden sich im Anhang 1.

1.2 Auftrag

Der Auftrag besteht darin, eine Zweckmässigkeitsbeurteilung (ZMB) nach ASTRA-Forschungsbericht 389/97¹ für den Halbanschluss Arth zu erstellen.

Auftragsziele sind die Evaluation der Varianten, die Auswahl der Bestvariante und die Fertigung einer ZMB, die als Grundlage für einen allfälligen Antrag des Kantons an den Bund dient.

In der vorliegenden Untersuchung wird zwar die Zweckmässigkeit des Halbanschlusses beurteilt. Da aber die bestehende Ausfahrt im Bereich Langacher vom Bauprojekt nicht tangiert wird, sind von dieser keine Auswirkungen zu erwarten. Die zu untersuchenden Auswirkungen sind deshalb nur auf die neue geplante A4-Einfahrt zurückzuführen.

1.3 Grundlagen

Für die Bearbeitung der vorliegenden Untersuchung stehen folgende Grundlagen zur Verfügung:

- _ Machbarkeitsstudie Halbanschluss A4 Arth, ARP André Rotzetter + Partner, August 2011.
- _ Situationspläne, Längenprofil und Querschnitte 1:1000 für alle Varianten, ARP André Rotzetter + Partner, August 2011.
- _ Ausbau Autobahnanschluss A4 Arth, Umweltbeurteilung, bpp Ingenieure, 12. August 2010.
- _ Ausbau Autobahnanschluss A4 Arth, Visualisierung der Anschlussvarianten, bpp Ingenieure, 16. September 2010.
- _ Modellberechnungen Halbanschluss Arth (Jenni + Gottardi, 16. März 2010 und 25. Mai 2012).
- _ SZ: Ergänzung Anschluss Arth A4: Kriterien Anschlüsse, Sicht ASTRA, Bundesamt für Strassen ASTRA, 24. Mai 2011.
- _ Kantonale Zählstellen Nr. 003 Knoten Arth, 2011, TBA Kt. Schwyz.

¹ Bundesamt für Strasse: "Zweckmässigkeitsbeurteilung von Strassenverkehrsanlagen", Jenni + Gottardi 1997

2. Vorgehen

ZMB-Phasen

Eine ZMB besteht normalerweise aus drei Phasen:

1. Entwurf aller denkbaren Varianten und erste Vorausscheidung,
2. Nachweis der bau-, verkehrs- und umwelttechnischen Machbarkeit der vorselektierten Varianten,
3. Variantenevaluation und Bestimmung der Bestvariante.

Aufgrund der bisherigen Studien [1] bis [3] kann auf die erste Phase verzichtet werden. Aus den durchgeführten Untersuchungen wurde mit 7 Varianten bereits ein umfangreicher Fächer an denkbaren Lösungen erörtert und ausgearbeitet.

1. Schritt:
Ergänzung Machbarkeitsstudie

Bereits abgeklärt wurden ebenfalls die bautechnische Machbarkeit durch [1] und die umwelttechnischen Aspekte durch [2]. Lücken bestehen hingegen in der **Abklärung der verkehrstechnischen Machbarkeit** und insbesondere in der **Beurteilung der Eingriffe der Varianten in das Landschafts- und Ortsbild**. Weiter abzuklären sind ebenfalls die **Auswirkungen auf die Erholungsgebiete**. In einem ersten Schritt werden deshalb diese Teile der ZMB-Phase 2 ergänzt.

2. Schritt:
Variantenevaluation

Im nächsten Schritt wird für die ZMB-Phase 3 und im Hinblick auf einen allfälligen Antrag des Kantons an den Bund eine **Variantenevaluation mittels Vergleichswertanalyse** durchgeführt. Diese basiert auf einer qualitativen, 5-teiligen Skala (-, -, 0, +, ++), die sich auf 18 hier relevanten Kriterien aus dem NISTRA-Katalog² abstützt. Dabei wird die Variante mit dem besten verkehrlichen und volkswirtschaftlichen Nutzen im Verhältnis zu ihrem Realisierungsaufwand als Bestvariante ausgewählt.

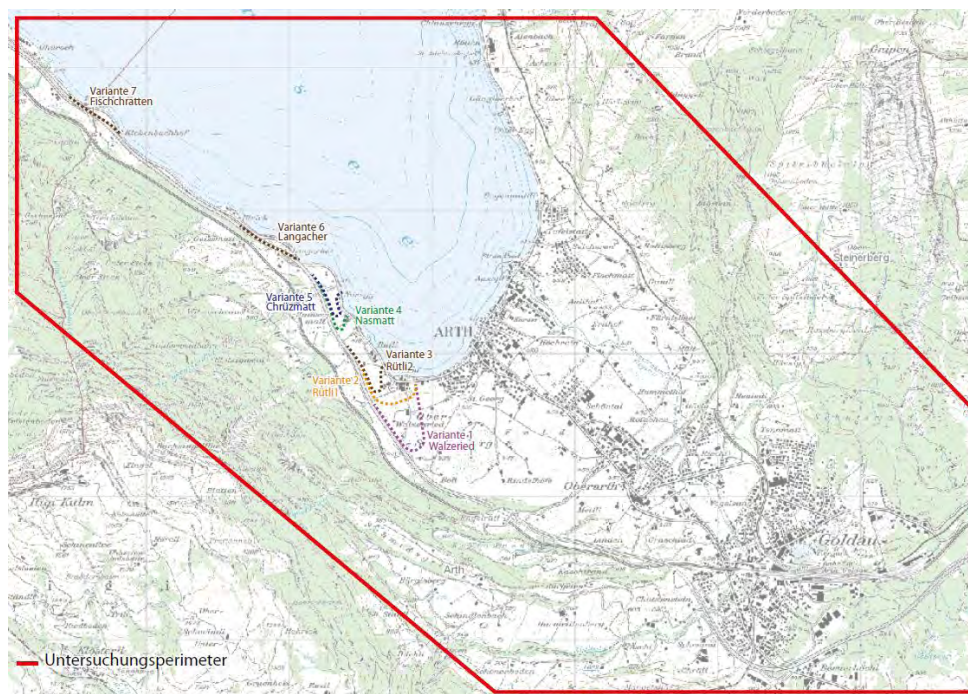
² ASTRA, NISTRA: Nachhaltigkeitsindikatoren für Strasseninfrastrukturprojekte, Bern, 2003

3. Rahmenbedingungen

3.1 Projektperimeter

Der Untersuchungsperimeter für die vorliegende Variantenbeurteilung wird gegenüber der Machbarkeitsstudie [1] erweitert und entspricht der **Gemeindegrenze von Arth**.

Die Varianten liegen zwar in einem inneren Perimeter von rund 2 km Länge an der Ostseite der A4 zwischen den Gebieten Walzenried im Süden und Fischchratten im Norden (Bezirksgrenze zu Küssnacht). Der geplante Halbschluss verursacht aber eine gewisse Verkehrsverlagerung, welche die Verkehrshauptachsen in Arth, Oberarth und Goldau betrifft (siehe Kap. 4.2) und die Erweiterung des Perimeters begründet. Im übrigen Kantonsgebiet sind kaum Auswirkungen zu erwarten. Dabei wird der aus Richtung Walchwil einfallende Verkehr mitberücksichtigt.



Untersuchungsperimeter

Karte: Bundesamt für Landestopografie, 2012

3.2 Prognosehorizont

Die Planung des Halbschlusses Arth ist so zu terminieren, dass dieser mit der Gesamtanierung der A4 im Abschnitt Küssnacht – Brunnen, voraussichtlich ab dem Jahr 2027, realisiert werden kann.

Die Berechnungen des kantonalen Verkehrsmodells Schwyz (KVM-SZ) betreffen den Prognosezustand 2035 (siehe Kap. 4.1).

3.3 Anforderungen ASTRA

Grundanforderungen	<p>Für den neuen Halbanchluss sind Grundanforderungen nachzuweisen bezüglich</p> <ul style="list-style-type: none">– sicherem und ungestörtem Verkehrsfluss (ausreichende Kapazität auf der Autobahn und auf dem untergeordneten Strassennetz, ausreichende Sichtweiten und Verflechtungslängen, Mindestabstand zwischen vorhandenen Anschlüssen, unterirdische Autobahnauffahrt nur mit Spuraddition)– Umwelt (Anschluss ausserhalb von Schutzgebieten)– Nutzbarkeit (Anschluss öffentlich zugänglich)
Beurteilungskriterien	<p>Die Kriterien zur Beurteilung der funktionalen Ziele (Erschliessungs- und Entlastungswirkung, Raumwirksamkeit), der verkehrlichen und technischen Anforderungen (Verkehrsfluss und Sicherheit, Risiken, Realisierungsaufwand) sowie der potentiellen Beeinträchtigungen (Umweltbelastung durch den Verkehr und durch die Anlage) sind zu untersuchen, zu beschreiben und mit Datenmaterial zu dokumentieren.</p>
Indikatoren zu den Kriterien	<p>Die Wahl der Indikatoren resp. der zu untersuchenden Kriterien ist frei. Das ASTRA empfiehlt, Indikatoren der Nationalstrasse (und nicht der nachgeordneten Strassen resp. Raumplanung) zu untersuchen und zu bewerten.</p>
Raumordnung	<p>Die Thematik der Raumentwicklung ist im Lichte der nationalen Absichten (Agglomeration fördern, Entwicklung nach innen, keine Zersiedlung, usw.) zu betrachten.</p>

3.4 Schutzgebiete

Westlich des Projektperimeters entlang der Autobahn A4 befindet sich das BLN³-Objekt 1406 Vierwaldstättersee mit Kernwald, Bürgenstock und Rigi (siehe Abbildung). Dieses Gebiet wird vom vorliegenden Projekt nicht betroffen, da nur Varianten auf der östlicheren Seite der Autobahn vorgesehen sind.

³ Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung



BLN-Objekt 1406 Vierwaldstättersee mit Kernwald, Bürgenstock und Rigi

Quelle: www.bafu.admin.ch/bln/

Weitere Schutzgebiete, welche den Bau der neuen Einfahrt erheblich erschweren oder verunmöglichen würden, sind im Untersuchungsperimeter keine vorhanden.

4. Verkehrliche Wirkung der Varianten

4.1 Verkehrsgrundlagen

Massgebende Belastungen
Variantenbeurteilung

Die verkehrliche Wirkung der neuen A4-Einfahrt wird für die Morgenspitzenstunde MSP beurteilt. Die folgende Tabelle zeigt, dass in der Gemeinde Arth mehr Wegpendler⁴ nach Luzern / Zug / Zürich als Zupendler⁵ von diesen Gebieten vorhanden sind.

Weg- und Zupendler nach/von Arth	Anzahl Personen, die einen Personenwagen (PW) für den Weg zur Arbeit/Schule benutzen
Total Wegpendler	1'921 Personen
_ Davon in Richtung Luzern / Zug / Zürich	_ 1'326 Personen
Total Zupendler	743 Personen
Davon aus Richtung Luzern / Zug / Zürich	_ 409 Personen

Weg- und Zupendler von/nach Arth (Stand 2000)

Quelle: BFS 2003 - Eidgenössische Volkszählung 2000. Schätzungen: Sektion räumliche Analysen

Wenn es vorausgesetzt wird, dass die neue A4-Einfahrt in der MSP von den Wegpendlern und in der Abendspitzenstunde (ASP) von den Zupendlern benutzt wird, dann ist es zu erwarten, dass die Belastung in der MSP höher ist als jene in der ASP. Aus diesen Gründen lässt sich schliessen, dass die verkehrliche Wirkung der Varianten in der MSP am höchsten ist.

Massgebende Belastungen
technische Machbarkeit

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit der Knoten im Untersuchungsperimeter und die Beurteilung der technischen Machbarkeit ist hingegen die ASP massgebend. Die Analyse der heutigen Verkehrsströme am Knoten Gotthard-/Luzerner-/Zugerstrasse zeigt, dass die Anzahl Knotenzufahrten in der ASP (ca. 1'100 Fz/h) ca. 25% höher ist als diejenige der MSP (ca. 800 Fz/h).

Verkehrsprognose 2035

Die Verkehrsgrundlagen für die Ermittlung der verkehrlichen Auswirkungen der Varianten werden von Jenni + Gottardi AG geliefert. Als Prognoseinstrument wird grundsätzlich das kantonale Verkehrsmodell Schwyz (**KVM-SZ**) für den **Zustand 2035** verwendet, welches für die vorliegende Aufgabe in Arth verfeinert und für die Morgenspitzenstunde (**MSP**) neu berechnet worden ist. Belastungs- und Differenzenplots befinden sich im Anhang 2.

Die Analyse der Modellberechnungen von Jenni + Gottardi vom März 2010, die in [1] und [2] verwendet worden sind, hat gezeigt, dass das Niveau der damaligen Prognosen 2030 für den durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV) und ASP den Zählungen 2011 auf der A4 entspricht resp. nur knapp darüber liegt. Aus diesem Grund werden für die vorliegende Untersuchung die Daten vom KVM-SZ für den Zustand 2035 verwendet.

⁴ Wegpendler = Personen, die in der Gemeinde Arth wohnen und in einer anderen Gemeinde arbeiten oder zur Schule gehen.

⁵ Zupendler = Personen, die in der Gemeinde Arth arbeiten oder zur Schule gehen und in einer anderen Gemeinde wohnen.

Diese stellen die aktuellste Grundlage bezüglich Kalibration, Zonen- und Netzfeinheit in der Gemeinde Arth dar. Die Verkehrszunahme 2011 – 2035 beträgt 34%.

Die Knotenstrombelastungen in der ASP 2035 für die Beurteilung der technischen Machbarkeit wurden schliesslich aus den Modelldaten der MSP 2035 und aus den aktuellen Verkehrszählungen am Knoten Arth abgeleitet (siehe dazu Anhang 3).

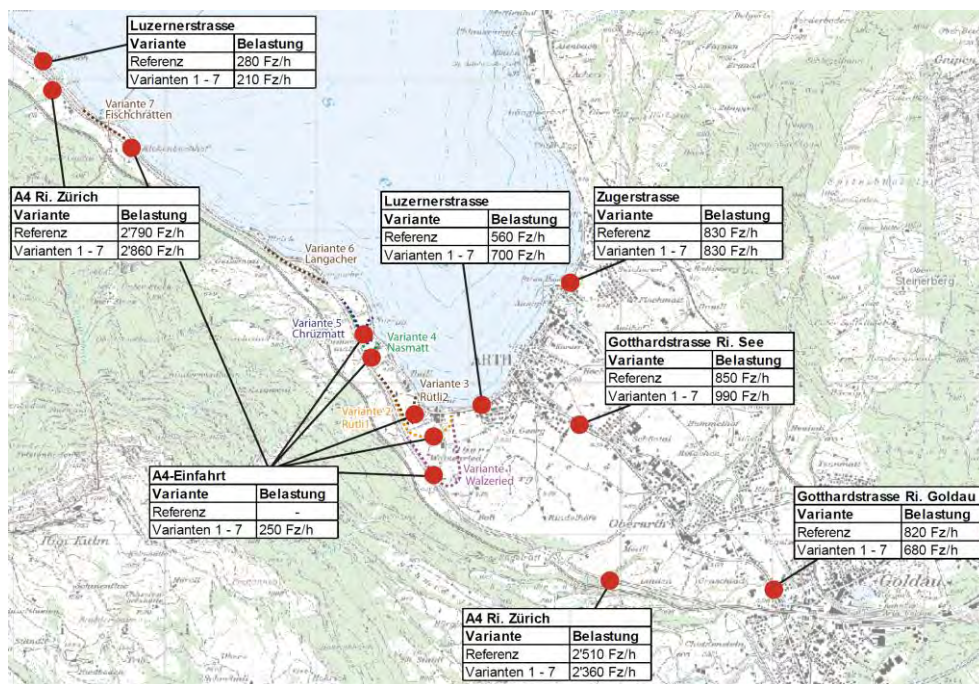
4.2 Verkehrliche Wirkung der Varianten

Referenzzustand 2035

Als Referenzvariante wurde das Strassennetz im Ist-Zustand, d.h. ohne Massnahmen gewählt, weil für den Untersuchungsperimeter keine Beschlüsse zu Netzveränderungen vorliegen.

MSP 2035

Die verkehrliche Wirkung der Varianten wird anhand des neu berechneten Verkehrsmodells für die MSP 2035 untersucht. Dabei ist zu beachten, dass nur die Varianten 1 und 6 modelliert worden sind. Dies weil die sieben untersuchten Varianten räumlich sehr nahe beieinander liegen und im Modell kaum zu unterscheiden sind. Ein Vergleich der Varianten mit absoluten Zahlen ist in der folgenden Graphik dargestellt.



Verkehrsbelastungen MSP 2035 auf dem Strassennetz ohne und mit A4-Halbinschluss Arth
Karte: Bundesamt für Landestopografie, 2012

Verkehrsverlagerungen

Die Graphik zeigt, dass die verkehrlichen Auswirkungen der Varianten sehr ähnlich sind. Die neue Autobahneinfahrt wird in der MSP 2035 von ca. 250 Fahrzeugen benutzt. Sie bewirkt eine **Verkehrsverlagerung von rund 140 Fz/h** von der Achse Bergstrasse – Gotthardstrasse - A4-Anschluss Goldau auf die neue Beziehung Bergstrasse – Gotthardstrasse – Luzernerstrasse – A4-Halbinschluss Arth. Für die Gotthardstrasse (ab Bergstrasse) entspricht dies einer Mehrbelastung von ca. 16% in Richtung See und einer Entlastung von rund 17% in Richtung Goldau. Die

beschriebene Verkehrsverlagerung verursacht zudem eine Verkehrszunahme von ca. 25% auf der Luzernerstrasse zwischen Arth und der neuen Einfahrt sowie eine Entlastung von rund 6% auf der A4 zwischen dem Anschluss Goldau und dem neuen Halbanchluss Arth.

Die neue Einfahrt wird zudem von den Fahrzeugen benutzt, die im Referenzzustand via Luzernerstrasse und Anschluss Küssnacht die A4 erreichen. Somit nimmt die Belastung auf der Luzernerstrasse in Richtung Küssnacht um rund 70 Fahrzeuge/h in der MSP ab. 40 Fahrzeuge davon kommen aus Richtung Walchwil. Auf der A4 ab dem neuen Anschluss Arth in Richtung Luzern / Zug / Zürich findet eine entsprechende Mehrbelastung von rund 2.5% statt.

Erreichbarkeit

Mit der neuen Einfahrt wird die Erreichbarkeit des untersuchten Gebietes nur leicht verbessert. Die Summe der Reisezeiten im Untersuchungsperimeter nimmt bei allen Varianten im Vergleich zum Referenzzustand um 3% leicht ab. Eine lokale Betrachtung zeigt, dass ein Grossteil der Reisezeitgewinne auf den Beziehungen Arth - A4 und Walchwil - A4 realisiert werden. Die Reisezeiten von Arth zur Autobahn nehmen um rund 5 Minuten oder 40%, diejenige von Walchwil um rund 30% ab. Dies bedeutet, dass einerseits die Erreichbarkeit von Arth und Walchwil her markant erhöht wird, andererseits jedoch nur wenige Beziehungen von dieser Verbesserung profitieren.

ASP 2035

Da die ASP für die Beurteilung der technischen Machbarkeit dient, sind nur die Knotenbelastungen an den untersuchten Knoten (siehe Kap. 5.3) ermittelt worden. Es sind aber ähnliche Verkehrsverlagerungen wie in der MSP zu erwarten. Folglich wird auf Gotthard- und Luzernerstrasse eine Verkehrszunahme von rund 100 Fz/h abgeschätzt für den Fall, dass eine Anschlussvariante realisiert wird.

5. Ergänzende Untersuchungen zur Machbarkeit

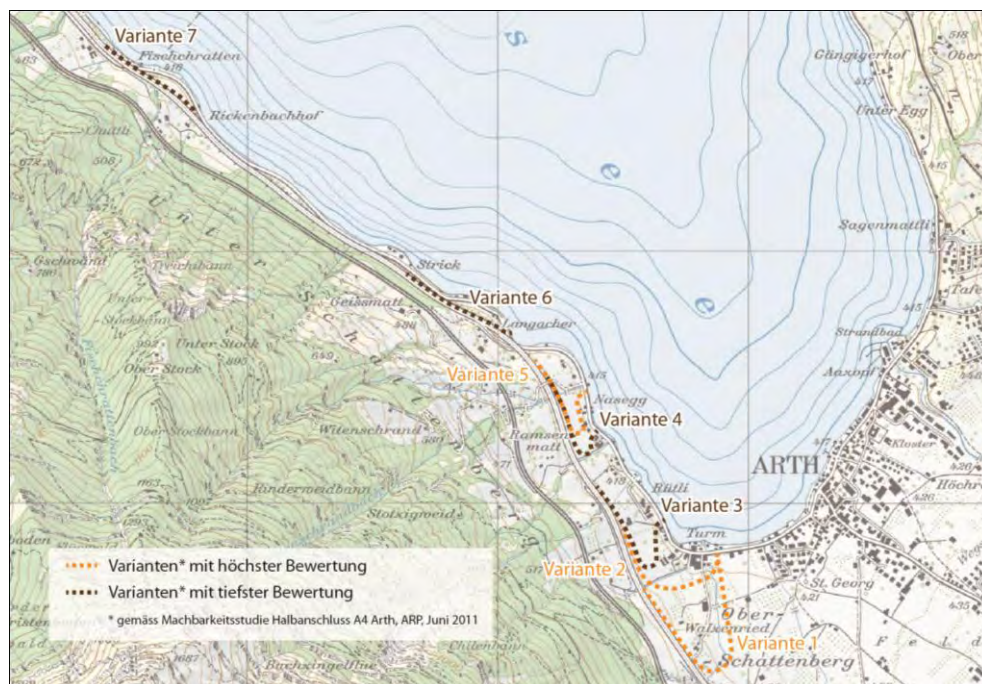
5.1 Ergebnisse vorheriger Studien

Variantenbeurteilung gemäss [1]

Die in der Machbarkeitsstudie ARP von 2011 entworfenen Varianten wurden anhand der vier Fachbereiche Ingenieurbau, Verkehr, Wirtschaftlichkeit und Diverses (Flächenverbrauch, Lärm, Luft, Wasser, Zonenplan) bewertet. Aus der Bewertung gingen die Varianten 1 und 2 als am besten geeignet vor. Grund für die Eignung waren ihrer Nähe zum Dorfzentrum, die tiefsten Baukosten (6.9 und 6.7 Mio.) sowie eine gute Befahrbarkeit. Aufgrund der Verbreiterung bestehender Autobahnbrücken und den damit verbundenen hohen Kosten erwiesen sich die Varianten 6 und 7 als wenig vorteilhaft, obwohl sie in den Bereich Ingenieurbau und Diverses gut abschnitten. Die Kosten sind hier rund doppelt so hoch wie bei den Varianten 1 und 2 (11.8 und 11.3 Mio.). Aufgrund der hohen Pfahlwand entlang der Autobahn fielen auch die Varianten 3 und 4 rund 50% teurer als die Varianten 1 und 2 (10.1 und 10.4 Mio.) aus.

Obwohl die **Variante 5** als zweitbeste beurteilt wurde, ist sie in der vorliegenden Form als nicht realisierbar beurteilt worden. Aufgrund der engen Rechtskurve beträgt die Einfahrtsgeschwindigkeit in die Stammstrecke 70km/h, was aus Sicherheitsgründen nicht vertretbar ist. Eine Verlängerung des Beschleunigungstreifens wäre nur mit einer Brückenverbreiterung möglich, was mit zusätzlichen, sehr hohen Kosten verbunden wäre.

Bei den Varianten sind noch keine flankierenden Massnahmen definiert und in den Kostenschätzungen auch nicht berücksichtigt.



Variantenbeurteilung gemäss [1]

Karte: Bundesamt für Landestopografie, 2012

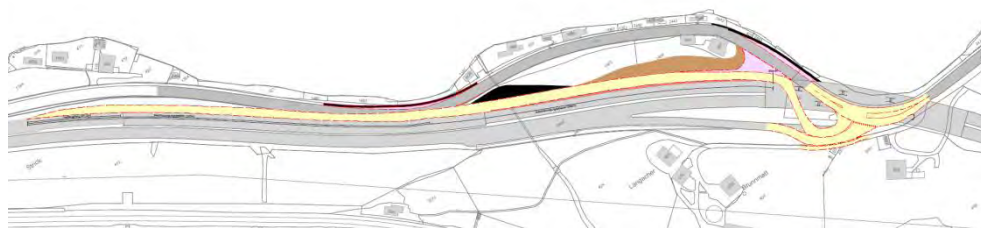
Mit der durchgeführten Machbarkeitsstudie wurde im Wesentlichen die bautechnische Machbarkeit der Varianten nachgewiesen. Die folgenden Mängel und Annahmen sind aber zu beachten und im Laufe des Planungsprozesses zu beheben resp. anzupassen:

- _ Mit Ausnahmen der Varianten 1 und 2, die bereits optimiert wurden, entspricht bei alle Varianten die Länge des Beschleunigungsstreifens nicht den VSS-Normen. Bei einer Geschwindigkeit von $\geq 80\text{km/h}$ sollte diese 300m betragen.
- _ Die Varianten gehen davon aus, dass im neuen Zufahrtbereich der Autobahn die Geschwindigkeit der Autobahn auf 100km/h reduziert wird. Bei Variante 3 müsste die Geschwindigkeiten auf der Autobahn auf 80km/h reduziert werden. Bei Variante 5 stellt die Einfahrtgeschwindigkeit von 70km/h ein Ausschlusskriterium dar.
- _ Bei Varianten 6 und 7 können die erforderlichen Sichtweiten für den Linksabbieger auf der Luzernerstrasse nicht eingehalten werden. Dies erfordert eine Geschwindigkeitsreduktion von 60km/h auf 50km/h bei Variante 6 und von 80km/h auf 60km/h bei Variante 7.

5.2 Optimierung der Varianten

In den folgenden Kapiteln werden die Varianten überarbeitet. Einerseits wird die Linienführung der Variante 5 so optimiert, dass das Ausschlusskriterium mit der zu tiefen Einfahrtgeschwindigkeit behoben wird. Andererseits werden die Beschleunigungsstreifen auf 300m verlängert, so dass die Varianten untereinander vergleichbar sind und den VSS-Normen entsprechen.

Bei Variante 6 wurde die Geschwindigkeitsreduktion auf 50km/h auf einer ausserortsstrecke als wenig realistisch eingestuft. Um die Sichtverhältnisse zu optimieren, wurde eine angepasste Variante 6 skizziert. Dabei wurde die neue Einmündung der Einfahrt in Richtung bestehende A4-Ausfahrt verschoben.



Optimierte Variante 6

Die technische sowie die verkehrstechnische Machbarkeit sind mit dieser Streckenführung gegeben. Für die voraussichtlich umfangreichen Anpassungen am Brückenwiderlager belaufen sich die Investitionskosten auf rund 2.2 Mio. CHF. Da somit diese Variante um knapp einen Viertel teurer wäre als die zweit teuerste Variante

7, wird für den Variantenvergleich auf diese Optimierung verzichtet. Detaillierte Angaben zur Optimierung befinden sich im Anhang 4.

5.2.1 Optimierung Variante 5

Verkehrsführung

Für die optimierte Variante 5 wird der Einmündungsbereich in die Luzernerstrasse von der ursprünglichen Variante 5 übernommen. Die Einfahrt verläuft in einer Linkskurve südlich der Gebäude entlang und mündet in die Rechtskurve der Variante 4. Anschliessend hat die optimierte Variante den gleichen Streckenverlauf wie Variante 4.

Die bau- und verkehrstechnische Machbarkeit sind mit dieser Streckenführung gegeben. Die Plandarstellung der Variante befindet sich im Anhang 4.



Optimierte Variante 5

Einfahrtsgeschwindigkeit

Die ursprüngliche Einfahrtsgeschwindigkeit bei Variante 5 liegt bei 70km/h. Mit der angepassten Streckenführung kann die Geschwindigkeit bei der Autobahneinfahrt auf 100km/h erhöht werden. Die Ursache für die wesentliche Erhöhung liegt bei der längeren Beschleunigungsstrecke (Gesamtlänge ab Rechtskurve: 420m) und bei der höheren Geschwindigkeit ab Wendeplatte (ca. 40 km/h).

Steigung

Der Höhenunterschied ab Einmündung Luzernerstrasse – Einfahrt Autobahn A4 liegt bei rund 20m. Aufgrund der wesentlich längeren Streckenlänge (470m) ist mit einer mittleren Steigung von rund 4.5% ab Einmündung Luzernerstrasse bis Beginn Beschleunigungsstreifen (300m) zu rechnen.

Kosten

Im Rahmen der Optimierung wurden auch die Kosten der Variante 5 angepasst. Die Kostengenauigkeit liegt bei +/-30%. Die Mehrwertsteuer sowie einen Zuschlag für Diverses und Vorgesehenes von 20% sind berücksichtigt worden. Als Laufmeterpreis für die Baukosten auf offener Strecke sind 10'000 CHF angenommen worden. Dieser Erfahrungswert ist mit den in [1] getroffenen Annahmen vergleichbar.

Die Unterhalts- und Betriebskosten sowie der Landerwerb sind gemäss den Annahmen von [1] berechnet worden. Für den zusätzlichen Landerwerb ist von einer

Fahrbahnbreite von 6m und einer 2m breiten seitlichen Böschung ausgegangen worden.

Baukosten	12.5 Mio. CHF
_ Baukosten Variante 5 gemäss [1]	_ 6.2 Mio. CHF
_ Baukosten aufgrund Streckenverlängerung (470m) (inkl. MwSt. und 20% Sonstiges)	_ 6.1 Mio. CHF
_ Landerwerb (Landwirtschaftszone: 20 CHF/m ²)	_ 0.2 Mio. CHF
Unterhaltskosten jährlich (1.5% der Baukosten)	0.2 Mio. CHF

Kostenschätzung für die optimierte Variante 5

5.2.2 Verlängerung Beschleunigungsstreifen gemäss VSS-Norm

Die folgende Überprüfung gibt Aufschluss darüber, ob die Verlängerung des Beschleunigungsstreifens bei den ursprünglichen Varianten 3, 4, 6 und 7 grundsätzlich machbar ist. Dabei wurde die bestehende Steigung der Einfahrtsrampen berücksichtigt und überprüft, ob ein Teil der Verlängerung des Beschleunigungsstreifens mit einer Erhöhung der Steigung kompensiert werden kann. Die resultierenden schematischen Skizzen befinden sich im Anhang 4. Bei der optimierten Variante 5 wurde die Länge des Beschleunigungsstreifens bereits angepasst.

Variante 3

Die Länge der Beschleunigungsstrecke bei Variante 3 beträgt in [1] 200m. Die erforderliche Verlängerung um rund 100m bis auf Höhe „Hinterer Rütlibach“ ist mit einer Verbreiterung des bestehenden Fahrbahnquerschnitts grundsätzlich machbar. Es ist davon auszugehen, dass die Verlängerung Anpassungen an der bestehenden Brücke (Km 112.6) erfordert, welche bei einer vertieften Untersuchung der Variante 3 zu prüfen sind. Mit der Verlängerung des Beschleunigungsstreifens kann die Geschwindigkeit im Einfahrtsbereich der Autobahn von 80km/h auf 100km/h (wie bei den anderen Varianten) erhöht werden.

Variante 4

Die Länge der Beschleunigungsstrecke bei Variante 4 beträgt in [1] 220m. Die erforderliche Verlängerung um rund 80m ist mit einer Verbreiterung des bestehenden Fahrbahnquerschnitts grundsätzlich machbar. Die Verlängerung erfordert zudem eine Verbreiterung des Süsswinkel-Viadukts, da der Fahrbahnquerschnitt auf dem Viadukt zu schmal ist.

Variante 6

Die Länge der Beschleunigungsstrecke bei Variante 6 beträgt in [1] 230m. Die Verlängerung um rund 70m ist mit einer Verbreiterung des bestehenden Fahrbahnquerschnitts und des Baschurnerweid-Viadukts machbar.

Variante 7

Die Länge der Beschleunigungsstrecke bei Variante 7 beträgt in [1] 215m. Eine Verlängerung um rund 85m ist mit einer Verbreiterung des bestehenden Fahrbahnquerschnitts grundsätzlich machbar. Die tiefer liegende projektierte SABA stellt aufgrund der vorliegenden Pläne (Stand Juni 2011) grundsätzlich kein Ausschlusskriterium dar. Bei einer allfälligen vertieften Untersuchung der Variante 7 müssten die Projektplanungen der SABA berücksichtigt werden.

Kostenerhöhung

Durch die Anpassung der Beschleunigungstreifens an die VSS-Normen erhöhen sich die Kosten wie folgt:

	Variante 3	Variante 4	Variante 6	Variante 7
Baukosten (inkl. MwSt. und 20% Sonstiges)	12.4 Mio. CHF	13.1 Mio. CHF	13.7 Mio. CHF	12.8 Mio. CHF
_ davon Landerwerb (Landwirtschaftszone: 20 CHF/ m²)	_ 0.7 Mio. CHF	_ 0.5 Mio. CHF	_ 0.1 Mio. CHF	0.1 Mio. CHF
Unterhaltskosten jährlich (1.5% der Baukosten)	186'500 CHF	195'200 CHF	212'600 CHF	191'700 CHF

Abschätzung der neuen Kosten infolge Verlängerung des Beschleunigungstreifens

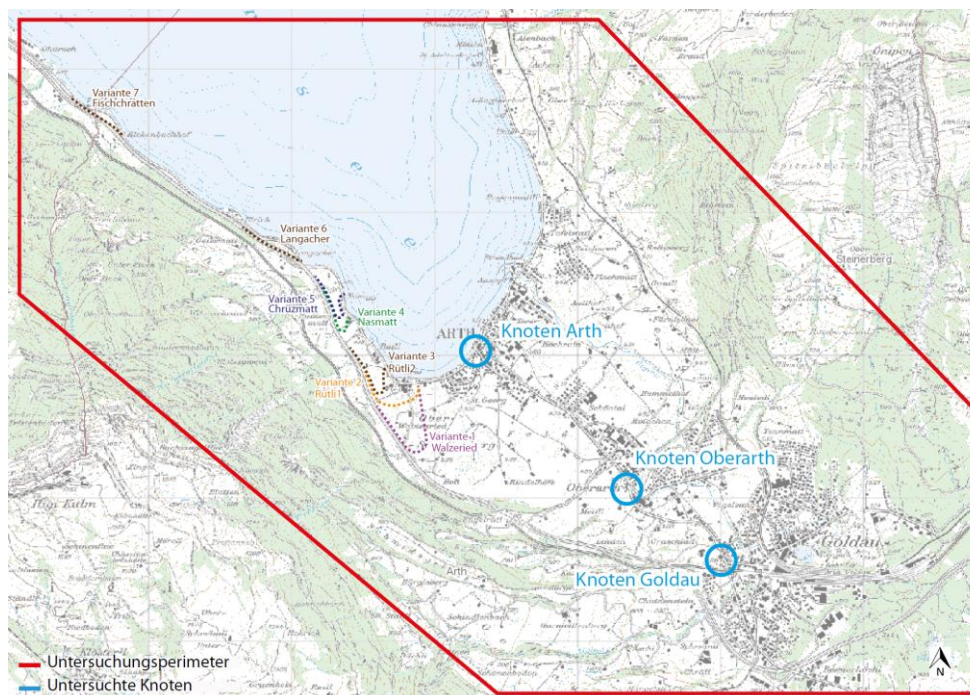
Die Kostengenauigkeit liegt bei +/-30%. Die Mehrwertsteuer sowie einen Zuschlag für Diverses und Vorgesehenes von 20% sind berücksichtigt worden. Als Laufmeterpreis für die Baukosten auf offener Strecke sind 10'000 CHF angenommen worden, für die Fahrbahnverbreiterung auf dem Viadukt 4'000 CHF/m². Diese Erfahrungswerte sind mit den in [1] getroffenen Annahmen vergleichbar.

5.3 Leistungsanalyse und Knotendimensionierung

5.3.1 Einleitung

Die in [1] entwickelten Varianten stellen unterschiedliche, verkehrstechnische Anforderungen an die Verkehrsinfrastruktur, um sie sicher und leistungsfähig betreiben zu können. Während die Leistungsfähigkeit der freien Strecke in der Regel unkritisch ist, erfordert die Leistungsfähigkeit der Verkehrsknoten für den motorisierten Individualverkehr (MIV) besondere Aufmerksamkeit.

Untersucht wurden die drei Knoten im Untersuchungsperimeter, die während der ASP 2035 eine Verkehrsbelastung grösser als 1'500 Fz/h aufweisen. Dabei wurde angenommen, dass mit der neuen A4-Einfahrt eine Verkehrsverlagerung von 100 Fz/h von der Achse Gotthardstrasse – Anschluss Goldau auf die Achse Gotthardstrasse – Anschluss Arth verursacht (s. Kap. 4.2).



Untersuchte Knoten

Karte: Bundesamt für Landestopografie, 2012

Knoten	Heutiges Knotenlayout	Referenzzustand ASP 2035	Variante 1 – 7 ASP 2035
Knoten Arth Gotthard-/Luzern-/Zugerstrasse	Einmündung, Fahrzeuge auf Zugerstrasse vortrittsbelastet	1'800 Fz/h	1'900 Fz/h
Knoten Oberarth Gotthard-/Bergstrasse	Dreiarmliger Kreisel	1'640 Fz/h	1'640 Fz/h
Knoten Goldau Gotthard-/Bahnhofstrasse	Einmündung ,Fahrzeuge auf Bahnhofstrasse vortrittsbelastet	1'850 Fz/h	1'750 Fz/h

Knotenlayout und Belastung der Zufahrten in der ASP 2035

Wenn angenommen wird, dass die Zeitlücke zwischen zwei Fahrzeuge im Durchschnitt zwei Sekunden beträgt, dann können pro Stunde max. 1800 Fahrzeuge durch den Knoten fahren. Dies bedeutet, dass bei den untersuchten Knoten bereits im Referenzzustand in der ASP 2035 kaum Leistungsreserven vorhanden sind. Festzuhalten ist hier, dass es nicht Aufgabe dieser ZMB ist, allfällige Verkehrsprobleme der Gemeinde Arth zu lösen. Da aber die Gotthardstrasse unabhängig von der Variantenwahl eine Zubringerfunktion haben wird, werden Lösungen für diese Achse vorskizziert.

Für die Berechnung der Knotenleistungsfähigkeit wurden die Berechnungsprogrammen „KNOBEL“ und „KREISEL“ verwendet. Dabei wurde die Leistungsfähigkeit der Knoten auf Basis der Qualitätsstufen A bis F, wobei A die beste und F die schlechteste Verkehrsqualität darstellen. Die detaillierten Leistungsberechnungen befinden sich im Anhang 3.

5.3.2 Leistungsberechnungen mit heutigem Layout

Die Ergebnisse sind in der folgenden Übersichtstabelle zusammengefasst. Sie zeigen, dass in der ASP 2035 sowohl der Knoten Arth als auch der Knoten Goldau eine mangelhafte Leistungsfähigkeit mit keinerlei Reserven aufweisen. Ob eine der 7 Varianten realisiert wird oder das Strassennetz unverändert bleibt, macht diesbezüglich keinen Unterschied aus. Problematisch sind die Zufahrten auf Zuger- resp. auf Bahnhofstrasse. Aufgrund der hohen Belastung auf der Gotthardstrasse wird die Einmündung für die vortrittsbelasteten Fahrzeuge erschwert.

Der Kreisellösung in Oberarth wird hingegen auch 2035 eine ausgezeichnete Verkehrsqualität aufweisen und wird daher nicht weiter untersucht.

Leistungsfähigkeit Knoten mit Belastungsgrundlage ASP 2035

Knotenform Ist-Zustand	Leistungsfähigkeit mit Belastungsgrundlage ASP 2035
Arth	<ul style="list-style-type: none"> _ Ast Zugerstrasse: Leistungsfähigkeit für Linksabbieger mangelhaft (LOS E, Wartezeit > 45“) _ Übrige Beziehungen mit sehr guter Leistungsfähigkeit (LOS A, Wartezeit < 10“)
Oberarth	<ul style="list-style-type: none"> _ Alle Beziehungen mit sehr guter Leistungsfähigkeit (LOS A, Wartezeit < 10“) _ Ast Gotthardstrasse Nord: Max. Rückstau: 6 Fz (rund 40m)
Goldau	<ul style="list-style-type: none"> _ Ast Bahnhofstrasse: Leistungsfähigkeit für Links-/Rechtsabbieger mangelhaft (LOS E, Wartezeit > 45“) _ Übrige Beziehungen mit guter Leistungsfähigkeit (LOS A-B, Wartezeit < 15“)

Knotenleistungsfähigkeit in der ASP 2035

5.3.3 Leistungssteigernde Massnahmen

Um die Leistungsfähigkeit des Strassennetzes zu gewährleisten, wurden verschiedene Knotenformen untersucht. Dabei wurde auch die Knotenbefahrbarkeit mit einem Lastwagen mit Anhänger (Gesamtlänge 18m) überprüft.

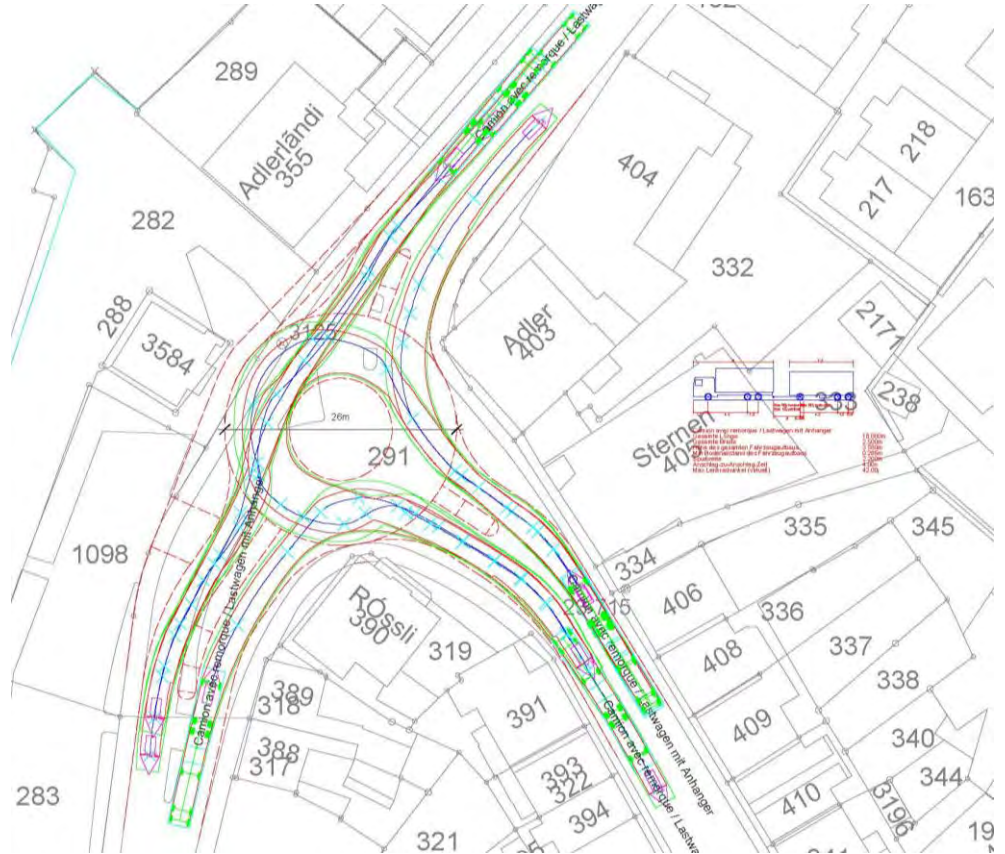
Die Ergebnisse sind in der folgenden Übersichtstabellen und Grafiken festgehalten. Sowohl für den Knoten Arth als auch für den Knoten Goldau wird ein Kreisellösung empfohlen. Die Leistungsfähigkeit wäre auch mit einer Lichtsignalanlage (LSA) gewährleistet, die Realisierung sowie der Unterhalt wären aber aufwendiger. Der grösste Nachteil mit der Kreisellösung ist, dass die ÖV-Priorisierung nicht möglich ist. Da aber die mittleren Wartezeiten an beiden Knoten in der ASP 2035 max. 15s betragen, sind die Auswirkungen auf den Busbetrieb kaum spürbar.

Zu beachten ist, dass mit dem Kreisellösung eine verkehrstechnisch machbare Lösung für alle Varianten vorgeschlagen wird. Die bau- und verfahrenstechnischen Risiken (insbesondere infolge Landerwerb) wurden hier nicht weiter untersucht.

Knoten Arth

Knotenform	Merkmale
Kleinkreisell (26m)	<ul style="list-style-type: none"> _ Leistungsfähigkeit gewährleistet (LOS B, mittlere Wartezeit auf Luzernerstrasse: 12", 95% Rückstau: 6Fz) _ Befahrbarkeit mit Lastwagen mit Anhänger gewährleistet (siehe Anhang 4) _ Bedingt Landerwerb Richtung Seeseite _ Keine ÖV-Priorisierung möglich _ Keine direkte Führung des Fussverkehrs

Leistungssteigernde Massnahmen am Knoten Arth



Neuer Kreisell Arth

Optimierung

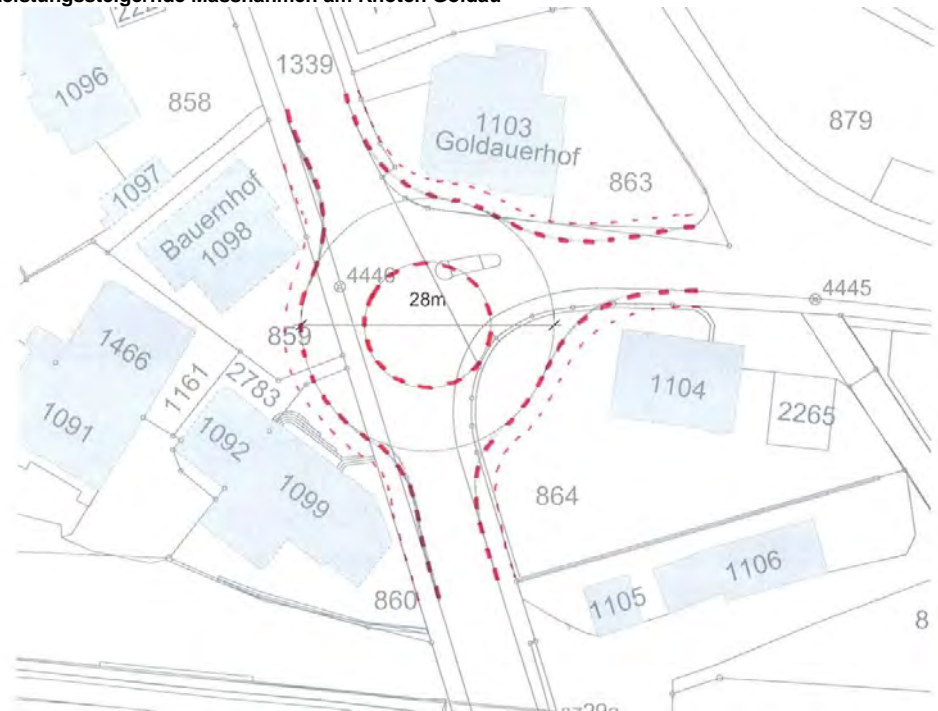
Bei einer detaillierteren Projektarbeit sind die Fussgängerquerungen auf die Wunschlinien abzustimmen. Zudem ist zu prüfen, ob mit reduziertem Kreiseldurchmesser unter Beibehaltung der Befahrbarkeit das Knotenlayout siedlungsverträglicher gestaltet werden kann.

Knoten Goldau

Knotenform	Merkmale
Kleinkreisell (28m)	<ul style="list-style-type: none"> _ Leistungsfähigkeit gewährleistet (LOS B, mittlere Wartezeit auf Ast Gotthardstrasse Süd: 18", 95% Rückstau: 12 Fz) _ Befahrbarkeit gewährleistet⁶ _ Bedingt Landerwerb _ Keine ÖV-Priorisierung möglich _ Keine direkte Führung des Fussverkehrs

⁶ Ab einem Kreiseldurchmesser von 28m ist die Befahrbarkeit grundsätzlich gewährleistet.

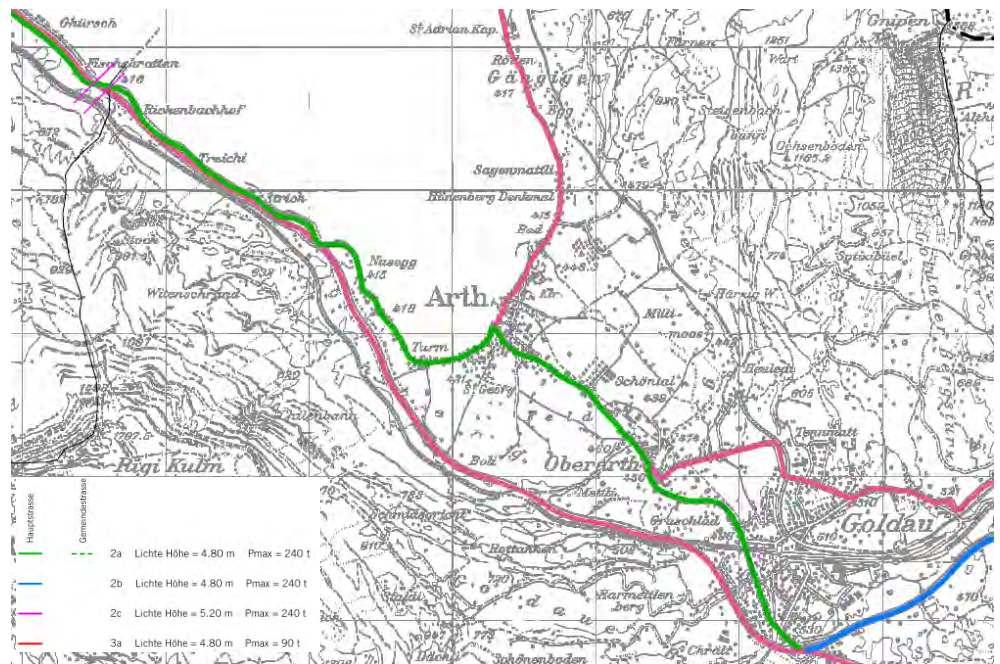
Leistungssteigernde Massnahmen am Knoten Goldau



Neuer Kreisels Goldau

Ausnahmetransportrouten

Bei der Ausgestaltung der beiden Kreiseln Arth und Goldau ist auf die Befahrbarkeit für die Schwerverkehrstransporte mit 6.5 m breiten Fahrzeugen zu achten. Dabei sind Massnahmen wie überfahrbare Mittelinseln, entfernbare Möblierung, usw. zu prüfen.



Ausnahmetransportrouten In Arth

Quelle: Ausnahmetransportrouten, 1:50'000, TBA Kanton Schwyz, Dezember 2008

Beurteilungsmethodik

5.4 Eingriffe in Landschafts- und Ortsbild

Der erste Schritt der Landschafts- und Eingriffsbewertung besteht aus der Analyse typischer Landschaftsstrukturen und deren Zusammenspiel im näheren und weiteren Umfeld der vorgesehenen Varianten. Um die Aufwertungspotentiale der Landschaft benennen zu können, wurden die störenden Elemente ebenfalls untersucht. Diese Analyse bildet eine erste Basis, da sie aufzeigt, aus welchen Elementen die Ideallandschaft Arth bestehen würde. Anschliessend erfolgte die Erstellung des Bewertungsschlüssels. Er bildet die Grundlage zur Landschafts- und Eingriffsbewertung und weist den verschiedenen Beurteilungskriterien bestimmte Zahlenwerte zu. Der Schlüssel wird grob in folgende Kriterien unterteilt: Ökologischer Wert, Ortsbild, Landschaftsästhetik, Erholungswert, Aufwertungspotentiale, Störende Faktoren und die Eingriffsbeurteilung.

Um die Variantenbeurteilung mittels Bewertungsschlüssel vornehmen zu können, wurde für jede Variante unter Berücksichtigung von Topographie und Sichtgrenzen ein engerer Betrachtungsperimeter definiert. Es zeigt sich, dass der mittlere (See) und weitere Betrachtungsperimeter vernachlässigbar sind.



Betrachtungsperimeter für die Beurteilung der Landschaftseingriffe

Quelle: Bericht Hager AG "Arth Autobahneinfahrt", Juli 2012

Die Beurteilung ergibt folgende Ergebnisse und ist detailliert im Bericht "Arth Autobahneinfahrt" von Hager Partner AG (Juli 2012) beschrieben:

- _ Die Betrachtungsräume von Variante 1 und 2 beherbergen verschiedene Lebensraumtypen und die für diese Landschaft typisch verstreuten Einzelhöfe. Zudem zeichnet sich der Betrachtungsraum durch eine hohe Landschaftsästhetik und einen hohen Erholungswert aus. Im Verhältnis zu den vorgefundenen Qualitäten dieser Kulturlandschaft bedeuteten die Einfahrtsvarianten 1 und 2 starke Eingriffe. Einfahrtsvariante 1 würde den Betrachtungsperimeter total zerschneiden und der Verbrauch an gut zu bewirtschaftenden Fruchtfolgeflächen wäre hoch. Der geringe Vorteil von Variante 2 gegenüber Variante 1 ist, dass der Betrachtungsraum nicht mittig, sondern am Rand gequert würde. Beide Varianten würden Landschaftselemente wie Bäche und Kirschhaine zerschneiden. Sie benötigt viel Fläche und Zusatzbauten die in der Landschaft sichtbar sein werden.
- _ Der Betrachtungsperimeter von Variante 3 ist verglichen mit Variante 1 und 2 kleiner. Im Betrachtungsperimeter sind weniger wertvolle Lebensraumtypen vorhanden und der Erholungswert ist geringer, dennoch ist der Eingriff gross.
- _ Die Varianten 4 und 5 weisen alle einen relativ kleinen Betrachtungsperimeter auf, in denen sich verschiedene Störfaktoren wie ein Gewerbeareal, horizontale Begleitbepflanzungen, Kunstbauten und das verbaute Seeufer finden lassen. Im Zuge dessen ist überall viel Aufwertungspotential vorhanden. Es gibt wenig wertvolle Lebensraumtypen und der Hang ist schwierig zu bewirtschaften.
- _ Im Betrachtungsperimeter von Variante 6 befinden sich keine wertvollen Lebensraumtypen. Es sind sehr viele Störfaktoren wie Autobahnviadukte, Stützmauern und das verbaute Seeufer vorhanden. Aufgrund der massiven Überlagerung mit fremden Elementen ist praktisch kein Aufwertungspotential auszumachen. Die wenigen Kunstbauten, die für Variante 6 erstellt werden müssten, könnten mit den bestehenden Bauten an einem Ort konzentriert werden.
- _ Der Betrachtungsperimeter von Variante 7 besteht im Wesentlichen aus einem Wiesenhang, der beidseitig von Autobahnviadukten eingeklemt ist. Auch hier sind auf kleinem Raum sehr viele Störfaktoren wie die Eisenbahn, die Autobahn, die Luzernerstrasse, horizontale Abpflanzungen und das verbaute Seeufer auszumachen. Potentiale werden vor allem im Bereich der Seeuferrenaturierung und im Auflösen der horizontalen Autobahnbepflanzung gesehen.

Aus landschaftlicher Sicht werden die Varianten in folgender Ordnung favorisiert:

1. Wahl: Variante 6 und 7
2. Wahl: Variante 5
3. Wahl: Variante 4
4. Wahl: Variante 3
5. Wahl: Variante 2
6. Wahl: Variante 1

Beurteilt wurde auch die ursprüngliche, von der Beurteilung ausgeschlossene Variante 5 (siehe Kap. 5.1). Aus landschaftlicher Sicht wäre sie die beste Variante gewesen.

5.5 Auswirkungen auf Erholungsgebiete

Auf Basis der Auswertung im vorherigen Kapitel 5.4 wurden die Auswirkungen des neuen Autobahnanschlusses auf die Erholungsgebiete analysiert. Um den Erholungswert zu bestimmen, wurden die Kriterien Infrastruktur, Erreichbarkeit und Lärmbelastung berücksichtigt.

Die Untersuchung zeigt, dass die Varianten 1 und 2 sich in einer abwechslungsreichen Landschaft befinden. Das Gebiet, das als grosse Landschaftskammer wahrgenommen wird, bietet viele Wege, die sich für Spaziergänge und Velofahrten eignen. Zudem ist das Gebiet gut erreichbar und bietet sich für die Naherholung an. Die anderen Varianten sind in Bezug auf die Erholung weniger interessant, da der Landschaftsraum kleiner und wenig Infrastruktur vorhanden ist. Zudem muss die Erreichbarkeit schlechter eingestuft werden.

Die detaillierte Untersuchung befindet sich im Bericht "Arth Autobahneinfahrt" von Hager Partner AG (Juli 2012).

5.6 Siedlungsentwicklung

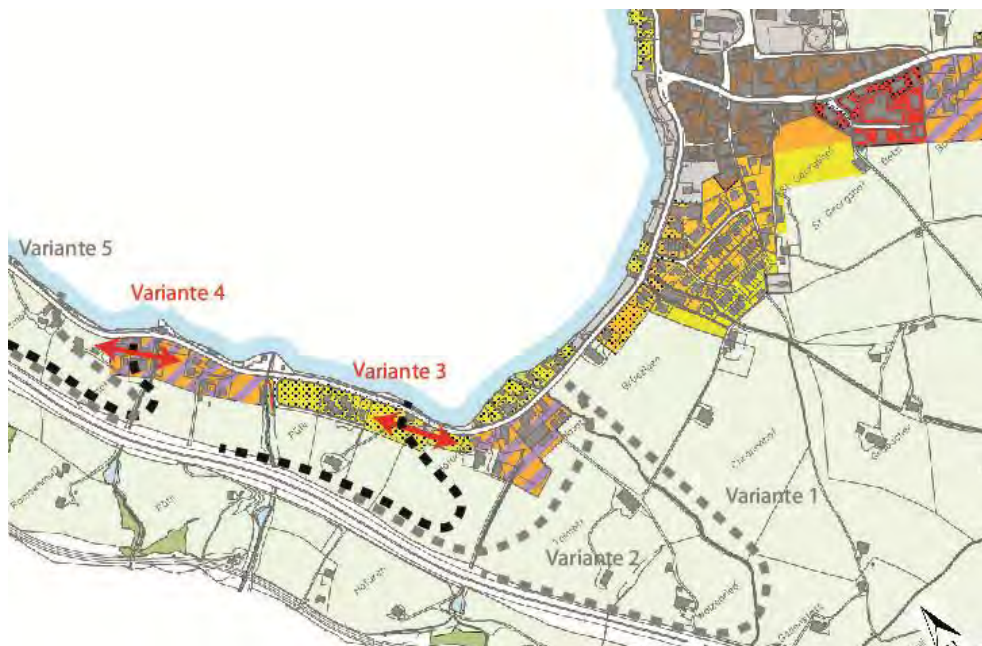
Richtplanung

Im kantonalen Richtplan von 2004 sowie in der regionalen Ergänzung für die Region Rigi-Mythen von 2008 sind keine Siedlungsentwicklungsgebiete ausgewiesen, die im Konflikt mit der Verkehrsführung der Varianten stehen.

In der Gemeinde Arth ist zurzeit ein kommunaler Richtplan in Bearbeitung. Da sich dieser nach der übergeordneten Planung des Kantons richtet und eine Verfeinerung des Masterplans Rigi-Mythen ist, wird auf Stufe Gemeinde kein Konflikt erwartet.

Nutzungsplanung

Massgebend für die Siedlungsentwicklung in Arth sind deshalb die im Zonenplan ausgewiesenen Bauzonen. Im Bereich der Linienführung der Varianten hat sich die Siedlungsstruktur entlang von Seeufer und Gotthardstrasse entwickelt. Die hier vorhandene Bauzone zeichnet sich durch eine reine Wohnnutzung (Wohnzone W2 und W3) sowie durch eine Mischnutzung (Wohn- und Gewerbezone WG3) aus. Zwischen den Gebieten Talmatt und Nasmatt sind noch unbebaute Parzellen vorhanden (siehe Zonenplanauszug unten). Diese liegen aber zum Teil im Konflikt mit den Varianten 3 und 4, da sie im Bereich der Einmündung in die Kantonsstrasse von Varianten getrennt werden. Variante 2 steht zwar nicht direkt in Konflikt mit der Siedlungsentwicklung, sie verläuft aber entlang der Bauzone, so dass die Siedlung im Gebiet Rüti von den Auswirkungen des Mehrverkehrs tangiert werden.



Auswirkungen auf Siedlungsentwicklung

Quelle: Auszug Zonenplan Siedlungsgebiet Arth / Oberarth / Goldau vom 24. Juni 2008

Des Weiteren ist festzuhalten, dass die neue Autobahneinfahrt in Arth die Entwicklung nicht fördert.

5.7 Fazit

Variantenkatalog

Bei der Variante 5 ist das Ausschlusskriterium mit der zu tiefen Einfahrtsgeschwindigkeit durch die angepassten Streckenführung behoben worden. Aus dem Grund wird die optimierte Variante 5 in den Variantenkatalog aufgenommen und im Gegenzug die ursprüngliche Variante 5 aus dem Variantenfächer gestrichen.

Kosten

Weiter wurde nachgewiesen, dass die Verlängerung des Beschleunigungsstreifens gem. VSS-Norm für alle Varianten möglich ist. Durch diese Anpassung erhöhen sich die Kosten unterschiedlich. So sind grundsätzlich zwei Gruppen von Kostengrößenordnungen auszumachen: Die Varianten 1 und 2 (ca. 7 Mio. CHF) und die Varianten 3 bis 7 (ca. 13 Mio. CHF).

Variante 1 [Mio. CHF]	Variante 2 [Mio. CHF]	Variante 3 [Mio. CHF]	Variante 4 [Mio. CHF]	Variante 5 [Mio. CHF]	Variante 6 [Mio. CHF]	Variante 7 [Mio. CHF]
6.9	6.7	12.4	13.1	12.5	13.7	12.8

Kostenschätzung der optimierten Varianten

Verkehrliche Wirkung

Die verkehrlichen Wirkungen der Varianten sind kaum voneinander zu unterscheiden. Unabhängig von ihrer Lage wird die neue Autobahneinfahrt in der MSP 2035 von ca. 250 Fahrzeugen benutzt. Sie bewirkt insgesamt keine Siedlungsentlastung. Zu erwarten sind eine Mehrbelastung von rund 140 Fz/h zwischen Berg- und Luzernerstrasse und eine entsprechende Entlastung des Strassennetzes und der Siedlung zwischen Bergstrasse und A4-Anschluss Goldau.

Mit der neuen Einfahrt werden nur die Reisezeiten resp. die Erreichbarkeit von Arth und Walchwil her markant erhöht, die übrigen Beziehungen profitieren nicht von dieser Verbesserung.

Verkehrstechnische Machbarkeit Das Ergebnis ist durchwegs positiv in dem Sinne, dass für alle bestehende Knoten, die bereits im Referenzzustand 2035 überlastet sind und/oder durch den neuen Anschluss Mehrbelastung erfahren, sowie für alle neuen Bauelemente (inkl. Anschlüsse ans bestehende Netz) die verkehrstechnische Machbarkeit gegeben ist oder hergestellt werden kann.

Die ungenügenden Knotensichtweiten bei Varianten 6 und 7 sind bei einer Weiterverfolgung der Varianten detaillierter zu untersuchen.

Landschafts- und Ortsbild Der Bau einer Autobahneinfahrt bedeutet in allen untersuchten Varianten einen negativen Eingriff in die Landschaft. Als besonders kritisch erweisen sich die Varianten 1 und 2, da die betroffene Landschaft als wertvoll einzustufen ist. Aus Sicht der Landschaft sind die Varianten 6 und 7 vertretbar, da sich der Eingriff auf ein kleines Gebiet reduziert und die Landschaft aufgrund der bereits vorhandenen Störfaktoren als nicht wertvoll bezifferbar ist.

Flankierende Massnahmen In der Machbarkeitsstudie von ARP [1] sind flankierende Massnahmen wie die Schliessung der Segelstrasse und die Umgestaltung des Strassenraums in Goldau benannt worden. Derer Wirkung und Machbarkeit sind aber nicht in Detail untersucht worden. Aus diesem Grund sind sie bei den Kosten nicht berücksichtigt. Da die verkehrliche Wirkung der Varianten gleich ist, sollten aber die flankierenden Massnahmen und folglich die Kosten für alle Varianten gleich sein.

6. Variantenbeurteilung

6.1 Ziele und Beurteilungsmethodik

Zielsystem

Die Variantenbeurteilung stützt sich auf die Methodik von NISTRA⁷ und übernimmt deren Ziel- und Indikatorensystem, welches nach den Nachhaltigkeitsbereichen "Gesellschaft", "Wirtschaft" und "Umwelt" gegliedert ist.

Für die vorliegende Untersuchung wurde eine Auswahl von 18 für die vorliegende Aufgabestellung als relevant eingestuften Indikatoren verwendet. Sie sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt und im Anhang 5 in den Indikatorenblättern kurz beschrieben:

Ziel	Indikator
Gesellschaft	
_ G1 Grundversorgung sicherstellen	_ G111 Einwohnergewichtet Fahrtdauer zum Regionalzentrum für IHG-Regionen _ G121 Attraktivität des Fussverkehrs _ G122 Attraktivität des Veloverkehrs _ G123 Attraktivität des öffentlichen Verkehrs
_ G2 Solidarität fördern	_ G211 Unfälle _ G241 Wohnlichkeit in den urbanen Räumen und Zentren des ländlichen Raums
_ G3 Koordination sicherstellen	_ G312 Grad der Abstimmung mit der Siedlungsplanung
Wirtschaft	
_ W1 Kosten / Nutzenverhältnis	_ W111 Investitionskosten _ W113 Unterhaltskosten _ W121 Veränderung der Reisezeit im Einzugsgebiet für den Personenverkehr _ W133 Bautechnische Risiken
_ W2 Indirekte wirtschaftliche Effekte optimieren	_ W211 Attraktivitätsmass basierend auf Reisezeitverkürzungen
Umwelt	
_ U1 Umweltbelastungen auf ein langfristig unbedenkliches Niveau senken	_ U112 PM10-Emissionen _ U121 Lärmbelastete Personen am Wohnort _ U122 Umweltbelastung in Erholungsgebiete _ U142 Landschafts- und Ortsbild _ U151 Beeinträchtigung von Gewässern
_ U3 Ressourcen schonen	_ U311 Energieverbrauch

Ziel- und Indikatorensystem nach NISTRA

Die übrigen Kriterien des NISTRA-Kataloges wurden für diese Variantenevaluation als zu wenig aussagekräftig oder durch die obigen Kriterien abgedeckt beurteilt und deshalb ausgeschlossen.

⁷ Bundesamt für Strassen: Nachhaltigkeitsindikatoren für Strasseninfrastrukturprojekte, Ecoplan 2003

Beurteilungsmethodik

Unter den sechs Varianten, die aus der ZMB-Phase 2 resultieren und der neuen optimierten Variante 5 ist diejenige gesucht, die alle Ziele insgesamt am besten erfüllt. Zu diesem Zweck werden alle 7 Varianten für jedes der 18 Kriterien mit der Referenzvariante verglichen und anhand einer qualitativen, fünfteiligen Skala bewertet (Vergleichswertanalyse):

- _ wesentlich besser (++)
- _ leicht besser (+)
- _ etwa gleichwertig (=)
- _ leicht schlechter (-)
- _ wesentlich schlechter (--)

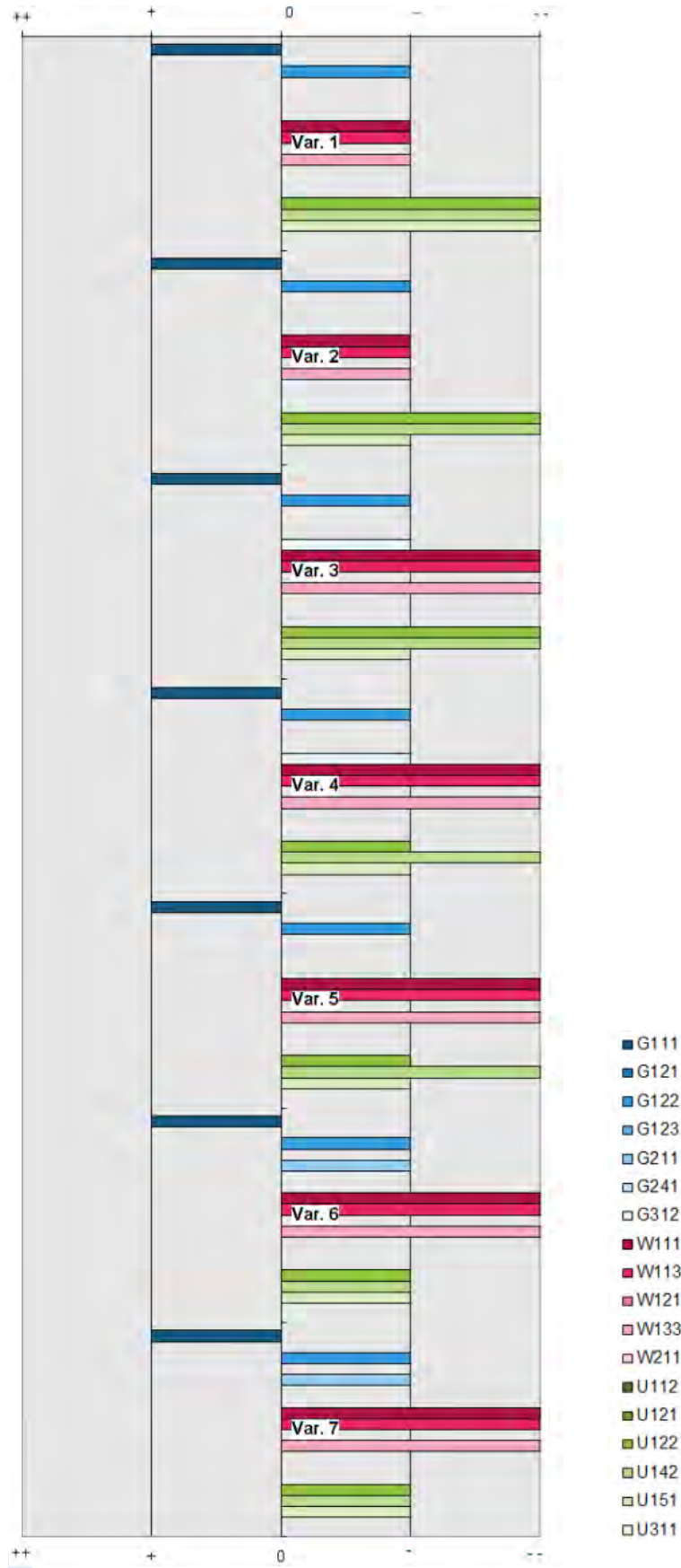
Die Methodik sieht keine Gewichtung vor. Die Kriterien werden aber auf eine einheitliche Notenskala gebracht.

6.2 Ergebnisse

Die Bewertung der Varianten ist für jedes Kriterium im Anhang 5 im Detail ausgewiesen. Eine Übersicht der Resultate der Vergleichswertanalyse ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Dabei fällt auf:

- _ Nur bei einem der 18 untersuchten Kriterien (G111 Fahrdauer zum nächsten Regionalzentrum) hat der geplanten Autobahneinfahrt eine positive Wirkung.
- _ Die übrigen verkehrlichen Kriterien haben keine Auswirkungen im Projektperimeter. Die wirtschaftlichen und landschaftsbezogene Kriterien sind für die Variantenbeurteilung entscheidend.
- _ Keine Bauvariante ragt auf Anhieb heraus, die Varianten lassen sich aber grob in drei Gruppen unterteilen:
 - _ Die Varianten 1 und 2 weisen tiefere Kosten aber grössere Eingriffe in der Landschaft auf.
 - _ Die Varianten 3 bis 5 weisen hohe Kosten und grosse Landschaftseingriffe auf, der Landschaftswert bei diesen Varianten ist aber deutlich geringer als bei Varianten 1 und 2.
 - _ Die Varianten 6 und 7 weisen hohe Kosten aber tragbarere Landschaftseingriffe auf.

Es kristallisiert sich also bei dieser Betrachtungsweise heraus, dass im Vergleich zum Referenzzustand die negativen Wirkungen klar dominieren.



Variantenbeurteilung

7. Empfehlung

Aus planerischer Sicht ist auf die Erweiterung des bestehenden Viertelanschlusses Arth zu einem Halbanschluss zu verzichten. Die Nachteile gegenüber dem Referenzfall ohne Halbanschluss überwiegen deutlich.

Lediglich die Erreichbarkeit würde sich mit der Erweiterung verbessern. Aber selbst dieser Effekt ist lokal beschränkt auf Arth-Dorf und Walchwil. Unter Betrachtung des gesamten Gemeindegebietes von Arth ist auch dieser Effekt kaum wahrnehmbar.

Die lokal durch die Erweiterung bewirkte Verkehrsentlastung wird durch eine genauso starke Mehrbelastung anderorts ausgeglichen, sodass das Ziel, das Siedlungsgebiet insgesamt zu entlasten, nicht erreicht werden kann.

Im Unterschied zu den vorangehenden Studien wurden in dieser Untersuchung die landschaftlichen Aspekte berücksichtigt

Sollte aus anderen, u.a. politischen Gründen der Halbanschluss dennoch gewünscht werden, so ist abzuwägen, ob die Umweltauswirkungen höher als die Kosten oder umgekehrt zu gewichten sind. Im ersten Fall sind die Varianten 6 und 7 weiterzuverfolgen, im zweiten Fall hingegen die Varianten 1 oder 2 (wie Bericht von ARP von 2011 [1] bereits nachgewiesen).

Anhang 1

Variantenübersicht

- _ Variantenbeschreibung
- _ Variante 1, Walzenried, Situation 1:1000, ARP, Juni 2011
- _ Variante 2, Rüti 1, Situation 1:1000, ARP, Juni 2011
- _ Variante 3, Rüti 2, Situation 1:1000, ARP, Juni 2011
- _ Variante 4, Nasmatt, Situation 1:1000, ARP, Juni 2011
- _ Variante 5, Chrüz matt, Situation 1:1000, ARP, Juni 2011
- _ Variante 6, Langacher, Situation 1:1000, ARP, Juni 2011
- _ Variante 7, Fischratten, Situation 1:1000, ARP, Juni 2011

Variantenbeschreibung

Quelle: Machbarkeitsstudie Halbanschluss A4 Arth (ARP André Rotzetter + Partner, Juni 2011)

Variante 1

Die Variante 1 ist mit 970m die längste Variante. Mit einem Abstand von 500m zum Dorfzentrum, ist sie zusammen mit der Variante 2, die zum Zentrum nächstgelegene Variante. Das maximale Längsgefälle ist mit 6.0% das kleinste von allen Varianten, was sich in der Trassenlänge und dem grossen Kurvenradius widerspiegelt.

Variante 2

Der Anschlussknoten auf der Luzernerstrasse dieser Variante ist an gleicher Lage wie bei der Variante 1. Danach verläuft die Linienführung entlang der Überbauung ‚Talmatt‘. Für diese Variante empfiehlt es sich in einer nächsten Bearbeitungsphase eine Linienführung mit einem grösseren Kurvenradius zu prüfen. Die Kunstbauten sind im Vergleich zu den anderen Varianten gering.

Variante 3

Die ersten 30m der Variante 3 verlaufen durch die Wohnzone 2. Das maximale Längsgefälle beträgt 8% und die gesamte Länge 650m. Die Baukosten fallen im Vergleich mit den Varianten 1 & 2 höher aus weil auf einer Länge von 145m eine Pfahlwand benötigt wird.

Variante 4

Der Anfangsbereich des geplanten Zubringers geht durch die Zone WG 3. Aufgrund der engen Platzverhältnisse, zwischen der bestehenden Überbauung und der Autobahn, wurde ein Kurvenradius von $R = 35m$ verwendet. Die Baukosten sind in dieser Variante ebenfalls höher als in den Varianten 1 & 2 weil der Anteil der Kunstbauten höher ist.

Variante 5

Bei der Variante 5 ist der Abstand zwischen der Autobahn A4 und der Luzernerstrasse mit dem Radius $R = 28m$ noch geringer als bei der Variante 4. Daraus resultiert für den Bereich zwischen Luzernerstrasse und der Autobahn ein kleiner Kurvenradius was eine sehr geringe Geschwindigkeit zur Folge hat. Der Einschnitt ins bestehende Gelände ist durch die enge Linienführung im Vergleich zu den restlichen Varianten erheblich und führt zu einem grossen Abtrag. Gleichzeitig ist der aufwendige Rück- / Neubau der Naseggbrücke zu beachten.

Variante 6

Gleich neben der bestehenden Ausfahrt liegt Variante 6. Aufgrund der vielen Stützbauwerke und der Verbreiterung der bestehenden Autobahnbrücke ist diese Variante die kostenintensivste von allen sieben Varianten. Ein weiterer negativer Aspekt ist, dass die Sichtweite, aufgrund des denkmalgeschützten Gebäudes, auf der Luzernerstrasse nicht eingehalten werden können. Dies hätte zur Folge, dass die Geschwindigkeit in diesem Bereich von 60 km/h auf 50 km/h reduziert werden muss.

Variante 7

In der Variante 7 muss die Kantonsstrasse auf einer Länge von rund 150m angepasst werden. Neben Stützbauwerken muss die bestehende Autobahnbrücke verbreitert werden. Neben der Variante 6 ist diese die zweit teuerste. Des Weiteren müsste die Geschwindigkeit auf der Luzernerstrasse von 80 km/h auf 60 km/h angepasst werden. Mit einer Distanz von 2 km zum Dorfzentrum ist diese Variante weniger attraktiv als alle anderen Varianten.

509.07 Halbanschluss N4 Arth
 Situation Variante 1 - Walzenried, 1:1000

Datum : 10.06.2011
 Ing. : KST
 Gez. : CGW
 Format : 60 / 63
 Plan Nr. : 509.07-02



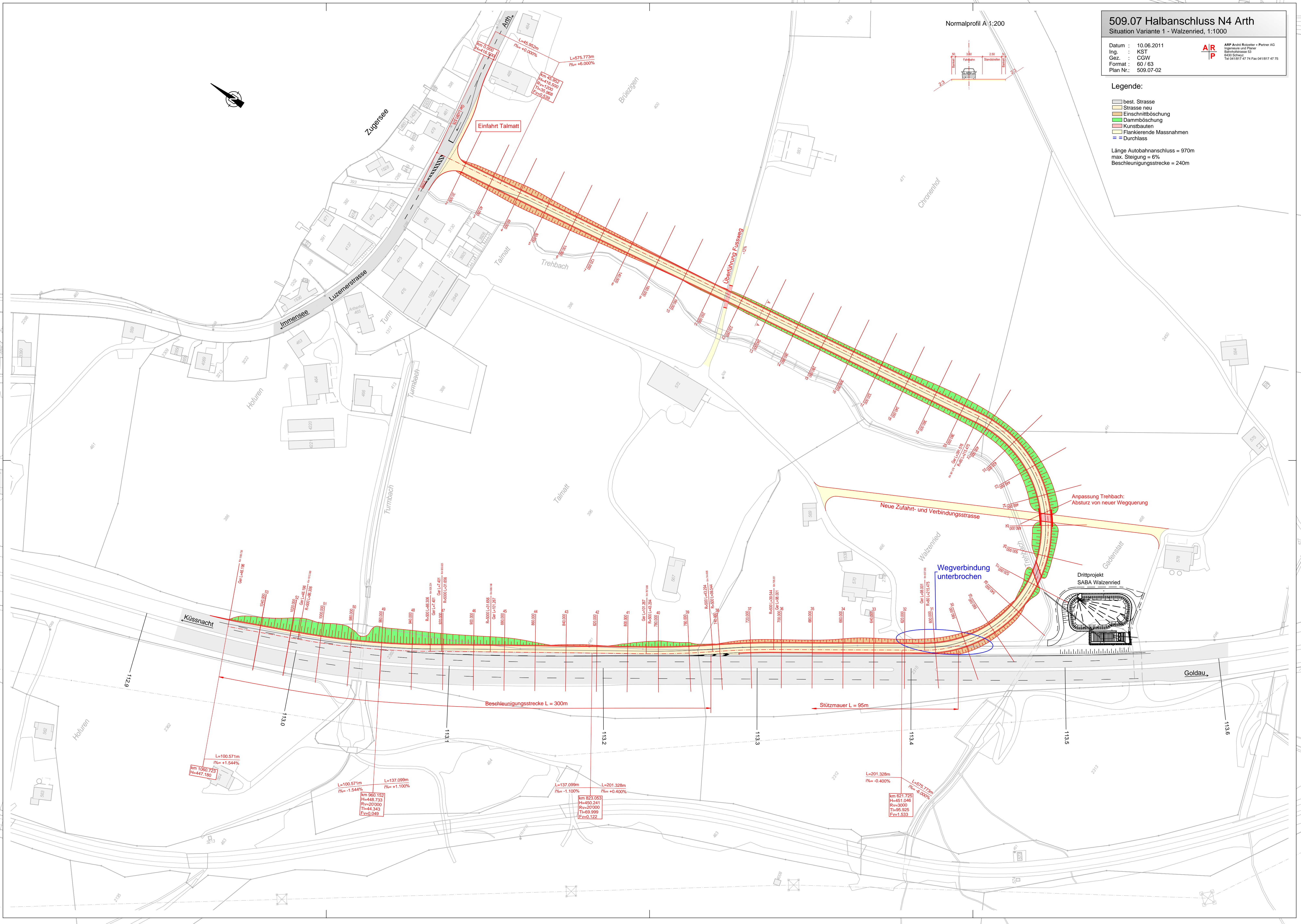
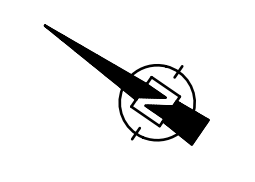
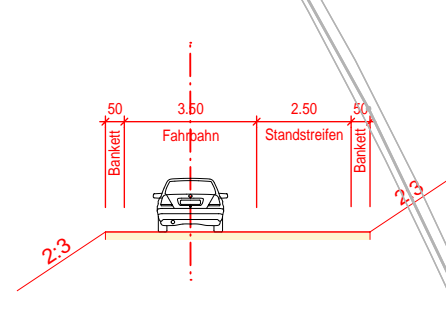
ARP André Rötzel + Partner AG
 Ingenieure und Planer
 Bahnhofstrasse 53
 5433 Schönenwerd
 Tel 041/817 47 74 Fax 041/817 47 75

Legende:

- best. Strasse
- Strasse neu
- Einschnittböschung
- Dammböschung
- Kunstbauten
- Flankierende Massnahmen
- = Durchlass

Länge Autobahnanschluss = 970m
 max. Steigung = 6%
 Beschleunigungsstrecke = 240m

Normalprofil A 1:200



L=100.571m
 P%=+1.544%

L=137.099m
 P%=+1.100%

L=137.099m
 P%=+1.100%

km 960.152
 H=448.733
 Rv=207000
 Tl=44.343
 Fv=0.049

L=201.328m
 P%=-0.400%

km 621.725
 H=451.046
 Rv=3000
 Tl=95.925
 Fv=1.533

Beschleunigungsstrecke L = 300m

Stützmauer L = 95m

Wegverbindung unterbrochen

Neue Zufahrt- und Verbindungsstrasse

Anpassung Trehbach:
 Absturz von neuer Wegquerung

Drittprojekt
 SABA Walzenried

509.07 Halbanschluss N4 Arth

Situation Variante 4 - Nasmatt, 1:1000

Datum : 19.08.2010
 Ing. : KST
 Gez. : CGW
 Format : 30 / 63
 Plan Nr.: 509.07-11



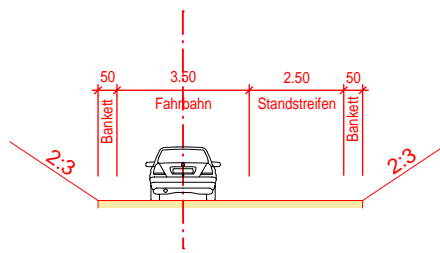
ARP André Rotzetter + Partner AG
 Ingenieure und Planer
 Bahnhofstrasse 53
 5430 Schwyz
 Tel 041/817 47 74 Fax 041/817 47 75

Legende:

- best. Strasse
- Strasse neu
- Einschnittböschung
- Dammböschung
- Kunstbauten
- Flankierende Massnahmen

Länge Autobahnanschluss = 670m
 max. Steigung = 7.5%
 Beschleunigungsstrecke = 220m

Normalprofil A 1:200



509.07 Halbanchluss N4 Arth

Situation Variante 5 - Chrüz matt, 1:1000

Datum : 19.08.2010
 Ing. : KST
 Gez. : sb/CGW
 Format : 30 / 63
 Plan Nr.: 509.07-14



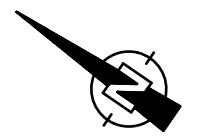
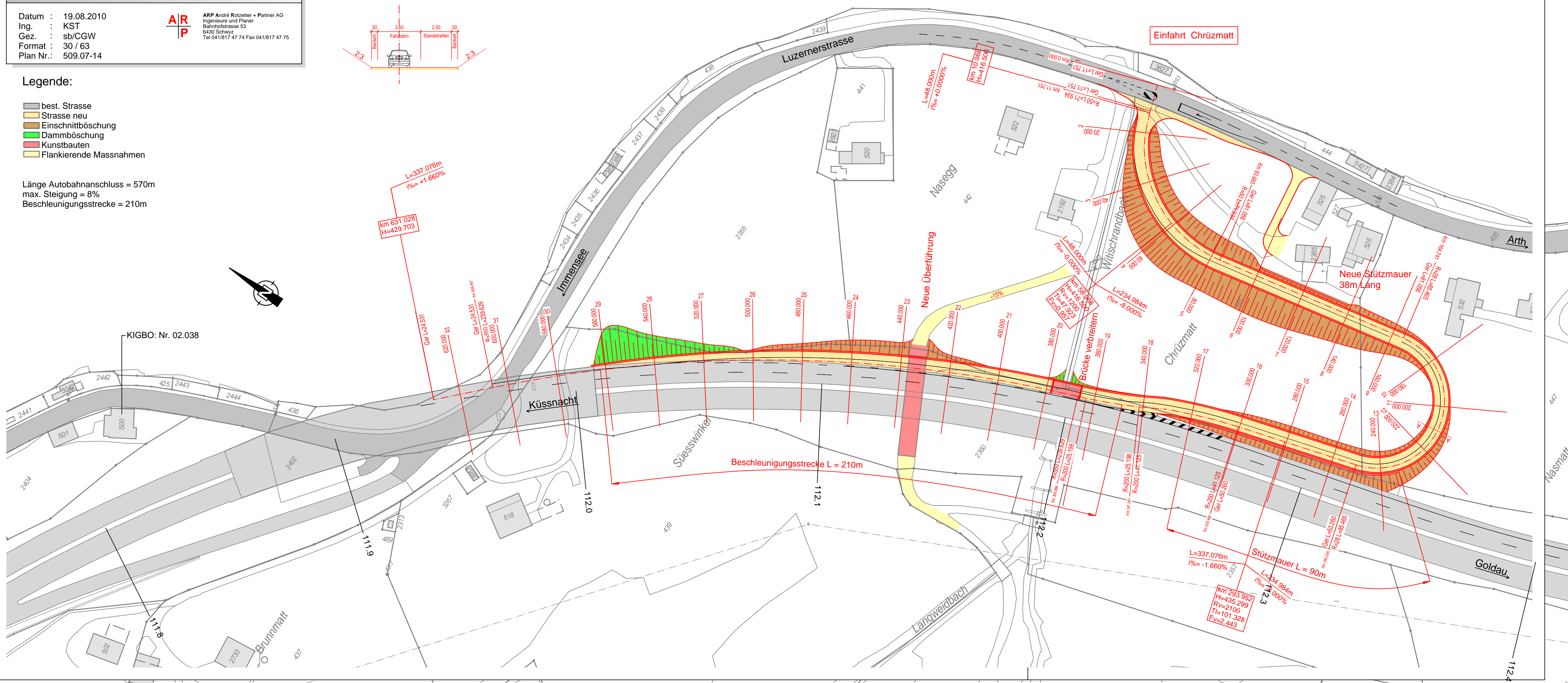
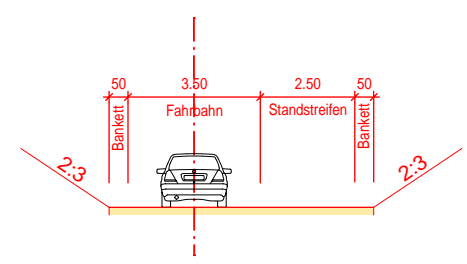
ARP André Rotzetter + Partner AG
 Ingenieure und Planer
 Bahnhofstrasse 53
 6430 Schwyz
 Tel 041/817 47 74 Fax 041/817 47 75

Legende:

- best. Strasse
- Strasse neu
- Einschnittböschung
- Dammböschung
- Kunstbauten
- Flankierende Massnahmen

Länge Autobahnanschluss = 570m
 max. Steigung = 8%
 Beschleunigungsstrecke = 210m

Normalprofil A 1:200



KIGBO: Nr. 02.038

509.07 Halbanschluss N4 Arth

Situation Variante 6 - Langacher, 1:1000

Datum : 19.08.2010
 Ing. : KST
 Gez. : CGW
 Format : 30 / 63
 Plan Nr.: 509.07-17



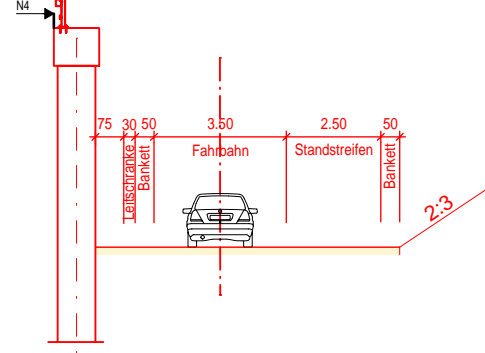
ARP André Rotzetter + Partner AG
 Ingenieure und Planer
 Bahnhofstrasse 53
 6430 Schwyz
 Tel 041/817 47 74 Fax 041/817 47 75

Legende:

- best. Strasse
- Strasse neu
- Einschnittböschung
- Dammböschung
- Kunstbauten

Länge Autobahnanschluss = 490m
 max. Steigung = 8%
 Beschleunigungsstrecke = 230m

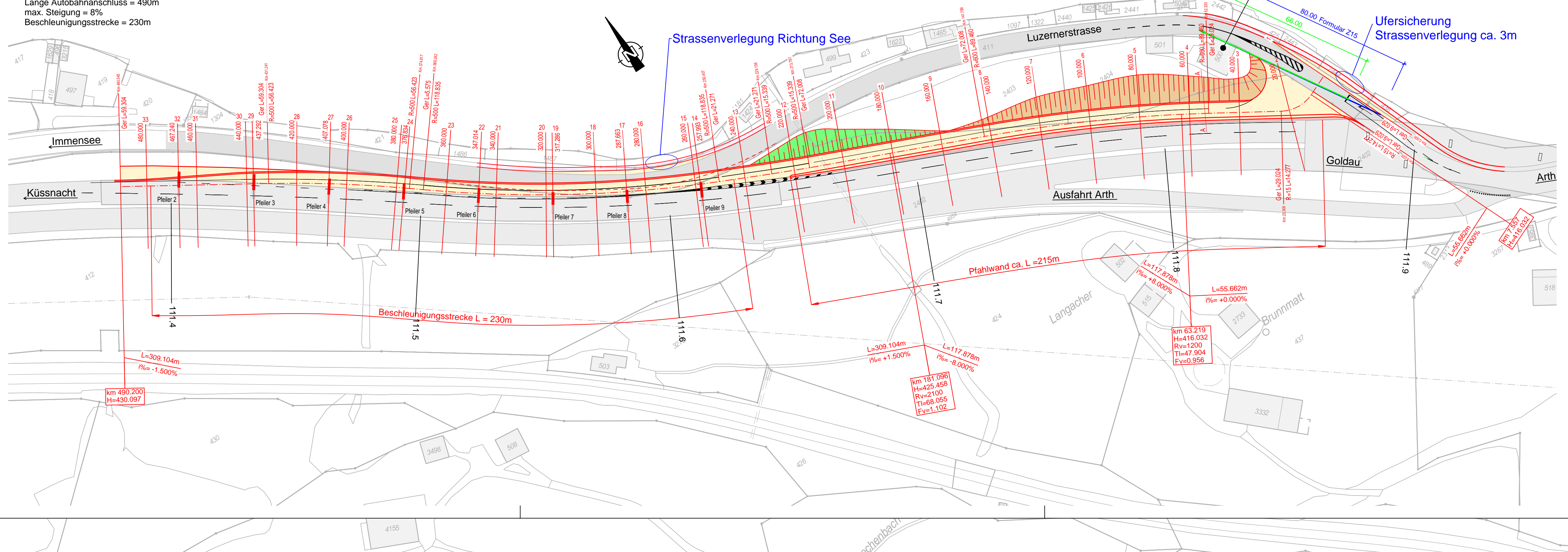
Normalprofil A 1:200



Strassenverlegung Richtung See

denkmalgeschütztes
 Gebäude "Langacher"
 KIGBO: Nr. 02.038
 Anschluss Suesswinkel

Ufersicherung
 Strassenverlegung ca. 3m



509.07 Halbanschluss N4 Arth

Situation Variante 7 - Fischchratten, 1:1000

Datum : 19.08.2010
 Ing. : KST
 Gez. : CGW/sb
 Format : 30 / 63
 Plan Nr.: 509.07-21



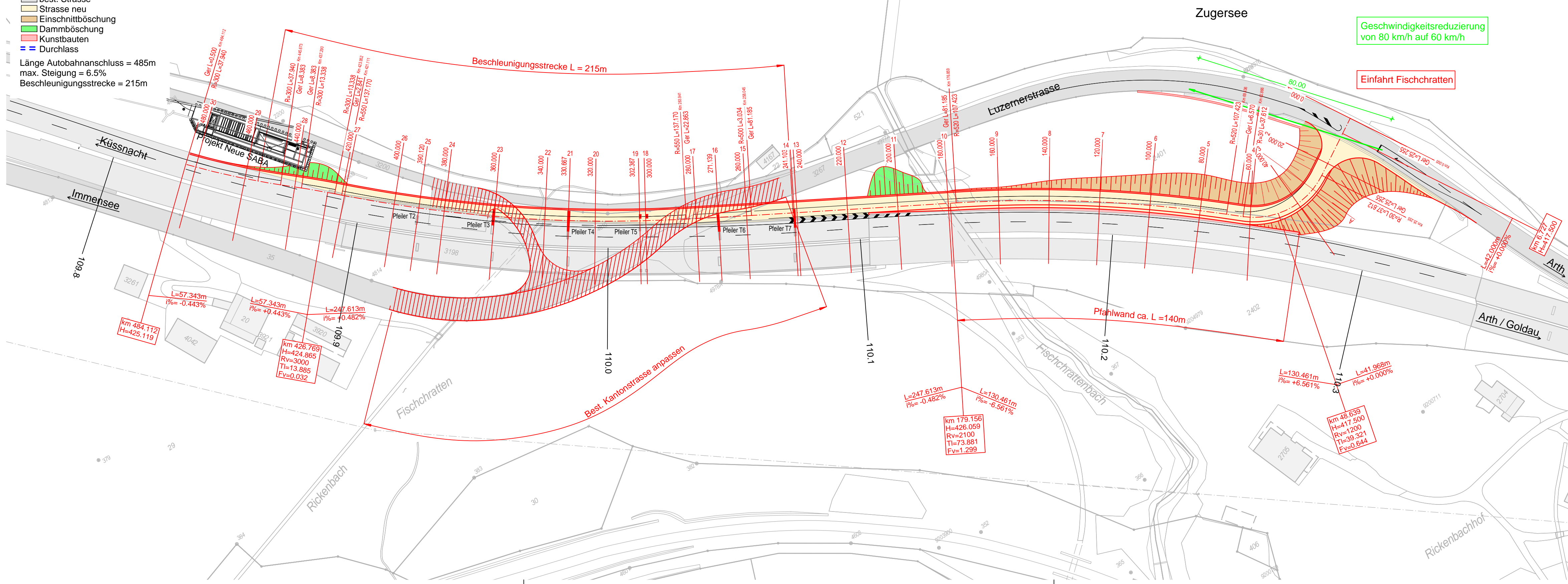
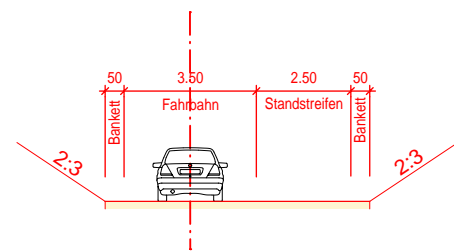
ARP André Rotzetter + Partner AG
 Ingenieure und Planer
 Bahnhofstrasse 53
 6430 Schwyz
 Tel 041/817 47 74 Fax 041/817 47 75

Legende:

- best. Strasse
- Strasse neu
- Einschnittböschung
- Dammböschung
- Kunstbauten
- Durchlass

Länge Autobahnanschluss = 485m
 max. Steigung = 6.5%
 Beschleunigungsstrecke = 215m

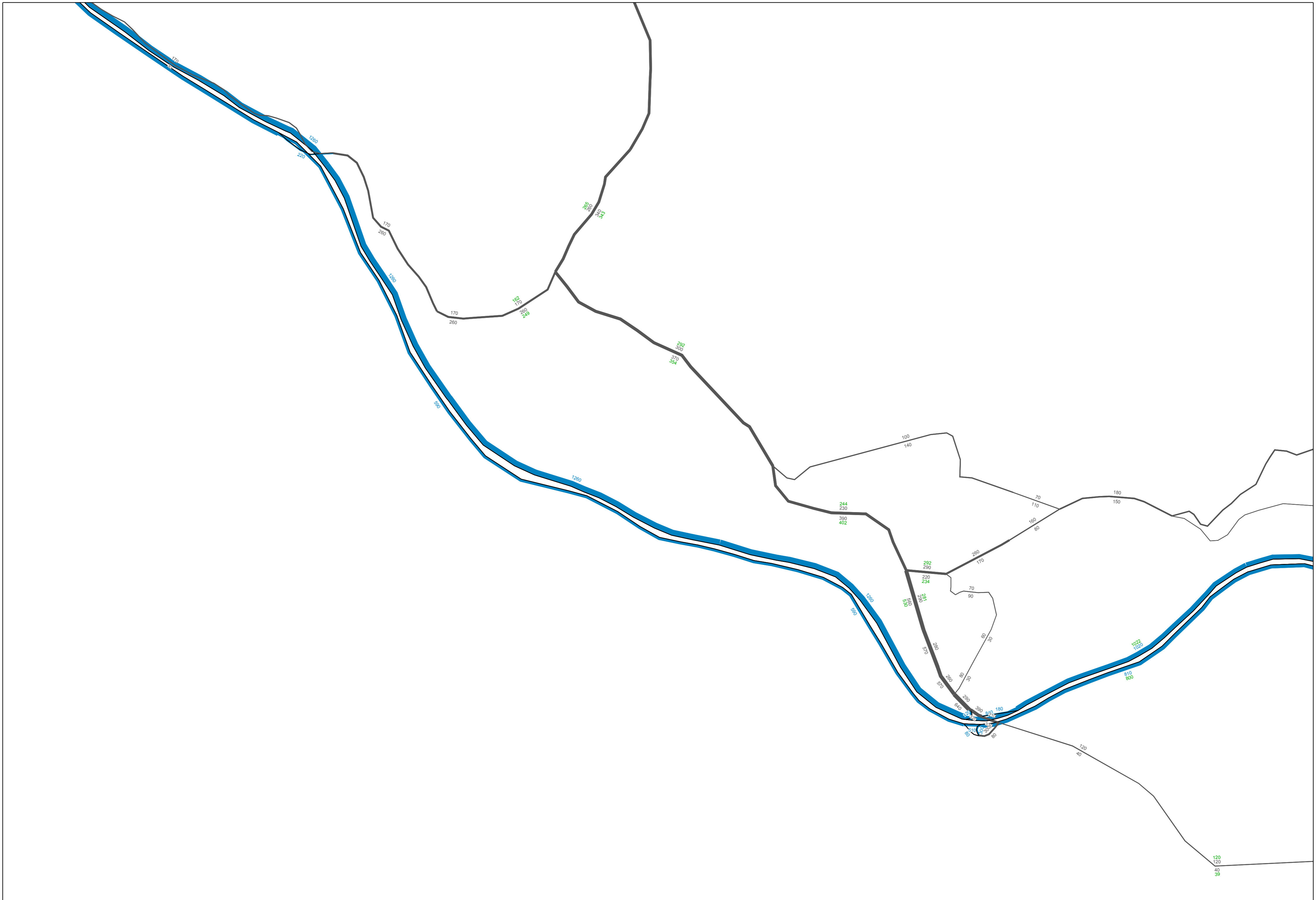
Normalprofil A 1:200

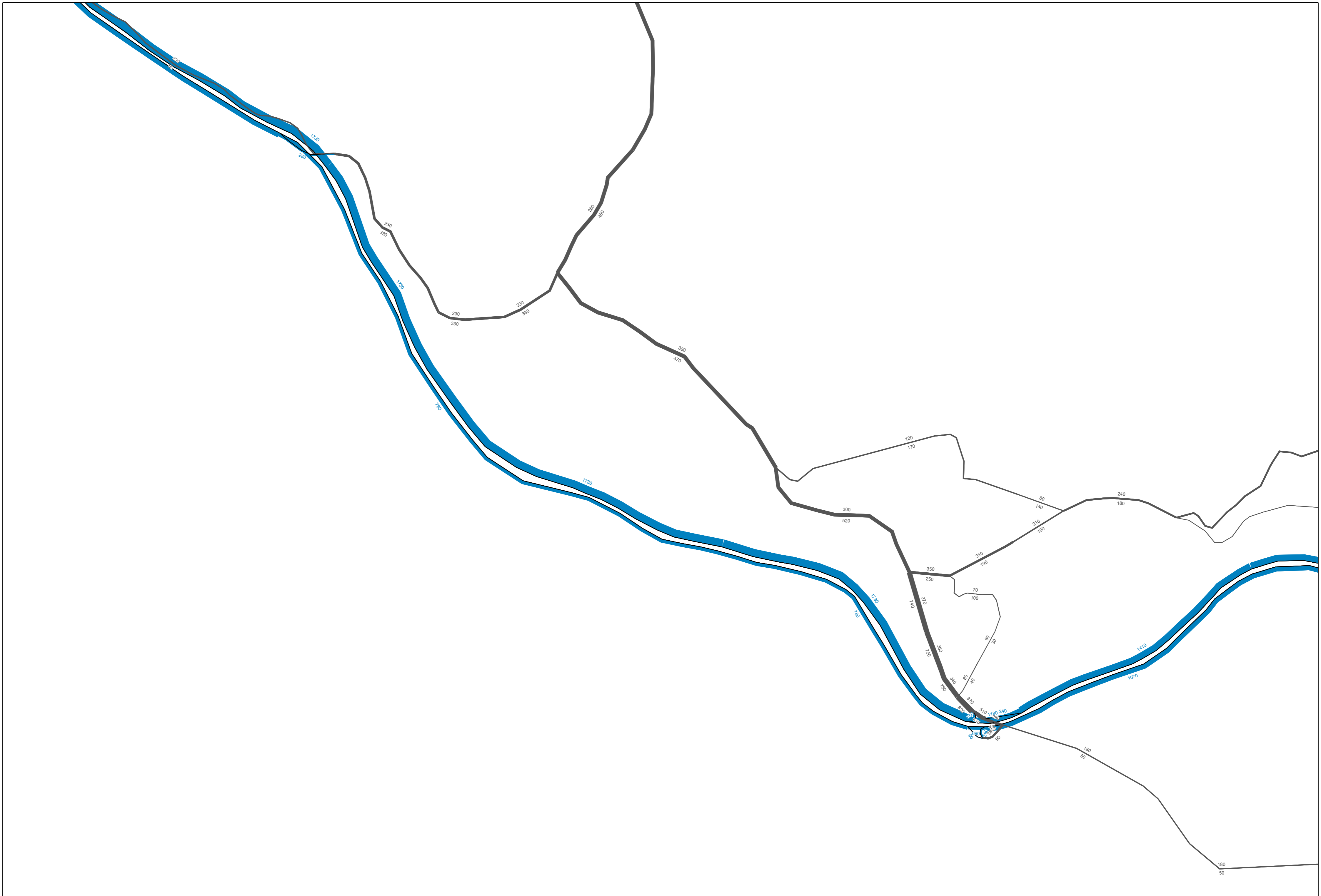


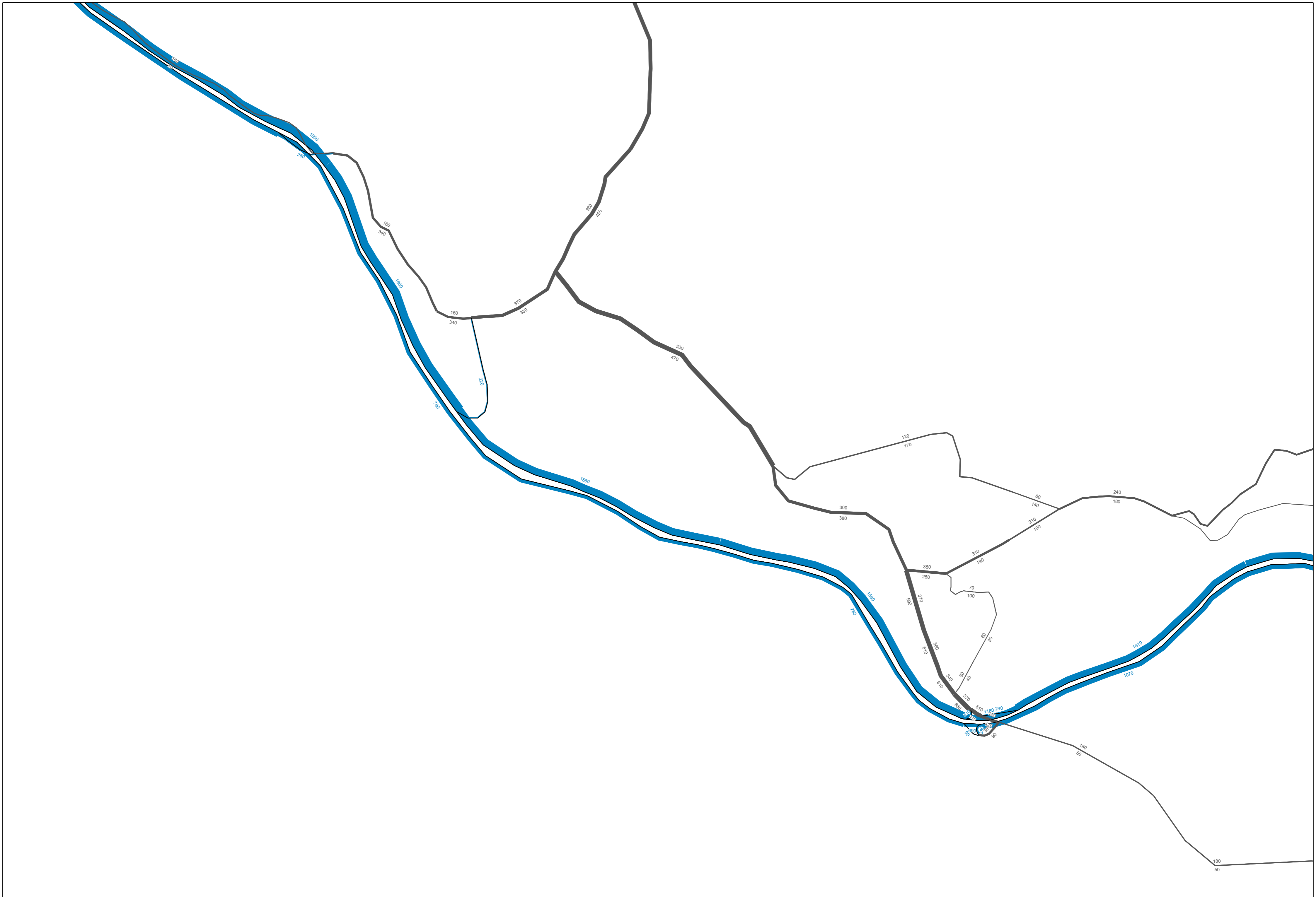
Anhang 2

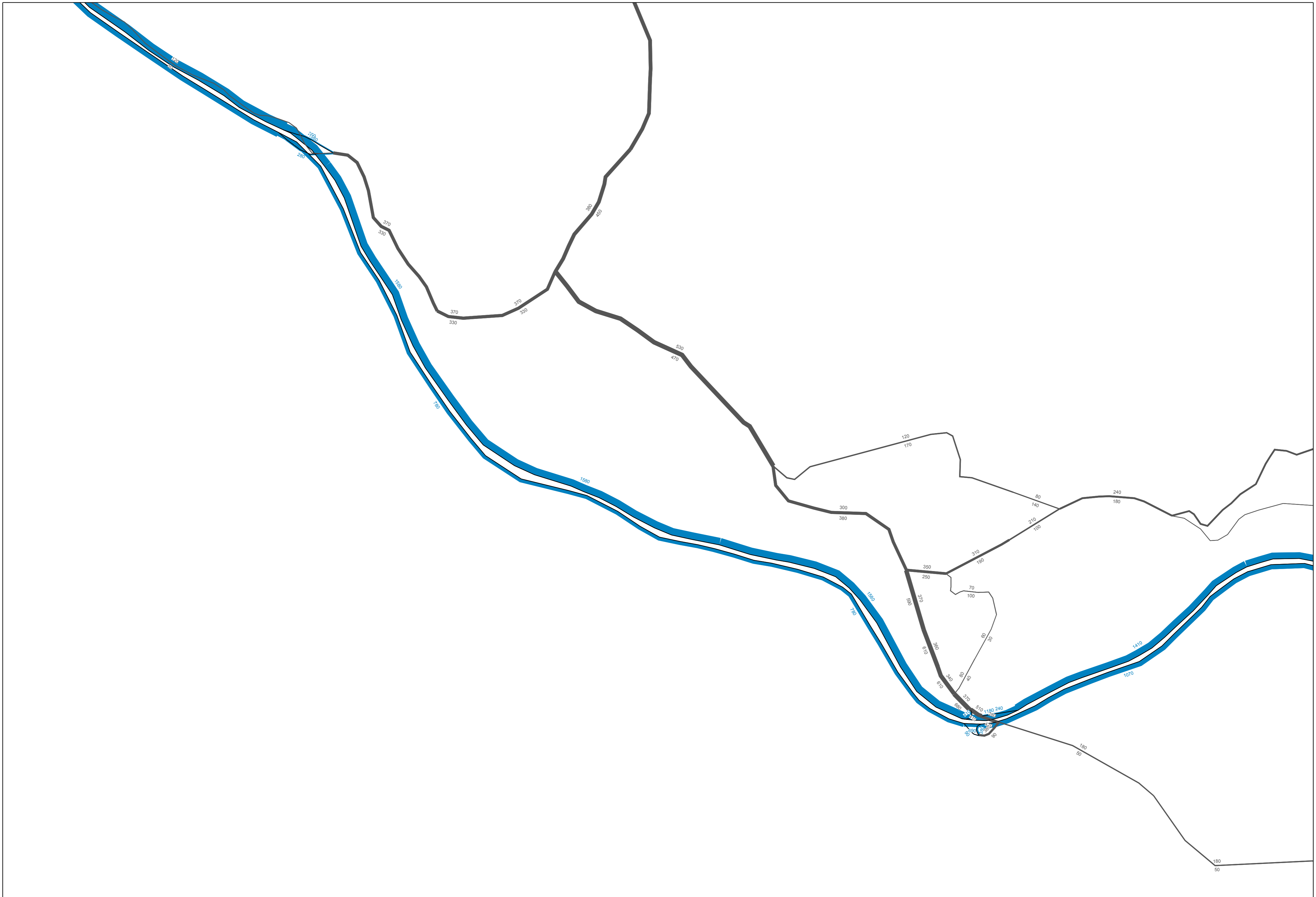
Modellgrundlagen (Jenni + Gottardi AG)

- _ Belastungen Ist-Zustand, MSP 2011
- _ Belastungen Referenzzustand, MSP 2035
- _ Belastungen Variante 1, MSP 2035
- _ Belastungen Variante 6, MSP 2035
- _ Differenzplan Referenzzustand minus Var 1, MSP 2035
- _ Differenzplan Referenzzustand minus Var 6, MSP 2035













Anhang 3

Leistungsberechnungen

- _ Vorgehen Berechnung ASP 2011 bzw. ASP 2035
- _ Knotenströme ASP 2011
- _ Knotenströme ASP 2035
- _ Leistungsberechnung Knoten Arth, ASP 2011 (Ist-Zustand)
- _ Leistungsberechnung Knoten Oberarth, ASP 2011 (Ist-Zustand)
- _ Leistungsberechnung Knoten Goldau, ASP 2011 (Ist-Zustand)
- _ Leistungsberechnung Kreisel Arth, ASP 2035
- _ Leistungsberechnung Kreisel Goldau, ASP 2035

Vorgehen Berechnung ASP 2011 bzw. ASP 2035

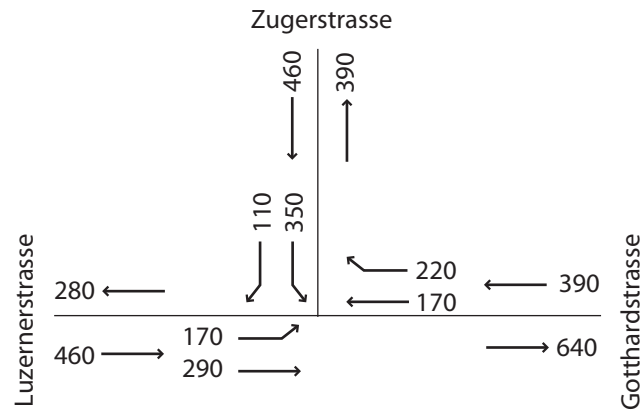
- _ Vergleich der Querschnittbelastungen MSP 2011/ASP 2011 aus Verkehrszählungen (Stand 2011) am Knoten Arth
- _ Knotenspiegelung auf ausgewählten Beziehungen⁸
- _ Berechnung der ASP 2011 am Knoten Arth anhand der prozentualen Zunahme bzw. Faktors pro Zufluss (MSP 2011 → ASP 2011 = Zunahme von durchschnittlich 36% pro Zufluss)
- _ Berechnung der Knotenströme für die ASP 2035 ausgehend von der ASP 2011 anhand einer durchschnittlichen Verkehrszunahme von 34% auf allen Knotenströmen (Zunahme aus MSP 2011 → MSP 2035)
- _ Berücksichtigung der verkehrlichen Auswirkung aufgrund der neuen Einfahrt, Abschätzung der verkehrlichen Wirkung aufgrund der Differenzplots (siehe Anhang 1)

⁸ Dabei wird angenommen, dass die Hauptverkehrsrichtung pro Knotenast in der ASP in die entgegengesetzte Richtung fließt als in der MSP

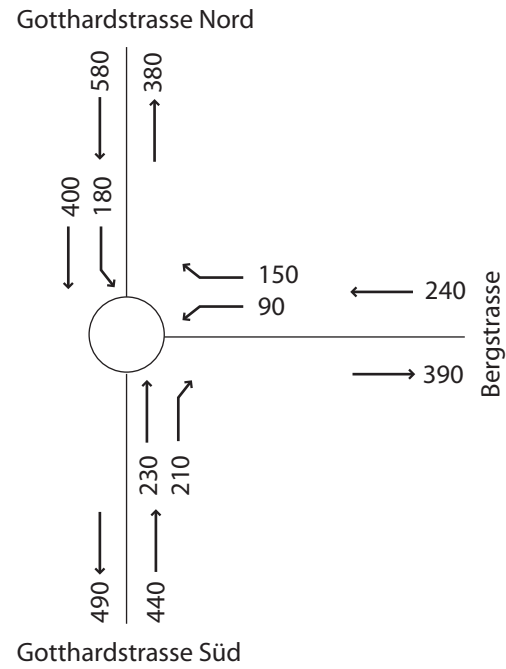
ASP 2011

Pfeile stellen Abbiegebeziehungen und nicht Knotenlayout dar

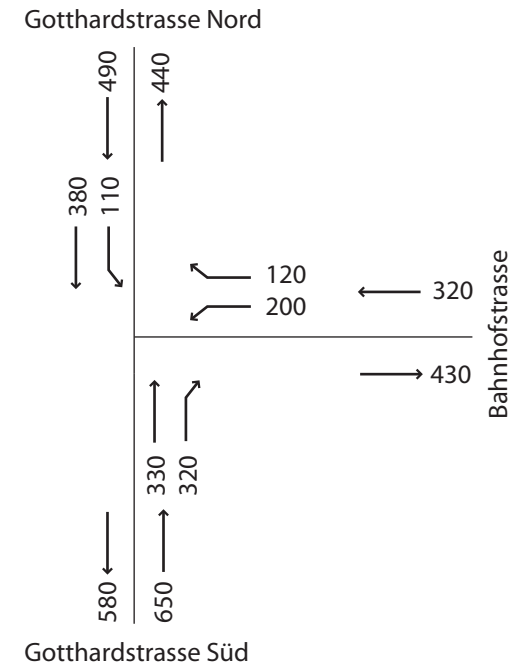
Knoten Arth



Knoten Oberarth



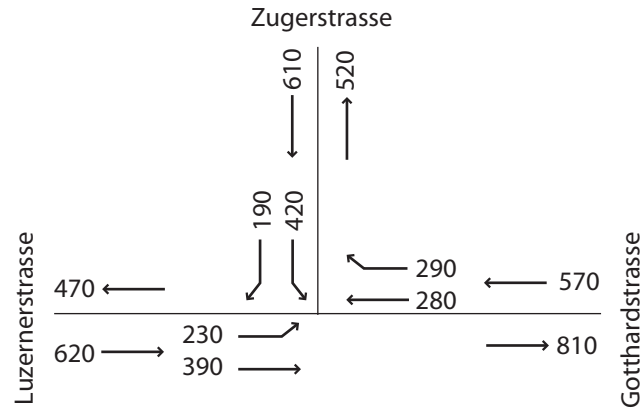
Knoten Goldau



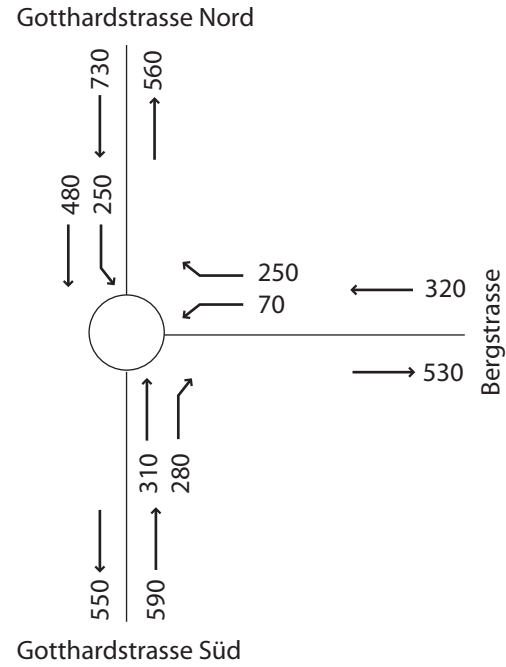
ASP 2035

Wirkung der Varianten berücksichtigt
Pfeile stellen Abbiegebeziehungen und nicht Knotenlayout dar

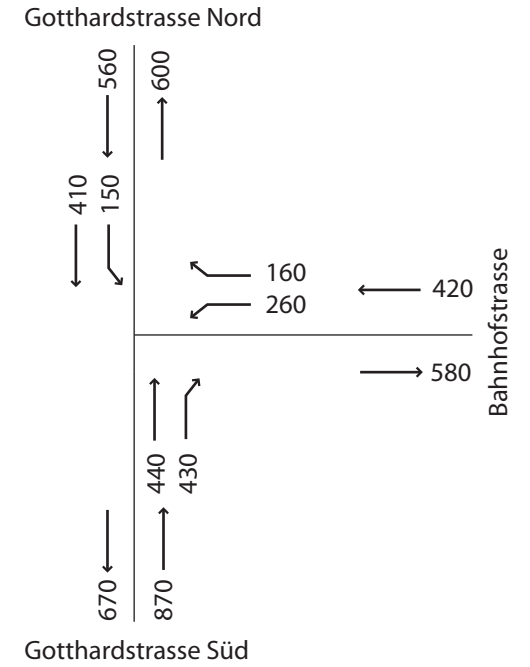
Knoten Arth



Knoten Oberarth



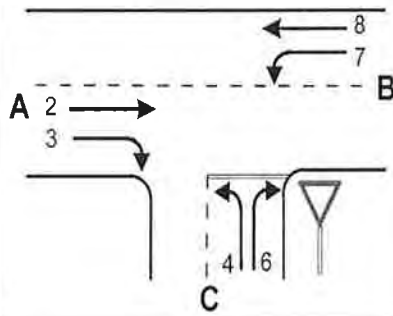
Knoten Goldau



Berechnung nach HBS 2001

Formblatt 1c:

Beurteilung einer Einmündung



Knotenpunkt: A-B Gotthardstrasse / C Zugerstrasse

Verkehrsdaten: Datum _____
 Uhrzeit _____ Planung Analyse

Lage: innerorts
 außerorts außerh. von Ballungsr. innerh. von Ballungsr.

Verkehrsregelung:

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $w =$ 45 s Qualitätsstufe D

Kapazität der Mischströme

Zufahrt	Beteiligte Verkehrsströme	Sättigungsgrade g_i [-] (Sp. 13, 18, 22)	mögliche Aufstellplätze n [Pkw-E] (Sp. 2)	Verkehrsstärken $\Sigma q_{PE,i}$ [Pkw-E/h] (Sp. 10)	Kapazität $C_{m,i}$ [Pkw-E/h] (Gl. 7-8 bis 7-15)
		23	24	25	26
B	7 8				
C	4 6				

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs

Verkehrsstrom	Kapazitätsreserve R_i und $R_{m,i}$ [Pkw-E/h] (Gl. 7-21)	mittlere Wartezeit w_i und $w_{m,i}$ [s] (Abb. 7-19, Tab. 7-1)	Vergleich mit der angestrebten Wartezeit w	Qualitätsstufe QSV [-]
	27	28	29	30
7	505	7	<< 45	A
6	509	7	<< 45	A
4	-250	999	> 45	E
7 + 8				
4 + 6				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				F



Datei: Kreisel_Oberarth_ASP_2035.krs
 Projekt: ZMB_Arth
 Projekt-Nummer: 1
 Knoten: Kreisel_Arth
 Stunde: ASP 2035

Wartezeiten

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	mittl. Wz	LOS
	Name	-	-	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	-	PKW-E/h	s	-
1	Gotthardstrasse Nord	1	1	70	728	1101	0.66	373	10	A
2	Gotthardstrasse Süd	1	1	246	592	999	0.59	407	9	A
3	Bergstrasse	1	1	308	320	963	0.33	643	6	A

Staulängen

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	LOS
	Name	-	-	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E	PKW-E	PKW-E	-
1	Gotthardstrasse Nord	1	1	70	728	1101	1.3	6	9	A
2	Gotthardstrasse Süd	1	1	246	592	999	1.0	4	6	A
3	Bergstrasse	1	1	308	320	963	0.3	1	2	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

Gesamter Verkehr
im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1640 PKW-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 1640 Kfz/h

 Summe aller Wartezeiten : 3.9 Kfz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 8.5 s pro Kfz

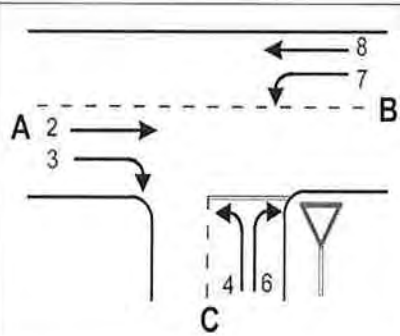
Berechnungsverfahren :

Kapazität : Schweiz, Verfahren nach Norm SN 460 024a (2006)
 Wartezeit : Kimber, Hollis (1979) mit $F\text{-kh} = 0.8 / T = 3600$
 Staulängen : Wu, 1997
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

Berechnung nach HBS 2001

Formblatt 1c:

Beurteilung einer Einmündung



Knotenpunkt: A-B Gotthardstrasse Süd / C Bahnhofstrasse
 Verkehrsdaten: Datum _____
 Uhrzeit _____ Planung Analyse
 Lage: innerorts
 außerorts außerh. von Ballungsr. innerh. von Ballungsr.
 Verkehrsregelung:
 Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $w =$ 45 s Qualitätsstufe D

Kapazität der Mischströme

Zufahrt	Beteiligte Verkehrsströme	Sättigungsgrade g_i [-] (Sp. 13, 18, 22)	mögliche Aufstellplätze n [Pkw-E] (Sp. 2)	Verkehrsstärken $\Sigma q_{PE,i}$ [Pkw-E/h] (Sp. 10)	Kapazität $C_{m,i}$ [Pkw-E/h] (Gl. 7-8 bis 7-15)
		23	24	25	26
B	7 8				
C	4 6	2.179 0.434	2	469	215

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs

Verkehrsstrom	Kapazitätsreserve R_i und $R_{m,i}$ [Pkw-E/h] (Gl. 7-21)	mittlere Wartezeit w_i und $w_{m,i}$ [s] (Abb. 7-19, Tab. 7-1)	Vergleich mit der angestrebten Wartezeit w	Qualitätsstufe QSV [-]
	27	28	29	30
7	341	10.5	<< 45	B
6	237	15.1	<< 45	B
4	-156	999	> 45	F
7 + 8				
4 + 6	-254	999	> 45	F
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				F



Datei: Kreisel_Arth_ASP_2035.krs
 Projekt: ZMB_Arth
 Projekt-Nummer: 5113
 Knoten: Kreisel_Dorf_Arth
 Stunde: ASP 2035

Wartezeiten

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	mittl. Wz	LOS
	Name	-	-	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	-	PKW-E/h	s	-
1	Luzernerstrasse	1	1	419	615	899	0.68	284	12	B
2	Gotthardstrasse	1	1	225	572	1011	0.57	439	8	A
3	Zugerstrasse	1	1	279	614	980	0.63	366	10	A

Staulängen

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	LOS
	Name	-	-	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E	PKW-E	PKW-E	-
1	Luzernerstrasse	1	1	419	615	899	1.5	6	9	B
2	Gotthardstrasse	1	1	225	572	1011	0.9	4	6	A
3	Zugerstrasse	1	1	279	614	980	1.2	5	7	A

Gesamt-Qualitätsstufe : B

Gesamter Verkehr
im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1801 PKW-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 1801 Kfz/h
 Summe aller Wartezeiten : 5.1 Kfz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 10.2 s pro Kfz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Schweiz, Verfahren nach Norm SN 460 024a (2006)
 Wartezeit : Kimber, Hollis (1979) mit $F\text{-}kh = 0.8 / T = 3600$
 Staulängen : Wu, 1997
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)



Datei: Kreisel_Goldau_ASP_2035.krs
 Projekt: ZMB_Arth
 Projekt-Nummer: 5113
 Knoten: Kreisel_Dorf_Arth
 Stunde: ASP 2035

Wartezeiten

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	mittl. Wz	LOS
	Name	-	-	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	-	PKW-E/h	s	-
1	Gotthardstrasse Nord	1	1	261	556	990	0.56	434	8	A
2	Gotthardstrasse Süd	1	1	147	868	1056	0.82	188	18	B
3	Bahnhofstrasse	1	1	442	425	886	0.48	461	8	A

Staulängen

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	LOS
	Name	-	-	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E	PKW-E	PKW-E	-
1	Gotthardstrasse Nord	1	1	261	556	990	0.9	4	6	A
2	Gotthardstrasse Süd	1	1	147	868	1056	3.1	12	18	B
3	Bahnhofstrasse	1	1	442	425	886	0.6	3	4	A

Gesamt-Qualitätsstufe : B

Gesamter Verkehr
im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1849 PKW-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 1849 Kfz/h
 Summe aller Wartezeiten : 6.6 Kfz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 12.8 s pro Kfz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Schweiz, Verfahren nach Norm SN 460 024a (2006)
 Wartezeit : Kimber, Hollis (1979) mit $F\text{-}kh = 0.8 / T = 3600$
 Staulängen : Wu, 1997
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

Anhang 4

Pläne und Skizzen

- _ Situation Variante 5 optimiert, 1:2000, Basler & Hofmann, Juni 2012
- _ Beschreibung Optimierung Variante 6
- _ Situation Variante 6 optimiert, 1:2000, Basler & Hofmann, Juni 2012
- _ Skizzen zur Verlängerung der Beschleunigungsstreifen, 1:1000
- _ Knotenlayout Kreisel Arth mit Schleppkurven, 1:500
- _ Skizze Knotenlayout Kreisel Goldau, 1:500

5113.000 ZMB A4 Anschluss Arth

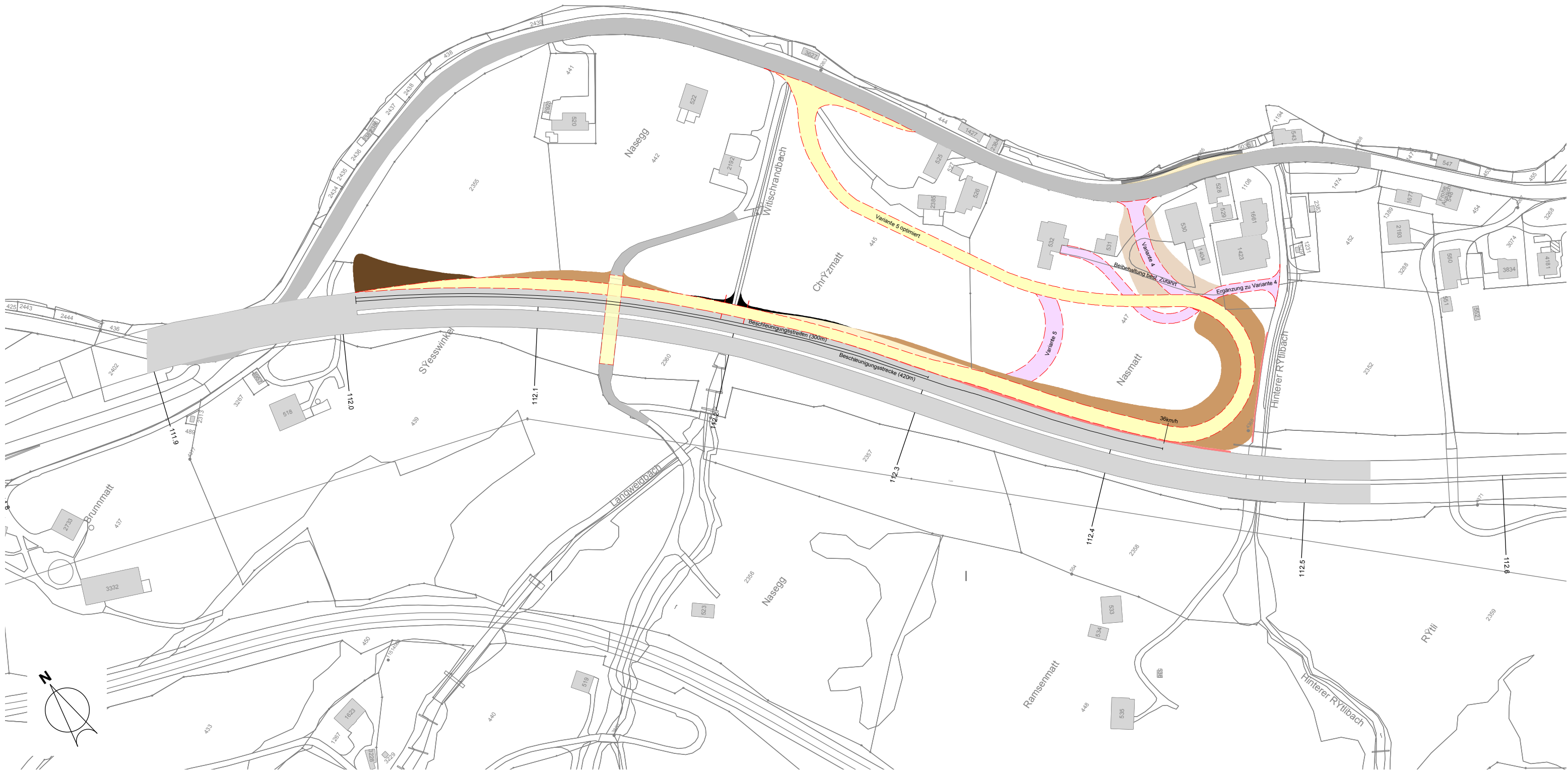
Situation Variante 5 optimiert - Nasmatt, 1:2000

Datum : 15.06.2012
Gez. : HUJ
Format : 29.7 / 42
Plan Nr.: 5113.000

Legende:

- best. Strasse
- Strasse Variante 4 & 5
- Strasse neu
- Einschnittböschung
- Dammböschung

Länge Autobahnanschluss = 790m
Beschleunigungsstrecke = 420m



Optimierung Variante 6

Die neue Einmündung der Einfahrt von Variante 6 wird Richtung bestehende Ausfahrt verschoben. Damit entsteht ein vortritts geregelter T-Knoten mit einer separaten Linksabbiegespur für die einfahrenden Fahrzeuge Richtung Autobahn. Die anschliessende Rechtskurve Richtung Autobahn führt zwischen dem Brückenwiderlager und der Autobahnstütze durch.

Bau- und verkehrstechnische Machbarkeit

Die bau- und verkehrstechnische Machbarkeit sind mit dieser Streckenführung gegeben. Die Strecke wurde mittels Schleppkurven (geprüftes Fahrzeug: Reisebus, Wendekreisradius 12m) auf ihre Befahrbarkeit überprüft. Weil die Streckenführung nahe vom Brückenwiderlager durchführt, sind voraussichtlich umfangreiche Anpassungen am Widerlager nötig. Je nach Ausführung des Brückenfundamentes sind Verstärkungen oder eine Pfählung notwendig, um die statische Funktion des Widerlagers zu gewährleisten.

Zusätzliche Kosten aufgrund Optimierung

Anhand einer Grobkostenrechnung sind die zusätzlichen Aufwendungen geschätzt worden. Die Arbeiten (z.B. Fundamentstärkung, provisorische Brückenwiderlager) belaufen sich demnach auf rund 2.2 Mio. CHF. Die Kosten von 2.2 Mio. CHF beziehen sich auf folgende Überlegungen:

Kosten Neubau Süsswinkelbrücke	$l \times b \times 4000 \text{ CHF/m}^2 = 11.2 \text{ Mio. CHF}$ ($l = 140 \text{ m}$, $b = 20 \text{ m}$)
20% vom Neubau = zusätzliche Aufwendung für Fundamentstärkung	2.2 Mio. CHF

Dabei nicht berücksichtigt sind die Kosten für den Landerwerb, 20% Zuschlag für Projektierung, Unvorhergesehenes und Mehrwertsteuer.

Geschwindigkeit

Die ursprüngliche Einfahrtsgeschwindigkeit der Variante 6 von 100km/h wird mit der neuen Streckenführung eingehalten.

5113.000 ZMB A4 Anschluss Arth

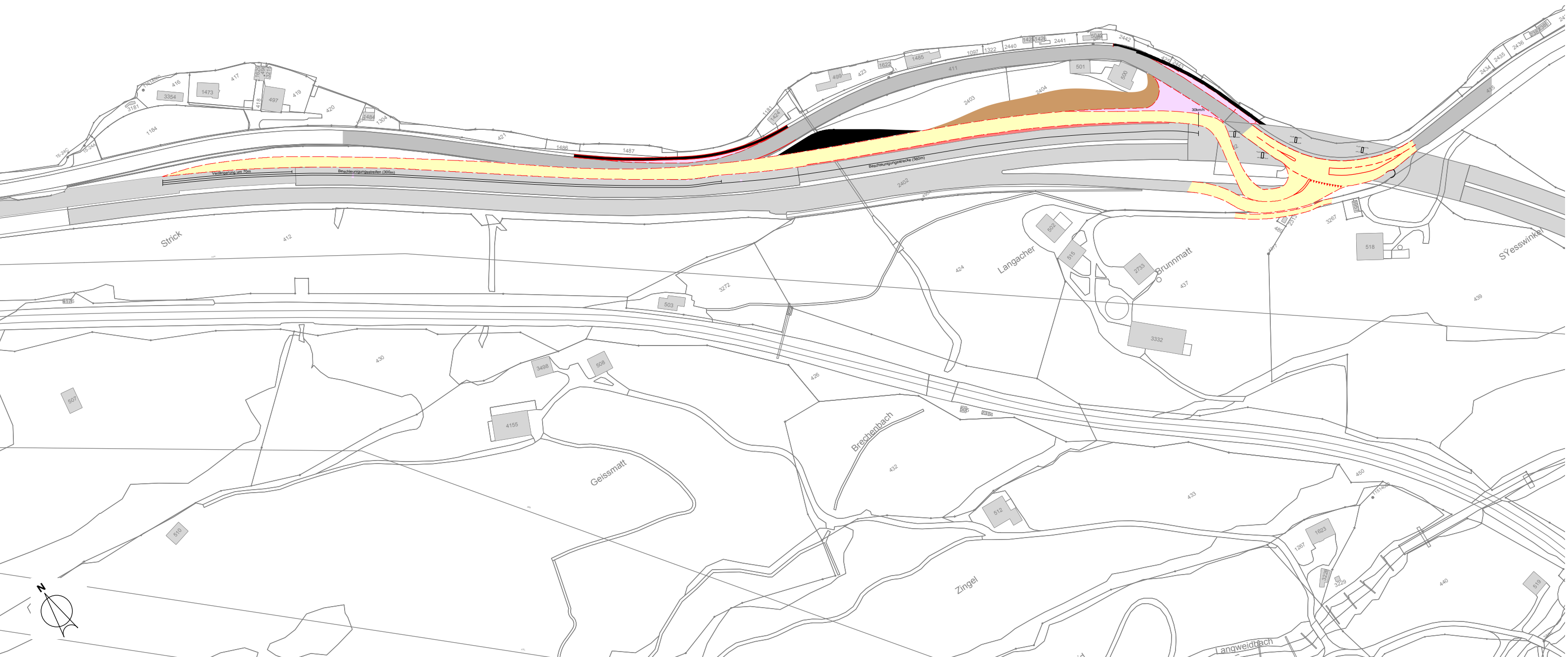
Situation Variante 6 - Langacher, 1:2000

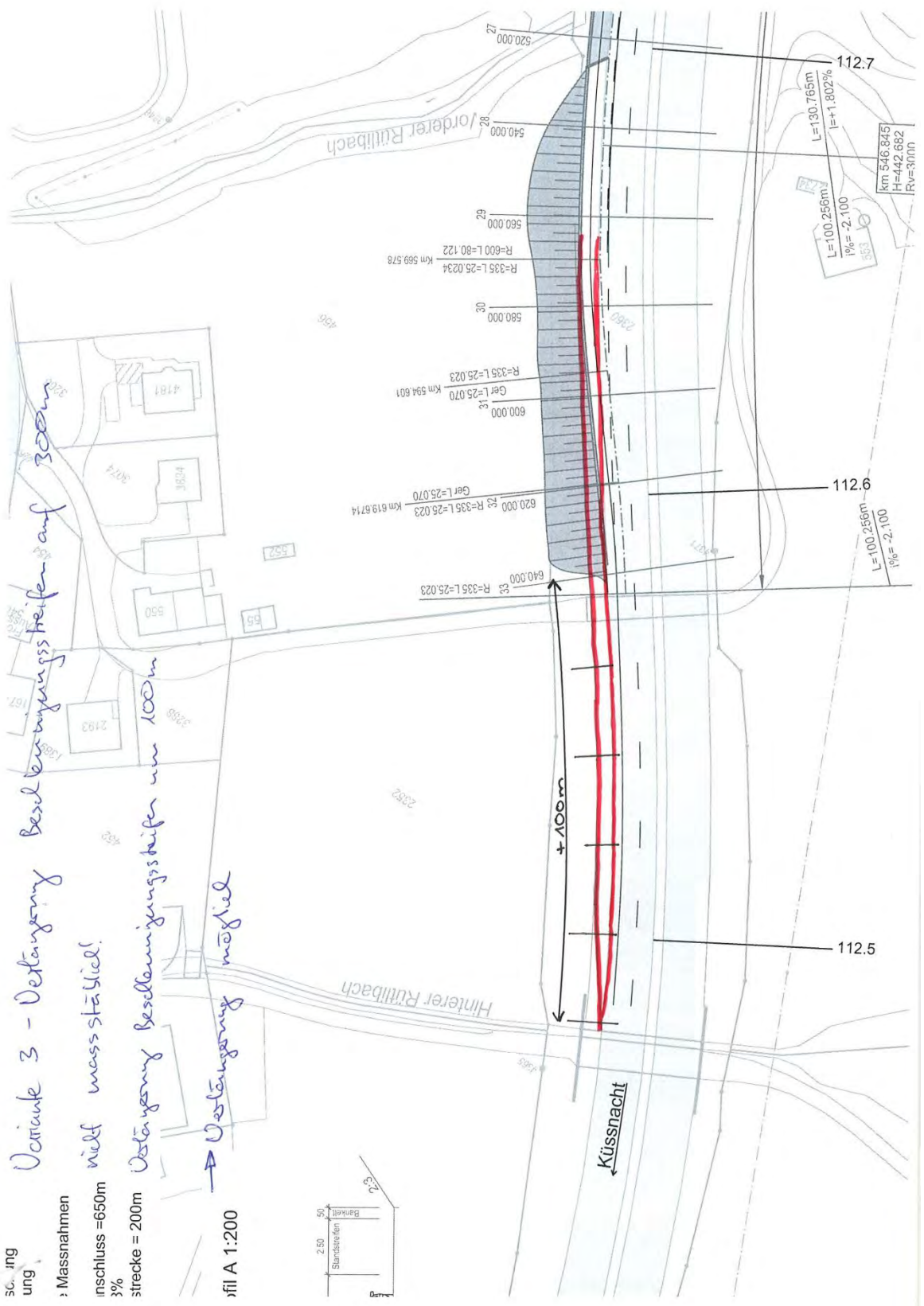
Datum : 15.06.2012
Gez. : HUJ
Format : 29.7 / 42
Plan Nr.: 5113.000

Legende:

- best. Strasse
- Strasse Variante 6
- Strasse Variante 6 neu
- Einschnittböschung Variante 6
- Dammböschung

Länge Autobahnanschluss = 640m
Beschleunigungsstrecke = 560m

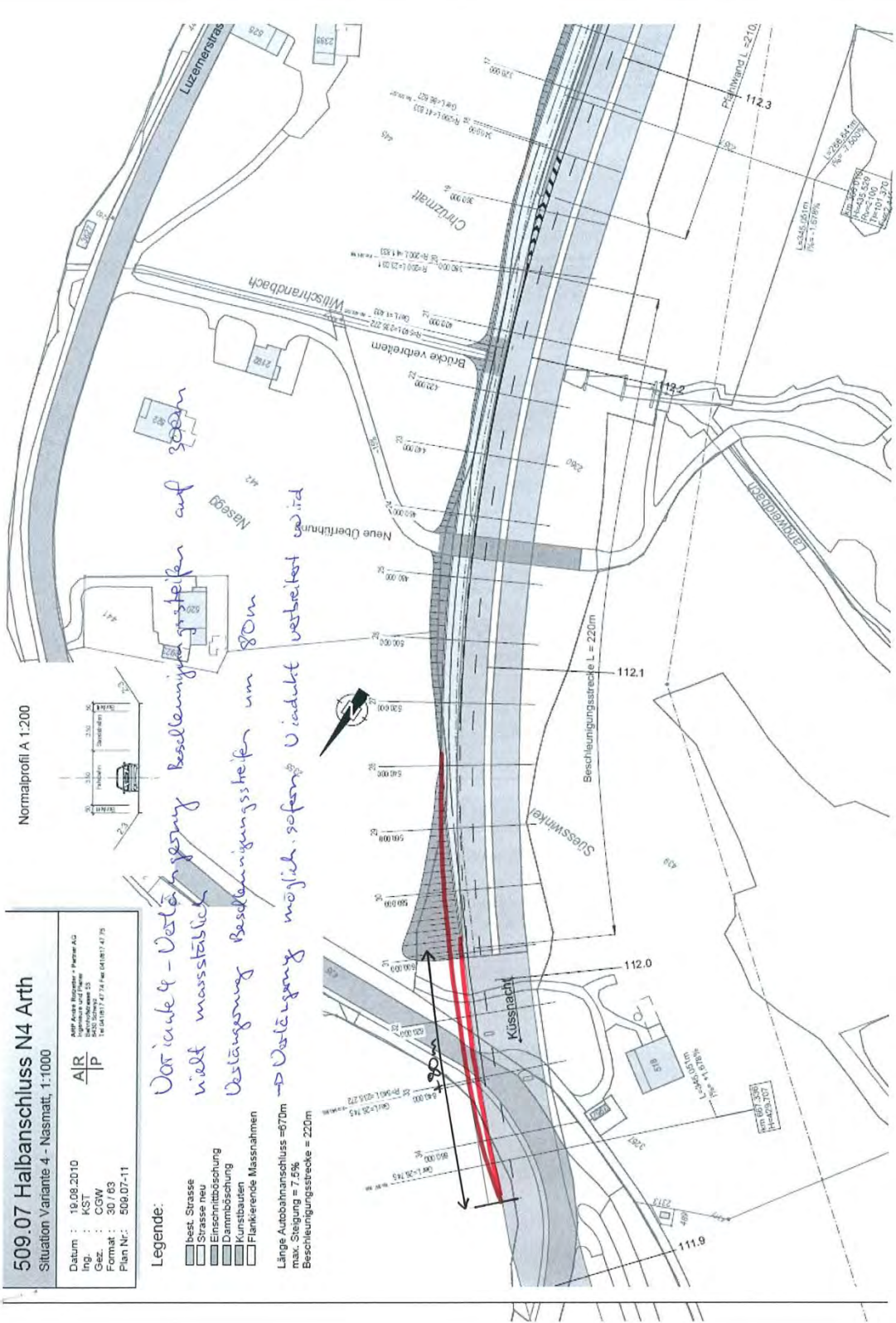




Variante 3 - Verlängerung Beschleunigungsstreifen auf 300m
 viel massstäblich!
 Verlängerung Beschleunigungsstreifen um 100m
 → Verlängerung möglich

sc. ung
 : Massnahmen
 inschluss = 650m
 3%
 strecke = 200m
 Maßstab 1:200

Variante 3 - Verlängerung Beschleunigungsstreifen



509.07 Halbanschluss N4 Arth
 Situation Variante 4 - Nasmatt, 1:1000

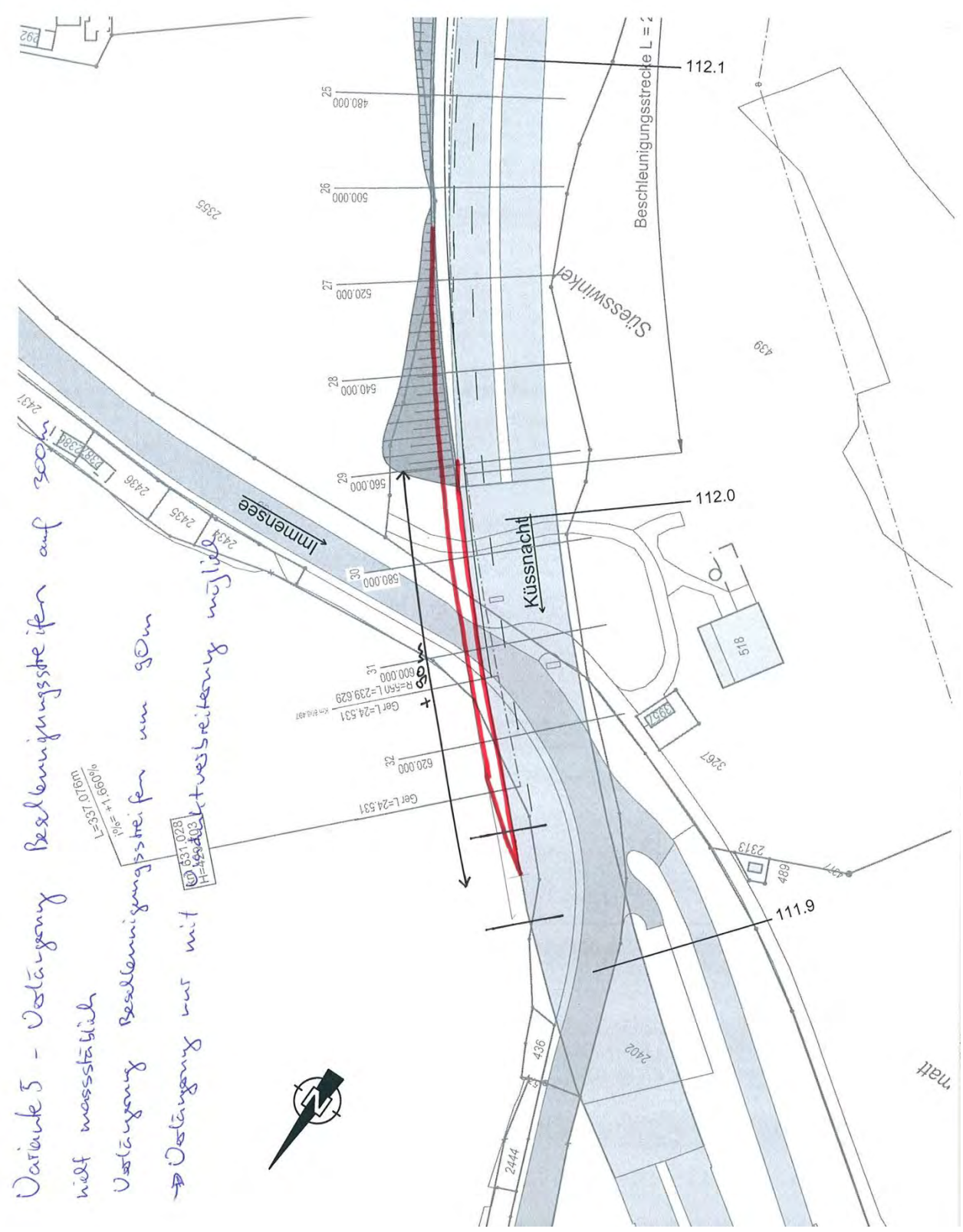
ARP Anker Bauprojekt - Partner AG
 Ing. : KST
 Geb. : CGW
 Format : 30 / 63
 Plan Nr. : 509.07-11

- Legende:**
- ▬ Best. Strasse
 - ▬ Strasse neu
 - ▬ Einschnittböschung
 - ▬ Dammböschung
 - ▬ Kunstbauten
 - ▬ Flankierende Massnahmen

Länge Autobahnanschluss = 670m
 max. Steigung = 7,5%
 Beschleunigungsstrecke = 220m

*Variante 4 - Verlängerung Beschleunigungsstreifen auf 300m
 viel massstablich
 Verlängerung Beschleunigungsstreifen um 80m
 → Verlängerung möglich, sofern Viadukt verbreitert wird*

Variante 4 - Verlängerung Beschleunigungsstreifen

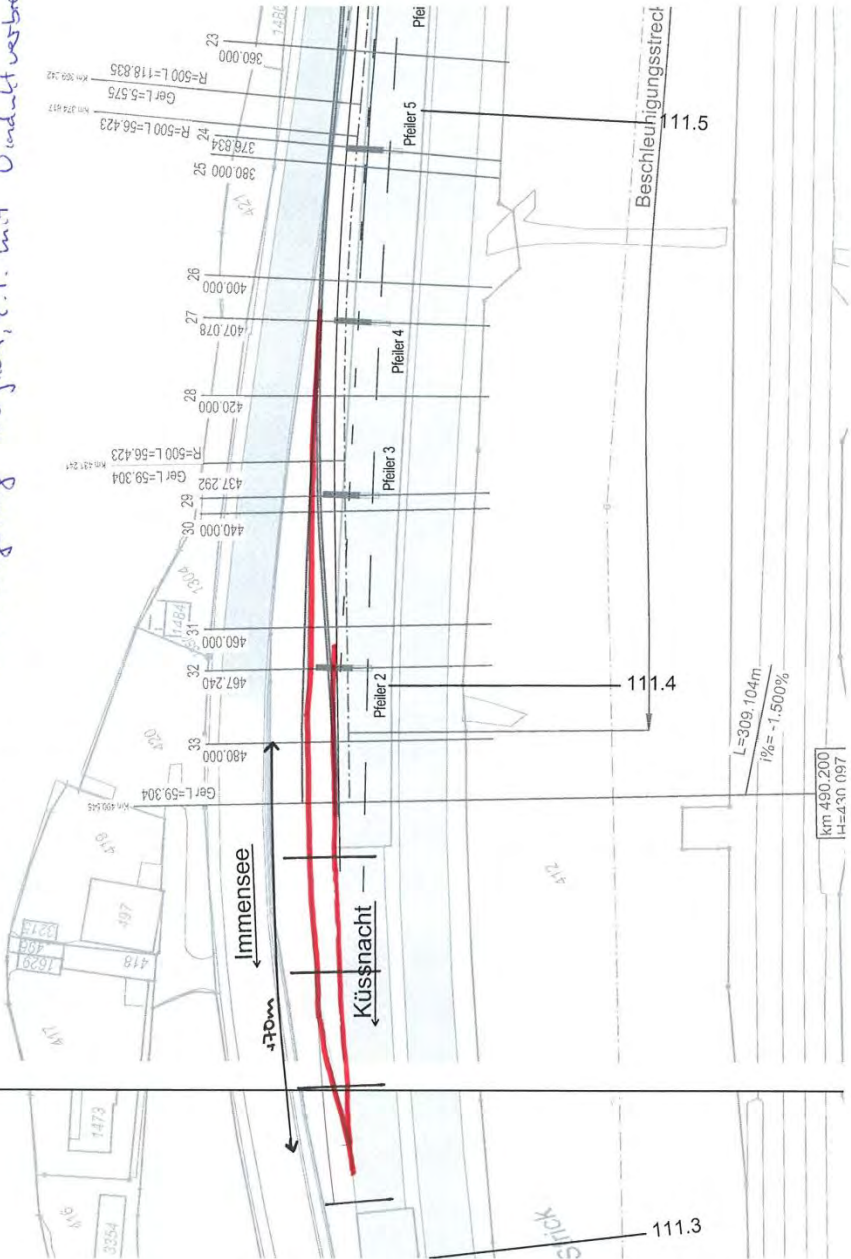


Variante 5 - Verlängerung Beschleunigungsstreifen (frühere Definition gem. [1])

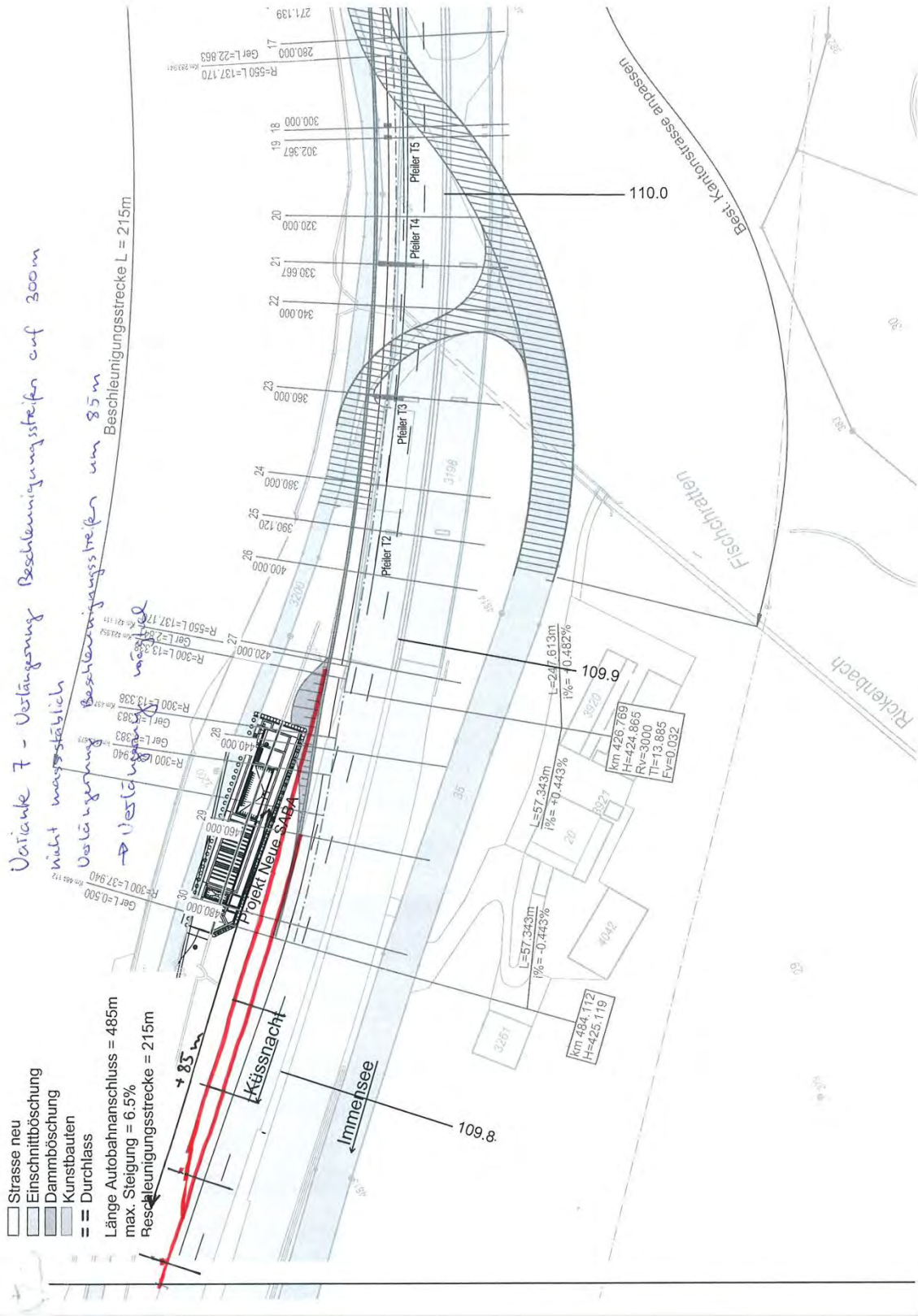
Variante 6 - Verlängerung Beschleunigungsstreifen auf 300m
 nicht massstäblich
 Verlängerung Beschleunigungsstreifen um 70m
 → Verlängerung möglich, z.T. mit Windturbulenz

- Einschnürung
- Dammböschung
- Kunstbauten

Länge Autobahnanschluss = 490m
 max. Steigung = 8%
 Beschleunigungsstrecke = 230m



Variante 6 - Verlängerung Beschleunigungsstreifen



Variante 7 - Verlängerung Beschleunigungsstreifen auf 300m
 nicht maßstäblich

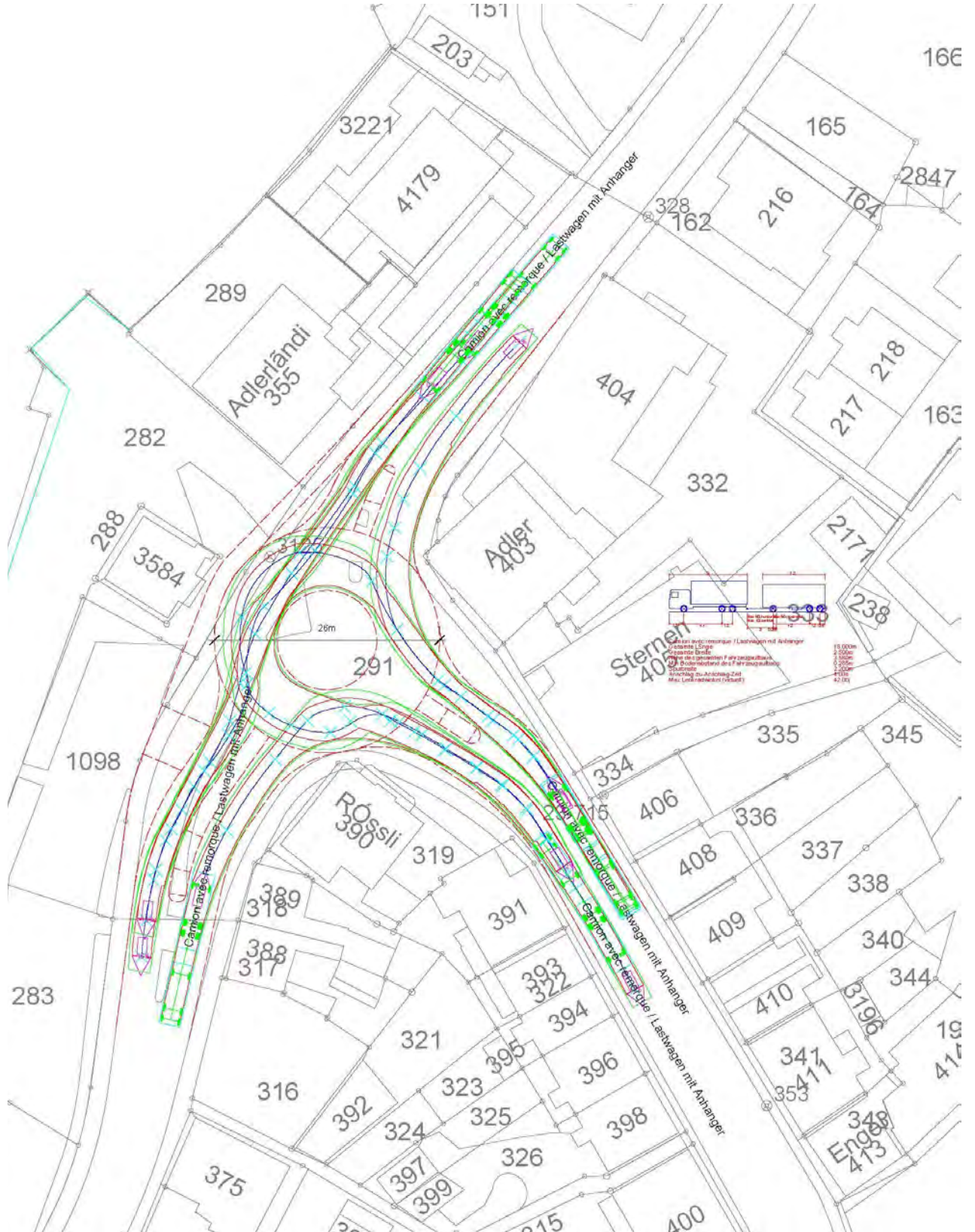
Vielstärkung

Vielstärkung

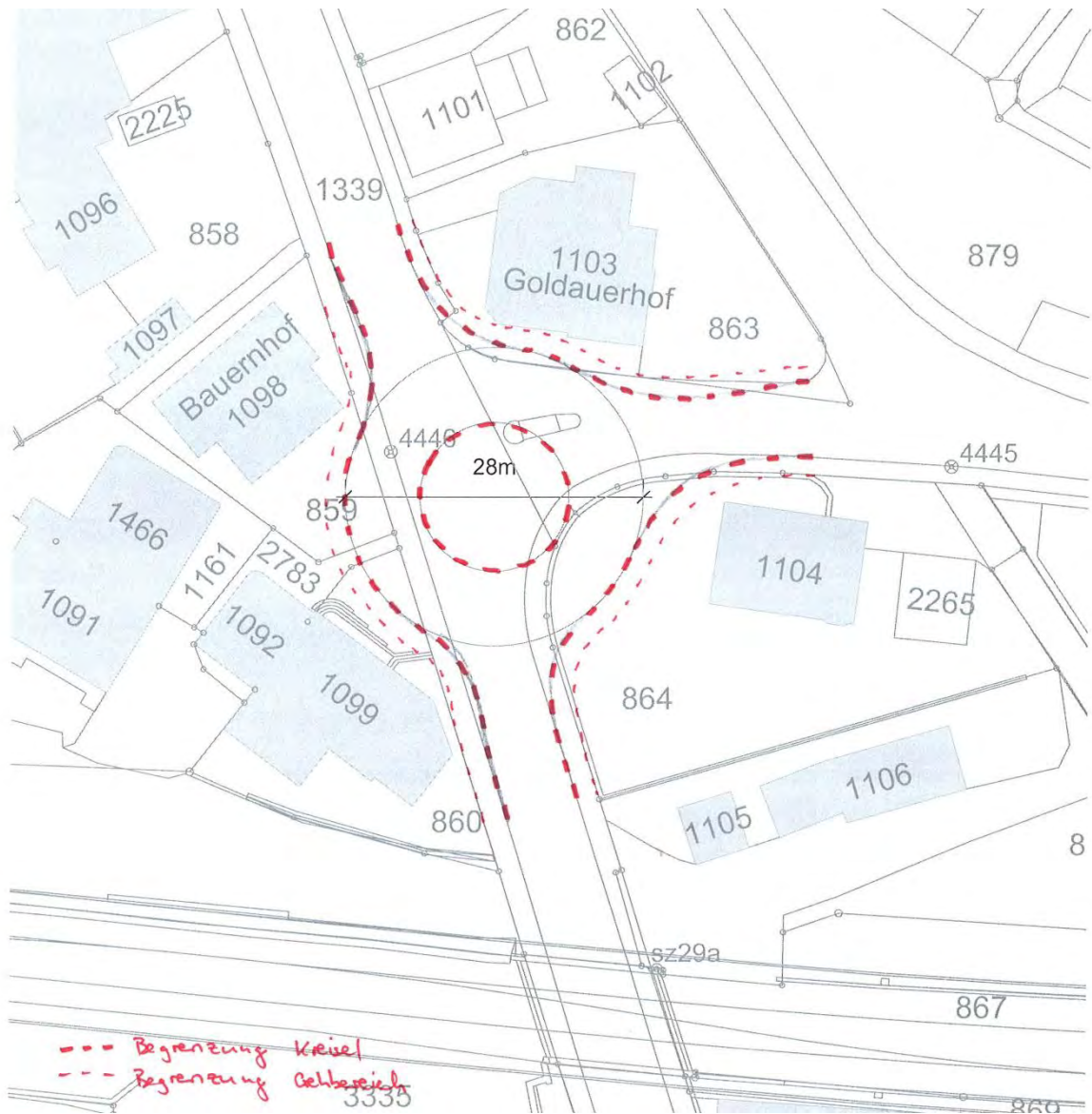
Verlängerung Beschleunigungsstreifen um 85m
 Beschleunigungsstrecke L = 215m

- Strasse neu
 - ▨ Einschnittböschung
 - ▨ Dammböschung
 - ▨ Kunstbauten
 - == Durchlass
- Länge Autobahnanschluss = 485m
 max. Steigung = 6.5%
 Beschleunigungsstrecke = 215m

Variante 7 - Verlängerung Beschleunigungsstreifen



Kreisel Arth mit Schleppkurven (LKW mit Anhänger, SN 640 198a), Kreiseldurchmesser: 26m, grün: Hüllkurve Karosserie, massstabslos



Kreisel Goldau, Kreiseldurchmesser: 28m, massstabslos

Anhang 5

Variantenbeurteilung

_ Indikatorenblätter

Nachhaltigkeitsdimension: Gesellschaft**Indikator G111 Fahrdauer zum nächsten Regionalzentrum für IHG-Regionen**

Einheit: Min

Variante	Wert
Referenz	7.1
Var. 1	6.5
Var. 2	6.5
Var. 3	6.5
Var. 4	6.5
Var. 5	6.5
Var. 6	6.3
Var. 7	6.3

Beschrieb

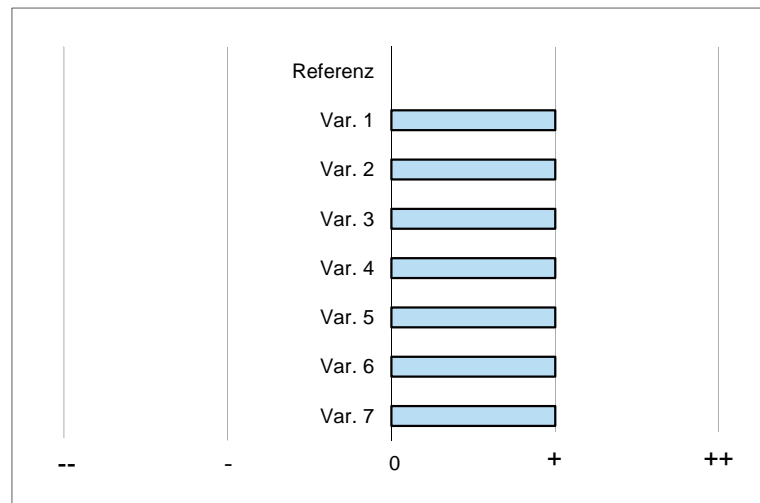
Bewertet wird hier die verkehrstechnischen Erreichbarkeit von Regionalzentren, in denen üblicherweise die wichtigsten Infrastruktur-Einrichtungen (wie Schulen, Kultur etc.) konzentriert sind.

Gemessen werden hier die mittlere Reisezeiten zwischen der Gemeinde Arth (Arth, Oberarth und Goldau) und der Anschluss Küssnacht (MSP 2035). Je tiefer die Reisezeiten sind, desto höher ist die Erreichbarkeit.

Skala

++	bis -20%
+	bis -10%
0	7.1
-	bis +10%
--	bis +20%

Variante	Beurteilung
Referenz	0
Var. 1	+
Var. 2	+
Var. 3	+
Var. 4	+
Var. 5	+
Var. 6	+
Var. 7	+

**Beurteilung**

Die Volkszählung 2000 (Quelle: BfS) zeigt zwar, dass Schwyz sowohl für Wegpendelnde als auch für Zupendler die wichtigste Gemeinde für Arth ist. Da aber die neue Einfahrt Arth den Verkehr von/nach Luzern/Zug/Zürich aufnimmt, ist die Verkehrsbeziehung Arth / Schwyz (und umgekehrt) für die Beurteilung der Varianten nicht entscheidend. Aus diesem Grund wird hier als Regionalzentrum die Gemeinde Küssnacht angenommen.

Die mittleren Reisezeiten zwischen der Gemeinde Arth (Arth, Oberarth und Goldau) und Küssnacht reduziert sich bei allen Varianten um rund 10%. Die Erreichbarkeit von Küssnacht verbessert sich somit spürbar.

Eine lokale Betrachtung zeigt, dass nur die Ortschaft Arth von den reduzierten Reisezeiten profitiert. Die gewonnene mittlere Reisezeit zwischen Arth und Küssnacht beträgt sogar 40% (2.5 bis 3 Minuten je nach Variante). Die mittleren Reisezeiten für die Beziehungen Oberarth - Küssnacht und Goldau - Küssnacht bleiben hingegen bei allen Varianten unverändert (ca. 7 Minuten).

Nachhaltigkeitsdimension: Gesellschaft**Indikator G121 Attraktivität des Fussverkehrs**

Einheit: qualitativ

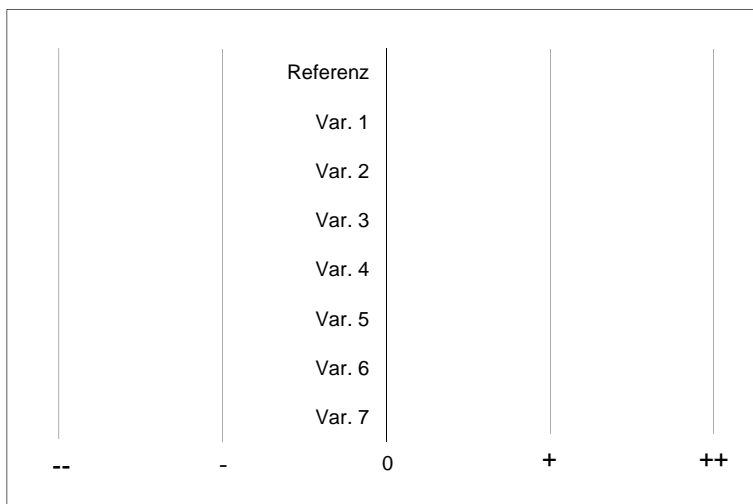
Variante	Wert
Referenz	
Var. 1	
Var. 2	siehe
Var. 3	Beurteilung
Var. 4	unten
Var. 5	
Var. 6	
Var. 7	

Beschrieb

Bewertet wird die Qualitätsveränderung für die Fussgänger/-innen durch das Projekt. Die Varianten werden direkt mit dem Referenzfall verglichen.

Skala	
++	grosse Verbesserung
+	kleine Verbesserung
0	keine Veränderung
-	kleine Verschlechterung
--	grosse Verschlechterung

Variante	Beurteilung
Referenz	0
Var. 1	0
Var. 2	0
Var. 3	0
Var. 4	0
Var. 5	0
Var. 6	0
Var. 7	0

**Beurteilung**

Alle untersuchten Varianten tangieren kein lokaler, regionaler oder nationaler Wanderweg. Die Varianten 1 und 2 befinden sich aber in einem Gebiet mit hoher Erholungswert, welches relativ schnell zu Fuss erreicht werden kann. Die vorhandenen Fusswege, die durch die geplante Verkehrsführung gequert werden, sind durch neue gleichwertige Verbindungen ersetzt worden. Dasselbe gilt auch für die Varianten 3, 4, 5 und 6. Potentiale zur Verbesserung des Fusswegnetzes sind bei Variante 7 im Zusammenhang mit einer möglichen Seeuferaufwertung für den Langsamverkehr gesehen.

Auf der Gotthardstrasse zwischen Berg- und Luzernerstrasse nimmt die Belastung bei allen Varianten zu (ca. 140 Fz/h in der MSP). Durch diese Zunahme verlängern sich die Strassenquerungen marginal (z.B. Zunahme der Wartezeiten am Fussgängerstreifen). Auf der Gotthardstrasse zwischen Bergstrasse und Anschluss Goldau nimmt hingegen die Belastung um 140 Fz/h ab, was einer entsprechenden Qualitätsverbesserung für die Fussgänger entspricht.

Die Luzernerstrasse (ausserhalb des Siedlungsgebietes) ist bereits heute für den Fussverkehr nicht attraktiv. Auf Grund der fehlenden Infrastruktur sind hier kaum Fussgänger zu treffen. Bei den Varianten sind keine besonderen Massnahmen zur Verbesserung der heutigen Situation vorgesehen. Die Mehrbelastung durch die neue Zufahrt (ca. 250 Fz/h in der MSP) ist hier für den Fussverkehr kaum relevant.

Der Fussverkehr auf der Zugerstrasse wird bei den Varianten kaum tangiert. Die Querung beim Knoten mit Luzerner- und Gotthardstrasse ist auch beim vorgeschlagenen Kreisell vorhanden.

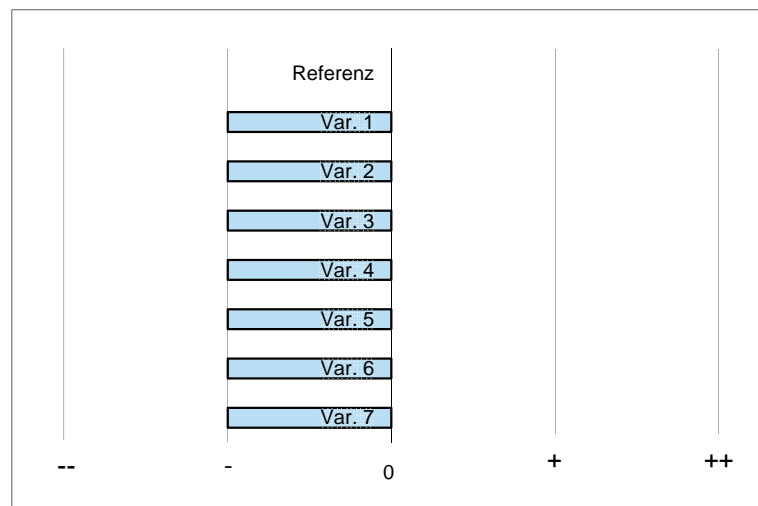
Nachhaltigkeitsdimension: Gesellschaft**Indikator G122 Attraktivität des Veloverkehrs**

Einheit: qualitativ

Variante	Wert	Beschrieb
Referenz		Bewertet wird die Qualitätsveränderung für die Velofahrer/-innen durch das Projekt. Die Varianten werden direkt mit dem Referenzfall verglichen
Var. 1		
Var. 2		
Var. 3	siehe Beurteilung unten	
Var. 4		
Var. 5		
Var. 6		
Var. 7		

Skala	
++	grosse Verbesserung
+	kleine Verbesserung
0	keine Veränderung
-	kleine Verschlechterung
--	grosse Verschlechterung

Variante	Beurteilung
Referenz	-
Var. 1	-
Var. 2	-
Var. 3	-
Var. 4	-
Var. 5	-
Var. 6	-
Var. 7	-

**Beurteilung**

Durch Arth verläuft die regionale Veloroute Nr. 77 Rigi-Reuss-Klettgau. Im Untersuchungsperimeter verläuft sie entlang der Berg-, Gotthard- und Luzernerstrasse. Auf Gotthard- und Luzernerstrasse sind Velostreifen vorhanden. Ab Luzernerstrasse ist hingegen die Veloinfrastruktur mangelhaft. Trotzdem sind hier zahlreiche Velofahrende anzutreffen, die auf der Strasse oder, wo vorhanden, auch auf Trottoirs fahren.

Die Attraktivität der Luzernerstrasse nimmt zwischen der Gottardstrasse und der jeweiligen A4-Einfahrt ab. Die zu erwartende Mehrbelastung (+250 Fz/h in der MSP) ist hier auf Grund der fehlenden Infrastruktur spürbar. Dies vor allem bei den Varianten 4 bis 7, die eine längere Strecke mit Mehrverkehr für die Velofahrer voraussetzen. Auf der Gotthardstrasse ist hingegen die künftige Situation mit Halbanschluss mit dem Referenzzustand vergleichbar. Einerseits weil hier fast durchgehend Velostreifens vorhanden sind, andererseits weil die Verkehrszunahme kleiner ist (+150 Fz/h in der MSP).

Es sind keine Massnahmen zur Verbesserung der vorhandenen Infrastruktur vorgesehen. Potentiale zur Verbesserung der Attraktivität des Velowegs sind einzig bei Variante 7 im Zusammenhang mit einer möglichen Seeuferaufwertung gesehen.

Nachhaltigkeitsdimension: Gesellschaft**Indikator G123 Attraktivität des öffentlichen Verkehrs**

Einheit: Fzkm%

Variante	Wert
Referenz	3'779
Var. 1	3'871
Var. 2	3'871
Var. 3	3'871
Var. 4	3'871
Var. 5	3'871
Var. 6	3'873
Var. 7	3'873

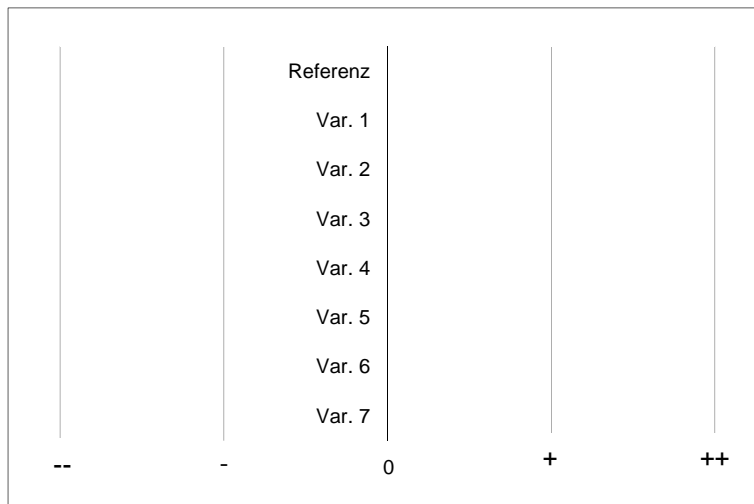
Beschrieb

Gemessen wird die Verkehrsleistung auf Strecken, auf denen Busse (mit heutigem Bussystem) verkehren werden, multipliziert mit dem Auslastungsgrad derselben Strecken nach Verkehrsmodell (MSP 2035).

Die Varianten werden direkt mit dem Referenzfall verglichen. Je geringer die ermittelte Fahrleistung ist, desto ungestörter (durch den MIV) kann der öffentliche Verkehr verkehren.

Skala		
++	ab	-20%
+	ab	-10%
0		3'779
-	ab	+10%
--	ab	+20%

Variante	Beurteilung
Referenz	0
Var. 1	0
Var. 2	0
Var. 3	0
Var. 4	0
Var. 5	0
Var. 6	0
Var. 7	0

**Beurteilung**

Sowohl für den Referenzzustand als auch für alle Varianten ist die Auslastung der Strecken, auf denen Busse verkehren, unproblematisch (Auslastung < 70%). Der Busbetrieb wird vom Bauprojekt kaum tangiert. Die Fahrleistungen des Referenzzustandes und der Varianten 1 - 7 liegen allesamt beieinander.

Da im Untersuchungsperimeter die Busse hauptsächlich zusammen mit dem MIV geführt werden, ist auf der Gotthardstrasse zwischen Berg- und Luzernerstrasse als Folge der Verkehrsverlagerungen (+140 Fz/h) mit einer leicht grössere Störung des Busbetriebes zu rechnen. Zwischen der Bahnhofstrasse und dem Anschluss Goldau findet hingegen eine entsprechende Verkehrsentlastung mit Verbesserung für den Busbetrieb statt.

Auf der Luzernerstrasse ist kein ÖV vorhanden.

Nachhaltigkeitsdimension: Gesellschaft**Indikator G211 Unfälle**

Einheit: qualitativ

Variante	Wert
Referenz	
Var. 1	
Var. 2	siehe
Var. 3	Beurteilung
Var. 4	unten
Var. 5	
Var. 6	
Var. 7	

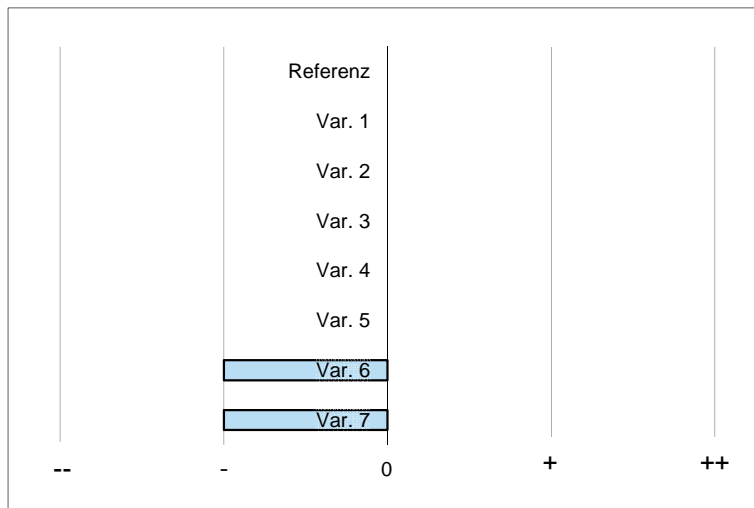
Beschrieb

Unfälle werden u.a. durch mangelnde Verkehrssicherheit verursacht. Beurteilt wird, ob folgende Aspekte die Anforderungen der VSS-Normen einhalten:

- Knotensichtweiten
- Sichtweiten Einfahrt A4
- Einfahrtsgeschwindigkeit
- Länge Beschleunigungstreifens

Skala	
++	
+	
0	keine Skala
-	
--	

Variante	Beurteilung
Referenz	0
Var. 1	0
Var. 2	0
Var. 3	0
Var. 4	0
Var. 5	0
Var. 6	-
Var. 7	-

**Beurteilung**

Die Sichtverhältnisse der neuen Einfahrt sind bei allen Varianten eingehalten. Dabei entspricht die vorhandene Sicht dem min. Bremsweg bei 120 km/h.

Die Knotensichtweiten gemäss VSS Norm 649 273 können bei den Varianten 6 und 7 nicht eingehalten werden. Damit die Vorgaben für die Sichtweiten eingehalten werden können, wird es notwendig die Höchstgeschwindigkeit zu reduzieren. Bei Variante 6 ist die Geschwindigkeit von 80 km/h auf 50km/h zu reduzieren, bei Variante 7 von 80km/h auf 60 km/h.

Bei allen Varianten muss im neuen Zufahrtbereich die Geschwindigkeit auf der A4 auf 100 km/h reduziert werden.

In der Machbarkeitsstudie von ARP weisen die ursprünglichen Varianten durchwegs zu kurze Beschleunigungstreifens auf. Die Varianten 1 und 2 wurden nach dem Variantenvergleich überarbeitet, damit sie die Norm entsprechen (300 m bei $v \geq 80$ km/h). In der vorliegenden Untersuchung wurde bewiesen, dass die Verlängerung des Beschleunigungstreifens für alle Varianten grundsätzlich machbar ist. Dabei wurden für alle Varianten auch die Investitions-, Betriebs- und Unterhaltskosten entsprechend angepasst.

Nachhaltigkeitsdimension: Gesellschaft**Indikator G241****Wohnlichkeit in den urbanen Räumen und Zentren
des ländlichen Raums**

Einheit: Fzkm

Variante Wert

Referenz	3'737
Var. 1	3'896
Var. 2	3'896
Var. 3	3'896
Var. 4	3'896
Var. 5	3'896
Var. 6	3'965
Var. 7	3'965

Beschrieb

Mit Wohnlichkeit ist die Attraktivität einer Ortschaft als Wohnstandort gemeint, welche primär durch Ruhe, Sicherheit, geringe Verkehrsmengen und geringe Trennwirkung des Verkehrs charakterisiert werden kann. Die Wohnlichkeit wird deshalb anhand der Verkehrsleistung innerorts bewertet.

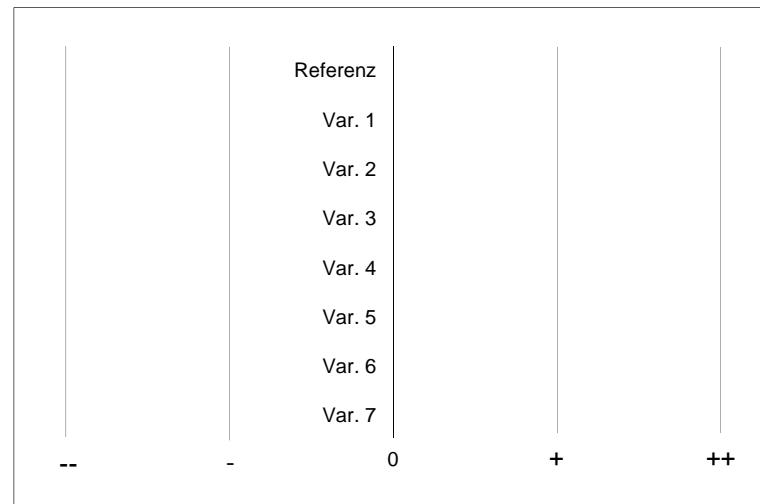
Die Varianten werden direkt mit dem Referenzfall verglichen. Je tiefer die Verkehrsleistung innerorts ist, desto höher ist die Wohnlichkeit

Skala

++	ab	-20%
+	ab	-10%
0		3'737
-	ab	+10%
--	ab	+20%

Variante Beurteilung

Referenz	0
Var. 1	0
Var. 2	0
Var. 3	0
Var. 4	0
Var. 5	0
Var. 6	0
Var. 7	0

**Beurteilung**

Die Wohnlichkeit der Wohngebiete im Untersuchungsperimeter wird durch das Bauprojekt kaum beeinträchtigt. Die Betrachtung über das ganze Wohngebiet des Untersuchungsperimeter zeigt, dass keine nennenswerte Veränderung (positive oder negative) der Verkehrsleistung zu erwarten ist. Sie nimmt bei den Varianten 1 - 5 nur um rund 4%, bei den Varianten 6 und 7 um ca. 6% zu. Ebenfalls sehr klein sind die Unterschiede zwischen den Varianten selber (ca. 70 Fzkm oder weniger als 2%).

Eine lokale Betrachtung zeigt, dass auf der Gotthardstrasse (ab Bergstrasse) und auf der Luzernerstrasse (ab Zugerstrasse) eine Zunahme der Lärmbelastung von rund 140 Fz/h stattfindet. Eine entsprechende Entlastung der Wohngebiete ist auf der Gotthardstrasse zwischen Bergstrasse und dem Anschluss Goldau zu beobachten (MSP 2035). Die resultierende Fahrleistung ist hier aber kleiner, da die Streckenlänge innerorts kürzer ist.

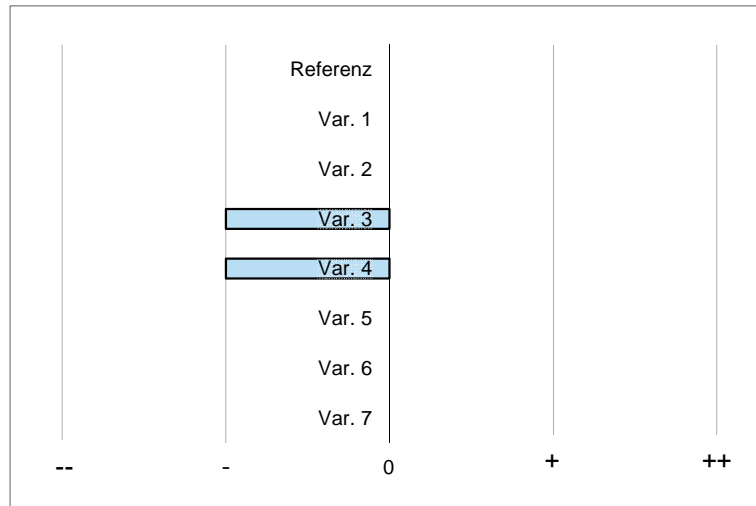
Nachhaltigkeitsdimension: Gesellschaft**Indikator G312 Grad der Abstimmung mit Siedlungsplanung**

Einheit: qualitativ

Variante	Wert	Beschrieb
Referenz		Beurteilt wird, die Abstimmung des A4-Anschlusses mit den bestehenden Richt- und Nutzungsplanung.
Var. 1		
Var. 2	siehe	
Var. 3	Beurteilung	
Var. 4	unten	
Var. 5		
Var. 6		
Var. 7		

Skala	Wert
++	
+	
0	keine Skala
-	
--	

Variante	Beurteilung
Referenz	0
Var. 1	0
Var. 2	0
Var. 3	-
Var. 4	-
Var. 5	0
Var. 6	0
Var. 7	0

**Beurteilung**

Der Einmündungsbereich sowie die ersten 50 Meter der Varianten 3 und 4 verlaufen in den Wohnzonen W2 resp. W3. Hier besteht somit einen Konflikt mit der Siedlungsentwicklung, da die vorgesehene langgezogene Siedlungsstruktur durch den geplanten Bauvorhaben getrennt wird.

Die Varianten 1 und 2 befinden sich vollständig in der Landwirtschaftszone und beeinträchtigen somit die zukünftige Siedlungsentwicklung gemäss der rechtskräftigen Nutzungsplanung nicht. Spekulative Überlegungen, die die Bauzonenlücke zwischen den Gebiete Talmat und Brüzigen vorsehen, werden durch die Tatsache erschwert, dass diese Gebiete gemäss kantonalem Richtplan Fruchtfolgeflächen (FFF) sind. Dabei sind die Kantone gemäss Raumplanungsverordnung vom 28.06.2000 verpflichtet, FFF zu schonen sowie sicherzustellen. Gemäss Sachplan FFF (Umsetzung in der Gemeinden) müssen beanspruchte FFF ab einer Fläche von 5'000 m² kompensiert werden.

Die optimierte Variante 5 tangiert nur minimal die Bauzone und hat somit keine Auswirkungen auf die Siedlungsplanung. Die Variante 6 und 7 liegen nördlich des Siedlungsgebietes in der Landwirtschaftszone und haben keine Auswirkungen auf der Siedlungsplanung.

Nachhaltigkeitsdimension: Wirtschaft**Indikator W111 Investitionskosten**

Einheit: Mio. CHF

Variante	Wert
Referenz	0
Var. 1	6.9
Var. 2	6.7
Var. 3	12.4
Var. 4	13.1
Var. 5	12.5
Var. 6	13.7
Var. 7	12.5

Beschrieb

Die Investitionskosten werden aus der Machbarkeitsstudie von ARP vom Juni 2011 übernommen und für die hier durchgeführten Optimierungen angepasst. Dabei wurden neben den eigentlichen Baukosten auch Ausgaben für Diverses und Unvorgesehenes sowie für den Landerwerb geschätzt.

Die Kosten für flankierende Massnahmen sind hingegen nicht berücksichtigt.

Skala

++	
+	
0	keine Skala
-	
--	

Variante	Beurteilung
Referenz	0
Var. 1	-
Var. 2	-
Var. 3	--
Var. 4	--
Var. 5	--
Var. 6	--
Var. 7	--

**Beurteilung**

Im Referenzzustand sind keine Ausbauten geplant. Alle Varianten sind daher teurer.

Es sind grundsätzlich zwei Gruppen von Kostengrössenordnungen auszumachen: Die Varianten 1 und 2, und die Varianten 3 bis 7.

Die Varianten 4 und 6 sind die teuersten, da für die Realisierung eine lange Pfahlwand (je ca. 210 m) und die Verbreiterung der bestehenden Autobahnbrücken (ca. 80 m resp. 275 m) nötig sind. Aus denselben Gründen fallen auch die Kosten der Varianten 3, 5 und 7 relativ hoch aus. Die Varianten 3 und 4 befinden sich zudem in der Bauzone (ca. 800m²), was sich in den Kosten für den Landerwerb widerspiegelt.

Die Varianten 1 und 2 sind rund 50% günstiger. Einerseits weil, sie sich auf der gesamten Länge in der Landwirtschaftszone befinden und andererseits weil, der Höhenunterschied zwischen Autobahn und Anschluss durch eine einfache Stützmauer gesichert werden kann.

Nachhaltigkeitsdimension: Wirtschaft**Indikator W113 Unterhalts- und Betriebskosten**

Einheit: CHF/Jahr

Variante	Wert
Referenz	0
Var. 1	156'500
Var. 2	145'250
Var. 3	223'500
Var. 4	232'700
Var. 5	239'500
Var. 6	234'200
Var. 7	220'200

Beschrieb

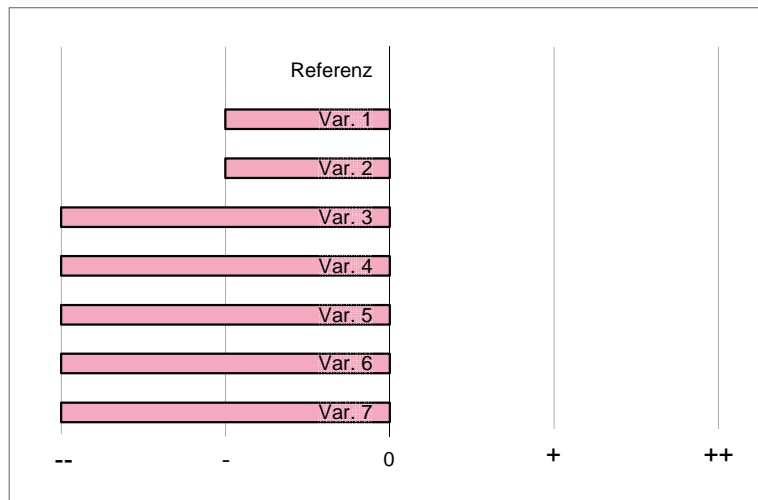
Die Unterhalts- und Betriebskosten werden aus der Machbarkeitsstudie von ARP vom Juni 2011 übernommen und für die hier durchgeführten Optimierungen angepasst.

Die Unterhaltskosten wurden auf 1.5% der Baukosten festgelegt und gelten pro Jahr. Für die Berechnung der Betriebskosten wurde von 50 CHF pro Laufmeter und Jahr des neuen Trassees ausgegangen.

Skala

++	
+	
0	keine Skala
-	
--	

Variante	Beurteilung
Referenz	0
Var. 1	-
Var. 2	-
Var. 3	--
Var. 4	--
Var. 5	--
Var. 6	--
Var. 7	--

**Beurteilung**

Das Strassennetz muss bei sämtlichen Varianten, inkl. Referenzzustand unterhalten und betrieben werden. Die Kosten auf dem bestehenden Netz werden nicht in die Rechnung miteinbezogen, weil sie für alle Varianten (inkl. Referenzzustand) gleich sind.

Die Varianten 3 bis 7 sind die teuersten, da die Unterhaltskosten (vor allem der Brückenbauwerke) hoch sind. Die Varianten 1 und 2 sind nur 20% günstiger, da sie rund doppelt so hohe Betriebskosten aufweisen als alle anderen Varianten. Dies weil die neuen Autobahneinfahrten am längsten sind.

Nachhaltigkeitsdimension: Wirtschaft
Indikator W121 Veränderung der Reisezeit im Einzugsgebiet für den
Einheit: Fz x Min Personenverkehr

Variante	Wert
Referenz	33'049
Var. 1	32'925
Var. 2	32'925
Var. 3	32'925
Var. 4	32'925
Var. 5	32'925
Var. 6	32'848
Var. 7	32'848

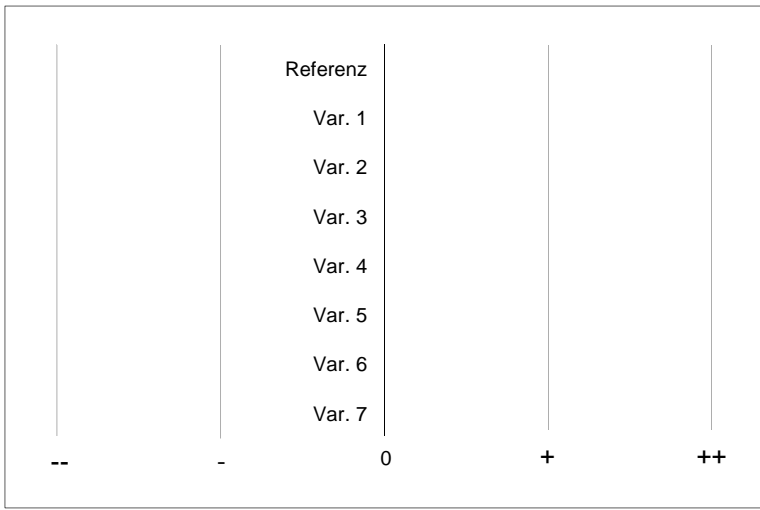
Beschrieb

Zu dem direkten Nutzen des geplanten Projektes gehört die Veränderung der Transportkosten. Um diese zu beurteilen, wird die Summe der Reisezeiten im Untersuchungsperimeter ermittelt und mit der Anzahl Fahrzeuge gewichtet (MSP 2035)

Die Varianten werden direkt mit dem Referenzfall verglichen. Je tiefer die Reisezeiten sind, desto tiefer sind die Transportkosten.

Skala		
++	ab	-10%
+	ab	-5%
0		33'049
-	ab	+5%
--	ab	+10%

Variante	Beurteilung
Referenz	0
Var. 1	0
Var. 2	0
Var. 3	0
Var. 4	0
Var. 5	0
Var. 6	0
Var. 7	0



Beurteilung

Die Summe der Reisezeiten im Untersuchungsperimeter nimmt bei allen Varianten im Vergleich zum Referenzzustand um rund 3% ab. Mit der neuen Einfahrt kann also nur wenig Reisezeit gewonnen werden.

Eine lokale Betrachtung zeigt, dass ein Grossteil der Reisezeit auf den Beziehungen Arth - A4 und Walchwil - A4 gewonnen wird. Die Reisezeiten von Arth nach der Autobahn nehmen um rund 5 Minuten oder 40% ab, diejenige von Walchwil um rund 30% ab. Dies bedeutet, dass einerseits mit der neuen Zufahrt die Reisezeiten resp. Transportkosten von Arth und Walchwil her markant abnehmen, andererseits dass nur wenige Beziehungen von dieser Verbesserung profitieren.

Nachhaltigkeitsdimension: Wirtschaft**Indikator W133 Bau- und verfahrenstechnische Risiken**

Einheit: qualitativ

Variante	Wert
Referenz	
Var. 1	
Var. 2	siehe
Var. 3	Beurteilung
Var. 4	unten
Var. 5	
Var. 6	
Var. 7	

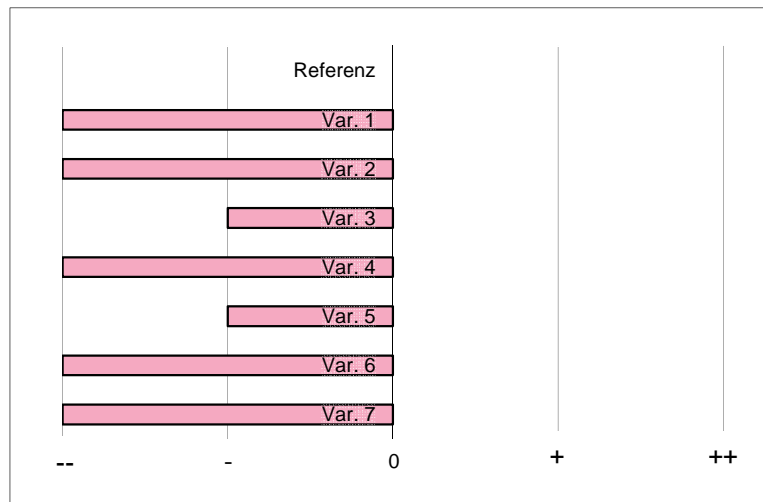
Beschrieb

Die neuen Bauwerke werden auf Basis von folgenden Aspekten qualitativ beurteilt und mit dem Referenzfall verglichen:

- Streckenabschnitte im Baugebiet
- Streckenabschnitte durch Landwirtschaft
- Streckenabschnitte im Grundwasserschutzbereich
- Kunstbauten

Skala	
++	
+	
0	keine Skala
-	
--	

Variante	Beurteilung
Referenz	0
Var. 1	--
Var. 2	--
Var. 3	-
Var. 4	--
Var. 5	-
Var. 6	--
Var. 7	--

**Beurteilung**

Da alle Varianten Kunstbauten beinhalten, sind alle Varianten Risiken ausgesetzt. Der Referenzzustand weist hingegen keine Risiken auf, da hier keine Bauwerke zu errichten sind.

Die Varianten 1 und 2 weisen vor allem verfahrenstechnische Probleme auf. Wie alle anderen Varianten benötigen sie eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung des Kantons sowie Gewässerschutzmassnahmen in der Bauphase. Weil sie aber den Trehbach (Var. 1) und den Turmbach (Var. 2) sowie eine bestehende Quelfassung tangieren (Var. 1), sind weitergehende Grundwasserschutzmassnahmen nötig. Zudem weisen sie einen langen Streckenabschnitt (900m resp. 800m) in einem Landwirtschaftsgebiet mit Fruchtfolgeflächen auf. Die Realisierung der Kunstbauten ist aber bei diesen Varianten eher unproblematisch.

Die Varianten 6 und 7 weisen im Gegenteil kleinere verfahrenstechnische Probleme (gewässerschutzrechtliche Bewilligung und Gewässerschutzmassnahmen in der Bauphase) aber höhere bautechnische Risiken auf. Für die Realisierung des Anschlusses sind eine lange Pfahlwand (215m resp. 140 m) sowie die Verbreiterungen der Autobahnviadukte an den Kilometern 114.4 und 109.9 nötig. Eine lange Pfahlwand (210m) und Stützmauer (60m) sind auch bei Variante 3 nötig. Hier verläuft zudem eine kurze Strecke der neuen Autobahneinfahrt im Baugebiet (ca. 50m).

Die Varianten 3 und 5 weisen im Verhältnis die kleineren Risiken auf. Neben den kürzeren Pfahlwänden (145m resp. 130m) und einer kürzeren Strecke im Baugebiet bei Variante 3 sind die übrigen Risiken (gewässerschutzrechtliche Bewilligung und Gewässerschutzmassnahmen in der Bauphase) mit den anderen Varianten vergleichbar.

Nachhaltigkeitsdimension: Wirtschaft
Indikator W211 Attraktivitätsmass basierend auf Reisezeitgewinne
 Einheit: Fz x Min.

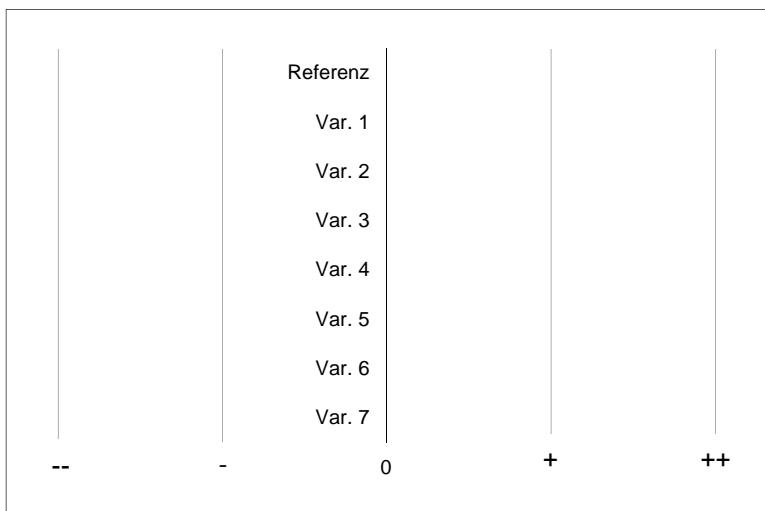
Variante	Wert
Referenz	33'049
Var. 1	32'925
Var. 2	32'925
Var. 3	32'925
Var. 4	32'925
Var. 5	32'925
Var. 6	32'848
Var. 7	32'848

Beschrieb

Um die Erreichbarkeit zu beurteilen, wird die Summe der Reisezeiten im Untersuchungsperimeter ermittelt (MSP 2035):

Die Varianten werden direkt mit dem Referenzfall verglichen. Je tiefer die Reisezeiten sind, desto höher ist die Erreichbarkeit.

Skala		
++	ab	-10%
+	ab	-5%
0		33'049
-	ab	+5%
--	ab	+10%



Variante	Beurteilung
Referenz	0
Var. 1	0
Var. 2	0
Var. 3	0
Var. 4	0
Var. 5	0
Var. 6	0
Var. 7	0

Beurteilung

Die Summe der Reisezeiten im Untersuchungsperimeter nimmt bei allen Varianten im Vergleich zum Referenzzustand um rund 3% ab. Mit der neuen Einfahrt wird also die Erreichbarkeit des untersuchten Gebietes nur leicht verbessert.

Eine lokale Betrachtung zeigt, dass ein Grossteil der Reisezeit auf den Beziehungen Arth - A4 und Walchwil - A4 gewonnen wird. Die Reisezeiten von Arth nach der Autobahn nehmen um rund 5 Minuten oder 40% ab, diejenige von Walchwil um rund 30% ab. Dies bedeutet, dass einerseits mit der neuen Einfahrt die Reisezeiten resp. die Erreichbarkeit von Arth und Walchwil her markant erhöht wird, andererseits jedoch nur wenige Beziehungen von dieser Verbesserung profitieren.

Nachhaltigkeitsdimension: Umwelt

Indikator U112 PM10-Emissionen

Einheit: Fzkm

Variante	Wert
Referenz	48'266
Var. 1	48'156
Var. 2	48'156
Var. 3	48'156
Var. 4	48'156
Var. 5	48'156
Var. 6	48'040
Var. 7	48'040

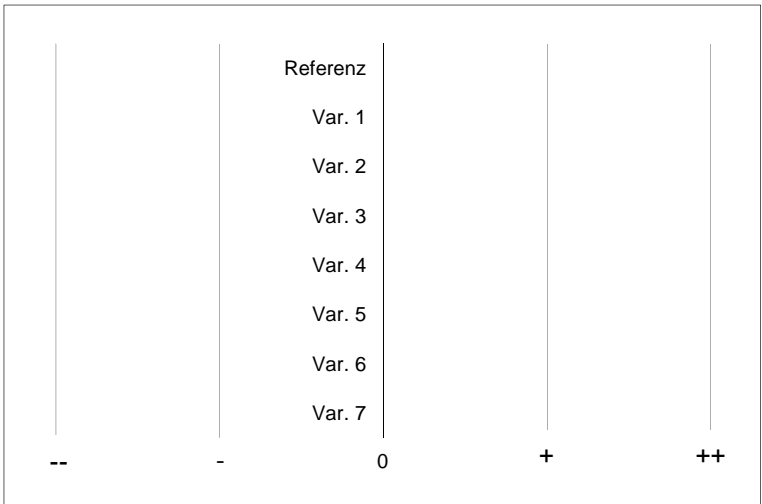
Beschrieb

Die Luftverschmutzung findet lokal statt, hat jedoch Auswirkungen auf das gesamte Untersuchungsgebiet. Die PM10-Emissionen werden deshalb anhand der Verkehrsleistung im ganzen Untersuchungsperimeter bewertet (MSP 2035).

Die Varianten werden direkt mit dem Referenzfall verglichen. Je höher die Verkehrsleistung ist, desto höher ist die Luftverschmutzung.

Skala

++	ab	-20%
+	ab	-10%
0		48'266
-	ab	+10%
--	ab	+20%



Variante	Beurteilung
Referenz	0
Var. 1	0
Var. 2	0
Var. 3	0
Var. 4	0
Var. 5	0
Var. 6	0
Var. 7	0

Beurteilung

Im Untersuchungsperimeter ist keine Veränderung der Luftverschmutzung zu erwarten. Die Gesamtfahrleistung des Referenzzustandes und der Varianten liegen allesamt beieinander.

Der Unterschied zwischen den Varianten 6 und 7 (die etwas nördlicher in Richtung Küsnacht liegen) und den Varianten 1 bis 5 (die näher am Wohngebiet von Arth liegen) beträgt weniger als 1%.

Alle Varianten sind minim besser als der Referenzzustand, da die Wege leicht kürzer werden.

Nachhaltigkeitsdimension: Umwelt**Indikator U121 lärmbelastete Personen am Wohnort**

Einheit: Fzkm

Variante Wert

Referenz	3'737
Var. 1	3'896
Var. 2	3'896
Var. 3	3'896
Var. 4	3'896
Var. 5	3'896
Var. 6	3'965
Var. 7	3'965

Beschrieb

Anwohner/-innen werden insbesondere Innerorts vom Lärm gestört. Gemessen wird die Lärmbelastung anhand der Verkehrsleistung im Wohngebiet (MSP 2035).

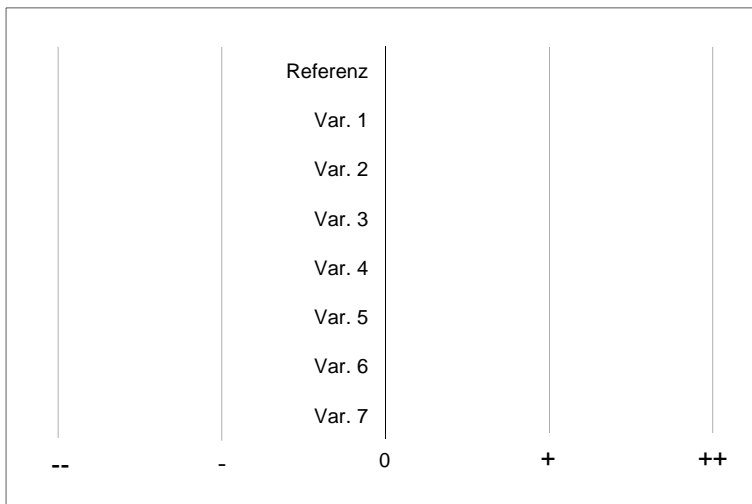
Die Varianten werden direkt mit dem Referenzfall verglichen. Je höher die Verkehrsleistung innerorts ist, desto höher ist die Lärmbelastung.

Skala

++	ab	-50%
+	ab	-25%
0		3'737
-	ab	+50%
--	ab	+100%

Variante Beurteilung

Referenz	0
Var. 1	0
Var. 2	0
Var. 3	0
Var. 4	0
Var. 5	0
Var. 6	0
Var. 7	0

**Beurteilung**

Eine Veränderung der Lärmbelastung ist erst bei grossen Abweichungen der Verkehrsbelastung wahrnehmbar. Als Fausregel gilt, dass eine Verdoppelung der Verkehrsleistung eine Verschlechterung der Lärmwerte um 3dB verursacht, was deutlich spürbar ist.

Die Betrachtung über das ganze Wohngebiet des Untersuchungsperimeter zeigt, dass durch den projektierten Halbanschluss keine spürbare Veränderung (positive oder negative) der Lärmbelastung zu erwarten ist. Die Fahrleistung nimmt bei den Varianten 1 - 5 nur um rund 4%, bei den Varianten 6 und 7 um ca. 6% zu. Ebenfalls sehr klein sind die Unterschiede zwischen den Varianten selber (weniger als 2%).

Eine lokale Betrachtung zeigt, dass auf der Gotthardstrasse (ab Bergstrasse) und auf der Luzernerstrasse (ab Zugerstrasse) eine Zunahme der Lärmbelastung von rund 140 Fz/h stattfindet. Eine entsprechende Entlastung der Wohngebiete ist auf der Gotthardstrasse zwischen Bergstrasse und dem Anschluss Goldau zu beobachten. Die resultierende Fahrleistung ist hier aber kleiner, da die Streckenlänge kürzer ist.

Nachhaltigkeitsdimension: Umwelt
Indikator U122 Umweltbelastung in Erholungsgebiete
 Einheit: qualitativ

Variante	Wert
Referenz	0
Var. 1	6
Var. 2	6
Var. 3	4
Var. 4	3
Var. 5	4
Var. 6	3
Var. 7	3

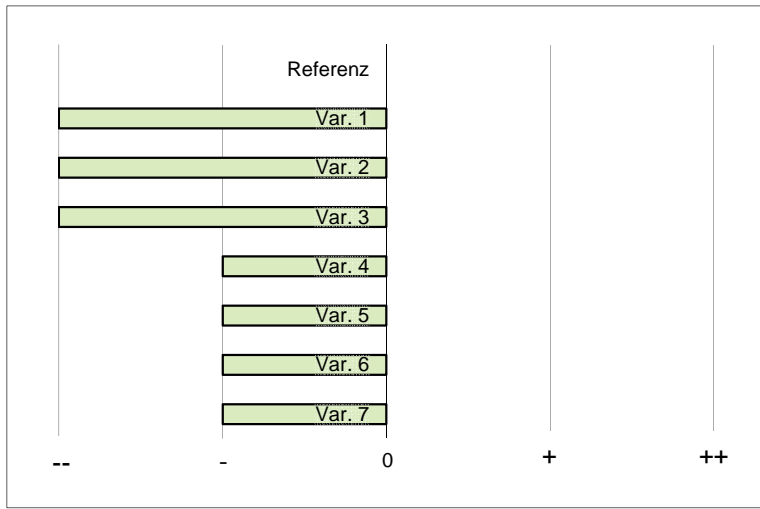
Beschrieb

Um den Erholungswert zu bestimmen, wurden die Kriterien Infrastruktur, Erreichbarkeit und Lärmbelastung berücksichtigt. Die Varianten werden direkt mit dem Referenzfall 0 verglichen.

Skala

++	ab	3
+	bis	3
0		0
-	bis	-3
--	ab	-3

Variante	Beurteilung
Referenz	0
Var. 1	--
Var. 2	--
Var. 3	--
Var. 4	-
Var. 5	-
Var. 6	-
Var. 7	-



Beurteilung

Variante 1 und 2 befinden sich in einer abwechslungsreichen Landschaft. Das Gebiet, das als grosse Landschaftskammer wahrgenommen wird, bietet viele Wege die sich für Spaziergänge und Velofahrten eignen. Zudem ist das Gebiet gut erreichbar und bietet sich für die Naherholung an. Die anderen Varianten sind in Bezug auf die Erholung weniger interessant, da der Landschaftsraum kleiner und wenig Infrastruktur vorhanden ist. Zudem muss die Erreichbarkeit schlechter eingestuft werden.

Nachhaltigkeitsdimension: Umwelt**Indikator U142 Landschafts- und Ortsbild**

Einheit: qualitativ

Variante	Wert
Referenz	0
Var. 1	26
Var. 2	25
Var. 3	24
Var. 4	20
Var. 5	17
Var. 6	14
Var. 7	11

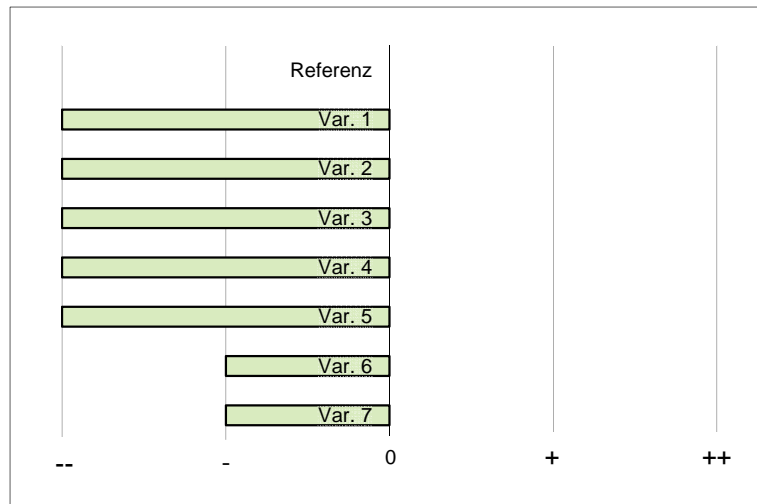
Beschrieb

Der Variantenvergleich basiert auf der Beurteilung der vorgefundenen Landschaft, ihren Aufwertungspotentialen und der Schwere des jeweiligen Eingriffes. Die Varianten werden mit dem Referenzwert 0 verglichen, der dem Wert des jeweils heutigen Landschaftsraumes entspricht.

Skala

++	ab	-15
+	bis	-15
0		0
-	bis	15
--	ab	15

Variante	Beurteilung
Referenz	0
Var. 1	--
Var. 2	--
Var. 3	--
Var. 4	--
Var. 5	--
Var. 6	-
Var. 7	-

**Beurteilung**

Der Bau einer Autobahneinfahrt bedeutet in allen untersuchten Varianten einen negativen Eingriff in die Landschaft. Die Landschaftsbeurteilung und der Vergleich der verschiedenen Varianten ergibt jedoch Unterschiede was die Belastung durch den Eingriff betrifft.

Als besonders kritisch erweisen sich die Varianten 1 und 2, da die betroffene Landschaft als wertvoll einzustufen ist. Variante 3, 4 und 5 erhalten zwar ebenso die schlechteste Beurteilung, jedoch ist in der Feinbeurteilung ersichtlich dass der Landschaftswert deutlich geringer ausfällt. Aus Sicht der Landschaft sind die Varianten 6 und 7 vertretbar, da sich der Eingriff auf ein kleines Gebiet reduziert und die Landschaft aufgrund der bereits vorhandenen Störfaktoren als nicht wertvoll bezifferbar ist.

Nachhaltigkeitsdimension: Umwelt**Indikator U151 Beeinträchtigung von Gewässern**

Einheit: qualitativ

Variante	Wert
Referenz	
Var. 1	
Var. 2	siehe
Var. 3	Beurteilung
Var. 4	unten
Var. 5	
Var. 6	
Var. 7	

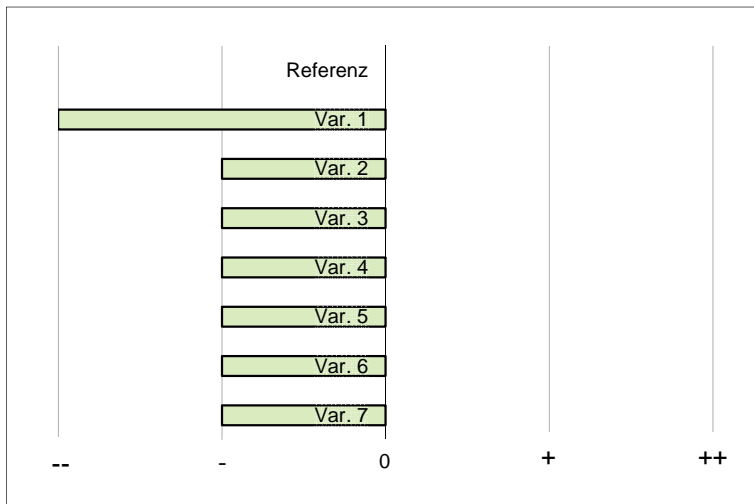
Beschrieb

Der Variantenvergleich stützt sich auf die Umweltbeurteilung von bpp Ingenieure AG vom 12.08.2010. Dabei wird beurteilt, ob der Grundwasserschutzbereich Au, allfällige Quelfassungen und/oder Fließgewässer (Trehbach und Turmbach) vom Strassenprojekt tangiert werden.

Die Varianten werden direkt mit dem Referenzfall verglichen.

Skala	
++	
+	
0	keine Skala
-	
--	

Variante	Beurteilung
Referenz	0
Var. 1	--
Var. 2	-
Var. 3	-
Var. 4	-
Var. 5	-
Var. 6	-
Var. 7	-

**Beurteilung**

Alle Varianten liegen oder tangieren einen planerischen Grundwasserschutzgebiet Au. Innerhalb dieses Bereiches sind für die Wassergewinnung geeignete Grundwasservorkommen vorhanden. Dies bedeutet, dass für die Umsetzung des geplanten Halbanchluss eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung des Kantons einzuholen. Aus diesem Grund sind auch während der Bauphase Grundwasserschutzmassnahmen wie Auffangwannen oder Absetzbecken für wassergefährdenden Stoffe einzusetzen.

Bei den Varianten 1 und 2 sind zudem weitergehenden Grundwasserschutzmassnahmen zu treffen, weil der Trehbach resp. der Turmbach überquert werden und bei Variante 1 eine bestehende Quelfassung tangiert wird.

Nachhaltigkeitsdimension: Umwelt

Indikator U311 Energieverbrauch

Einheit: Fzkm

Variante	Wert
Referenz	48'266
Var. 1	48'156
Var. 2	48'156
Var. 3	48'156
Var. 4	48'156
Var. 5	48'156
Var. 6	48'040
Var. 7	48'040

Beschrieb

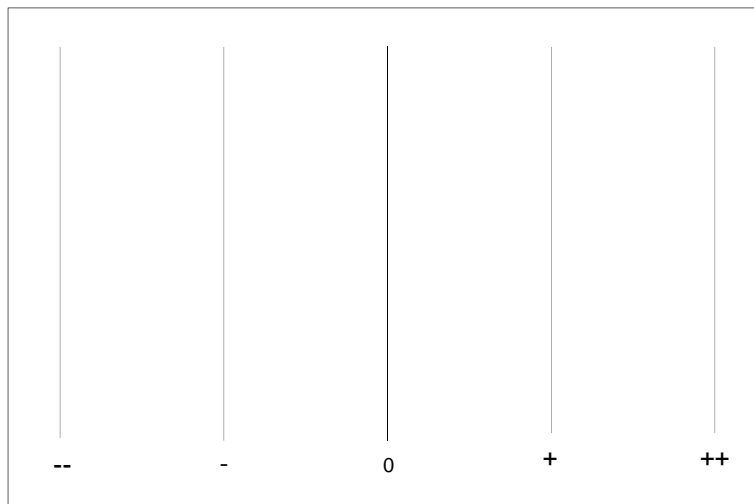
Der hohe Verbrauch an Energieressourcen im Verkehr ist aus Sicht der Nachhaltigkeit sehr problematisch.

Der Energieverbrauch wird anhand der Verkehrsleistung im Untersuchungsperimeter (MSP 2035) gemessen. Je höher die Verkehrsleistung, desto höher ist der Energieverbrauch durch den Betrieb des neuen Anschlusses. Die Varianten werden direkt mit dem Referenzfall verglichen.

Skala

++	ab	-20%
+	ab	-10%
0		48'266
-	ab	+10%
--	ab	+20%

Variante	Beurteilung
Referenz	0
Var. 1	0
Var. 2	0
Var. 3	0
Var. 4	0
Var. 5	0
Var. 6	0
Var. 7	0



Beurteilung

Die Gesamtfahrleistung des Referenzzustandes und der Varianten liegen allesamt beieinander. Der Energieverbrauch nimmt durch den projektierten Halbanschluss kaum ab.

Der Unterschied zwischen den Varianten 6 und 7 (die etwas nördlicher in Richtung Küssnacht liegen) und den Varianten 1 bis 5 (die näher am Wohngebiet von Arth liegen) beträgt weniger als 1%.

Alle Varianten sind minim besser als der Referenzzustand, da die Wege ganz leicht kürzer werden.

