

Regionalkonferenz Bern – Mittelland

Machbarkeitsvergleich Veloverbindung Halen

Im Rahmen der Velokorridorarbeit der Regionalkonferenz Bern – Mittelland

22. Dezember 2020 / 1-01



B+S AG
Weltpoststrasse 5 | Postfach 313
CH-3000 Bern 15 | +41 31 356 80 80
www.bs-ing.ch



1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die Verbindung sowohl für den Velo-, als auch für den Fussverkehr von der Halenbrücke in die Thalmatt wie auch nach Herrenschwanden entspricht nicht den Standards, die eine Kantonstrasse erfüllen muss. Die Topografie dieser Strassenführung gepaart mit der anspruchsvollen Geologie in dem Raum macht eine «einfache Lösung» nicht möglich. Diese Problematik besteht seit gut 20 Jahren, durch die generelle Zunahme des Veloverkehrs verschärft sich die Situation und somit auch der Handlungsdruck. Dieser hat soweit zugenommen, dass die betroffenen Gemeinden nun eine Lösung für den Raum fordern.

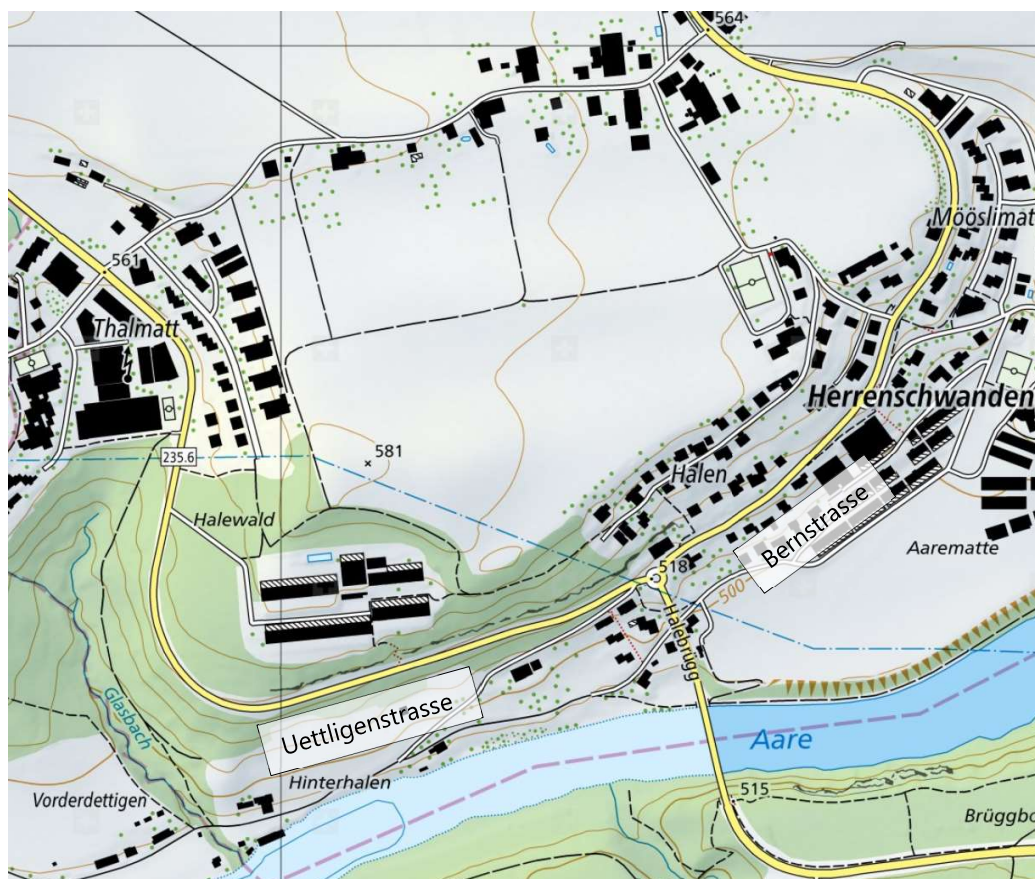


Abbildung 1 Situation Halen (map.admin.ch)

Im Rahmen des Projekts «Planungsstudie Linienführung Veloverkehr» wird unter anderem der Korridor Halenbrücke bis Meikirch betrachtet. Im Rahmen dieser Studie wurden bestehende und neue Ideen erarbeitet, um die Problematik anzugehen:

- Verbreiterung der Uettligenstrasse: Die Variante steht seit langer Zeit im Raum, ist jedoch technisch anspruchsvoll und mit hohen Kosten verbunden, weshalb diese Idee bisher nicht realisiert wurde.
- Verbreiterung der Bernstrasse (Richtung Kirchlindach): Ein Teilausbau der Strasse ist erfolgt. Ein weiterer Ausbau ist nur bedingt machbar, löst das Problem in Richtung Thalmatt nicht und ist mit hohen Kosten verbunden.
- Lift: Ein Lift ab der Halenbrücke den Hang hinauf wurde im Rahmen der oben erwähnten Studie neu entwickelt. Die Idee wurde insbesondere von den betroffenen Gemeindevertretern als attraktiv betrachtet. Machbarkeit, Kosten und Dimensionierungen sind jedoch unbekannt.



- Einbahnregime auf den Kantonsstrassen: Mit einem Einbahnregime auf der Bernstrasse und Uettligenstrasse könnte Platz gewonnen werden für Velo- (+ Fussweg-)infrastrukturen. Die Auswirkungen auf den MIV und ÖV sind unbekannt. Untervariante mit LSA-Steuerung.
- Weitere Ideen, welche im Raum stehen sind eine Führung über eine Rampe oder eine Rampe durch einen Tunnel oder eine neue Brücke über die Aare.

1.2 Zielsetzung

Die bestehenden wie die neuen Ideen sollen in einer kleinen Machbarkeitsstudie inkl. Kosten-schätzung geprüft werden und mit einer Kosten-Nutzen-Analyse die Bestvariante eruiert werden. Diese soll in das Agglomerationsprogramm 4 einfließen und wenn möglich im Horizont 2024-2027 realisiert werden. Die Machbarkeit müsste daher bis Ende 2020 nachgewiesen werden.

1.3 Grundlagen

Als Grundlagen dienen:

- Projektskizze RKBM vom Juli 2020
- Sachplan Veloverkehr Kt. BE 2020
- AV-Daten
- Swisalti-Daten
- Geologischer Atlas der Schweiz (2000) Blatt 1166 Bern, Atlasblatt 100 mit Erläuterungen von Isler (2005)
- Geologische Sondierungen beim WWA
- Naturgefahrenkarte Kanton Bern
- Grundlagen aus regionale Velostudien B+S & Transitec 2020
- Beim TBA OIK II waren keine Unterlagen vorhanden

2 Erkenntnisse IST-Zustand

In diesem Kapitel erfolgt die Auflistung der Erkenntnisse aus dem IST-Zustand.

2.1 Velopotential

Die Distanz von Herrenschwanden, Thalmatt und Halensiedlung bis ins Zentrum von Bern beträgt ca. 5 km. Aufgrund der Topografie ist von einer Fahrzeit von ca. 25 Minuten auszugehen (mit E-Bike weniger). Somit ist das Velopotential für diese Gebiete sehr hoch. Diese Annahme wird gestützt, indem in der Halensiedlung vor praktisch jedem Hauseingang mehrere Velos (die wenigsten davon sind E-Bike) stehen. Die Fahrdistanz ab Kreisel nach der Halenbrücke bis zum Knoten Thalmatt beträgt ca. 4 Min (Distanz ca. 1km, 4% Steigung, Annahme ca. 16 km/h).

2.2 Erkenntnisse aus geologisch-geotechnischer Beurteilung

Baugrund Beschreibung und bautechnische Konsequenzen.

Der Untergrund im Bereich der Halenbrücke und der beiden Strassen nach Norden (Uettligenstrasse und Bernstrasse nach Kirchlindach) ist durch glaziale Ablagerungen des Rhonegletschers geprägt, die auf der unregelmässigen Oberfläche der Molasse liegen. Am Ende der letzten Eiszeit wurde die Molasse von eiszeitlichen Ablagerungen überdeckt. In erster Linie handelt es sich um Rückzugssedimente (Schotter, hier Karlsruhe Schotter) des Gletschers, die die Gegend bedeckten. Die Flüsse und Bäche erodierten sich in die quartären Lockergesteine und auch in die vorhandenen Gräben im Molassefels. Die entstandenen Böschungen entlang der Aare und sind oder waren in einem labilen Gleichgewichtszustand. Durch Vegetation und allenfalls durch Kalkausfällungen wurden die Böschungen stabilisiert.

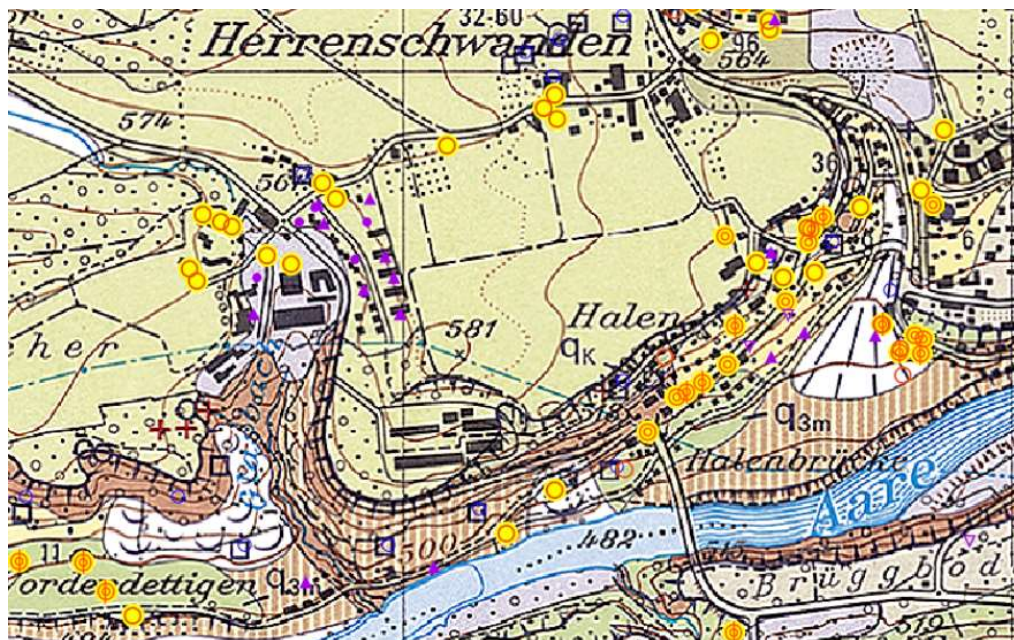


Abbildung 2 Karte mit Geologie und Standorten vorhandener Sondierungen: qK = Karlsruhe Schotter über Unterer Süsswassermolasse (Gümmenenschichten) mit geringer Moräneüberdeckung.

Die mit der Besiedlung entstandenen Verkehrswege folgen diesen Einschnitten, die durch Flüsse und Bäche entstanden sind, dabei wurden nur kleine Anschnitte und Aufschüttungen erstellt. Für die Erstellung von Rad- und Fusswegen muss der Strassenquerschnitt verbreitert werden. Solche eher geringfügig erscheinende Eingriffe können zu grösseren Sicherungsarbeiten führen, die sonst zu Instabilitäten führen, wenn der Eingriff nicht gesichert wird.

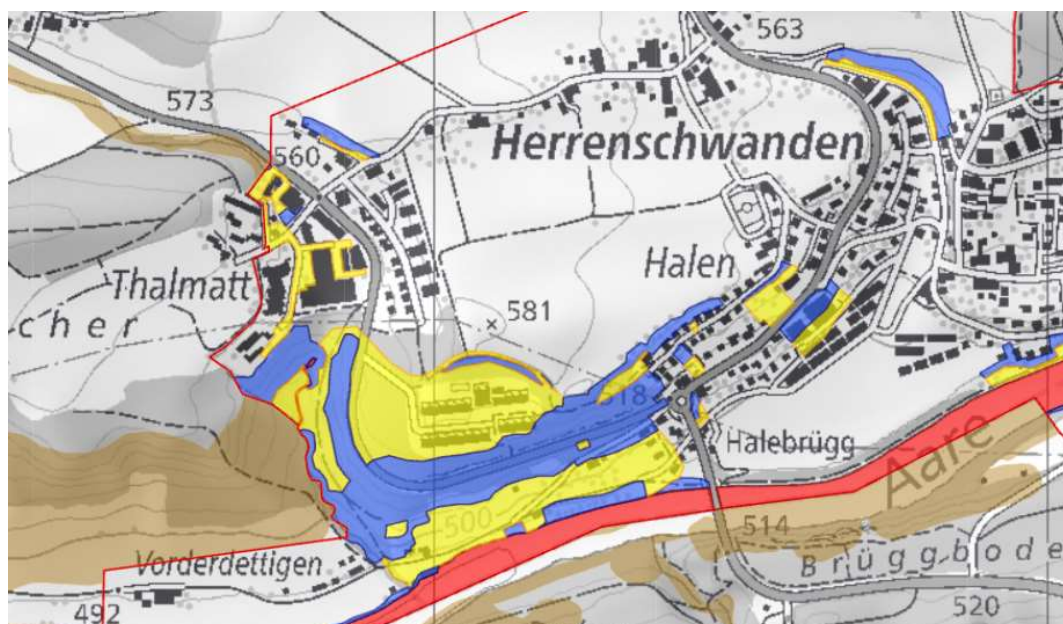


Abbildung 3 Naturgefahrenkarte Kanton Bern (Gefährdungsstufe: erheblich: rot, mittel: blau, gering: gelb, Restgefährdung: braun)

Die Verbreiterung der bestehenden Strassen kann umfangreichere geotechnische Sicherungsarbeiten, wie Stützmauern in Etappen erstellen, Vernagelungen der Böschungen oder besondere Stützkonstruktionen mit Geotextilverstärkungen verlangen.



Erkenntnisse aus Begehung

- Baugrund: Im oberen Bereich der Uettligenstrasse steht hangseitig Lockergestein (Karlsruhe Schotte) an. Es ist eine geböschte Verbreiterung möglich. Im zentralen Bereich im Lockergestein (bei Treppe) muss mit detaillierten Abklärungen ermittelt werden, wie weit eine Böschung ohne Sicherung möglich ist und wo eine Hangsicherung nötig ist. Im unteren Bereich steht weiche Molasse (USM), Eine hangseitige Verbreiterung ist möglich aber muss gesichert werden und gegen Erosion geschützt werden.
- Talseitig sind an der Geländeoberfläche überdeckte Felsstufen sichtbar, die zum Teil steil abfallen. Eine weitere Anschüttung ist heikel und sehr aufwändig. In verschiedenen Abschnitten sind Bewegungen erkennbar, auf Grund der sichtbaren Risse und Wellen in der Fahrbahn. In einem längeren Abschnitt in Mitte der talseitigen Böschung sind Kasten Stützmauern aus Wellstahl vorhanden, die Verschiebungen. Eine talseitige Verbreiterung erscheint daher nicht machbar.
- Lift mit Kaverne/Tunnel als neue Variante, weil Seilbahn-Lift eher schwierig (Landschaftstein-griff, Lockergestein an Oberfläche, Problem der Verankerung)

3 Ergebnisse technische Machbarkeitsprüfung und Kostenschätzungen

Alle einzelnen Varianten werden kurz beschrieben und die Ergebnisse der Grobkostenschätzung aufgeführt. Letztere umfassen die erkannten, notwendigen baulichen Massnahmen zur Realisierung der jeweiligen Massnahmen, basierend auf den vorliegenden Grundlagen. Da diverse Unsicherheiten vorhanden sind (insbesondere zum geologischen Untergrund) weisen die Kostenschätzungen z.T. grosse Unsicherheiten auf (+/-40%) auf. Zum besseren Verständnis werden diese Unsicherheiten dazu gerechnet. Die Kosten werden wo möglich differenziert betrachtet und nach Investitionskosten und Unterhaltskosten unterschieden.

3.1 Variante 1: Ausbau Uettligenstrasse

DTV >3'000 ausserorts mit T60 und T80, somit ist der Velomassnahmenbedarf gemäss Standards erhöht, aufgrund der Steigung von ca. 4% insbesondere bergwärts. Es handelt sich nicht mehr um einen Velovorrangroutenkorridor, somit ist eine Steigungshilfe bergwärts und ein überbreiter Fahrstreifen talwärts ausreichend. Die Ermittlung der Kosten und der Verbreiterung geht davon aus, dass nur die Kosten für die hangseitige Verbreiterung berücksichtigt werden.

Erforderlicher Querschnitt: $0.50/3.60/3.20/1.80/0.50\text{m} = 9.60\text{m}$

Kosten: 8.5 Mio CHF (mit MwSt. 9.1 Mio)

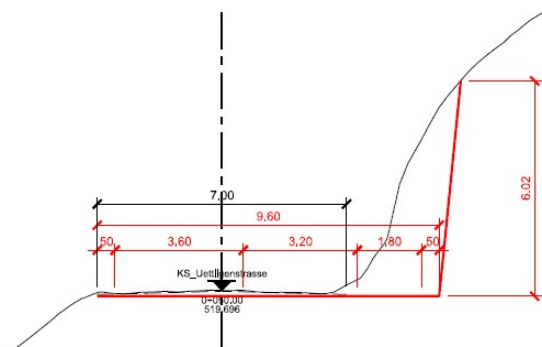


Abbildung 4 Querprofil im unteren Bereich der Uettligenstrasse

3.2 Variante 2: Ausbau Bernstrasse

DTV rund 8'000, innerorts T50, somit ist gemäss Standards der Velomassnahmenbedarf erhöht.

Ein durchgehender Ausbau der Kantonsstrasse ist nicht machbar. Der Kanton hat die Strasse bereits soweit wie möglich ausgebaut. Eine zusätzliche, durchgehende Verbreiterung ist wegen bestehenden Privatbauten nicht möglich. Auf einzelnen Abschnitten wäre ein Ausbau denkbar.

3.3 Variante 3: Einbahn- oder LSA-Lösung

Als Vergleich zu den beiden Ausbauvarianten wurden weitere Varianten auf der Kantonsstrasse geprüft: ein Einbahnregime und ein LSA-Regime. In beiden Varianten ist mit punktuelltem Ausbaubedarf zu rechnen.

Mit einem Einbahnregime auf der Bernstrasse und Uettligenstrasse könnte Platz gewonnen werden für Velo- (und Fussweg-)infrastrukturen. Die Auswirkungen auf den MIV und ÖV wären beträchtlich: Für den ÖV würde es eine deutliche Verlängerung der Fahrzeit in beide Richtungen bedeuten, wie viel wurde nicht geprüft.

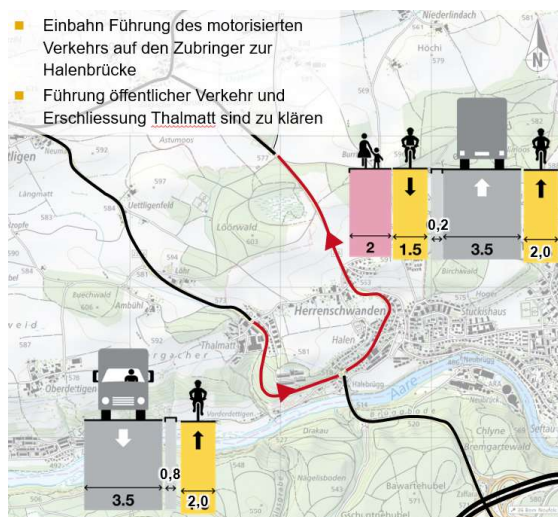


Abbildung 5 Einbahnregime mit Uettligenstrasse und Herrenschwandenstrasse

Alternativ könnte mittels einer LSA auf der Uettligenstrasse ein temporäres Einbahnregime eingerichtet werden: der Veloverkehr bergwärts wäre durchgehend zugelassen, MIV/ÖV nur jeweils in eine Richtung. Der Veloverkehr talwärts müsste gleichzeitig mit dem MIV talwärts fahren. Auch diese Variante hätte Auswirkungen auf den Busfahrplan.

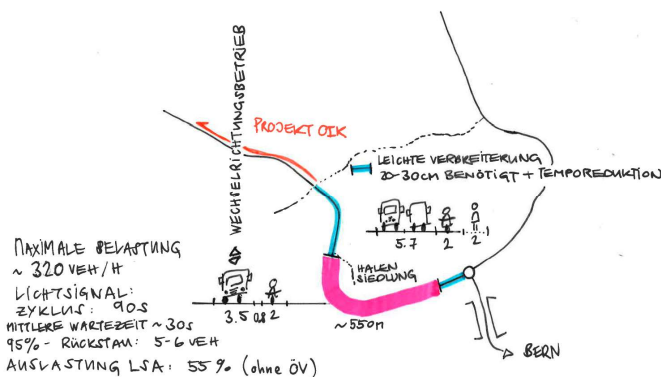


Abbildung 6 Variante Einbahnsystem mit LSA in Uettligenstrasse (Wechselrichtungsbetrieb)



3.4 Variante 4

An die Kantonsstrasse wird talseitig ein Steg (Lehnenviadukt) angebaut. Er weist eine Breite von 4.0 m auf und dient als Zweirichtungsradweg. Der Steg wird mit etwa 10 m langen Kleinbohrpfählen (Stahlrohre) im felsigen Untergrund (Molasse) fundiert. Für den Anschluss nach dem Kreisel sind die Platzverhältnisse sehr eng. Entweder müsste der Steg dort schmaler erstellt oder die Strasse hangseitig ausgebaut werden.

Kosten: 12.9 Mio CHF (mit MwSt. 13.8 Mio)

3.5 Variante 5: Neubau Veloweg

In dieser Variante wird eine Rampe nur für den Fuss- und Veloverkehr erstellt. Auf der Ebene wäre ein Veloweg bis zur Herrenschwandenstrasse vorgesehen. Aufgrund des steilen Hangs kann keine normgerechte Steigung erreicht werden. Somit sind die Anforderungen aus Sicht Veloverkehr nicht erfüllbar.

Kosten: 19.6 Mio CHF (mit MwSt. 21.1 Mio)

3.6 Variante 6: Lift / Schrägseilbahn

Mit dieser Variante wird der Höhenunterschied mit einem Lift oder einer Seilbahn überwunden. Für beide Varianten ist in der Hochebene ein weiterführender Veloweg notwendig.

3.6.1 Variante 7.1 mit Vertikallift und Tunnel

Die bestehenden Starkstromleitungen verunmöglichen die Erstellung eines Vertikallifts direkt beim Kreisel nach der Halenbrücke. Damit ein vertikaler Lift erstellt werden kann, muss somit zuerst ein Tunnel und ein vertikaler Schacht gebaut werden. Die zu überwindende Höhendifferenz beträgt ca. 45m. Der Stollen wird etwa 100m lang und der Schacht 45m tief. Der Lift wird elektrisch betrieben und verfügt über 2 Kabinen à 4m x 1.6m (oder à 2m x 3.5m). Die Fahrgeschwindigkeit beträgt rund 0.8m/s, eine ganze Fahrt dauert also rund 56 sec.

Kosten (inkl. Tunnel, Schacht und Lift, und Veloweg): 8.2 Mio CHF (mit MwSt. 8.8 Mio)

3.6.2 Variante 7.2 mit Schräglift

Mit einem Schräglift (Seilbahn) ist die Luftlinie von ca. 95m und ca. 54% Steigung zu überwinden. Die Trasse verläuft über einen Hang, der auf Lockergestein, teilweise auf weichem Felsen oder Lockergestein verläuft. Aus Gründen der Stabilität auf dem Hang werden Pfahljoche aus Kleinbohrpfählen vorgesehen mit Spannweiten von rund 10 m und je vier Kleinbohrpfählen aus Stahlrohren. Unregelmässigkeiten der Geländeoberfläche können ausgeglichen werden. Es sind ebenfalls 2 Kabinen à 2m x 3.5m als Pendellift gerechnet. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt rund 2m/s. Die Fahrzeit beträgt somit rund 48sec. Es wird mit einem Lift gerechnet, der sich an die Hangneigung anpasst. Die Kabine passt sich während der Fahrt der Neigung der Fahrbahn bzw. der Hangneigung an, dafür sind die Kosten ca. 30% höher (Investition 1.5 statt 1.0 Mio CHF und Unterhalt 10'000 – 15'000.-/Jahr).

Kosten (inkl. Schräglift mit Foundation auf Kleinbohrpfählen, Maschinenraum und Veloweg): 7.8 Mio CHF (mit MwSt. 8.4 Mio)

3.7 Variante 7: Neubau Tunnel

Diese Variante sieht einen durchgehenden Tunnel ab dem Kreisel nach der Halenbrücke bis in die Hochebene vor. Eine velofreundliche Steigung wird erreicht. Allerdings wird der Tunnel sehr lang (>1km) und entsprechend teuer:

Kosten: >20 Mio CHF (mit MwSt. >21.5 Mio)



3.8 Variante 8: Neubau Hängebrücke

Mit einer Brücke soll eine direkte Verbindung zwischen dem Bremgartenwald (Halenstrasse) und der Kurve bei der Halensiedlung erreicht werden. Auch diese Massnahme ist sehr teuer, die Länge der Brücke liegt bei ca. 430 m.

Kosten: >21 Mio CHF (mit MwSt. >22.6 Mio)

3.9 Fazit Machbarkeitsprüfung

Ergebnisse der Machbarkeitsprüfung haben gezeigt, dass die Lift- und die Schräglift-Lösung und der Ausbau der Kantonsstrasse West (d.h. Uettligenstrasse) am erfolgversprechendsten und kostengünstigsten sind.

4 Vergleich Kosten – Nutzen

4.1 Kosten-Nutzen-Analyse

Ziel dieser Analyse ist es, die Variante mit dem besten Kosten-Nutzen-Verhältnis bestimmen zu können. Die technische Machbarkeit wird nicht bewertet, da nur grundsätzlich machbare Varianten beurteilt werden. Indirekt erfolgt deren Bewertung über die Kosten, indem technisch aufwändige Lösungen entsprechend hohe Kosten verursachen. Es werden Investitions- und Betriebs-/Unterhaltskosten berücksichtigt.

Mit der vorliegenden Arbeit soll primär eine Lösung für den Veloverkehr gesucht werden. Entsprechend erfolgt eine Berücksichtigung der objektiven und der subjektiven Velosicherheit wie auch des Komforts der Massnahmen für den Veloverkehr. Schliesslich sollen die Massnahmen auch den Anforderungen des Veloverkehrs entsprechen und entsprechend genutzt werden.

4.2 Vergleich der Kosten-Nutzen in einer Tabelle

In der Tabelle 1 erfolgt der Vergleich Kosten – Nutzen (aus Sicht Velo aber auch MIV, FG und ÖV). Die Auswirkungen auf MIV und ÖV werden zusammengenommen, da sie von den Massnahmen gleichermassen betroffen sind bzw. einen Nutzen haben. Zudem wird auch die Leistungsfähigkeit beurteilt.

Alle Varianten bis auf die Minimallösung mit LSA oder Einbahnregime bringen für MIV und ÖV Verbesserungen, da weniger Veloverkehr auf der Uettligenstrasse fährt. Da bei jeder Variante weiterhin mit Veloverkehr auf der Strasse zu rechnen ist, sticht keine der Variante eindeutig hervor.

Aus Sicht Veloverkehr stellen die Liftlösungen eine objektive Verbesserung der Situation dar. Dies gilt auch für den Fussverkehr. Da beim Vertikallift ein Tunnel erforderlich ist, verliert diese Variante aber an Bedeutung (subjektive Sicherheit geringer). Bei den Liftlösungen ist fraglich, ob diese vom talwärts fahrenden Veloverkehr akzeptiert werden, da die Fahrzeit mit den Liften länger ist. Die Brücke hätte eine gute Bewertung, doch sie stellt keine Verbesserung dar für den vom Neufeld herkommenden Veloverkehr, weshalb die Bewertung reduziert wurde. Der Ausbau der Uettligenstrasse schneidet ähnlich gut ab wie der Schräglift. Der steigende Anteil E-Bike und die verhältnismässigen geringen Unterhaltskosten sprechen für einen Ausbau der Kantonsstrasse. Die vermutlich geringsten Kosten verursachen die Varianten mit Änderung des Verkehrsregimes unter Beibehaltung des bestehenden Strassenraums (LSA oder Einbahnssystem). Allerdings haben diese Varianten grössere Nachteile für den MIV und den ÖV und werden daher vom OIK abgelehnt.

Die Brücke und der Schräglift wären relativ grosse Eingriffe in den Landschaftsraum. Doch auch der Ausbau der Kantonsstrasse bedeutet zusätzliche sichtbare Felswände mit Sicherungen und notwendige Waldrodung.



Für eine Aussage zur Leistungsfähigkeit für den Veloverkehr wurden die Varianten nach der Fahrzeit für den Veloverkehr bewertet. Dabei wurde für die Berg- und Talfahrt berechnet, wie lange diese Fahrten dauern. Als Ausgangswert dient dazu die Fahrzeit auf der Kantonsstrasse: bergwärts 3.75 Min, talwärts 1.5 Min. Ist die Fahrzeit in einer Variante länger, wird dies negativ bewertet, ist sie kürzer, wird dies positiv bewertet. Ausser den Liftlösungen sind keine Varianten schneller bergwärts als die Kantonsstrasse. Talwärts ist die Fahrt auf dem Lehnenviadukt praktisch gleich schnell wie auf der Kantonsstrasse. Die Liftlösungen dauern im ungünstigsten Fall etwa doppelt so lange wie die Fahrt auf der Strasse. Steht ein Lift bereit, dauert die Liftfahrt nur wenig länger (1.75s beim Schräglift, 2 Min beim Senkrechtlift).

Die Investitionskosten werden in drei Kategorien unterteilt: hoch: >15 Mio. CHF, mittel: 5–15 Mio. CHF und tief: <5 Mio CHF. Bei den Unterhaltskosten bestehen keine Kostenschätzungen (ausser zu den Liften). Daher wird nur verglichen, ob die Kosten gegenüber dem Ist-Zustand geringer, gleich oder höher ausfallen.

Variante	Velosicherheit objektiv	Velosicherheit subjektiv	Velo-komfort	Potential für FG	Auswirkungen auf ÖV / MIV	Kosten Investition	Kosten Unterhalt	Leistungsfähigkeit
Uettligenstrasse	Positiv	eher positiv	Positiv	eher positiv	eher positiv	mittel	gleich	B: 3.75 Min T: 1.50 Min
Lehnenviadukt	eher positiv	Positiv	eher positiv	eher positiv	eher positiv	mittel	höher	B: 3.85 Min T: 1.60 Min
Rampe	eher negativ	eher negativ	negativ	eher positiv	eher positiv	hoch	höher	B: 5.54 Min T: 2.15 Min
Lift mit Tunnel	Positiv	eher negativ	Positiv	Positiv	eher positiv	mittel	höher	B: 3.54 Min T: 2.98 Min
Schräglift	Positiv	eher positiv	Positiv	Positiv	eher positiv	mittel	höher	B: 3.08 Min T: 2.54 Min
Tunnel	eher positiv	negativ	eher negativ	negativ	eher positiv	hoch	höher	B: 5.98 Min T: 2.71 Min
Brücke	eher positiv	eher positiv	eher positiv	eher positiv	eher positiv	hoch	höher	Nicht vergleichbar
Regime mit Einbahn oder LSA-Lösung	eher positiv	eher positiv	eher positiv	eher positiv	negativ	tief	höher	B: 4.88 Min T: 1.95 Min B: 3.75 Min T: 3.00 Min

Tabelle 1 Positiv, eher positiv, neutral, eher negativ, negativ

5 Fazit und Empfehlung

Der Ausbau der Kantonsstrasse und die Schrägliftlösung weisen ein gutes Kosten – Nutzenverhältnis auf. Auch der Lehnenviadukt hat überwiegend positive Effekte. Alle diese Varianten haben eine ähnliche positive Leistungsfähigkeit. Die Liftlösung weist im ungünstigsten Fall (Lift ist gerade abgefahren) aber vor allem talwärts eine fast doppelt so lange Fahrzeit auf. Das wirkt sich negativ auf die Attraktivität und Nutzung aus und der Veloverkehr wird trotz fehlenden Massnahmen weiterhin die Kantonsstrasse nutzen.

Beim Variantenvergleich ist zudem zu berücksichtigen, dass die Uettligenstrasse mittelfristig Sanierungsbedarf aufweist (Sanierung Stützmauern und Fahrbahn). Werden diese sowieso anfallenden Kosten dazu gerechnet und bei den Liftvarianten auch die jährlichen hohen Unterhaltskosten sowie die beschränkte Lebensdauer einer Liftanlage berücksichtigt, ist die Variante Ausbau der



Uettligenstrasse als die empfehlenswerteste Massnahme zu nennen. Allerdings sind die erst zum Projektende bekannt gewordenen geologischen Kenntnisse noch nicht in diese Beurteilung eingeflossen, weshalb in diesem Bericht auf die Nennung einer klaren Bestvariante verzichtet wird.

Empfehlungen für das weitere Vorgehen:

- Bestehende geologische Untersuchung / Kenntnisse entlang der Uettligenstrasse (OIK II von Geotest) berücksichtigen
- Prüfen einer Kombinationsvariante aus Variante 1 und 4 aufgrund der neuen geologischen Erkenntnisse: Im unteren Bereich Erstellung eines Stegs auf der Talseite. Im oberen Bereich Verbreiterung der Kantonstrasse bergwärts, d.h. auf Kurveninnenseite.
- Verlängerung Betrachtungsperimeter bis Uettligen (Berücksichtigung des Radwegprojekts von Kanton und Gemeinde), erneuter Vergleich der Bestvarianten (Ausbau Kantonsstrasse, Steg und Schrägliftlösung)
- Allenfalls vertiefere Prüfung der LSA-/Einbahnvarianten hinsichtlich Machbarkeit für den ÖV (Fahrzeitverlust, Ausbaubedarf Herrenschwandenstrasse)
- Vermessung des Geländes für bessere Aussage zur Dimensionierung der Schutz- und Stütz-anlagen
- Ausarbeitung Vorprojekt für Bestvariante

B+S AG

Oliver Dreyer

Experte Fuss-/Veloverkehr, RSA Auditor

Dr. Walter Steiner

Senior Experte Geotechnik