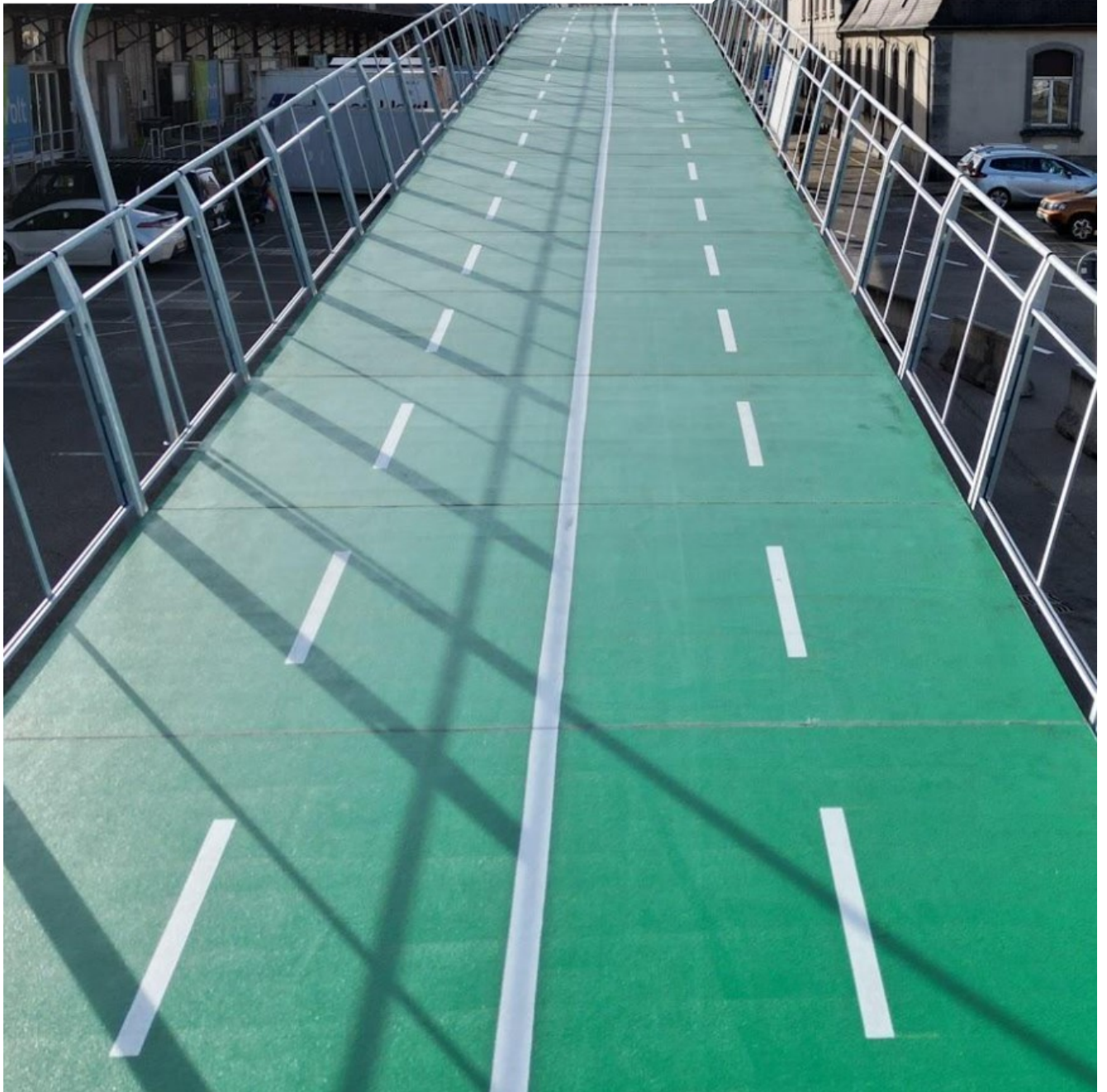


## Horw – Veloschnellroute auf Stelzen

Bericht





---

## Impressum

Auftraggeberschaft	Gemeinde Horw
Projektleitung	Alexandra Gerhardt Michael Mahrer
Projektnummer	21077.02
Datei	23_11_09_21077.02_Horw-Veloschnellroute auf Stelzen_Bericht.docx
Berichtversion	9. November 2023
Berichtverfasser*innen	Benjamin Stadler / benjamin.stadler@kontextplan.ch Nina Heiniger / nina.heiniger@kontextplan.ch Christoph Schlatter / christoph.schlatter@locher-ing.ch



---

## Inhaltsverzeichnis

---

1.	Einleitung	4
1.1	Kontext	4
1.2	Ziel und Ergebnis des Auftrags	4
<hr/>		
2.	Urb-x	5
2.1	Übersicht	5
2.2	Beurteilung urb-x	5
<hr/>		
3.	Mögliche Abschnitte für eine Velobahn auf Stelzen	9
3.1	Übersicht	10
3.2	Varianten	11
3.3	Rampen und Zwischenanschlüsse	15
<hr/>		
4.	Variantenbeurteilung	21
4.1	Variante 1: nicht weiterverfolgen	21
4.2	Variante 2: Weiterverfolgung denkbar	21
4.3	Variante 3: nicht weiterverfolgen	22
4.4	Variante 4: Weiterverfolgung denkbar	22
4.5	Variante 5: nicht weiterverfolgen	23
4.6	Variante 6: Vertiefen	23
4.7	Variante 7: Vertiefen	24
4.8	Variante 8: nur für kurze Verbindung Weiterverfolgung denkbar	24
4.9	Variante 9: weiterverfolgen	24
4.10	Variantenkosten: Zusammenfassung	25
<hr/>		
5.	Variantenvertiefung und Empfehlung	26
5.1	Allgemeine Hinweise	26
5.2	Zu vertiefende Aspekte	26



# 1. Einleitung

## 1.1 Kontext

---

Bis Frühling 2023 hat die Gemeinde Horw mit Unterstützung durch die Kontextplan AG ein Konzept für Velohaupttrouten in der Gemeinde erarbeitet. Das Konzept wurde durch die Nachbargemeinden sowie die Region LuzernSüd begleitet. Hauptergebnisse sind die Festlegung von zwei Velohaupttrouten auf der Nord-Süd-Achse (je eine westlich und östlich der Gleise), eine Verbindung Horw-Kriens sowie Empfehlungen für Massnahmen und Ausbaustandards mit Verankerung auf der Zeitachse.

Der Einwohnerrat hat den Bericht einstimmig gutgeheissen und gleichzeitig die Gemeindeverwaltung damit beauftragt, ein ambitionierteres Angebot für den Veloverkehr in Form einer «Veloschnellroute auf Stelzen» zu prüfen. Die Gemeinde hat die Kontextplan AG mit der Prüfung der Machbarkeit einer solchen Velobahn<sup>1</sup> beauftragt.

---

Haupttroutennetz Veloverkehr  
Horw

## 1.2 Ziel und Ergebnis des Auftrags

---

Im Rahmen des vorliegenden Auftrags zeigt Kontextplan mit Unterstützung von Locher Ingenieure auf, ob eine Velobahn auf Stelzen in Horw realisierbar wäre, mit welchen Herausforderungen und Kosten zu rechnen wäre und welche Fragen bei der weiteren Vertiefung eines allfälligen Projekts zu klären wären. Im Rahmen der ersten Grobbeurteilung geht es um die Beantwortung grundlegender Fragen und das Aufzeigen der wichtigsten Auswirkungen und Abhängigkeiten einer Velobahn auf Stelzen. Vertiefende Untersuchungen waren in dieser frühen Phase nicht gefragt und wären auch nicht zweckmässig.

Die Betrachtungen erfolgen am Beispiel Urb-X (<https://www.urb-x.ch/>). Bei einer Realisierung kämen aber auch andere Fertigungssysteme in Betracht. Ebenso sind auch «normale», auf die spezifische Situation zugeschnittene Brückenbauten denkbar.

---

Velobahn auf Stelzen

---

<sup>1</sup> Der Begriff Veloschnellroute ist je länger je mehr negativ konnotiert, insbesondere wegen dem «schnell» und den damit suggerierten Konflikten mit dem Fussverkehr und «langsamen» Velofahrenden, insbesondere im Umfeld von Schulen. National sowie in Kantonen sind derzeit Bestrebungen im Gang, die Begrifflichkeiten zu vereinheitlichen. Es ist davon auszugehen, dass künftig eher der Begriff «Velobahn» statt «Veloschnellroute» verwendet wird.



## 2. Urb-x

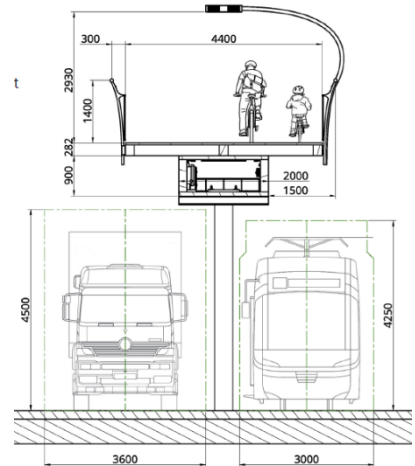
### 2.1 Übersicht

Urb-x ist gemäss ihrer Webseite «ein nachhaltiges, high-tech Bausystem zur Erstellung leistungsfähiger und sicherer Radschnellwege». Mittels Holzkonstruktionen werden Fahrradfahrende auf einer Brücke über dem übrigen Verkehr geführt. So entsteht eine Entflechtung zwischen den Verkehrsteilnehmenden. Dies führt zu einer Reduktion von Unfällen. Das System ist modular aufgebaut, erweiterbar, einfach in der Planung und im Bau, sowie kompetitiv im Preis.

Die Fahrbahn ist 4.4m breit und ca. 6.0m über dem Boden. Eine urb-x Strecke bietet eine Kapazität von bis zu 4'000 Fahrrädern pro Stunde und Richtung. Es gibt verschiedene Kurvenelemente und Rampen. Eine Fahrbahnplatte mit beheizbarem Spezialbelag. Die Fahrbahnplatte besteht aus Holz, welches mit einem Spezialbelag der Firma Conica beschichtet ist. Das System ist durch den Holzbau und das Solarkraftwerk im Gelände Nachhaltig. Urb-x ist energie-positiv, verbraucht also weniger Strom, als produziert wird. Optional können Leuchtmasten mit integrierter Sensorik und Leitsignale bestellt werden. Unterschiedliche Sensoren monitoren permanent den Streckenzustand der unterschiedlichen Module. Bei Bedarf können einzelne Teile mit minimalen Beeinträchtigungen ausgetauscht werden. Im Winter gewährleistet eine integrierte Belagsheizung Eis- und Schneefreiheit. Die Velobahn ist aber trotzdem mit Standard-Strassenreinigungsmaschinen und Krankenwagen befahrbar.

Es gibt heute eine Teststrecke in Basel. Es gibt aber noch keine Informationen, wie langlebig die Materialien sind. Besonders der rutschfeste Belag sollte beständig sein, um die Sicherheit zu gewährleisten.

Die Brückenkonstruktion ist für Fahrzeuge bis 5t Gesamtgewicht freigegeben. Entsprechend ist die Befahrbarkeit für den Krankenwagen gewährleistet. Auch Unterhaltsfahrzeuge für die Strassenreinigung können die Brücke befahren.



### 2.2 Beurteilung urb-x

#### Eignung als Velobahn

Mit den Eigenschaften von urb-x werden die Anforderungen an Velobahnen gut erfüllt. Die geplante Beleuchtung sowie die Möglichkeit zur Heizung der Fahrbahn sorgen sowohl nachts als auch ganzjährig für eine gute Nutzbarkeit der Velobahn auf Stelzen. Einzig verbesserungswürdig scheint das System mit einzelnen Platten ohne zusätzlichen Belag auf der Fahrbahn: es ist davon auszugehen, dass bereits nach kurzer Zeit kleinere Absätze zwischen den einzelnen Elementen auftreten, welche sowohl den Fahrkomfort als auch die Verkehrssicherheit beeinträchtigen können. Die Situation könnte mit einem Belag über die Fertigelemente verbessert werden. Jedoch ist dann der rasche Austausch einzelner Elemente sowie die Heizung des Belags erschwert.

#### Stützenabstand, Gleisquerungen

Das System urb-x geht von einem Standard-Stützenabstand von 20m aus. Mit diesem können viele Hindernisse wie auch die Bahnlinie auch unter einer gewissen Schiefwinkligkeit überquert werden. Für die Überquerung der Bahnlinie muss mit einer lichten Höhe unter der Brücke von ca. 7m über der Schienenoberkante (SOK) ausgegangen werden. Die höher liegende Speiseleitung der Eisenbahn muss im Bereich einer



Querung über der Velobahn geführt werden, was Anpassungen an Fahrstrom-Jochen und -Masten nötig macht. Die Pfeiler sind entsprechend zu erhöhen und zu bemessen (höhere Windlasten, Erdbeben, etc.).

Im Bereich der Gleis-Querung sind seitliche Schutzdächer oder Schutzwände nötig, um das Berühren der Fahrstromanlagen zu verunmöglichen.

#### Stützensystem

Das System urb-x legt die Schnittstelle Oberbau / Stütze an der Unterkante Holzkonstruktion fest. Die Stützen müssen projektspezifisch projektiert und dimensioniert werden. Dies ist in Anbetracht der innerstädtischen Lage, den verschiedenen zu überbrückenden Hindernissen und der variablen Geologie auch sinnvoll und richtig. Es sind neben der standardmässig vorgesehenen Zentralstütze auch Rahmensysteme denkbar, welche die Nutzung des darunterliegenden Raumes erlaubt (z.B. bei der Führung über einem Weg/Strasse etc).

Die Standorte der Stützen und deren Erstellungskosten sind massgebend von Eigentumsverhältnissen der beanspruchten Parzellen, der darauf vorhandenen Nutzung und den vorhandenen Werkleitungen abhängig.

#### Lastabtrag in den Untergrund

Für den notwendigen Lastabtrag in den Untergrund sind die geologischen Verhältnisse entscheidend. Kostentreiber sind Grundwasser und schlechte Baugrundkennwerte infolge von Seeablagerungen etc. Mit günstigem Baugrund kann eine Flachfundation angestrebt werden, um die kostspielige Pfahlfundation zu umgehen. Die vom System urb-x vorgesehenen Pfeilerart (einfacher Kragarm) führt mittels Flachfundation zu grossen Abmessungen im Untergrund, wodurch mögliche Konflikte mit Werkleitungen akzentuiert werden.

#### Dauerhaftigkeit

Ein Brückensystem im öffentlichen Bereich soll normalerweise eine Lebensdauer von ca. 100 Jahre für Tragkonstruktionen und 50 Jahre für Abdichtungen aufweisen. Der von urb-x vorgeschlagene Spezialbelag von Conica ist bei Sport- und Spielplätzen erprobt und kann dort eine zufriedenstellende Lebensdauer erreichen. Für den im System urb-x beschriebenen Fall, welches die Elemente mit dem Fahrbahnbelag bereits ausgerüstet anliefert und einbaut, ergeben sich zwischen allen Elementen Fugen. Diese Fugen sind der Witterung und starken mechanischen Einwirkungen ausgesetzt, was auf die Dichtigkeit negative Auswirkungen hat. Alle Fugen sind Schwachstellen und eine Lebensdauer von 50 Jahren kann nicht erreicht werden. Zur Verbesserung könnte der Belag nachträglich durchgehend aufgebracht werden, oder alternative Produkte wie z.B. Gussasphalt etc. vorgesehen werden. Dabei müssen aber auch eine ausreichende Verformbarkeit und Dehnwege vorgesehen werden. Dies führt zu höheren Bau- und Unterhaltskosten.

Auch für die der Witterung ausgesetzte Holzkonstruktion ist eine Lebensdauer von 50 oder 100 Jahren komplett unrealistisch. Der 1997 in Zürich realisierte Allmendsteg (Stahlstützen und beschichtete Holzkonstruktion als Brückenverbindung) musste laufend teuer unterhalten werden, bis 2021 mit dem Ersatz der Holzbestandteile durch dauerhaftere Betonelemente eine dauerhaftere Lösung umgesetzt wurde. Auch unter Berücksichtigung einer ev. leicht besseren Beschichtung der Holzelemente scheint eine Lebensdauer von viel mehr als 20 Jahren nicht realistisch.

#### Rampen

Urb-x bietet mehrere Varianten für Zwischenanschlüsse und Rampen, macht aber keine Aussagen zu den vorgesehenen Rampenneigungen mit den Fertigelementen. Gemäss heutigem verkehrsplanerischem Standard ist eine Rampenneigung von maximal 6% anzustreben. Bei einem zu überwindenden Höhenunterschied von 6.0m (z.B.



4.5-5.0m lichte Höhe unter der Brücke plus 1.0-1.5m Konstruktionsstärke der Tragelemente) ergibt dies eine Rampenlänge von 100m, ohne Berücksichtigung von Ausrundungen in Wanne und Kuppe.

6% Rampenneigung wird im vorliegenden Bericht, wo nicht anders angegeben, als Standardneigung angenommen und die sich dadurch ergebende Rampenneigung ist auch in den Baukosten so berücksichtigt. Im städtischen Kontext wären aber auch steilere Rampen denkbar, bis zu einer Neigung von maximal 10%. Dies führt aber zu spürbaren Komforteinbußen für den Veloverkehr und die Befahrbarkeit z.B. mit Anhängern und/oder ohne E-Bike ist nicht mehr für alle Velofahrenden gewährleistet.

#### Baukosten

Die von urb-x angegebenen Kosten von 2-2.5 Mio. Euro pro Kilometer ergeben einen oberen Quadratmeter Preis von rund 570.-/m<sup>2</sup>. Darin sind die Kosten für die Erstellung der Pfeiler nicht enthalten, was im Brückenbau oft das kostentreibende Element ist. Enthalten sind nur die Kosten ab «Unterkante Holz».

Eine durchgehende Streckenführung über den Gleisen führt zu sehr hohen Bau- und Unterhaltskosten. Zudem ist die Bereitschaft der Zentralbahn (zb) zur Nutzung ihrer Parzelle ausschlaggebend, ob eine solche Variante in Betracht gezogen werden kann. Abgeschlossene Projekte von Überführungen für den Fuss- und Veloverkehr über die SBB weisen Kosten von 7000.- bis 18'000.-/m<sup>2</sup> auf. Beispiele: Provisorische Passerelle zum Bau der PU Nord im Bahnhof Winterthur 7000.-/m<sup>2</sup>, Negrellisteg in Zürich 18'000.-/m<sup>2</sup>, Studie Passerelle Gossau SG 7000.-/m<sup>2</sup>. Unter Berücksichtigung des vorliegenden Systems mit einem hohen Anteil an Vorfabrikation, kurzen Bereichen/ohne Bereiche über Geleise und wenigen Zu- und Abfahrten, kann ein realistischer Quadratmeterpreis von rund 4500.-/m<sup>2</sup> angenommen werden. Eine Größenordnung von CHF 570.-/m<sup>2</sup> scheint unter Berücksichtigung sämtlicher Kostenposten bei weitem nicht realistisch.

Die oben erläuterten Grobkosten für Langsamverkehrsbrücken verstehen sich als Orientierungswerte für sämtliche Erstellungskosten, inklusive Projektierungskosten. Bei Brücken ist oft die Foundation ein kostentreibender Faktor und diese können zwischen 20 – 40 % der Gesamtkosten ausmachen. Dies in Abhängigkeit der örtlichen geologischen Verhältnisse und der vorhandenen Werkleitungen.

Zur Veranschaulichung werden die Kosten der provisorischen Fussgängerpasserelle von 7000.-/m<sup>2</sup> des Projekts PU Nord in Winterthur aufgeschlüsselt. Dieses Bauwerk musste unter erschwerten Randbedingungen bezüglich Logistik und Sperrzeiten der Gleise erstellt werden, was hohe Kosten verursacht. Kostenmildernd war der Umstand, dass es sich um ein Provisorium handelte und die Dauerhaftigkeit der Konstruktion nicht auf 100 Jahre auszulegen war.

- \_ Werkleitungsanpassungen in den Perrons: 15%
- \_ Foundationen mit Mikropfählen und Ortbetonfundamente: 25%
- \_ Überbau aus Stahl mit Holz beplankt: 25%
- \_ Technische Ausrüstung, div. Ausbau: 15%
- \_ Projektierungs- und Planungskosten: 20%

Die durch urb-x angegebenen CHF 570.-/m<sup>2</sup> berücksichtigen nur die Kosten des Überbaus, was im Brückenbau etwa 25% der Baukosten ausmacht (ohne Landerwerb etc.). Im vorliegenden Fall mit unbekanntem geologischen Verhältnissen und einem hohen Anteil an innerstädtischen Bereichen geht der Projektverfasser von einem Quadratmeterpreis von min. 4500.-/m<sup>2</sup> aus. Dies mit Verwendung des Systems urb-x als Überbau und dem standardisiertem Stützenabstand des Systemherstellers. Bei sehr langen homogenen Abschnitten können die Kosten auch leicht tiefer sein, bei kurzen Abschnitten und insbesondere im Umfeld bzw. über die Gleise der zb können die Kosten auch höher liegen.



Urb-x mit einer lichten Breite von 4.40m dürfte eine Breite inklusive Konstruktion von ca. 5.0m aufweisen. Unter dieser Annahme ergeben sich Laufmeterkosten von ca. CHF 22'500 für die Velobahn auf Stelzen.



### 3. Mögliche Abschnitte für eine Velobahn auf Stelzen

Für die Festlegung des Netzes der Velohaupttrouten in Horw wurden einerseits Aspekte der Linienführung, Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmenden, Erschließung wichtiger Entwicklungsgebiete etc. berücksichtigt. Auf der anderen Seite spielte auch die (rasche) Umsetzbarkeit eine Rolle, weshalb einzelne Streckenabschnitte nicht berücksichtigt werden konnten, da auf diesen ein adäquates Veloverkehrsangebot auf absehbare Zeit nicht realistisch ist.

Mit einer Veloroute auf Stelzen könnten theoretisch auch Abschnitte auf zweiter Ebene überwunden werden. Deshalb kommen für diese Verbindungen auf Stelzen auch Abschnitte in Frage, welche für die Veloführung à Niveau ausgeschlossen werden mussten. Gleichzeitig können mit der Führung auf der zweiten Ebene Lücken früher geschlossen werden oder ein besseres Angebot für den Veloverkehr erstellt werden. Insgesamt kommen deshalb für eine Velobahn auf Stelzen nicht nur Abschnitte in Frage, welche Teil des Velohaupttroutennetzes sind, sondern auch solche, welche in einer früheren Phase ausgeschlossen wurden oder ev. weitere Strecken/Abschnitte.

Grundsätzlich sind für eine Velobahn auf Stelzen sowohl kürzere Abschnitte zur Überwindung lokaler Engnisse oder Hindernisse als auch längere Abschnitte, welche eine kreuzungsfreie Führung des Veloverkehrs über längere Strecken ermöglichen, denkbar. Der Vorstoss im Einwohnerrat zielte auf längere Abschnitte ab, mit der Idee der Entflechtung des Fuss- und des Veloverkehr z.B. im Bereich des Brünigwegs. Mit kürzeren Abschnitten lassen sich aber Hindernisse überwinden, welche im Bericht «Velohaupttrouten Horw» als Problemstellen identifiziert wurden. Aus diesem Grund wurde in Abstimmung mit der Auftraggeberin der Auftrag diesbezüglich erweitert.

---

Ergebnisse aus Projekt Velohaupttrouten Horw als Basis



### 3.1 Übersicht

Grundsätzlich sind längere und kürzere Netzelemente denkbar. Mit den längeren Netzelementen könnten gesamte Routenverläufe von künftigen Hauptrouten abgedeckt werden. Der politische Vorstoss zielte in Richtung solcher längerer Netzelemente ab. Mit kürzeren Abschnitten wäre das Überwinden lokaler Engstellen oder Netzlücken denkbar.

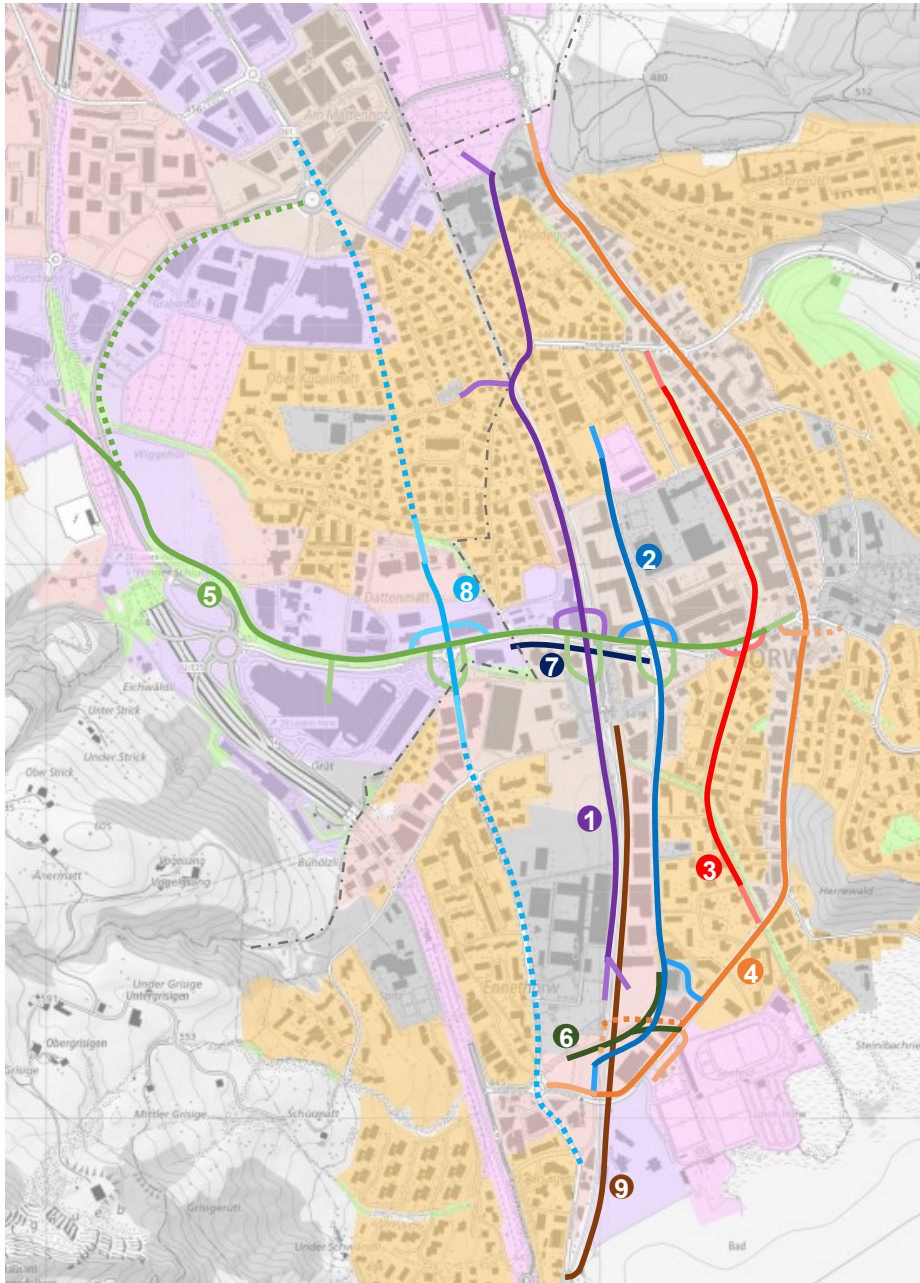


Abbildung 1: Darstellung der 9 geprüften Varianten von längeren Abschnitten mit schematischer Darstellung der Rampen/Zwischenanschlüsse

Allgemein ist für die längeren Abschnitte davon auszugehen, dass mehrheitlich die Fertigelemente von urb-x verwendet werden können. Auf einzelnen, kürzeren Abschnitten sind aber wohl «normale» Brücken notwendig. Eine detailliertere Beurteilung müsste später erfolgen.

Für die kürzeren Abschnitte hat das Projektteam detaillierter untersucht, ob eine Realisierung mit den Fertigbauelementen von urb-x realistisch ist oder nicht. In der



Beurteilung sind die Stützenstandorte auch auf Drittparzellen angeordnet; entsprechend sind Landerwerb, bzw. Vereinbarungen mit Dritten erforderlich.

## 3.2 Varianten

---

### 3.2.1 Variante 1

Ab dem neuen Bahnhof Horw See Rampenaufgänge von beiden Seiten der Bahn-  
gleise. Westlich der Gleise über dem Brünigweg Richtung Norden bis auf Höhe Weg-  
mattstrasse. Via Wegmattstrasse und Brändlistrasse nach Norden. Eine Rampe führt  
dann wieder auf Strassenniveau bis zum Knoten Brändlistrasse, Schäferweg.

Eine Führung über dem Brünigweg ist nur möglich, wenn mittels eines Zauns o.ä. eine  
Abschirmung der Fahrleitungen und Übertragungsleitungen gewährleistet wird. Auch  
während des Baus muss das Gleisfeld so gesichert werden, dass während der gesam-  
ten Bauzeit der Bahnbetrieb sichergestellt werden kann.

Beim Bahnhof Horw See könnte die neue Querung des Gleisfelds auch für den Fuss-  
verkehr freigegeben und damit die heutige sehr schmale Unterführung ersetzt wer-  
den. Die genaue Infrastruktur müsste aber unter Berücksichtigung potenzieller Kon-  
flikte Fuss- und Veloverkehr detailliert ausgearbeitet werden. Insbesondere bei ei-  
nem Perronzugang ab der Überführung müsste der Fuss- und Veloverkehr auf der  
Überführung physisch getrennt werden.

Die Brändistrasse ist genügend breit und weist eine genügend tiefe MIV-Belastung  
auf, weshalb hier auch eine Führung des Veloverkehrs à Niveau denkbar wäre. Die  
Rampe könnte deshalb auch direkt nach Querung der Gleise (vorbehältlich Platzver-  
hältnisse) realisiert und ein Anschluss à Niveau ca. beim Knoten Brändi-/Krien-  
serstrasse erstellt werden.

- Ein Zwischenanschluss auf Höhe Ringstrasse nach Osten und Westen; mit Anbin-  
dung der Hauptroute Ost-West (Kriens-Horw). Somit kann die Unterführung um-  
gangen werden und ein zusätzlich zu überwindender Höhenunterschied entfällt.
- Anschluss auf die Kreuzstrasse (Gemeinde Kriens) zur Anbindung Richtung Süd-  
allee bzw. Kriens.

### 3.2.2 Variante 2

Rampe ca. ab dem westlichen Ende der Brücke Kantonsstrasse, über die Gleise und  
über die Gebäude Kantonsstrasse 160 und 162. Via Ebenaustrasse und Allmend-  
strasse bis zum Knoten Schulhausstrasse. Ab dem Allmendplatz geradeaus nach Nor-  
den weiter, eine Häuserreihe östlich der Allmendstrasse. Eine Rampe führt dann hin-  
unter bis zur Krienserstrasse.

Es ist zu prüfen, wie weit Richtung Norden diese Veloverbindung als Brücke geführt  
werden soll. Denkbar ist, die Brücke im Bereich des Allmendplatzes wieder auf Stras-  
senniveau zurückzuführen. Ab dem Allmendplatz Richtung Norden sind die Bedingun-  
gen für den Veloverkehr bereits heute gut.

- Ein Anschluss auf Höhe Ringstrasse nach Osten und Westen. Der Anschluss Rich-  
tung Westen soll über die Gleise führen, somit kann die Unterführung umgangen  
werden und ein zusätzlich zu überwindender Höhenunterschied entfällt.
- Im Süden ist ein Anschluss auf beiden Gleisseiten notwendig. So können auch die  
Sportanlage sowie die Transformationsgebiete (heute: Kiestransport) direkt er-  
schlossen werden.

---

Linienführung

---

Bemerkungen

---

Anschlüsse

---

Linienführung

---

Bemerkungen

---

Anschlüsse



### 3.2.3 Variante 3

Rampe ab der Kantonsstrasse Richtung Promenadenweg. Brücke oberhalb des Promenadenwegs bis zur Teilung des Steinibachs. Oberhalb des östlichen Bacharms weiter. Rampe auf Strassenniveau zur Krienserstrasse.

Die Verbindung führt entlang eines wichtigen Spazierwegs für die Gemeinde Horw.

Es stellt sich die Frage, ob Stützen im Bach oder innerhalb des Gewässerabstands überhaupt bewilligungsfähig sind.

- Ein Anschluss auf Höhe Ringstrasse nach Westen und Osten.

---

Linienführung

---

Bemerkungen

---

Anschlüsse

### 3.2.4 Variante 4

Führung über der Kantonsstrasse. Im Süden ist zu prüfen, ob der Start der Rampe nach der Brücke Kantonsstrasse vorgesehen werden soll oder eine Verbindung zum künftigen Bahnhof Horw See (inkl. Gleisquerung) realisiert werden kann. Im Norden wäre voraussichtlich etwas südlich der Einmündung der Brändistrasse die Führung des Veloverkehrs à Niveau auf der Ostseite der Kantonsstrasse denkbar und die Velobahn auf Stelzen könnte in diesem Bereich etwas eingekürzt werden.

Da entlang der Kantonsstrasse meist auf beiden Seiten regelmässig Anschlüsse und Einmündungen vorhanden sind, würde eine Stützenreihe in der Mitte der Strasse zu einer grossen Einschränkung für die Verkehrsbeziehungen führen. Die Brücke müsste entsprechend eher auf beiden Seiten der Strasse abgestützt werden (mit urb-x ebenfalls denkbar).

- Ein Anschluss auf Höhe Ringstrasse nach Westen, ev. auch nach Osten.
- Sollte die Velobahn auf Stelzen weiter Richtung Norden, Richtung Luzern, verlängert werden, wäre ein Anschluss an die Brändistrasse angezeigt. Über die Brändistrasse könnte via Unterführung Mattenhof auch die andere Gleisseite erreicht werden.
- Anschlüsse an die Krienserstrasse, ev. auch an die Kastanienbaumstrasse, sind bei einer allfälligen Variantenvertiefung zu prüfen.

---

Linienführung

---

Bemerkungen

---

Anschlüsse



### 3.2.5 Variante 5

Führung auf oder entlang der Ringstrasse vom Zentrum von Horw Richtung Kriens. Die genaue Führung im Bereich der Autobahn/Schlund wäre noch zu vertiefen, u.a. in Abhängigkeit der Höhenverhältnisse der verschiedenen Infrastrukturen. Eine Weiterführung entlang der Ringstrasse Richtung Mattenhof und weiter nach Luzern wäre denkbar.

Mit der Verbindung würde die Haupt-Wunschbeziehung Horw-Kriens abgedeckt.

Es wäre denkbar, die Verbindung entlang der Ringstrasse Richtung Luzern weiterzuführen. Mit der unterbruchfreien Führung des Veloverkehrs wäre die Verbindung auch vom Süden nach Luzern trotz des Umwegs zeitlich wohl attraktiv.

Es bestehen verschiedene Möglichkeiten für Anschlüsse dieser Velobahn auf Stelzen ans à Niveau-Netz des Veloverkehrs, mit Abhängigkeiten von den Ausbaustandards des Netzes. Folgende Anschlüsse sind denkbar:

- Anschlüsse an die Ebenau- und Allmendstrasse zur Anbindung and die Velohauptverbindung auf der Ostseite der Gleise.
- Anschlüsse an die Südallee: Technikumstrasse und heutiges Industrie- und Gewerbeareal Marti. Ev. ist auch ein direkter Anschluss über das Industrie- und Gewerbeareal Marti bis an die Veilchenstrasse möglich, wenn der Gewerbebetrieb länger an seinem heutigen Standort verbleibt.
- Anschlüsse Richtung Süden an den Brünigweg, ev. auch Richtung Norden. Richtung Norden ist der Anschluss dann zweckmässig, wenn eine gute Fortsetzung vom Brünigweg zur Wegmattstrasse (prioritär via Wegmattring) gewährleistet ist.
- Anschluss zum Pilatusmarkt.

---

Linienführung

---

Bemerkungen

---

Anschlüsse

### 3.2.6 Variante 6

Querung des Gleisfelds der zb im Bereich des künftigen Bahnhofs Horw See, an Stelle einer Unterführung. Der genaue Anschluss auf der Westseite ist noch zu prüfen: Entweder wie gezeichnet eine Rampe parallel zum Dörfliweg (von der Technikumstrasse her) oder je ein Anschluss Nord und Süd Brünigweg. Auf der Ostseite macht sowohl ein Anschluss Richtung Ebenastrasse als auch Richtung Kantonsstrasse Sinn.

Auch mit einer nicht genau senkrechten Querung des Gleisfelds ergibt sich eine Spannweite von ca. 17m. Dies ist mit dem Standard-Stützenabstand von urb-x wahrscheinlich machbar.

Beim Bahnhof Horw See könnte die neue Querung des Gleisfelds auch für den Fussverkehr freigegeben und damit die heutige sehr schmale Unterführung ersetzt werden. Die genaue Infrastruktur müsste aber unter Berücksichtigung potenzieller Konflikte Fuss- und Veloverkehr detailliert ausgearbeitet werden. Insbesondere bei einem Perronzugang ab der Überführung müsste der Fuss- und Veloverkehr auf der Überführung physisch getrennt werden.

---

Linienführung

---

Bemerkungen

### 3.2.7 Variante 7

Querung des Gleisfelds südlich der Ringstrasse anstelle einer Unterführung. Östlich sollte die Velobahn auf Stelzen bis zum Kreisel Allmendstrasse wieder auf Strassenniveau geführt werden. Westlich der Gleise ist eine Führung auf das Strassenniveau bis zur geplanten à Niveau-Querung der Ringstrasse auf Höhe Wegmattstrasse zwingend, um möglichst optimale Verbindungen im kommunalen Velonetz zu ermöglichen. Von den Höhenverhältnissen scheint beides machbar, die sich daraus ergebenden Rampenneigungen müssten aber noch genauer untersucht werden nach detaillierten

---

Linienführung



Höhenaufnahmen der bestehenden Infrastruktur. Mit der Verknüpfung an die Wegmattstrasse kann auf einen Anschluss an den Brünigweg verzichtet werden.

Ca. 32m Spannweite ohne Stütze im Perronbereich: in diesem Fall ist also das System urb-x mit Fertigelementen nicht einsetzbar. Mit zusätzlicher Stütze im Perronbereich kann das Standard-System verwendet werden, dies erfordert aber Koordination mit zb und insbesondere das Lösen des Themas Anprall Bahn.

Die Flächen für die Realisierung der Unterführung sind bereits gesichert, es ist deshalb davon auszugehen, dass eine Überführung flächenmässig gut realisiert werden kann.

Die neue Querung des Gleisfelds könnte auch für den Fussverkehr freigegeben werden. Die genaue Infrastruktur müsste aber unter Berücksichtigung potenzieller Konflikte Fuss- und Veloverkehr detailliert ausgearbeitet werden. Insbesondere bei einem Perronzugang ab der Überführung müsste der Fuss- und Veloverkehr auf der Überführung physisch getrennt werden.

### 3.2.8 Variante 8

Überwindung der Netzlücke im Bereich des Industrie- und Gewerbebetriebs Marti sowie südlich davon Überquerung der Ringstrasse sowie der Einmündung des Einkaufszentrums Pilatusmarkt (Steinibachweg). Die genaue Lage der südlichen Rampe ist unter Berücksichtigung der einzelnen Parzellenzufahrten sowie möglicher Anpassungen am Verkehrsregime für diese Erschliessungen noch festzulegen.

Grundsätzlich scheint die Querung der Ringstrasse mit den Fertigelementen von urb-x machbar (Standard-Stützenabstand von 20m). Unter der Voraussetzung, dass in der Kreiselmittle eine Stütze möglich ist, kann der Stützenabstand von 20m eingehalten werden.

Bei einem allfälligen Weiterbetrieb des Industrie- und Gewerbebetriebs Marti wäre die genaue Linienführung sowie die Lage der Stützen mit dem Betrieb abzustimmen, um Erschliessung, Anlieferung etc. im Areal auch künftig zu gewährleisten.

Es wäre denkbar, dass die gesamte geplante Südallee für den Veloverkehr auf Stelzen realisiert wird (vgl. Variante 8 gestrichelt). Dies führt aber zu deutlich höheren Kosten als bei einer Führung des Veloverkehrs à Niveau, insbesondere unter Berücksichtigung, dass die Technikumstrasse ausgebaut und auf der Ostseite ein grosszügiger Bereich für den Veloverkehr geschaffen werden kann und nördlich des zu Querenden Industrie- und Gewerbebetriebs Marti die bestehenden Quartierstrassen auch ohne/mit geringen Massnahmen gut für den Veloverkehr geeignet sind.

### 3.2.9 Variante 9

Der Rückbau der Sand+Kies AG, Horw (gemäss REK 2040) und damit verbunden der Rückbau des Industriegleises zwischen dem Bahnhof Horw und dem heutigen Industrieareal und die damit einhergehende freiwerdende Fläche bietet die Möglichkeit für die Realisierung einer attraktiven Veloverbindung. Damit könnten allfällige künftige Nutzungen auf dem Industrieareal sehr gut an den Bahnhof Horw, den geplanten Bahnhof Horw See sowie das Naherholungsgebiet Seefeld angebunden werden. Am Bahnhof Horw vorbei oder bereits auf Höhe der geplanten Station Horw See könnte auch eine Verbindung zur Achse Ebenau-/Allmendstrasse realisiert werden. Am Südeinde des Naherholungsprojekts Seefeld ist eine à Niveau-Verbindung zur Altsagenstrasse beim bestehenden Bahnübergang Seerosenweg vorgesehen. Damit ist eine Verbindung zur Altsagenstrasse vorhanden und damit auch die Verbindung Richtung Süden gewährleistet.

---

Bemerkungen

---

Linienführung

---

Bemerkungen

---

Velobahn auf wegfallendem  
Industriegleis



Diese Veloverbindung kann à Niveau sein und müsste nicht als Hochbahn ausgestaltet werden. Im Vergleich zu einer Velobahn auf Stelzen könnten erheblich Kosten eingespart werden. In der Kostenschätzung im Kapitel 4.9 und 4.10 ist die à Niveau-Führung der Variante berücksichtigt.

### 3.2.10 Nicht berücksichtigt:

Ebenfalls denkbar wäre eine Linienführung über dem Trasse der zb. Einerseits wären damit aber nochmals deutlich höhere Kosten verbunden, da die Arbeiten im Gleisumfeld stark eingeschränkt sind und primär nur nachts durchgeführt werden können. Zweitens stellt sich die Frage, ob die zb einer solchen Linienführung überhaupt zustimmen würde. Erfahrungen aus anderen Projekten zeigen, dass dies wohl nicht der Fall sein dürfte. Drittens dürften die Stützen für die Brücke nur ausserhalb des Gleisfelds realisiert werden, was die Kosten nochmals in die Höhe treibt. Zuletzt würde eine Linienführung über dem Gleisfeld ein hohes Risiko bedeuten bezüglich Folgekosten: Wenn die zb an der Gleisanlage Änderungen vornimmt, müsste die Gemeinde Horw (auf eigene Kosten) allfällige Anpassungen der Velobahn auf Stelzen vornehmen.

Verbunden mit dem Neubau der Unterführung Wegmatt für Zufussgehende und Velofahrende wurden die beiden Bahnübergänge Wegmattstrasse und Horwerstrasse/Krienserstrasse geschlossen. Nach deren Schliessung prüfte die Stadt Kriens mehrere niveaufreie Querungsoptionen (Unter- und Überführungen), es wurde aber keine machbare Lösung gefunden. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden diese Querungsmöglichkeiten nicht erneut geprüft. Es ist nicht davon auszugehen, dass diese Untersuchungen andere Ergebnisse bringen würden, als die Studien der Stadt Kriens.

Mit den geplanten baulichen Massnahmen bei der Hochschule Luzern ergibt sich entlang der Gebäude eine Engstelle auf dem Brünigweg: Auf der verbleibenden Fläche zwischen dem bestehenden Laborgebäude (Trakt I) und den Gleisen der zb ist müssen die für die Campus-interne Erschliessung notwendigen Verkehrsflächen und ein qualitativ hochwertiges Angebot für den Fuss- und Veloverkehr realisiert werden. Denkbar wäre deshalb, eine Velobahn auf Stelzen nur entlang der Fassade zu realisieren und so den Fuss- vom Veloverkehr zu trennen. Mit den notwendigen langen Rampen ergäbe dies aber auch für die relativ kurze Strecke ein längeres Bauwerk. Entsprechend wären auch die Kosten eher hoch. Zudem ist davon auszugehen, dass nicht viele Velofahrende den Weg über die Velobahn auf Stelzen nehmen würden, da dies zusätzliche Höhenmeter für eine kurze Strecke ohne wirklichen Fahrzeitgewinn bedeuten würde.

Grundsätzlich wäre auch das Kreuzen von Velobahnen auf Stelzen denkbar. Aus Sicherheitsgründen sind diese aber nicht unkritisch. Einerseits müssen zur Verhinderung von Abstürzen ab der Velobahn seitlich entlang der Velobahn hochwertige Geländer montiert werden. Andererseits erschweren genau diese Geländer die Sichtverhältnisse, insbesondere auf Kinder auf dem Velo oder Veloanhänger und Liegevelos. Auch wenn durch Anpassung der Geländer im Knotenbereich, z.B. durch die Montage von durchsichtige Absturzsicherungen, die Sicht hergestellt werden kann, ist nicht ausgeschlossen, dass solche Knoten auf der Velobahn auf Stelzen zu Unfällen führen. Varianten mit solchen Knoten wurden deshalb nicht untersucht.

### 3.3 Rampen und Zwischenanschlüsse

Im Sinne der Nutzerfreundlichkeit sollten Rampen eigentlich mit einer Steigung von maximal 6% realisiert werden (vgl. Kapitel 2.2). Eine Realisierung solcher Rampen ist im innerstädtischen Kontext aufgrund des hohen Platzbedarfs herausfordernd, u.a.

---

Velobahn auf Stelzen über  
Bahnlinie nicht realistisch

---

Querung Gleisfeld Wegmatt  
anstelle eines Bahnübergangs  
à Niveau

---

Velobahn entlang der Hoch-  
schule

---

Kreuzungen von Velobahnen  
auf Stelzen



sind im Bereich der Rampe keine Ein- und Ausfahrten für Parzellen möglich, sobald die Durchfahrtshöhe nicht mehr gewährleistet ist.

Neben einer rein gestreckten Rampe wären auch abgewinkelte Rampen (mehrere gerade Teilstücke mit in der Regel 180°-Winkeln dazwischen) oder Wendelrampen (kreisförmig oder elliptisch) denkbar, auch Lifte sind nicht grundsätzlich ausgeschlossen. Beide Rampentypen führen aber zu Komforteinbussen für die Velofahrenden, der Lift (ohne Alternative) führt zudem dazu, dass bei einem Defekt die Velobahn auf Stelzen nicht mehr benutzt werden kann. Auch bei diesen Rampen ist grundsätzlich eine maximale Rampenneigung von 6% anzustreben, womit dieser Wert bei kreisförmigen oder elliptischen Rampen eigentlich an der steilsten Stelle (also innen) einzuhalten ist. Insbesondere kreisförmige Rampen brauchen aber viel Platz, wenn auch nicht in der Länge wie die gestreckten Rampen. Mit einer zu überwindenden Höhe von 3.50m für die übereinanderliegenden Abschnitte der kreisförmigen Rampe (3.0m lichte Höhe plus Konstruktionsstärke) und einer anzustrebenden lichten Breite der Rampe von mind. 3.5m ergäbe dies bei einer Rampenneigung von 7% an der steilsten inneren Stelle einen Aussendurchmesser der Rampe von rund 23m, bei 10% Neigung einen Aussendurchmesser von rund 18m.

In den folgenden Abschnitten ist der Platzbedarf für einzelne gestreckte Rampen etwas detaillierter aufgezeigt. Vereinfacht wird davon ausgegangen, dass Rampen mit einem Gefälle von 6% eine Länge von 100m aufweisen und Rampen mit einer Neigung von 10% 60m lang sind. Damit sind Ausrundungsradien nicht berücksichtigt. Andere Lösungen gem. Beschreibung oben könnten in einer nächsten Phase geprüft werden, sind aufgrund der Komforteinbussen aber weniger zu empfehlen. Im Kapitel 4 sind Hinweise zu den Rampen sämtlicher Varianten ergänzt.



### 3.3.1 Rampe Technikumstrasse

Die folgenden Abbildungen geben einen Überblick über die Geometrie sowie die Auswirkungen einer Rampe entweder auf der Westseite oder der Ostseite der Technikumstrasse.

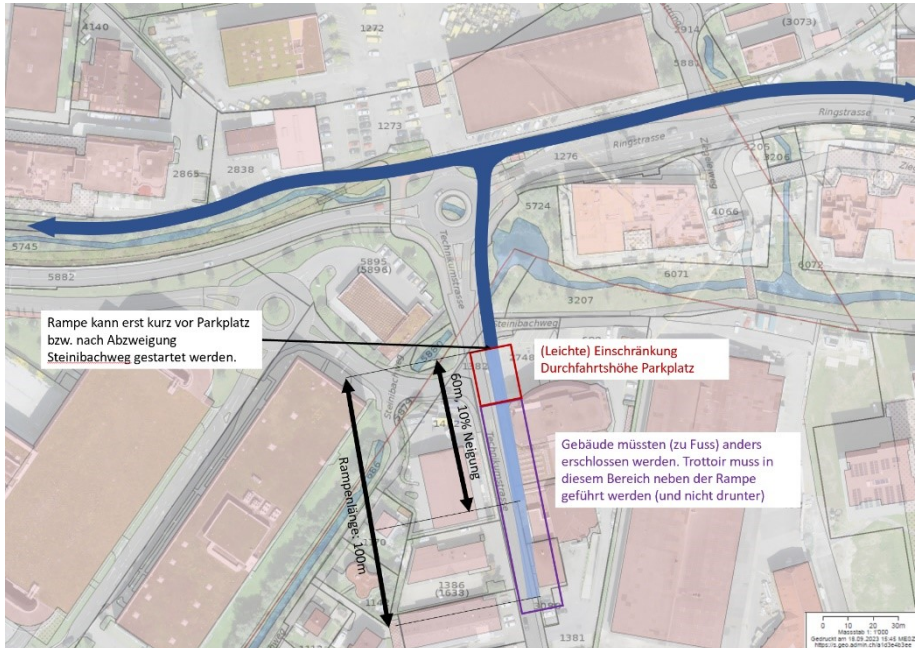


Abbildung 2: Rampe Technikumstrasse, auf der Ostseite

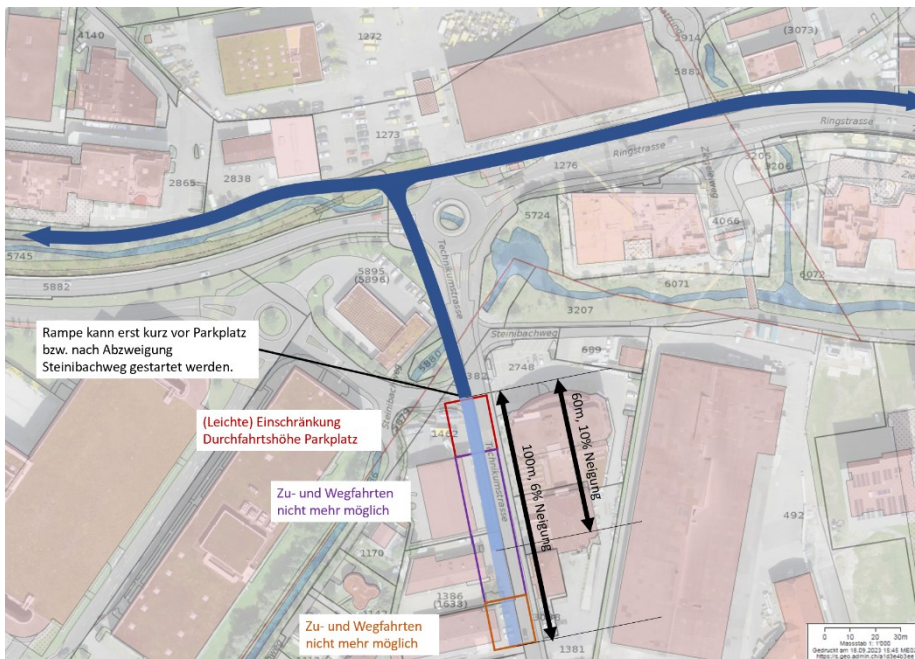


Abbildung 3: Rampe Technikumstrasse, auf der Westseite

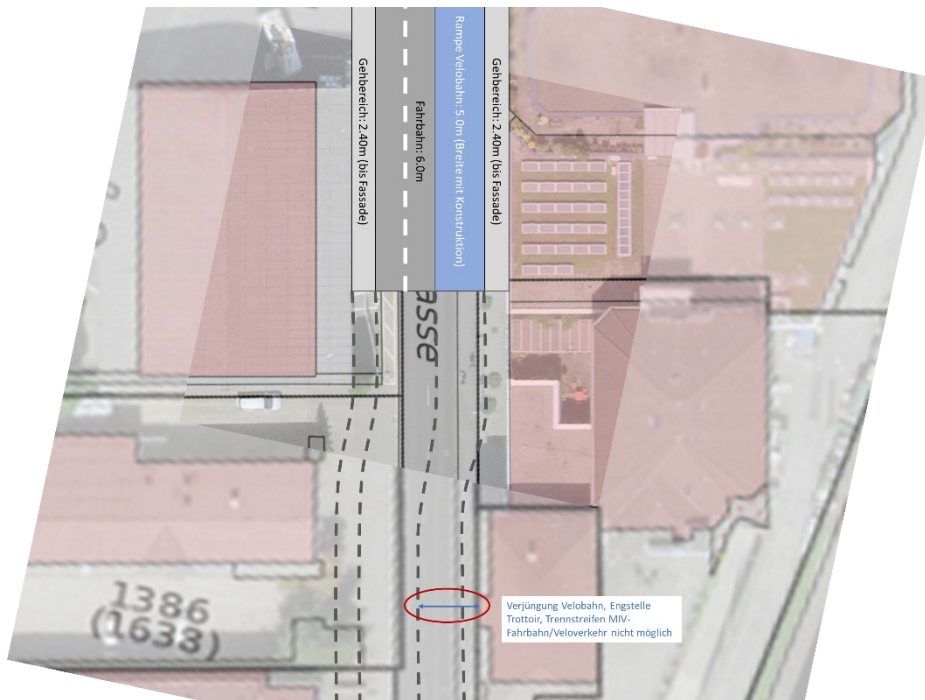


Abbildung 4: Weiterführung Rampe Technikumstrasse Richtung Süden

#### Fazit Rampe Technikumstrasse

- Aufgrund von Einmündungen kann eine Rampe sowohl auf der Westseite als auch auf der Ostseite erst südlich des Steinibachwegs realisiert werden. Ab Steinibachweg Richtung Norden ist eine Führung mindestens auf 4.50m lichte Höhe (ohne Berücksichtigung allfälliger Sondertransportrouten etc.) notwendig.
- Im Bereich der Rampe, wo die Fläche unter der Rampe aufgrund der zu geringen lichten Höhe, nicht mehr für Fuss- und/oder Fahrverkehr genutzt werden kann, wird die gesamte zur Verfügung stehende Breite von Fassade zu Fassade für Rampe, Strasse und beidseitige Trottoirs benötigt. Parkierung entlang der Fassade, Begrünung etc. ist aus Platzgründen im Bereich der Rampe nicht mehr möglich.
- Auf beiden Seiten würde eine Rampe zur Beeinträchtigung der Erschliessung der Gewerbebetriebe führen. Auf der Ostseite scheint eine Anpassung der Erschliessung, insbesondere eine rückwärtige Erschliessung mit Fahrzeugen, eher realisierbar.



### 3.3.2 Rampe Kreuz-/Wegmattstrasse

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die Geometrie sowie die Auswirkungen von Rampen auf der Kreuzstrasse und auf der Wegmattstrasse.

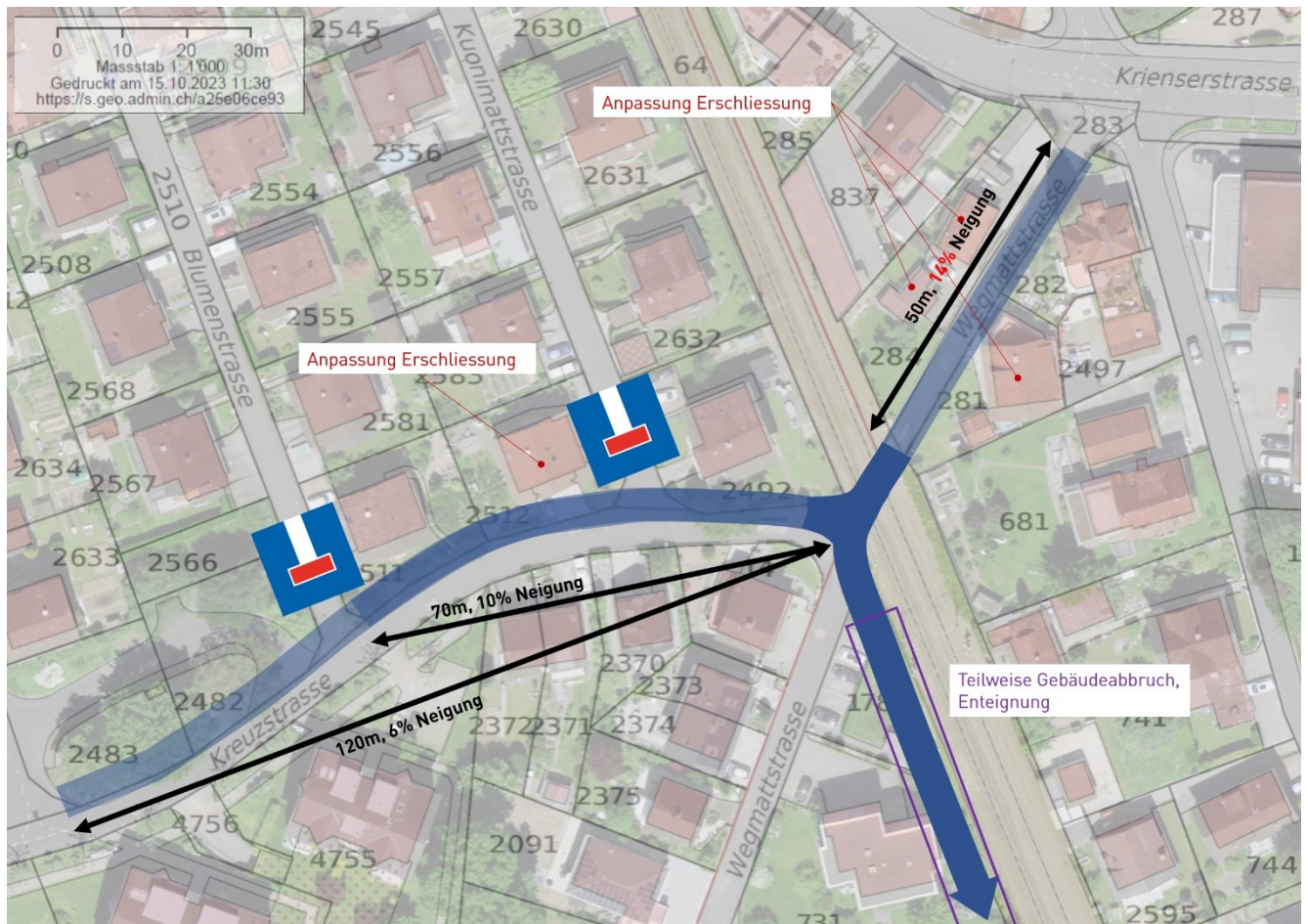


Abbildung 5: Rampen Kreuzstrasse und Wegmattstrasse

#### Fazit Rampen Kreuzstrasse und Wegmattstrasse

- Für die Velobahn auf Stelzen ab Brünigweg den Gleisen entlang zum Knoten Kreuzstrasse/Wegmattstrasse sind sowohl Landerwerb als auch einzelne Gebäudeabbrüche notwendig.
- Aufgrund der anschliessenden Querung der Bahnlinie muss die Velobahn auf Stelzen im Knotenbereich etwas höher zu liegen kommen. Für die Querung der Bahnlinie ist von einer lichten Höhe von ca. 6.50m ab Schienenoberkante auszugehen. Dadurch verlängern sich auch die Rampen.
- Die Rampe Richtung Krienserstrasse weist eine Rampenneigung von ca. 14% auf. Bei einer flacheren Rampe würde der Platz bis zur Krienserstrasse nicht ausreichen.  
Die Gebäude beidseits der Wegmattstrasse (ostseitig der Bahnlinie) müssen neu erschlossen werden. Es wurde nicht geprüft, ob und wie eine solche Erschliessung möglich wäre.
- Die Rampe entlang der Kreuzstrasse führt dazu, dass die Kuonimattstrasse (in jedem Fall) sowie die Blumenstrasse (im Fall einer flacheren Rampe mit 6% Neigung) nicht mehr durchgehend befahrbar sind und als Sackgasse ausgestaltet werden müssen.



- Die Rampe entlang der Kreuzstrasse bedingt Landerwerb beidseitig der Strasse und eine leichte Verlegung der Kreuzstrasse Richtung Süden. Nordseitig muss eine Liegenschaft anders erschlossen werden. Es ist davon auszugehen, dass die Anpassung der Erschliessung im Zusammenhang mit der Ausgestaltung der Wendefläche am Süden der Sackgasse Kuonimattstrasse möglich ist.

### 3.3.3 Rampe Allmendstrasse

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die Geometrie sowie die Auswirkungen einer Rampe in der Verlängerung der Allmendstrasse ab Allmendplatz.

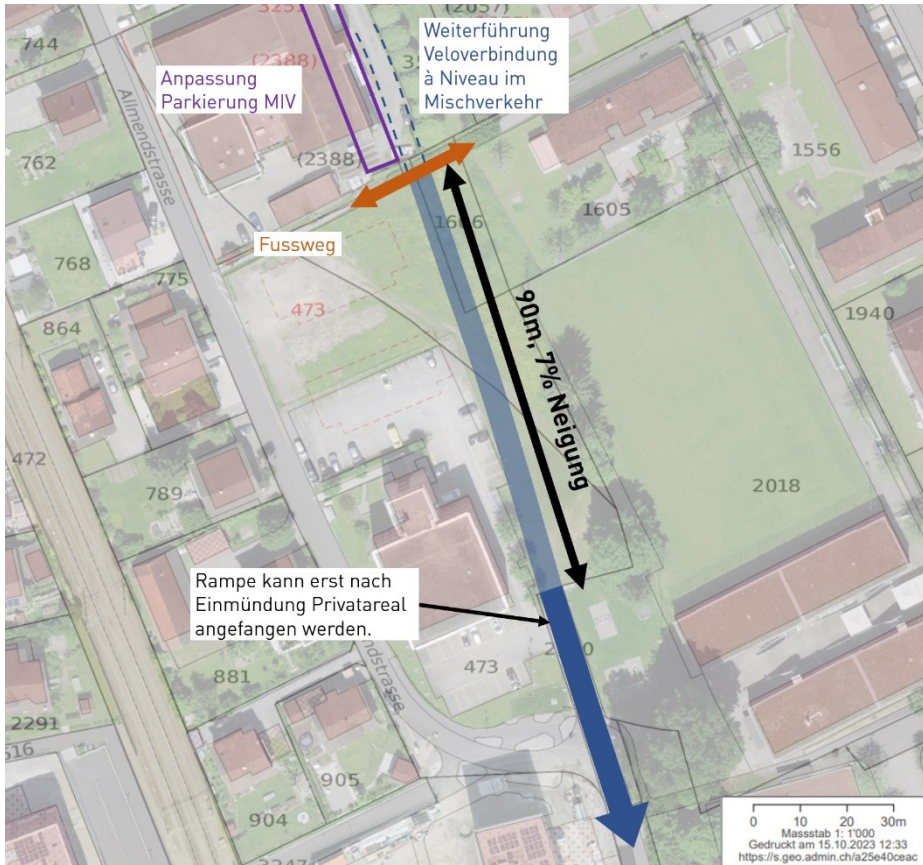


Abbildung 6: Rampe Allmendstrasse

#### Fazit Rampe Allmendstrasse

- Eine Rampe ab Allmendplatz Richtung Norden, zur Krienserstrasse, scheint realisierbar. Jedoch wird die Aussenraumgestaltung bei den geplanten Neubauten auf der Parzelle 473 etwas eingeschränkt.
- Damit der Fussweg Bachstrasse-Allmendstrasse in seiner heutigen Lage erhalten werden kann, müsste die Rampe mit einer Neigung von ca. 7% ausgeführt werden.
- Nördlich der Rampe würde der Veloverkehr à Niveau zur Krienserstrasse geführt. Die Senkrechtparkierung auf die Sackgasse sollte aus Sicherheitsgründen eingeschränkt und die Parkierung neu organisiert werden.



## 4. Variantenbeurteilung

In den folgenden Abschnitten sind verschiedene Aspekte der einzelnen Varianten beurteilt und daraus eine Empfehlung abgeleitet, ob die Varianten weiter untersucht werden sollten oder nicht. Der Hinweis, dass eine Weiterverfolgung denkbar ist, ist nicht gleichzusetzen mit einer Umsetzungsempfehlung.

Für die Varianten, welche vertieft untersucht werden könnten, wurden die Rampen/Zwischenanschlüsse genauer untersucht. Hinweise zu den Rampen sind textlich erläutert und in der Kostenschätzung die jeweiligen Spezifikationen berücksichtigt.

### 4.1 Variante 1: nicht weiterverfolgen

---

- Bis südlich des Wegmattrings scheint der Linienverlauf umsetzbar, auch wenn dies abschnittsweise städtebaulich problematisch scheint. Die Anordnung direkt neben der Bahn mit vorhandenen Oberleitungen und weiteren Infrastrukturelementen macht grundsätzlich Sinn. Im Bereich des geplanten Bahnhofs Horw See scheint sowohl eine Rampe als auch eine Gleisquerung realisierbar.
- Ab Wegmattring ist für die Weiterführung entlang der Gleise ohne Gebäudeabbruch nicht möglich. Ein abschnittsweises Ausweichen über das Trasse der zb wäre mit deutlichen Kostenerhöhungen sowie einem grossen Umsetzungsrisiko bezüglich Bewilligungsfähigkeit bzw. Einverständnis durch zb) verbunden.
- Rampen westlich und östlich der Gleise als südlicher Abschluss der Variante 1 wären möglich. In diesen Bereichen stehen genügend Fläche zur Verfügung, um jeweils Rampen mit 6% Neigung zu realisieren.
- Ein Zwischenanschluss auf Höhe Ringstrasse Richtung Westen mit einer Neigung von 6% scheint auf der Südseite der Ringstrasse möglich. Richtung Osten müssten auch die Gleise überquert werden, die anschliessende Rampe bis zur Allmend-/Ebenastrasse hätte eine Neigung von mind. 10%. Aufgrund der Querung der Gleise müsste die Velobahn in diesem Abschnitt etwas höher zu liegen kommen, damit die minimale lichte Höhe ab Gleisoberkante bei der Gleisquerung eingehalten ist. Zusammen entsprechen die Rampen in die beiden Richtungen ungefähr der Variante 7, mit etwa denselben Kostenfolgen.
- Eine Rampe Kreuzstrasse bedingt Anpassungen bei der Erschliessung einzelner Liegenschaften sowie Enteignungen. Dies ist jedoch lösbar. Der lokale städtebauliche Eingriff müsste aber vertiefter untersucht werden.
- Eine Rampe direkt nach der Gleisquerung bei der Wegmattstrasse ist aus Platzgründen nicht möglich (vgl. Kapitel 3.3). Deshalb wäre eine Weiterführung der Velobahn auf Stelzen bis in den Bereich der Abzweigung Schäferweg notwendig. Die Führung über der Brändistrasse bedeutet einen sehr grossen städtebaulichen Eingriff. Die Rampe könnte dann erst entlang des Schäferwegs, durch Rückbau einiger Familiengärten, realisiert werden. Dort wäre aber eine Rampe mit 6% Neigung möglich.

### 4.2 Variante 2: Weiterverfolgung denkbar

---

- Im Bereich des geplanten Bahnhofs Horw See scheint sowohl eine Rampe als auch eine Gleisquerung realisierbar. Es ist vertieft zu prüfen, inwieweit die Gleisquerung als Ersatz für die ungenügende Veloverbindung auf der Brücke Kantonsstrasse erhalten kann.



- Die Führung über der Ebenastrasse bedeutet einen städtebaulichen Eingriff, welcher aber aufgrund der umliegenden Nutzungen als geringer eingeschätzt wird als in einem reinen Wohngebiet. Auch nördlich der Ringstrasse scheint der Eingriff im sehr dichten, urbanen Gebiet etwas geringer als in den Gartenstadtquartieren. Auf der anderen Seite sind aufgrund der höheren Siedlungsdichte mehr Personen betroffen.
- Im Süden ist die Realisierung von Rampen mit einem Gefälle von 6% auf beiden Gleisseiten möglich.
- Ein Zwischenanschluss an die Ringstrasse könnte Richtung Osten mit einem Gefälle von 6% realisiert werden, zu Lasten bestehender Grünflächen und voraussichtlich mit Anpassung der Zu-/Ausfahrt Parkplatz. Da in diesem Bereich die Ringstrasse ein leichtes Gefälle Richtung Osten aufweist, würde diese voraussichtlich ca. 130m lang werden.
- Richtung Westen ist eine Rampe auf Höhe Ringstrasse nur möglich bei gleichzeitiger Querung der Gleise. Dies entspräche ungefähr der Variante 7, mit ca. denselben Kostenfolgen. Eine Rampe mit einer Neigung von 6% wäre hier möglich.
- Eine Rampe nördlich des Allmendplatzes kann realisiert werden, sie muss mit einem Gefälle von ca. 7% leicht steiler als der Zielwert gebaut werden, damit die bestehende Fussverbindung nicht tangiert wird. Damit ist eine Führung der Hochbahn über dem nördlichen Abschnitt der Allmendstrasse nicht notwendig. Sowohl die Kosten als auch die städtebauliche Eingriffstiefe nimmt dadurch ab.

Unter Berücksichtigung der geschätzten Quadratmeterkosten von CHF 4'500 ist für die Variante 2 von Kosten von ca. 39 Mio. CHF auszugehen (5m Breite multipliziert mit Gesamtlänge inkl. Zwischenanschlüsse). Berücksichtigt sind je ein Anschluss an die Velobahn auf beiden Gleisseiten im Süden, eine Rampe im Norden Richtung Krienserstrasse sowie je eine Rampe Richtung Osten und Westen (über die Gleise) an die Ringstrasse.

#### 4.3 Variante 3: nicht weiterverfolgen

---

- Die Führung oberhalb des beliebten Spazierwegs und im Bereich des Bachs bedeutet einerseits eine grosse Beeinträchtigung des Raums darunter. Andererseits dürfte diese Variante kaum bewilligungsfähig sein (Kunstabauten im Gewässerabstand).
- Die Ausgestaltung eines Zwischenanschlusses an die Ringstrasse sowie Rampen im Norden und Süden wurden nicht untersucht, da die Variante insgesamt kaum bewilligungsfähig ist.

#### 4.4 Variante 4: Weiterverfolgung denkbar

---

- Ist eine gute Anknüpfung der anderen Gleisseite im Südwesten möglich, würde diese Variante eine gute und direkte Verbindung Richtung Luzern bedeuten, wenn ab der Gemeindegrenze Richtung Luzern ebenfalls eine hochwertige und direkte Veloverbindung angeboten wird.
- Die Führung über der Kantonsstrasse bedeutet insbesondere im Bereich des Zentrums einen sehr grossen städtebaulichen Eingriff.
- Damit die Velobahn auf Stelzen zu keinen/möglichst geringen Einschränkungen bei den vorhandenen Einmündungen führt, ist eine zentrale Stütze im Strassenraum der Kantonsstrasse nicht möglich. Die Velobahn muss beidseits der



Fahrbahn/Strasse abgestützt werden. Dies dürfte die Konstruktion eher verteuern und auch die Eingriffstiefe in der Umgebung vergrössern.

- Im Süden wäre eine Brücke über die Gleise parallel zur Brücke Kantonsstrasse denkbar. Die Rampe auf der Westseite könnte mit einer Neigung von 6% realisiert werden. Auch eine Rampe im Bereich des geplanten Bahnhofs Horw See (inkl. Gleisquerung) scheint realisierbar. Eine Rampe auf der Ostseite mit einer Neigung von 6% wäre ebenfalls möglich.
- Richtung Westen wäre ein Zwischenanschluss an die Ringstrasse möglich, die Rampe könnte mit einer Neigung von 6% realisiert werden. Dadurch müssten allerdings Parkplätze aufgehoben und Erschliessungen neu geplant werden.
- Im Norden könnte eine Rampe bis Höhe Brändistrasse mit einer Neigung von 6% realisiert werden. Dies bedingt aber eine Anpassung des Anschlusses des Chäpeliwegs an die Kantonsstrasse. Die Machbarkeit dafür wäre noch zu vertiefen.

Unter Berücksichtigung der geschätzten Quadratmeterkosten von CHF 4'500 ist für die Variante 4 von Kosten von ca. 52 Mio. CHF auszugehen. Berücksichtigt sind je ein Anschluss an die Velobahn auf beiden Gleisseiten im Süden, eine Rampe im Norden sowie eine Rampe Richtung Westen an die Ringstrasse.

#### 4.5 Variante 5: nicht weiterverfolgen

---

- Mit der Verbindung Horw-Kriens ist das Velopotenzial geringer als mit einer Verbindung entlang der Nord-Süd-Achse, Richtung Luzern. Um das Potenzial für den Veloverkehr zu erhöhen, müsste entlang der Ringstrasse die Verbindung auch Richtung Luzern weitergeführt werden.
- Die Variante würde einige wichtige Verbindungen auf der Nord-Süd-Achse queren. Für eine sinnvolle Netzgestaltung sind hier jeweils Zwischenanschlüsse zweckmässig: mindestens an die Ebenau-/Allmendstrasse und die Südallee/Technikumstrasse, ev. auch an den Brünigweg und den Pilatusmarkt. Die genaue Ausgestaltung dieser Zwischenanschlüsse wäre noch zu vertiefen.
- Es ist davon auszugehen, dass einige Abschnitte nicht mit dem Fertigsystem urb-x realisiert werden könnten, u.a. Querung der Gleise im Bereich der Ringstrasse, Anbindung des Pilatusmarkts, Querung der Ringstrasse, ev. weitere Abschnitte. Dies würde die Kosten wohl erhöhen.
- Die Rampen für die Variante 5 wurden nicht vertiefter untersucht, da die Variante (u.a. wegen der vielen notwendigen Rampen/Zwischenanschlüsse) zu unverhältnismässig hohen Kosten führt.

#### 4.6 Variante 6: Vertiefen

---

- Eine neue Gleisquerung im Bereich des geplanten Bahnhofs Horw See scheint denkbar und zweckmässig unter Berücksichtigung der ungenügenden Veloinfrastruktur bei der Brücke Kantonsstrasse. Eine solche ist im Rahmen der Realisierung des Bahnhofs auf jeden Fall weiterzuverfolgen. Die genaue Lage ist bei einer späteren Vertiefung noch genauer zu untersuchen. Denkbar ist auch eine Führung parallel zur Brücke Kantonsstrasse (vgl. auch Variante 4).

Aufgrund der Kürze des Abschnitts und der Verbindung über das Gleisfeld wird von höheren Laufmeterkosten bzw. Kosten pro Quadratmeter ausgegangen, ca. CHF 6'500 pro m<sup>2</sup>. Damit liegen die Kosten bei ca. CHF 11 Mio.



#### 4.7 Variante 7: Vertiefen

---

- Eine Überführung anstelle einer Unterführung der Gleise südlich der Ringstrasse scheint prüfenswert. Der Kanton ist dies derzeit vertieft am Untersuchen.

Sollte sich eine Überführung anstelle einer Unterführung als zweckmässig erweisen, werden die Kosten durch den Kanton bestimmt. Aufgrund der Kürze des Abschnitts und der Verbindung über das Gleisfeld wird von höheren Kosten ausgegangen, ca. CHF 6'500 pro m<sup>2</sup>. Damit liegen die Kosten bei ca. CHF 8 Mio., ohne Realisierung eines Perronzugangs beim Bahnhof Horw.

#### 4.8 Variante 8: nur für kurze Verbindung Weiterverfolgung denkbar

---

- Eine kurze Velobahn auf Stelzen zur Überwindung der «Netzlücke» Einmündung Pilatusmarkt, Ringstrasse und Gewerbebetrieb Marti scheint prüfenswert. Die Rampe auf der Seite Veilchenstrasse ist aber ohne Gebäudeabbruch nicht möglich.
- Eine Velobahn auf Stelzen über der Technikumstrasse ist grösstenteils aus fachlicher Sicht nicht notwendig bzw. nicht zweckmässig, da à Niveau genügend Fläche für eine hochwertige Veloverbindung zur Verfügung steht. Eine Rampe im Bereich südlich des Steinibachwegs, auf der Ostseite der Technikumstrasse, wäre hier deshalb zweckmässiger (vgl. 3.3).
- Eine Velobahn auf Stelzen über der Veilchenstrasse würde einen sehr grossen städtebaulichen Eingriff für das Wohngebiet bedeuten.
- Ein Zwischenanschluss an die Ringstrasse ist möglich. Richtung Westen könnte diese im Bereich des Grünraums bzw. des nicht mehr benötigten Industriegleises mit einer Rampenneigung von 6% realisiert werden. Richtung Osten müsste die Rampe steiler sein und ein Gefälle von ca. 8% aufweisen, damit die Rampe bis zur Einmündung Wegmattstrasse wieder à Niveau liegt. Für die Rampe Richtung Osten müsste in einem Abschnitt die Parkierung entlang der Gebäudefassade aufgehoben werden.

Unter Berücksichtigung der geschätzten Quadratmeterkosten von CHF 4'500 ist für die Variante 8 von Kosten von ca. 17 Mio. CHF auszugehen (inkl. Zwischenanschlüssen an die Ringstrasse). Ohne Zwischenanschlüsse liegen die Kosten bei rund 12 Mio. CHF.

#### 4.9 Variante 9: weiterverfolgen

---

- Die Umnutzung des freierwerdenden Gleises für eine à Niveau-Veloverbindung kann erst mit Rückbau der Sand+Kies AG erfolgen.
- Das Trassee des Industriegleises bildet keine ausgeschiedene Parzelle. Das Gleis verläuft über mehrheitlich private Parzellen. Auf den jeweiligen Parzellen findet oftmals eine Mischnutzung zwischen Gleisnutzung und Verkehrsfläche statt.
- Wird das Trassee des Industriegleises für eine Veloverbindung (=Freigleis) gesichert, entsteht eine attraktive und verkehrssichere Veloverbindung abseits der Strassen zwischen Horw Bahnhof, Horw See und Seefeld mit Anbindung an die Velohauptroute ab Altsagenstrasse. Diese kann auch als Entlastungsstrecke zu Spitzenzeiten beim Campus Horw fungieren.
- Mit der Weiterführung bis zum Seerosenweg könnte eine bestehende à Niveau-Querung verwendet werden für den Veloverkehr. Dadurch würden im Vergleich zu einer Überführung oder Unterführung erheblich Kosten eingespart und der



Komfort ist für den Veloverkehr, trotz Quering der Gleise und damit verbundener Unfallgefahr, tendenziell höher.

- Die heutigen Industriegleise könnten auch künftig einen Nutzen haben für angesiedeltes Gewerbe und die Industrie. Vor einem allfälligen Rückbau müsste der Bedarf und damit verbundener künftiger Nutzen im Detail geprüft werden.

Unter Berücksichtigung der geschätzten Quadratmeterkosten von CHF 300 ist für die Variante 9 von Kosten von ca. 1.5 Mio. CHF auszugehen.

#### 4.10 Variantenkosten: Zusammenfassung

Für die in Abbildung 1 gezeigten Varianten ergeben sich ungefähre Konstruktionslängen und Kosten gemäss folgender Tabelle; unter Berücksichtigung der empfohlenen Rampen mit den angegebenen Rampenlängen:

Variante	Kosten pro Quadratmeter	Strecken- länge	Anzahl Rampen	Rampen- längen	Gesamtlänge inkl. Rampen	Kosten pro Laufmeter	Gesamtkosten
	[CHF]	[m]	[Anzahl]	[m]	[m]	[CHF]	[CHF]
Variante 1	4'500	1'500	6	700	2'200	22'500	50'000'000
Variante 2	4'500	1'100	5	650	1'750	22'500	39'000'000
Variante 3	4'500	900	4	400	1'300	22'500	29'000'000
Variante 4	4'500	1'900	4	400	2'300	22'500	52'000'000
Variante 5	4'500	1'500	9	900	2'400	22'500	54'000'000
Variante 6	6'500	50	3	300	350	32'500	11'000'000
Variante 7	6'500	50	2	200	250	32'500	8'000'000
Variante 8	5'500	230	4	400	630	27'500	17'000'000
Variante 9	300	1'000	-	-	1'000	1'500	1'500'000



## 5. Variantenvertiefung und Empfehlung

### 5.1 Allgemeine Hinweise

---

Allgemein kann festgehalten werden, dass sämtliche Varianten im Vergleich mit à Niveau-Lösungen mit erheblichen Mehrkosten verbunden sind. Eine Weiterverfolgung muss deshalb sorgfältig abgewogen werden.

Von den insgesamt 9 untersuchten Varianten könnten 6 Varianten weiter vertieft werden. Die anderen 3 Varianten mussten bereits bei der im Rahmen dieses Berichts vorgenommenen Grobbeurteilung aus technischen Gründen verworfen werden. Die Kosten wurden deshalb für diese Varianten auch nicht abgeschätzt.

Die «Empfehlung» zur Vertiefung der 6 Varianten darf nicht als Realisierungsempfehlung verstanden werden. Vielmehr können diese Varianten aufgrund der in der Beurteilung berücksichtigten Parameter nicht ausgeschlossen werden. Es ist aber davon auszugehen, dass bei vertiefter Untersuchung weitere Varianten als nicht zweckmässig beurteilt werden. Unter anderem ist mit grossem Widerstand durch betroffene Anwohnende/Anrainer zu rechnen. Zudem ist insbesondere für die längeren Varianten mit erheblichen Kosten zu rechnen. Im Rahmen einer Zweckmässigkeitsbeurteilung müssten diese Kosten dem Nutzen gegenübergestellt werden.

### 5.2 Zu vertiefende Aspekte

---

Bei einer allfälligen Vertiefung einzelner Varianten sind insbesondere die folgenden Aspekte genauer zu untersuchen:

Die 6 Varianten, welche weiter vertieft werden könnten, sind grundsätzlich baulich machbar. Verschiedene Aspekte müssen aber in einer nächsten Phase genauer untersucht werden, u.a. Art und Lage der Stützen, notwendiger Landerwerb, ev. Notwendige Gebäudeabbrüche, notwendige Anpassungen an der Erschliessung von Liegenschaften, genaue Ausarbeitung Rampen und Zwischenanschlüsse an das à Niveau-Verkehrsnetz.

Durch genauere Untersuchung muss der städtebauliche Eingriff sowohl der Velobahn auf Stelzen als auch der Rampen/Zwischenanschlüsse genauer untersucht werden. Dabei ist die Verträglichkeit in Abhängigkeit des Umfelds zu untersuchen und geeignete Massnahmen zur Verbesserung der Verträglichkeit festzulegen. Für Beeinträchtigungen sind Kosten für Entschädigungen, Landerwerb, Gebäudeabbrüche/Ersatz etc. zu eruieren.

Es ist zu prüfen, ob und wenn ja, wo die Bewilligungsfähigkeit für eine Velobahn auf Stelzen gegeben ist. Einerseits dürften hier raumplanerische Rahmenbedingungen Antworten liefern, andererseits müsste potenzieller Widerstand durch Anwohnende/Anrainer ausgelotet werden.

Unter Berücksichtigung sämtlicher kostentreibender Faktoren müssten die Kostenschätzungen je Variante spezifiziert und vertieft werden. Dabei sind unter anderem der Landerwerb, Entschädigungszahlungen für allfällige Wertverluste etc. zu berücksichtigen.

---

Varianten unter Berücksichtigung weiterer Aspekte vertiefen

---

Vertiefung bauliche Machbarkeit

---

Städtebaulicher Eingriff

---

Prüfung Bewilligungsfähigkeit

---

Vertiefung Kosten