

## Weisung des Stadtrats von Zürich an den Gemeinderat

vom 3. Juni 2015

### **Dringliche Motion der SP-, Grüne-, AL-Fraktion und 4 Mitunterzeichnenden betreffend Realisierung eines Velowegs über die Hardbrücke, Bericht und Abschreibung**

Am 3. April 2013 reichten die SP-, Grüne-, AL-Fraktion und 4 Mitunterzeichnende folgende Motion, GR Nr. 2013/119, ein, die am 15. Mai 2013 für dringlich erklärt und dem Stadtrat am 3. Juli 2013 zur Prüfung überwiesen wurde:

Der Stadtrat wird beauftragt, gestützt auf den Bericht Spezialkommission Polizeidepartement/Verkehr zu GR Nr. 2005/551 sowie der Machbarkeitsstudie dazu, eine kreditschaffende Weisung für einen Objektkredit zur Realisierung eines Velowegs über die Hardbrücke vorzulegen.

Begründung:

Die Arbeit der Spezialkommission Polizeidepartement/Verkehr sowie die im Rahmen dieser Arbeit erarbeitete Machbarkeitsstudie haben gezeigt, dass ein Veloweg über die Hardbrücke machbar ist. Der Stadtrat soll deshalb eine entsprechende kreditschaffende Weisung vorlegen. Dabei ist eine Koordination mit dem laufenden Projekt Tram Hardbrücke anzustreben.

### **Einleitende Bemerkungen**

Der Stadtrat begrüsst Velomassnahmen für die Verbindung von Altstetten nach Wipkingen – so bereits in der Beantwortung der Motion, GR Nr. 2005/551, «Hardbrücke, Sanierung mit einem Veloweg vom Hardplatz bis Bucheggplatz» vom 18. Mai 2011. In seinem Ablehnungsantrag zur vorliegenden Motion, GR Nr. 2013/119 (STRB Nr. 546/2013), legt er jedoch dar, weshalb er den geforderten Veloweg über die Hardbrücke nicht für realisierbar hält. Die von der Spezialkommission Polizeidepartement / Verkehr des Gemeinderats (SK PD/V) erarbeitete Machbarkeitsstudie («Veloweg Hardbrücke; Machbarkeitsstudie», Subkommission Veloweg Hardbrücke, 30. November 2012) ist in gewissen Punkten fachlich zu wenig vertieft.

### **Resultate der Verkehrsfluss-Simulation**

Um die wesentlichsten Kritikpunkte der Machbarkeitsstudie zu prüfen, hat der Stadtrat eine Verkehrsfluss-Simulation in Auftrag gegeben («Simulation Veloweg Hardbrücke; Verkehrliche Beurteilung», ewp AG, 13. Februar 2015). Diese stützt sich auf die von der SK PD/V erarbeiteten Varianten 2 und 4 für die Führung des Veloverkehrs (Machbarkeitsstudie, Kap. 4, S. 24, S. 26 f.). Das für die Simulation verwendete Verkehrsmengengerüst basiert auf der zusammen mit dem Amt für Verkehr des Kantons Zürich (AFV) erarbeiteten gesamtverkehrlichen Betrachtung, die auch als Szenario für das Strassenbauprojekt Rosengarten-/ Bucheggstrasse und den damit geforderten Fussgängerstreifen auf der Rosengartenstrasse diente («S10/11/22 [ehemalige Westtangente]; gesamtverkehrliche Betriebsoptimierung», Tiefbauamt Stadt Zürich und Amt für Verkehr Kanton Zürich, 24. November 2010). Die wichtigsten Resultate der Simulation lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

- Die Variante 2 (beidseitiger Velostreifen auf Hardbrücke) führt zu erheblichen Kapazitätsengpässen beim öV in Richtung Bucheggplatz sowie zu Reisezeitverlusten beim MIV. Dies führt zu grossen Rückstaus auf der gesamten Brücke. Ursachen dafür sind der in der Variante 2 vorgesehene Fussgängerstreifen mit Veloquerung bei der Röschi-bachstrasse, der einen grossen Teil der zur Verfügung stehenden Grünzeiten beansprucht, sowie die ebenfalls in der Variante 2 vorgesehene Reduktion einer Spur im Bereich Escher-Wyss-Platz (Simulation, Kap. 4, S. 13).

- Die Variante 4 (einseitiger Veloweg auf Hardbrücke) führt ebenfalls zu Reisezeitverlusten für den öV und MIV, wobei ersterer stärker betroffen würde. Hauptursache sind die beiden in der Variante 4 vorgesehenen neuen LSA bei der Röschibachstrasse und der Hardturmrampe. Einzelne Beziehungen für den MIV würden bei der Variante 4 unkoordiniert beschleunigt. Dies widerspricht dem Verkehrskonzept, das mit dem Strassenbauprojekt am Rosengarten (Stauverlagerung und öV-Priorisierung) umgesetzt werden soll, und würde zu Rückstau Problemen an heiklen Stellen, beispielsweise bei der Tunneleinfahrt Bucheggplatz, führen

Der Reisezeitgewinn für den Veloverkehr ist stark abhängig von der Steuerung der Lichtinseln in den Haltestellen und der zusätzlichen Lichtsignalanlagen in den Abbiegebereichen. Zudem verkehren die Buslinien auf der Hardbrücke in einem so dichten Takt, dass Velofahrende teilweise sehr lange warten müssen. Ein Teil der Velofahrenden hätte wegen dieser beiden Umstände sogar mit längeren Fahrzeiten zu rechnen als auf dem heutigen Weg über die untere Ebene auf der Hardstrasse (Simulation, Kap. 4, S. 18 f.). Mit Nichtbeachten der Verkehrsregeln wäre zu rechnen.

Diese Resultate stützen die Einschätzung des Stadtrats. Nebst langen Wartezeiten und der ungenügenden Beschleunigung für den Veloverkehr hätte der geforderte Veloweg auf der Hardbrücke erhebliche negative Auswirkungen auf die übergeordnete Funktion der Hardbrücke: Weil die benötigte Leistung auf der Hardbrücke nicht mehr zur Verfügung stehen und damit die Reisezeiten auf dieser Achse verlängert würden, würde der MIV auf das umliegende Strassennetz verlagert. Dies ist nicht im Sinn der Stadt, weil damit die Kanalisierung des MIV auf den Hauptachsen gefährdet und das untergeordnete Strassennetz belastet würde. Der Kanton erwartet zudem, dass die Leistungsfähigkeit von Hauptverkehrsstrassen mit überkommunaler Bedeutung erhalten bleibt (vgl. Regierungsratsbeschluss Nr. 1065 vom 25. September 2013 auf die Anfrage der Kantonsräte Roland Scheck und Lorenz Habicher bezüglich Veloweg Hardbrücke).

### **Begehrensäusserung des Amtes für Verkehr des Kantons Zürich**

Um die Genehmigungsfähigkeit des Projekts zu klären, hat es das Tiefbauamt dem Kanton zur Begehrensäusserung gemäss § 45 des Strassengesetzes (LS 722.1) eingereicht, obwohl es noch nicht wie üblich die Stufe eines Vorprojekts erreicht hat. Mit Schreiben vom 7. Mai 2015 hat sich das AFV zum Vorhaben geäussert. Es erachtet die eingereichten Unterlagen als genügend ausführlich für eine fundierte Beurteilung der beiden Varianten. In seiner Schlussfolgerung geht das AFV davon aus, dass keine der Varianten vom Regierungsrat genehmigt werden kann. Als wesentliche negative Aspekte werden genannt:

- Die Variante 2 gemäss Machbarkeitsstudie führt zu beträchtlichen Zeitverlusten für öV und MIV, während die Reisezeitgewinne für den Veloverkehr vergleichsweise gering sind.
- Beide Varianten 2 und 4 führen im Bereich der Haltestellen zu erheblichen Konflikten zwischen den Velofahrenden und den wartenden oder aussteigenden öV-Passagieren. Die vorgesehenen Lichtinseln können wegen der teilweise zu langen Wartezeiten für die Velofahrenden das Problem nicht lösen.

### **Verzicht auf Ausarbeitung eines Bauprojekts**

Aufgrund dieser negativen Stellungnahme und eigener Bedenken bezüglich der Machbarkeit des Vorhabens verzichtet der Stadtrat darauf, ein definitives Bauprojekt zuhanden des Gemeinderats auszuarbeiten. Der Stadtrat wird die Umsetzung der Velorouten gemäss Masterplan Velo und gemäss Richtplan wie geplant umsetzen. Im Bereich Hardbrücke ist dies auf der Achse Hardstrasse–Wipkingenbrücke–Röschibachstrasse vorgesehen, wobei im Bereich Röschibachstrasse bereits im Jahr 2014 eine grosse Lücke geschlossen werden konnte.

Weitere Verbesserungen sind im Bereich Bahnhof Hardbrücke vorgesehen, wie sie beispielsweise auch das Postulat, GR Nr. 2015/44, «Bushaltestelle Bahnhof Hardbrücke, Verbesserung der Situation für die Passagiere und Velofahrenden mit einer Lichtinsel», fordert. Potenzial für eine hochwertige Gleisquerung sieht der Stadtrat zudem in einer neuen Fuss- und Veloverbindung zwischen dem geplanten Polizei- und Justizzentrum (Seite Kreis 4) und dem bestehenden Viaduktbogen (Seite Kreis 5) sowie dessen Fortsetzung in Richtung Wipkingen. Diese Verbindung soll nach dem Willen des Stadtrats neu in den regionalen Richtplan aufgenommen werden. Dieser ist derzeit in der «Besonderen Kommission BZO» des Gemeinderats in Behandlung. Der Regierungsrat unterstützt dieses Vorhaben ebenfalls und hat eine Mitfinanzierung in Aussicht gestellt.

**Dem Gemeinderat wird beantragt:**

- 1. Vom Bericht betreffend Realisierung eines Velowegs über die Hardbrücke wird Kenntnis genommen.**
- 2. Die Dringliche Motion, GR Nr. 2013/119, der SP-, Grüne-, AL-Fraktion und 4 Mitunterzeichnenden vom 3. April 2013 betreffend Realisierung eines Velowegs über die Hardbrücke wird abgeschrieben.**

**Die Berichterstattung im Gemeinderat ist dem Vorsteher des Tiefbau- und Entsorgungsdepartements übertragen.**

Im Namen des Stadtrats

die Stadtpräsidentin

**Corine Mauch**

die Stadtschreiberin

**Dr. Claudia Cuche-Curti**



Kanton Zürich  
Volkswirtschaftsdirektion  
Amt für Verkehr  
 **Markus Traber**  
Amtschef

Stadt Zürich  
Tiefbauamt  
François Aellen  
Amtshaus V  
Werdmühleplatz 3  
8001 Zürich

Kontakt  
Martina Ott  
Abteilungsleiterin  
Amt für Verkehr  
Neumühlequai 10  
8090 Zürich  
Telefon 043 259 56 33  
martina.ott@vd.zh.ch  
www.afv.zh.ch

Zürich, - 7. MAI 2015

**Stadt Zürich**  
**Veloweg über die Hardbrücke (Gesch. Nr. 1004/13, Bau Nr. -)**  
**Beurteilung der Genehmigungsfähigkeit**

Sehr geehrter Herr Aellen

Mit Schreiben vom 18. März 2015 haben Sie uns das oben genannte Projekt zur Beurteilung seiner Genehmigungsfähigkeit überwiesen.

Kurzbeschreibung:

Das Projekt sieht vor, auf der Hardbrücke ein durchgehendes Veloangebot zu erstellen. Es basiert auf einer Motion (GR Nr. 2013/119) des Gemeinderates. Sie beauftragt den Stadtrat, eine kreditschaffende Weisung für einen Objektkredit zur Realisierung eines Veloweges über die Hardbrücke vorzulegen.

Die Machbarkeitsstudie wurde dem AFV bereits im Jahr 2013 im Rahmen einer Besprechung vorgestellt. Die Studie beinhaltet 2 Varianten.

Variante 1 (Variante 2 aus Machbarkeitsstudie): Beidseitige Radstreifen im Abschnitt Bahnhof Hardbrücke bis Röschibachstrasse. Um den entsprechend notwendigen Platz zu gewinnen, würde die östliche Busspur Richtung Wipkingerplatz mit dem MIV kombiniert.

Variante 2 (Variante 4 aus Machbarkeitsstudie): Ein Zweirichtungsradweg auf der westlichen Seite, ebenfalls mit einer kombinierten öV-/MIV-Spur in Richtung Wipkingerplatz.

Beide Varianten sehen zwei zusätzliche Lichtsignalanlagen (Lichtinseln) im Haltestellenbereich zur öV-Priorisierung und Erhöhung der Verkehrssicherheit für den Radfahrer vor. Die Variante 1 erfordert eine zusätzliche Querung beim Bahnhof Hardbrücke, die Variante 2 eine Passarelle bei der Röschibachstrasse.



Die Hardbrücke ist eine kantonale klassierte Strasse (HVS 1) sowie eine Durchgangsstrasse des Bundes.

#### Stellungnahme:

##### *Beurteilung der Genehmigungsfähigkeit*

Die Ergebnisse der von Ihnen erstellten Simulation sowie die weiteren beigezogenen Unterlagen ermöglichen eine fundierte Beurteilung der beiden Varianten und eine Gegenüberstellung von Aufwand und Nutzen. Diese Resultate und die Situationspläne aus der Machbarkeitsstudie sind die Grundlage für unsere Beurteilung. Zur Beurteilung der Varianten haben wir die Kantonspolizei beigezogen.

Aus Sicht Veloverkehr würde die Hardbrücke eine direkte Verbindung zwischen den Kreisen 4 und 5 und eine wichtige Tangentialverbindung darstellen. Die heutige Situation für Fuss- und Veloverkehr ist unbefriedigend, da sie nicht sicher ist und auch Konflikte provoziert. Aus dem Netzgedanken ist eine Querung der Gleise sicherlich wichtig und würde der Strategie Stadtverkehr 2025 Rechnung tragen.

Mit der Variante 1 (bzw. Variante 2 aus der Machbarkeitsstudie) wäre die Einbindung der neuen Radstreifen ins bestehende Netz möglich. Die Simulation zeigt jedoch, dass diese Variante sich sehr negativ auf die Reisezeiten von MIV und öV auswirkt und vor allem die Zuverlässigkeit des öV stark abnimmt. Der Grund dafür ist vor allem die Fussgänger-LSA an der Röschibachstrasse und die fehlende separate Busspur stadtauswärts. Die Haltestelle Escher-Wyss-Platz stellt ein weiteres Nadelöhr dar, weil für den Verkehr stadtauswärts (ca. 1750 Fz./Std.) nur noch ein Fahrstreifen zur Verfügung steht. Allein zwischen den Haltestellen Hardbrücke und Escher-Wyss-Platz beträgt der mittlere Zeitverlust für den Bus ca. 130 Sekunden und im Abschnitt Escher-Wyss-Platz bis Nordstrasse nochmals 60 Sekunden. Für die Radfahrenden wurde auf dem Abschnitt Bahnhof Hardbrücke bis Escher-Wyss-Platz ein durchschnittlicher Reisezeitgewinn von ungefähr 50 Sekunden ermittelt.

Aus Sicht Veloverkehr müsste zudem bei der Variante 1 mit beidseitigen Radstreifen der Konflikt zwischen MIV-Rechtsabbiegern und geradeausfahrenden Radfahrern bei Rampen mit LSA-Steuerungen gelöst werden, was zusätzlichen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit hätte.

Bei der Variante 2 (bzw. Variante 4 aus der Machbarkeitsstudie) ist eine Einbindung der einseitigen Lösung an das bestehende Netz schwieriger zu lösen, als bei Variante 1. Bei dieser Variante wäre jedoch die Reisezeit für MIV und öV nur geringfügig länger als heute. Für die Radfahrenden würde ein Reisezeitgewinn von ca. 90 Sekunden resultieren.

In beiden Varianten soll der Radverkehr im Haltestellenbereich über die hohen Haltekanten geführt werden. Der Konflikt zwischen den ein- und aussteigenden Fahrgästen und den Radfahrenden soll dabei über sogenannte Lichtinseln geregelt werden. Diese Lösung führt jedoch aus unserer Sicht zu einer deutlichen Verschlechterung der Verkehrssicherheit:

- Während der Einfahrt und der Haltestellenaufenthaltszeit würde die Haltestellendurchfahrt für den Radverkehr gesperrt bzw. durch ein Rotsignal verboten. Aufgrund der hohen öV-Dichte ist für die Radfahrenden mit zum Teil sehr grossen Wartezeiten von 2-3 Minuten zu rechnen. In der Realität würde diese lange Wartezeit kaum akzeptiert, so dass die Radfahrenden entweder rechts über den Wartebereich oder links über die hoch belastete MIV-Fahrbahn überholen würden. Die Warteflächen der Haltestellen sind insbesondere in den Spitzenzeiten stark frequentiert. Konflikte zwischen wartenden Fahrgästen und Radfahrenden werden



kaum zu vermeiden sein. Bei der Variante 2 verschärft sich dieses Problem, da der Zweirichtungsradweg durch die Haltestelle führt.

- Die Lichtinseln suggerieren eine geregelte Situation im Bereich der Haltestellen und können dazu führen, dass die Radfahrenden mit hoher Geschwindigkeit durch die Haltestellen fahren. Es ist aber trotzdem unerlässlich, dass die Radfahrenden auf die Fussgänger und die öV-Kunden Rücksicht nehmen. Trotz der Investition in die Lichtinseln wird der Haltestellenbereich für die Radfahrenden nicht attraktiver als heute. Vielmehr werden durch diese Massnahme vor allem neue Konfliktpotentiale geschaffen.

#### *Zusammenfassung und Schlussfolgerung*

Die Variante 1 (bzw. Variante 2 Machbarkeitsstudie) führt zu erheblichen Zeitverlusten für MIV und öV, gleichzeitig fallen die Reisezeitgewinne für den Radverkehr vergleichsweise gering aus.

In beiden Varianten verläuft ein markierter Radweg durch die erhöhte Haltekante, der Konflikt zwischen Radfahrenden einerseits und Fussgängern und öV-Passagieren andererseits kann mit den vorgeschlagenen Massnahmen nicht gelöst werden. Aufgrund der zum Teil sehr langen Wartezeiten bei den Lichtinseln (bis zu 3 Minuten) ist eine regelmässige Missachtung des Rotlichts durch Radfahrende zu befürchten. Ein Radweg über die Hardbrücke wäre mit erheblichen Einschränkungen für MIV und öV verbunden, die Sicherheit der öV-Kunden und der Fussgänger ist nicht mehr im heutigen Rahmen gewährleistet. Auf der anderen Seite ist der effektive Nutzen für den Radverkehr vergleichsweise gering, sodass dem Aufwand für den Bau und den Einschränkungen für die anderen Verkehrsteilnehmer kein ausreichender Nutzen gegenübersteht.

Aus diesen Gründen gehen wir davon aus, dass keine der Varianten für einen Radweg über die Hardbrücke vom Regierungsrat gemäss § 45 Abs. 3 StrG genehmigt werden könnte.

Bei dieser Gelegenheit verweisen wir auf das Schreiben vom 16. Dezember 2014 von Regierungsrat Ernst Stocker an Stadtrat Filippo Leutenegger. Darin kommt zum Ausdruck, dass aus Sicht des Kantons die Hardbrücke für eine vollwertige regionale Radroute ungeeignet ist und der Kanton aus diesem Grund eine neu zu erstellende, alternative Volverbindung Kreis 4 / Kreis 5 unterstützt und mitfinanziert.

Wir bedauern Ihnen keinen besseren Bescheid geben zu können. Allfällige Fragen zu unserer Stellungnahme beantworten wir Ihnen gerne.

Freundliche Grüsse

Markus Traber

Kopie an

- Stadt Zürich, Dienstabteilung Verkehr
- KAPO, Verkehrstechnische Abteilung
- VD, AFV, IP A. Unseld
- VD, AFV, GV V. Herzog
- VD, AFV, BaS M. Ott

**Auszug aus dem Protokoll  
des Regierungsrates des Kantons Zürich**

KR-Nr. 171/2013

Sitzung vom 25. September 2013

**1065. Anfrage (Entscheid des Regierungsrates über  
die Genehmigung eines Velowegs Hardbrücke)**

Die Kantonsräte Roland Scheck und Lorenz Habicher, Zürich, haben am 3. Juni 2013 folgende Anfrage eingereicht:

Eine Mehrheit des Zürcher Gemeinderats will gegen den Willen des Stadtrats einen Veloweg auf der Hardbrücke durchsetzen. Nachdem der Stadtrat nachgewiesen hat, dass ein solcher Veloweg insbesondere aus Kapazitäts- und Verkehrssicherheitsgründen nicht realisierbar ist, hat ihm das Parlament das Dossier entzogen. Das Parlament projiziert nun auf eigene Faust. Um einen Veloweg geometrisch überhaupt möglich zu machen, müssten auf der Hardbrücke Fahrstreifen für den Motorisierten Individualverkehr sowie separate Busspuren aufgehoben werden.

Des Weiteren ist für die nahe Zukunft das Tram Hardbrücke geplant. Dessen Linienführung ist so konzipiert, dass es auf der Hardbrücke zwei Fahrbahnquerungen mit insgesamt sechs Fahrstreifenquerungen vollzieht. Allein dieses Vorhaben führt schon zu einer massiven Beschränkung der Kapazitäten.

Das Tram Hardbrücke in Kombination mit einem Veloweg Hardbrücke würden zweifellos dazu führen, dass die Hardbrücke das Verkehrsaufkommen nicht mehr bewältigen kann und die Buslinien ausserdem signifikante Verlustzeiten aufweisen würden.

Der Veloweg Hardbrücke braucht die Genehmigung des Regierungsrates. Obwohl ein solcher Veloweg kaum bewilligungsfähig sein kann, will sich der Kanton aber erst äussern, wenn die städtische Verwaltung das Projekt übernommen hat.

In diesem Zusammenhang bitten wir den Regierungsrat um die Beantwortung der folgenden Fragen:

1. Um welchen Faktor würde nach Realisierung von Tram und Veloweg die heutige Kapazität der Hardbrücke für den MIV reduziert?
2. Wäre die Hardbrücke bei diesem Szenario noch in der Lage, das Verkehrsaufkommen zu bewältigen?
3. Mit welchen Verlustzeiten ist in diesem Szenario für die Buslinien 33 und 72 zu rechnen?

4. Weshalb nimmt der Regierungsrat zu einem Veloweg Hardbrücke – nicht zuletzt im Sinne eines schonenden Ressourcen-Umgangs – nicht heute schon Stellung und erklärt diesen als offensichtlich nicht bewilligungsfähig?
5. Wie viele auf städtischer und kantonaler Ebene anfallende Kosten könnten aus Sicht des Regierungsrates approximativ eingespart werden, wenn der Entscheid zur Ablehnung des Velowegs bereits heute anstatt erst ganz am Ende des politischen Prozesses erfolgen würde?

Auf Antrag der Volkswirtschaftsdirektion

beschliesst der Regierungsrat:

I. Die Anfrage Roland Scheck und Lorenz Habicher, Zürich, wird wie folgt beantwortet:

Mit Motion GR Nr. 2005/551 verlangte der Gemeinderat der Stadt Zürich die Erstellung eines durchgehenden Radwegs über die Hardbrücke. Im November 2011 beantragte der Stadtrat von Zürich dem Gemeinderat, die Motion als erledigt abzuschreiben, weil er sie aus verschiedenen Gründen als nicht umsetzbar betrachtete. Der Gemeinderat überwies in der Folge das Geschäft der Spezialkommission Polizeidepartement/Verkehr (SK PD/V) zur Antragstellung.

Die SK PD/V hat eine Studie zur Machbarkeit eines Velowegs über die Hardbrücke in Auftrag gegeben. Auf der Grundlage dieser Studie hat der Gemeinderat im Juli 2013 die dringliche Motion GR Nr. 2013/119 dem Stadtrat überwiesen, womit der Stadtrat beauftragt wurde, eine kredit-schaffende Weisung für einen Objektkredit zur Realisierung eines Velowegs über die Hardbrücke vorzulegen.

Diese Machbarkeitsstudie wurde Mitarbeitenden des Amtes für Verkehr Anfang 2013 im Rahmen einer Besprechung vorgestellt. Die Studie bezweckt aufzuzeigen, ob und wie eine Veloverbindung über die Hardbrücke erstellt werden kann. Mit der Studie werden zwei der geprüften Varianten zur Weiterbearbeitung empfohlen.

Aufgrund der überwiesenen Motion GR Nr. 2013/119 und der Zuständigkeit der Stadt Zürich für die Strassen mit überkommunaler Bedeutung auf ihrem Gebiet wurde der Stadtrat von Zürich eingeladen, zur Anfrage Stellung zu nehmen.

Zu Fragen 1 und 2:

In beiden vom Gemeinderat zur Weiterbearbeitung empfohlenen Varianten ist in Fahrtrichtung Winterthur anstelle separater Spuren neu eine kombinierte Spur für den öffentlichen Verkehr (öV) und den motorisierten Individualverkehr (MIV) vorgesehen. Die Konflikte zwischen

öV, MIV und Velo sollen an den Auf- und Abfahrtsrampen mit einer erweiterten Lichtsignalsteuerung geregelt werden. Entgegen der Studie geht der Stadtrat in seiner Stellungnahme davon aus, dass dies nicht ohne Kapazitätseinbusse für den MIV machbar sei. Aufgrund der ihm vorliegenden Unterlagen teilt das Amt für Verkehr diese Einschätzung und befürchtet überdies eine Verschlechterung der Sicherheit.

Zu Frage 3:

Auch zu dieser Frage fehlen in der Studie vertiefte Untersuchungen. Der Stadtrat geht davon aus, dass die Verlässlichkeit der Busreisezeiten durch die gemeinsame Führung des öV mit dem MIV erheblich gefährdet würde.

Zu Fragen 4 und 5:

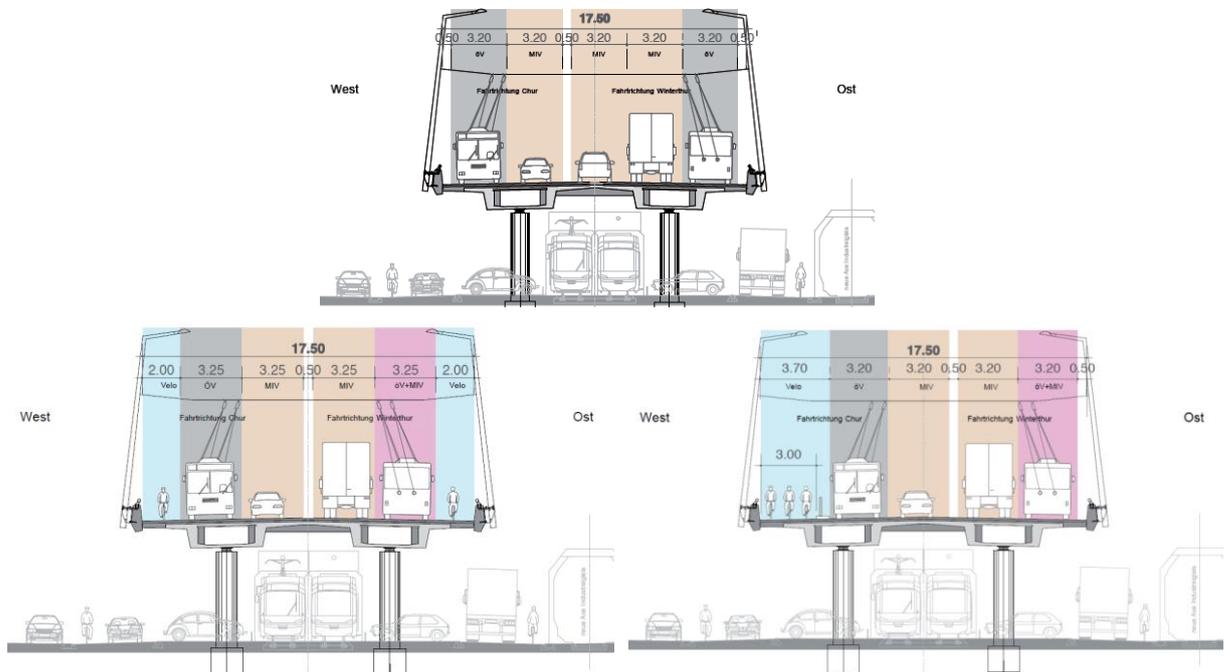
Gemäss den Vorschriften des Strassengesetzes (StrG, LS 722.1) werden die Strassen mit überkommunaler Bedeutung in der Stadt Zürich von dieser erstellt, ausgebaut und unterhalten (§43 StrG). Der Regierungsrat nimmt im Rahmen der Genehmigung zu den Projekten Stellung. Dabei erachtet der Regierungsrat den Erhalt der vollen Leistungsfähigkeit der Hauptverkehrsstrassen von überkommunaler Bedeutung als unabdingbar. Wenngleich vorliegend erhebliche Bedenken an der Zweckmässigkeit des Velowegs bestehen, erachtet es der Regierungsrat nicht als zielführend, wenn er ausserhalb der ordentlichen Abläufe zu einem Vorhaben Stellung nimmt, das nicht ausgereift ist. Gemäss §45 Abs. 1 StrG unterbreiten die städtischen Behörden indessen die Projekte der Volkswirtschaftsdirektion bzw. dem Amt für Verkehr zu einem geeigneten Zeitpunkt zur Stellungnahme. Aus dem Blickwinkel der Verfahrensökonomie erscheint für das vorliegende Vorhaben ein Zeitpunkt vorgängig zur Überweisung der Kreditvorlage an den Gemeinderat als geeignet im Sinne dieser Bestimmung.

II. Mitteilung an die Mitglieder des Kantonsrates und des Regierungsrates, den Stadtrat von Zürich, Postfach, 8022 Zürich, sowie an die Volkswirtschaftsdirektion.

Vor dem Regierungsrat  
Der Staatsschreiber:

**Husi**

## Bericht



## Simulation Veloweg Hardbrücke Verkehrliche Beurteilung

ewp AG Zürich, 13. Februar 2015

## **Federführung**

### **Tiefbau- und Entsorgungsdepartement**

Tiefbauamt, Mobilität+Verkehr

René Huber, Projektleitung

## **Projektbeteiligte**

### **Polizeidepartement**

Dienstabteilung Verkehr

H. Cavallasca

S. Singh

### **Departement der Industriellen Betriebe**

Verkehrsbetriebe Zürich

M. Riedi

A. Huber

### **Externe Beratung**

Stephan Erne

Luzian Caduff

ewp AG Zürich

Fabrikstrasse 60

CH-8005 Zürich

[www.ewp.ch](http://www.ewp.ch)

[zuerich@ewp.ch](mailto:zuerich@ewp.ch)

13. Februar 2015

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Gegenstand</b>	<b>5</b>
1.1	Ausgangslage	5
1.2	Auftrag	5
<b>2</b>	<b>Grundlagen und Annahmen</b>	<b>6</b>
2.1	Grundlagen	6
2.2	Perimeter	6
2.3	Mengengerüst	6
2.4	Annahmen / Parameter Simulation	7
<b>3</b>	<b>Aufbau Simulation</b>	<b>9</b>
3.1	Referenzzustand	9
3.2	Variante 2	9
3.3	Variante 4	11
3.4	Veloverkehrsführung an Haltestellen	12
<b>4</b>	<b>Wirkungsbeurteilung</b>	<b>13</b>
4.1	Verkehrsfluss MIV	13
4.1.1	Verlustzeiten	13
4.1.2	Rückstausituation	14
4.2	Zuverlässigkeit ÖV	16
4.2.1	Abschnitt Hardplatz – Escher-Wyss-Platz	16
4.2.2	Abschnitt Escher-Wyss-Platz – Nordstrasse	17
4.2.3	Einordnung und Stabilität der Resultate	17
4.3	Reisezeiten Veloverkehr	18
4.4	Situation an den Lichtinseln / Bushaltestellen	19
4.5	Sensitivitätsanalyse	20
4.5.1	Auswirkungen der Priorisierungsanlage an der Röschibachstrasse	20
4.5.2	Auswirkungen auf Wipkingerplatz	20
4.5.3	Problempunkte aufgrund der gesteigerten Verkehrsmenge	21
4.6	Fazit	21
<b>5</b>	<b>Gesamtverkehrliche Beurteilung Variante 4</b>	<b>23</b>
5.1	Kompatibilität mit übergeordneten Planungen	23
5.2	Volkswirtschaftlicher Nutzen	23
<b>6</b>	<b>Empfehlungen</b>	<b>25</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verkehrsmengengerüst MIV	7
Abbildung 2: Brückenquerschnitt Referenzzustand	9
Abbildung 3: Brückenquerschnitt Variante 2	10
Abbildung 4: Änderungen in Variante 2 gg. dem Referenzzustand	10
Abbildung 5: Brückenquerschnitt Variante 2	11
Abbildung 6: Änderungen in Variante 4 gg. dem Referenzzustand	11
Abbildung 7: Aufbau einer Lichtinsel als Beispiel	12
Abbildung 7: Mittlere Verlustzeiten MIV	14
Abbildung 8: Durchschnittliche Staulängen MIV	15
Abbildung 9: Maximale Staulängen MIV	15
Abbildung 10: Reisezeit ÖV: Escher-Wyss-Platz - Hardplatz	16
Abbildung 11: Reisezeit ÖV: Hardplatz – Escher-Wyss-Platz	16
Abbildung 12: Reisezeit ÖV: Nordstrasse – Escher-Wyss-Platz	17
Abbildung 13: Reisezeit ÖV: Escher-Wyss-Platz – Nordstrasse	17
Abbildung 14: Reisezeit Velo: Bhf. Hardbrücke - Röschibachstr	18
Abbildung 15: Reisezeit Velo: Wipkingerweg – Bhf. Hardbrücke	18
Abbildung 16: Mittl. Verlustzeiten MIV in der Sensitivitätsanalyse	20
Abbildung 17: Mittl. Verlustzeiten ÖV in der Sensitivitätsanalyse	20
Abbildung 18: Kritische Punkte der Variante 2	22
Abbildung 19: Kritische Punkte der Variante 4	22

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich Reisezeiten webbasierter Veloroutenplaner	18
Tabelle 2: Gesamtwirtschaftliche Nutzen und Kosten des Veloweges (Abendspitzenstunde)	24

## **1 Gegenstand**

### **1.1 Ausgangslage**

Im Dezember 2005 reichten die Gemeinderäte Piller und Mariani eine Motion (GR Nr. 2005/551) ein, mit welcher der Stadtrat beauftragt wurde, eine Weisung bezüglich eines Velowegs über die Hardbrücke zu erarbeiten. Der Stadtrat beantragte die Abschreibung der Motion aufgrund der schlechten Realisierungsaussichten. Der Gemeinderat sah jedoch weiterhin die Möglichkeit zur Realisierung und wies die Motion der Spezialkommission Polizeidepartement/Verkehr zu, welche wiederum eine Subkommission zur Ausarbeitung einer Machbarkeitsstudie einsetzte. Diese Studie des Planungsbüros «stadt raum verkehr» aus dem Jahr 2012 beinhaltet zwei Veloweg-Varianten über die Hardbrücke.

Gestützt auf die Machbarkeitsstudie aus dem Jahr 2012 wurde im April 2013 eine dringliche Motion (GR Nr. 2013/119) eingereicht, welche die Realisierung des Velowegs gemäss der Machbarkeitsstudie verlangt. Die Umsetzung soll mit der Realisierung der Tramverbindung Hardbrücke koordiniert werden. Der Gemeinderat der Stadt Zürich überwies die Motion, entgegen dem Antrag des Stadtrats.

### **1.2 Auftrag**

Das Tiefbauamt will deshalb die verkehrstechnische Machbarkeit untersuchen lassen, welche nicht in der Machbarkeitsstudie thematisiert wurde. Dazu soll eine Verkehrsflusssimulation erstellt werden, welche den Nachweis der leistungsfähigen Abwicklung des Verkehrs inklusive einem Veloweg aufzeigen soll.

Das Tiefbauamt der Stadt Zürich hat ewp beauftragt, auf Basis der vorhandenen Simulation zur Tramverbindung Hardbrücke eine Verkehrsflusssimulation zur Beurteilung der Auswirkungen eines Velowegs auf der Hardbrücke durchzuführen.

## 2 Grundlagen und Annahmen

### 2.1 Grundlagen

Für die Erarbeitung sind folgende Grundlagen relevant:

- Dringliche Motion der SP-, Grüne-, AL-Fraktion und 4 Mitunterzeichnenden: Realisierung eines Velowegs über die Hardbrücke (2013/119)
- Machbarkeitsstudie Veloweg Hardbrücke, Dokumentation & Pläne, Gemeinderat Stadt Zürich, Stadt raum verkehr (2012).
- Konzept Aufwertungsmassnahmen Rosengarten-/Bucheggstrasse, Tiefbauamt Stadt Zürich, SNZ (2007)
- S10/11/12 (ehemalige Westtangente), Gesamtverkehrliche Betriebsoptimierung, Tiefbauamt Stadt Zürich, SNZ (2010)
- Bewilligtes Projekt Tramverbindung Hardbrücke (Realisierung 2015 – 2017), (Referenzzustand)
- Strassenbauprojekt Rosengarten- / Bucheggstrasse, Tiefbauamt Stadt Zürich (2013)
- Tram Hardbrücke, Bericht Verkehrsflusssimulation, Tiefbauamt Stadt Zürich, ewp (2009).
- VISSIM-Simulation Tram Hardbrücke, ewp (2009)
- Verkehrsgrundlagen Rosengartentram, Entwurf 15.08.2014, AfV, Kanton Zürich, Tiefbauamt Stadt Zürich, (2014).
- Dimensionierungszustand Abendspitze, Verkehrsgrundlagen Rosengartentram, SNZ Ingenieure und Planer AG, (2014).
- Steuerungsgrundlagen Tramverbindung Hardbrücke, Dienstabteilung Verkehr, Stadt Zürich (2013).
- Definition der Zwischenzeitberechnung, Richtlinie, DAV, Stadt Zürich (2013)

### 2.2 Perimeter

Der für die verkehrliche Beurteilung eines Radwegs relevante Perimeter der Verkehrsflusssimulation erstreckt sich auf der Ebene der Hardbrücke vom Bahnhof Hardbrücke bis zum Rampenbauwerk der Brücke bei der Kreuzung Röschibach- / Rosengartenstrasse. Die Simulation enthält noch weitere Knoten ausserhalb dieses Perimeters. Diese Knoten sind jedoch für einen Veloweg über die Hardbrücke nicht relevant und primär für den Zufluss des Verkehrs für die Simulation notwendig, weshalb sie nicht angepasst werden müssen.

### 2.3 Mengengerüst

Das zugrunde gelegte ÖV-Angebot umfasst die geplante Tramlinie 8 über die Hardbrücke sowie alle heute bestehenden Buslinien. Alle Linien verkehren im 7.5 min Takt.

Das Verkehrsmengengerüst für den MIV wurde aus den Verkehrsgrundlagen zum Projekt Rosengartentram (AFV, TAZ, 2014) übernommen und ist in der nachfolgenden Abbildung ersichtlich. Der Anteil an LKW-Fahrten wurde aus der gleichen Studie entnommen. Dafür wurde im Juni 2014 der LKW Anteil im Bereich des Hirschwiesentunnels gemessen. Diese Zahlen wurden für die Simulation noch leicht nach unten korrigiert, da zu diesem Zeitpunkt aufgrund einer Baustelle der LKW-Anteil erhöht war, weil PKW-Lenker bei Behinderungen schneller eine andere Route benutzen als LKW-Fahrer. Für die Abendspitzenstunde wurde deshalb stadteinwärts ein LKW-Anteil von 2.5 % und stadtauswärts von 3 % angenommen. Das Mengengerüst enthält keine Zahlen zum Knoten an der Pfingstweidstrasse, sondern nur für die Brückenauffahrten gemäss Projekt Tramverbindung Hardbrücke (Geroldrampe). Die für das Projekt Tramverbindung Hardbrücke zugrunde gelegten, abweichenden Verkehrsmengen auf der Geroldrampe wur-

den so angepasst, dass die Verkehrszahlen hier dem Verkehrsmengengerüst Rosengartentram entsprechen.

In der Machbarkeitsstudie Veloweg Hardbrücke (stadt raum verkehr, 2012) wurde das Velopotenzial über der Hardbrücke abgeschätzt. Es wird angenommen, dass der Abschnitt zwischen dem Bahnhof Hardbrücke und der Röschibachstrasse ein Potenzial von 1000 – 2000 Velos pro Tag und Richtung aufweist. Für die Simulation wurde angenommen, dass während der Spitzenstunde 10 – 15% des Tagesverkehrs verkehrt. Dies führt zu einer Belastung von 150 Velofahrenden pro Stunde und Richtung.

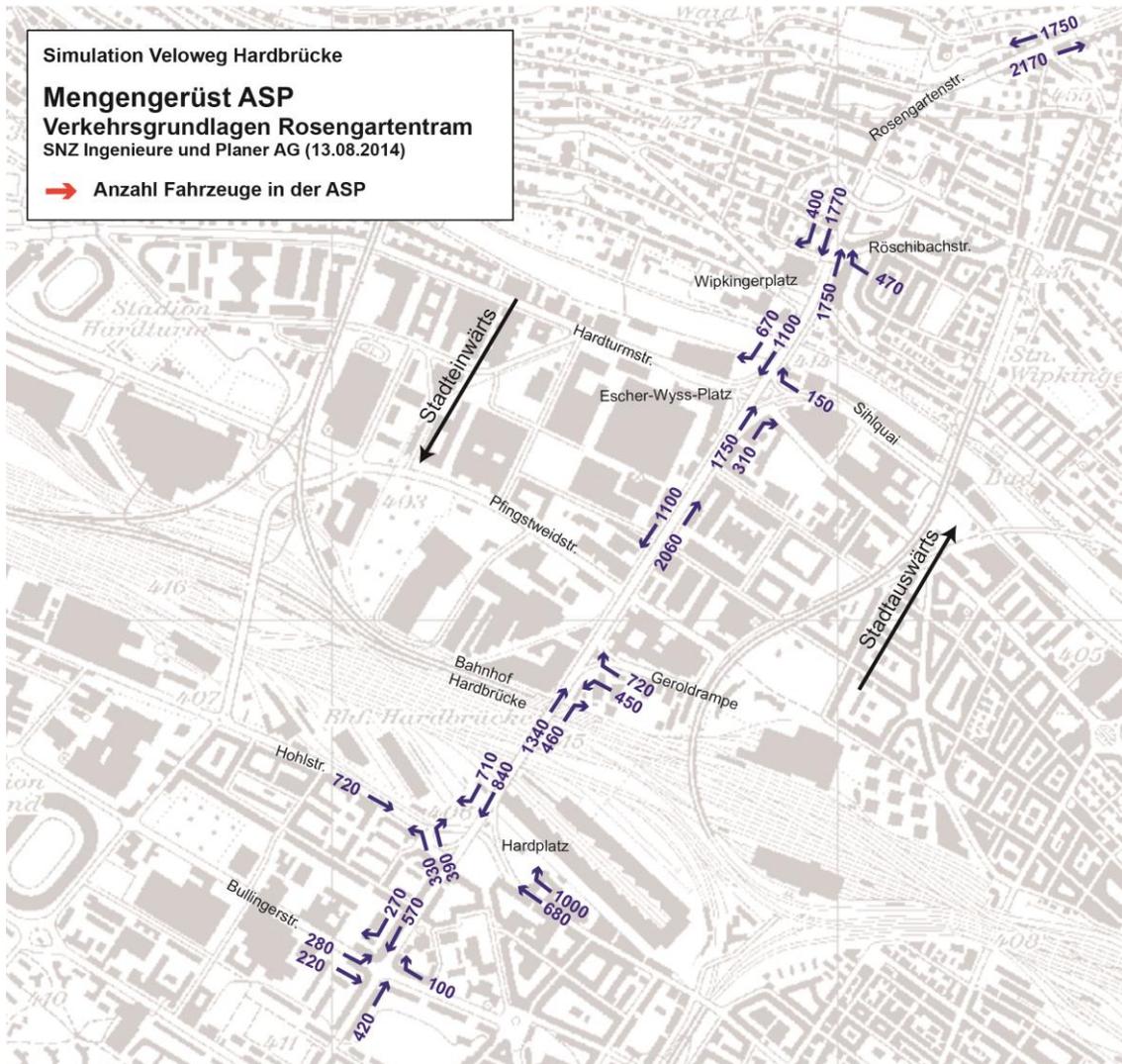


Abbildung 1: Verkehrsmengengerüst MIV

Verkehrszahlen: Verkehrsgrundlagen Rostengartentram (SNZ, 2014), Hintergrund: maps.zh.ch

## 2.4 Annahmen / Parameter Simulation

Die Simulation wird mit der Software VISSIM Version 5.40-11 von PTV durchgeführt. Dabei wird auf der bestehenden Simulation des Projektes Tramverbindung Hardbrücke aus dem Jahr 2009 aufgebaut. Die Variante 2 und 4 aus der Machbarkeitsstudie werden jeweils mit dem Referenzzustand verglichen und die Differenzen dazu aufgezeigt. Die Simulationen stellen nur eine Vereinfachung der Realität dar, wodurch die Fahrzeiten, Verlustzeiten etc. aus den einzelnen Simulationen nur beschränkt mit gemessenen Werten verglichen werden können.

Weiter wurden folgende Annahmen in den Simulationen getroffen:

- Bezüglich Fahrverhalten werden die Standardparameter von VISSIM für das Fahrverhalten auf Innerortsstrecken angenommen.
- Um die Streuung der Zuflüsse und des Fahrverhaltens abzubilden, werden alle Zustände in fünf Läufen mit verschiedenen Zufallszahlen simuliert.
- Die enthaltenen Linien werden mittels Systemfahrplänen (7.5-Min-Takt) integriert. Um die zeitliche Streuung der Tram- und Busankünfte an den Haltestellen im Netz zu simulieren, werden Dummy-Haltestellen in den Zufahrten mit einer Streuung der Aufenthaltszeiten eingebaut, welche einer Normalverteilung mit einer Standardabweichung von 45 Sekunden entsprechen.
- In den Kurvenbereichen wurden Langsamfahrbereiche eingesetzt. Bei weiteren Kurven bewegen sich die Kurvengeschwindigkeiten im Bereich von 20 bis 30 km/h, in engeren Kurven im Bereich von 10 bis 15 km/h.
- Simuliert wird die Abendspitzenstunde von 17 – 18 Uhr. Zur Berücksichtigung der Komplexität und Grösse des Perimeters wird in den Simulationen eine Aufwärmphase von 30 Minuten zur Initialbelastung des Netzes verwendet.
- Die LSA-Steuerungen wurden stufengerecht in die Simulation eingebaut. Die Umsetzung (Grün- und Gelbzeiten, Zwischenzeiten) entspricht weitgehend den Vorgaben der DAV, vereinzelt mussten Vereinfachungen vorgenommen werden, die sich aber nicht auf die Aussagekraft der Simulationen auswirken.
- Alle Lichtsignalanlagen werden mit einer Umlaufzeit von 72 Sekunden gesteuert. Die gleiche Umlaufzeit ermöglicht grundsätzlich eine Koordination der verschiedenen Anlagen (sowohl für den MIV als auch für den Veloverkehr). In den Simulationen wurden jedoch nur die Anlagen miteinander koordiniert, welche unmittelbar nacheinander liegen und deshalb ohne Koordination Leistungseinbussen verzeichnen würden.
- Die Simulation beinhaltet keine Höhenangaben. Dadurch werden die Steigung in der Rosengartenstrasse und die damit verbundenen höheren bzw. tieferen Geschwindigkeiten nicht berücksichtigt. Die Varianten werden jeweils dem Referenzzustand gegenübergestellt, welcher auch keine Steigungen enthält. Aus diesem Grund beeinträchtigt diese Vereinfachung die Resultate (Fokus Vergleich) kaum.

Bezüglich des Veloverkehrs wurden folgende Annahmen getroffen:

- Der Veloverkehr weist eine Geschwindigkeitsspanne von 10 bis 25 km/h auf. Die Verteilung dazwischen entspricht näherungsweise einer Normalverteilung (d.h. Mittelwert zwischen 15 und 20 km/h).
- Bezüglich des Beschleunigungsvermögens der Velofahrenden wurden die Standardwerte angepasst. Dabei wurde angenommen, dass die Beschleunigung bei höheren Geschwindigkeiten tiefer ist.

### 3 Aufbau Simulation

Nachfolgend werden kurz die wichtigsten Bestandteile der geprüften Varianten aufgezeigt. Die detaillierte Ausgestaltung der Varianten sowie des Referenzzustandes ist in den Plänen zu der Machbarkeitsstudie ersichtlich (stadt raum verkehr, 2012).

#### 3.1 Referenzzustand

Als Basis für den Referenzzustand dient die Simulation des Trams Hardbrücke aus dem Jahr 2009. Im Bereich der Rosengarten- und Bucheggstrasse wurde die Simulation dem entsprechenden Strassenbauprojekt angepasst. Dieses sieht an der Auffahrt bei der Röschibachstrasse eine Buspriorisierungsanlage vor. Um Rückstaus von der Einfahrt Röschibachstrasse bis auf den Wipkingerplatz zu vermeiden, wird im Rahmen dieses Projekts zusätzlich eine Rampenentleerung für die Einfahrt eingesetzt. Bei einer Detektion eines Rückstaus wird der gesamte Stauraum entleert und die Spuren auf der Hardbrücke werden dadurch zurückgehalten. Auf Höhe der Wibichstrasse wird der Zufluss in Richtung Hardbrücke dosiert. Die genaue Ausgestaltung dieser Anlage ist noch nicht definiert. In den Simulationen erhält jeweils nur eine der beiden Zufahrten (Rampe Bucheggplatz oder Ausfahrt Bucheggstunnel) grün. Die Grünzeiten wurden so gewählt, dass keine Rückstaus in den Zufahrten entstehen. Die bewältigten Verkehrsmengen entsprechen jenen gemäss Bewilligung des Kantons zum Strassenbauprojekt (mindestens 1'230 Fz/h aus dem Bucheggstunnel, maximal 520 Fz/h vom Bucheggplatz her).

Die Signalsteuerungen der Lichtsignalanlagen wurden den Steuerungsgrundlagen (DAV, 2013) des Trams Hardbrücke angeglichen. Dies betrifft die LSA bei der Geroldrampe sowie am Hardplatz.

Das ÖV Angebot wurde auf dem heutigen Stand aktualisiert. Dabei wurde die neue Buslinie 71 im Modell eingesetzt.

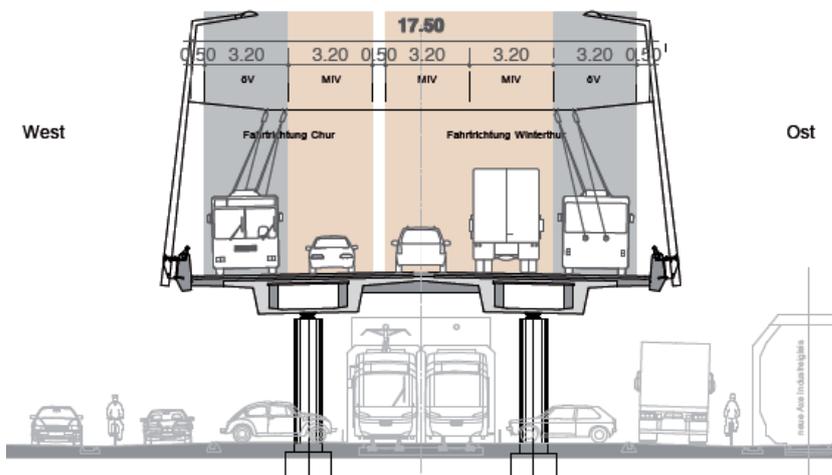


Abbildung 2: Brückenquerschnitt Referenzzustand

Quelle: Machbarkeitsstudie Veloweg Hardbrücke

#### 3.2 Variante 2

Die Variante 2 sieht beidseits der Brücke unmittelbar innerhalb der Konsolköpfe jeweils einen Velostreifen vor. Die erforderliche Breite für diese Velostreifen wird durch die Aufhebung der nordwärts führenden Busspur gewonnen. Der Bus wird dadurch in Richtung Bucheggplatz im Mischverkehr mit dem MIV geführt. Zur Gewährleistung der Sicherheit müssen die verschiedenen Knoten auf der Hardbrücke angepasst werden. Abbildung 4 zeigt die Änderungen, welche gegenüber dem Referenzzustand in der Simulation umgesetzt wurden:

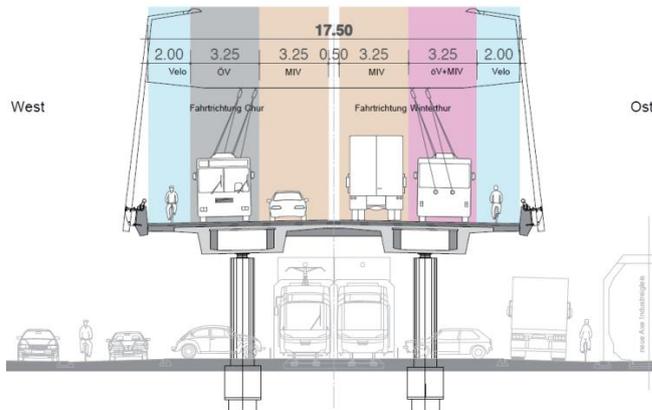


Abbildung 3: Brückenquerschnitt Variante 2

Quelle: Machbarkeitsstudie Veloweg Hardbrücke

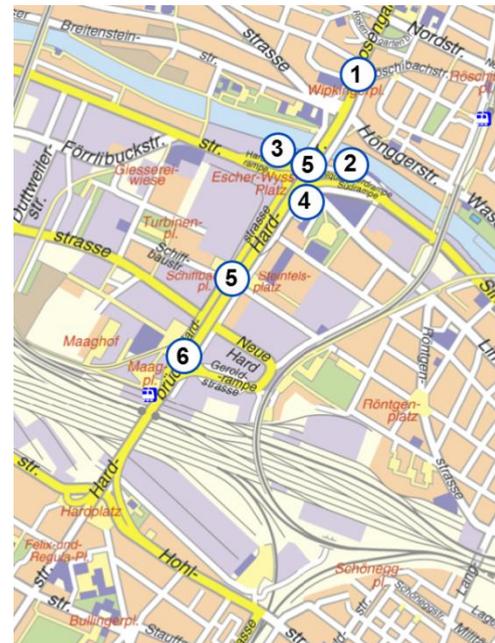


Abbildung 4: Änderungen in Variante 2 gg. dem Referenzzustand

Hintergrund: Stadtplan, Stadt Zürich

1. LSA bei der Auffahrt Rösschibachstrasse (über gesamten Knoten bzw. beide Richtungen) mit einer Buspriorisierung stadtauswärts. Diese LSA umfasst zudem einen Fussgängerstreifen über die Rosengartenstrasse, damit die Velofahrende von der Rösschibachstrasse her kommend die Strasse überqueren und den Veloweg an der westlichen Seite der Brücke benutzen können. Die Grünzeiten sind so gewählt, dass wartende Fussgänger alle vier Spuren in einer einzigen Grünphase überqueren können. Die Gelbzeiten sind so bemessen, dass alle Fussgänger mindestens die Mittelinsel erreichen können. Insgesamt beläuft sich die Grün- und Gelbzeit für die Fussgänger auf 22 Sekunden. Entsprechend wird die Kapazität des MIV durch den Fussgängerstreifen (v.a. auf der Hauptachse) stark reduziert.
2. LSA an der Sihlquai-Nordrampe mit einer Buspriorisierung. Diese LSA dient der Verkehrsregelung zwischen dem ÖV, dem Velo- und dem einbiegenden Verkehr von der Rampe.
3. LSA an der Hardturm-Rampe mit einer Buspriorisierung und eingebauter Lichtinsel für die Haltestelle Escher-Wyss Platz. Mit dieser Anlage werden nur die abbiegenden Fahrzeuge gesteuert, der Hauptstrom auf der Hardbrücke läuft ausserhalb der LSA.
4. LSA an der Sihlquai-Südrampe mit einer Buspriorisierung. Mit dieser Anlage werden nur die abbiegenden Fahrzeuge gesteuert, der Hauptstrom auf der Hardbrücke läuft ausserhalb der LSA.
5. Lichtinseln an den Haltestellen: Die dazugehörigen Signale halten den Veloverkehr auf, bis kein Bus mehr in der Einfahrt oder in der Haltestelle steht. Vergleiche auch Kapitel 3.4.
6. Einmündung Velostreifen und Anpassung der Grünzeiten für die Fahrzeuge von der Geroldrampe in Richtung Nord

Die Signalanlagen an der Sihlquai-Nord- und Südrampe sind miteinander koordiniert, damit die Velofahrende ohne Anhalten die zweite Anlage passieren können. Der MIV (stadtauswärts) muss an dieser Stelle nicht koordiniert werden, da an der Südrampe nur der Abbieger unter Licht steht.

### 3.3 Variante 4

Variante 4 sieht die Erstellung eines abgetrennten Zweirichtungs-Veloweges auf der westlichen Seite der Brücke vor. Wie bei der Variante 2 wird auch dieser Veloweg auf Kosten der Busspur in Richtung Bucheggplatz erstellt. Abbildung 6 zeigt die umgesetzten Änderungen auf.

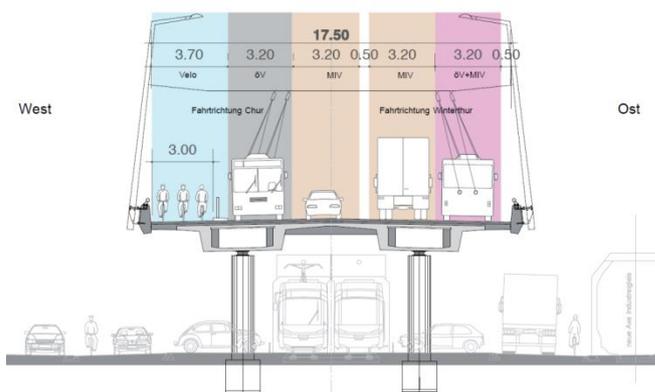


Abbildung 5: Brückenquerschnitt Variante 2

Quelle: Machbarkeitsstudie Veloweg Hardbrücke

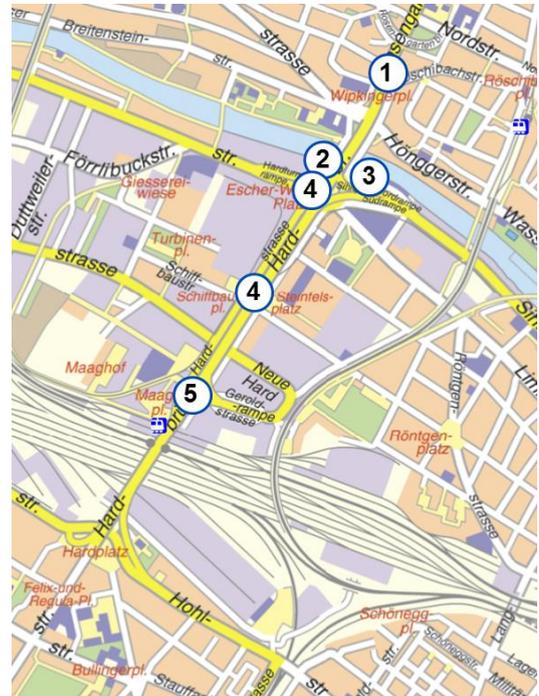


Abbildung 6: Änderungen in Variante 4 gg. dem Referenz-zustand

Hintergrund: Stadtplan, Stadt Zürich

1. LSA bei Auffahrt Röschibachstrasse (über gesamten Knoten bzw. in beiden Richtungen) mit einer Buspriorisierung stadtauswärts. Da der ÖV kombiniert mit dem MIV geführt wird, beschleunigt die Buspriorisierung auch den MIV. Stadteinwärts regelt diese Lichtsignalanlage den MIV-Hauptstrom sowie den Veloverkehr, welcher auf die Brücke fährt. Eine ÖV-Priorisierung stadteinwärts konnte nicht eingebaut werden: Die Busse müssen sich für eine zuverlässige Priorisierung bereits während des Aufenthaltes an der nahe vor der LSA gelegenen Haltestelle Rosengartenstrasse anmelden. Bei hoher Verkehrsdichte können sie aber nur mit Mühe in den Hauptstrom einbiegen. Die resultierende lange Grünzeit für die ÖV-Phase führt zu Wartezeiten und zu Attraktivitätseinbußen für den Veloverkehr.
2. Die Anlage bei der Hardturm-Rampe entspricht derjenigen der Variante 2.
3. Diese LSA wurde ähnlich wie in Variante 2 umgesetzt, jedoch werden beide Spuren auf der Hardbrücke stadtauswärts unter Licht genommen, da der MIV in Variante 4 beide Spuren benutzen kann.
4. Lichtinseln: Die dazugehörigen Signale halten den Veloverkehr auf, bis kein Bus mehr in der Einfahrt oder in der Haltestelle steht. Vergleiche auch Kapitel 3.4.
5. Integration Veloweg in die bestehende Lichtsignalanlage. Die Grünzeiten für die bestehende Anlage mussten nicht angepasst werden, da der Veloverkehr nur mit der Tramverbindung Hardbrücke in Konflikt steht.

Die stadtauswärts führenden Lichtsignalanlagen am Escher-Wyss-Platz und der Röschibachstrasse sind miteinander koordiniert.

An der Sihlquai-Südrampe wurde entgegen den Plänen in der Machbarkeitsstudie keine Lichtsignalanlage erstellt. An dieser Stelle besteht kein zwingender Bedarf für eine LSA, da die Ströme nicht zueinander in Konflikt stehen. Ohne diese LSA kann es jedoch dazu kommen, dass in den Spitzenstunden die Einfahrt der im Mischverkehr fahrenden Busse in die Haltestelle Escher-Wyss-Platz durch stehende Fahrzeuge im Haltestellenbereich verzögert wird.

### 3.4 Veloverkehrsführung an Haltestellen

Die Machbarkeitsstudie sieht an den Haltestellen Schiffbau und Escher-Wyss-Platz jeweils Lichthaltestellen vor, um Konflikte zwischen den wartenden ÖV-Passagieren und dem Veloverkehr zu vermeiden und die Situation zwischen Velofahrenden und FussgängerInnen zu bereinigen.

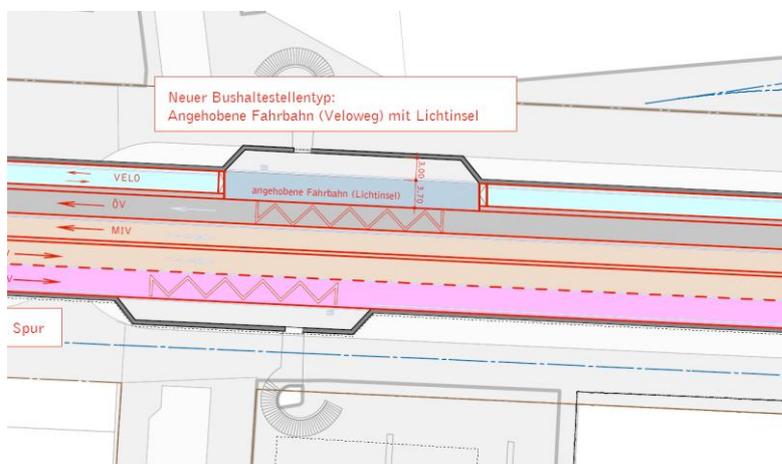


Abbildung 7: Aufbau einer Lichtinsel als Beispiel

Quelle: Machbarkeitsstudie Veloweg Hardbrücke

Die Steuerung dieser Lichtinseln und der dazu gehörenden Ampeln wurde in der Simulation wie folgt umgesetzt:

- Bei einer Busanmeldung wird die Durchfahrt für den Veloverkehr mittels Signalgeber gesperrt. Die Phasenübergangszeiten wurden so bemessen, dass alle Velofahrende den Haltestellenbereich überqueren können, bevor der Bus in die Haltestelle einfährt. Die Zwischenzeiten wurden gemäss der städtischen Richtlinie berechnet. Um keine Verluste beim ÖV zu generieren muss die Anmeldung des Busses entsprechend frühzeitig erfolgen.
- Die Sperrung für den Veloverkehr wird erst aufgelöst, wenn der Bus die Haltestelle verlassen hat und sich gleichzeitig kein anderer Bus mehr für die Haltestellenzufahrt angemeldet hat. Bei kurz aufeinanderfolgenden Bussen kann es zu aneinander gereihten Grünphasen für den Bus und damit zu langen Wartezeiten für den Veloverkehr kommen. Aus Gründen der Sicherheit und des Verkehrsflusses bzw. der Verlustzeiten ÖV ist das aber nicht zu vermeiden.
- An der Haltestelle Escher-Wyss-Platz wurde die Lichtinsel jeweils mit den LSA an den Rampen koordiniert.

Die Akzeptanz dieser Lichtinseln ist infolge fallweise sehr langer Wartezeiten (z.B: bei kurz aufeinanderfolgenden Busankünften) als kritisch zu beurteilen. Als Alternative wären signaltechnische Massnahmen zu prüfen.

## 4 Wirkungsbeurteilung

Im nachfolgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Simulationen vorgestellt. Die Resultate sind nach den folgenden vier Aspekten gegliedert:

- Verkehrsfluss MIV
- Zuverlässigkeit ÖV
- Reisezeiten Veloverkehr
- Situation an den Bushaltestellen

### 4.1 Verkehrsfluss MIV

Nachfolgend wird der Einfluss der beiden Varianten auf den Verkehrsfluss des motorisierten Individualverkehrs beurteilt. Dazu werden die Verlustzeiten und Staulängen ausgewertet.

#### 4.1.1 Verlustzeiten

Bei der Variante 2 steigen die Verlustzeiten des MIV stark an. Als problematisch erweist sich insbesondere der Fussgängerstreifen an der Röschibachstrasse. Dieser beansprucht ca. 25% der zur Verfügung stehenden Grünzeiten und damit der Kapazität der Lichtsignalanlage. Dadurch kann die Anlage den Verkehr in Richtung Bucheggplatz nicht mehr vollständig bewältigen. In Richtung Hardplatz ist weiterhin genügend Kapazität vorhanden, da eine Phase weniger benötigt wird. Der Kapazitätsengpass stadtauswärts führt zu langen Rückstaus, welche den Verkehrsfluss auf der ganzen Brücke beeinträchtigen. Der Rückstau des Hauptstroms stadtauswärts bei der LSA Röschibachstrasse wird durch die ÖV-Priorisierung verringert, jedoch springt danach meist auch die Rampenentleerung der Einfahrtsspur auf der Röschibachstrasse an. Dadurch wird der Verkehrsfluss zwischen dem Escher-Wyss-Platz und der LSA an der Röschibachstrasse instabil.

Der zweite Engpass der Variante 2 liegt bei der Haltestelle Escher-Wyss-Platz. An dieser Stelle wird für den stadtauswärts fahrenden Verkehr eine Spur reduziert (im Referenzzustand sind 2 Spuren vorhanden). Die prognostizierte hohe Verkehrsmenge (1'700 Fhz./h) auf diesem Abschnitt liegt im Bereich der Kapazitätsgrenze einer freien Strecke. Dabei sind die Kapazitätseinbussen durch die Verflechtungen und Einmündungen noch nicht berücksichtigt. Wie die Simulation zeigt, wird der Verkehrsfluss instabil und fällt bei einer geringen Beeinflussung durch den Rückstau der LSA an der Röschibachstrasse zusammen. Wenn der Verkehrsfluss im Bereich der Haltestelle Escher-Wyss-Platz zusammenfällt, hat dies grosse Auswirkungen auf die gesamte Brücke, bis zur LSA am Bahnhof Hardbrücke.

Die beschriebenen Problempunkte führen in Variante 2 in Richtung Rosengartenstrasse zu grossen Einschränkungen für den MIV sowie – wegen der Mischverkehrsführung – auch für den ÖV (vgl. Kapitel 4.2). Die nachfolgende Abbildung mit den Verlustzeiten zeigt die Konsequenzen für den MIV anhand der mittleren Verlustzeiten deutlich.

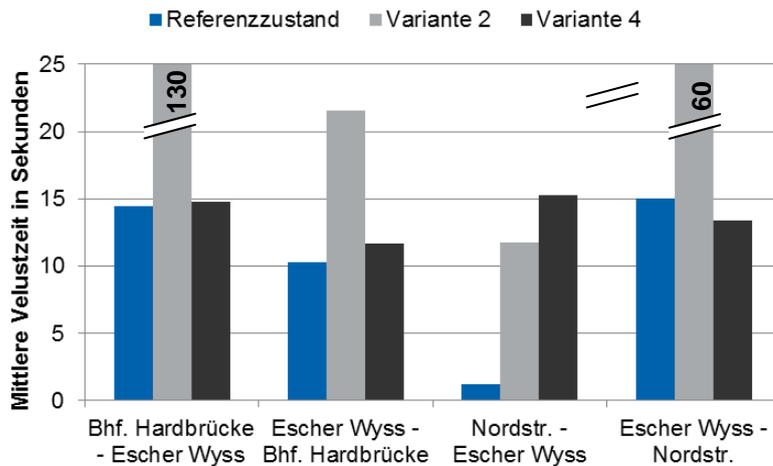


Abbildung 8: Mittlere Verlustzeiten MIV

Bei der Variante 4 sind die Auswirkungen des Velowegs auf den Verkehrsfluss weniger stark. Die Verlustzeiten erhöhen sich gegenüber dem Referenzzustand nur zwischen der Nordstrasse und dem Escher-Wyss-Platz spürbar. Gegenüber dem Referenzzustand erhöht sich die Verlustzeit um durchschnittlich 15 Sekunden pro Fahrzeug. Dieser Verlust ist auf die beiden erstellten LSA an der Röschibachstrasse und bei der Hardturm-Rampe zurückzuführen.

Stadtauswärts wird der MIV an der LSA Röschibachstrasse zusammen mit dem ÖV geführt. Durch die ÖV Priorisierung wird auch der MIV priorisiert. Aus diesem Grund nehmen die Verlustzeiten zwischen dem Escher-Wyss-Platz und der Nordstrasse ab. Hingegen können die Verlustzeiten der Buslinien auf der Strecke Bucheggstrasse - Bucheggplatz aufgrund der höheren Verkehrsbelastung leicht zunehmen, dieser Effekt kann aufgrund der Perimeterabgrenzung der Simulation nicht quantifiziert werden. Zwischen dem Hardplatz und dem Escher-Wyss-Platz wird der Verkehrsfluss in der Variante 4 nicht beeinträchtigt.

#### 4.1.2 Rückstausituation

Die Auswertung der durchschnittlichen Rückstaulängen (Abbildung 9) an den Lichtsignalanlagen zeigt ein ähnliches Bild wie bei den Verlustzeiten. Variante 2 verursacht aufgrund der Kapazitätsengpässe grosse Rückstaus (erste zwei Balken von links). Die Variante 4 weist teilweise kleinere Rückstaus auf als im Referenzzustand (Balken „Bhf Hardbrücke – Abfahrt Röschibachstr. Ri. Nord“). Dies ist auf die Priorisierung des im Mischverkehr geführten ÖV und dadurch auch des MIV an der LSA Röschibachstrasse zurückzuführen.

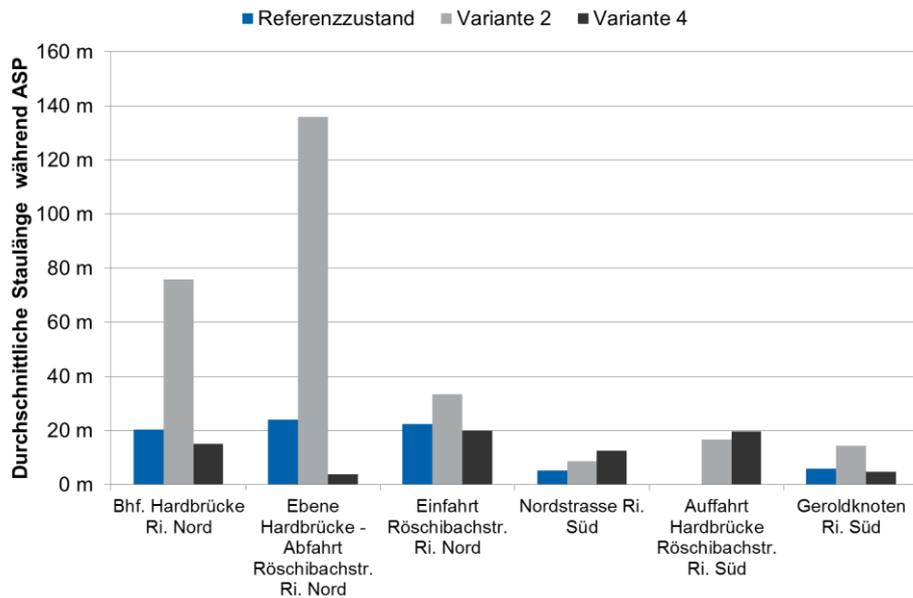


Abbildung 9: Durchschnittliche Staulängen MIV

In der Abbildung 10 sind die maximalen Staulängen abgebildet. Zudem ist ersichtlich, dass einige vorge-lagerten Knoten durch die maximalen Rückstau an den Lichtsignalanlagen beeinflusst werden.

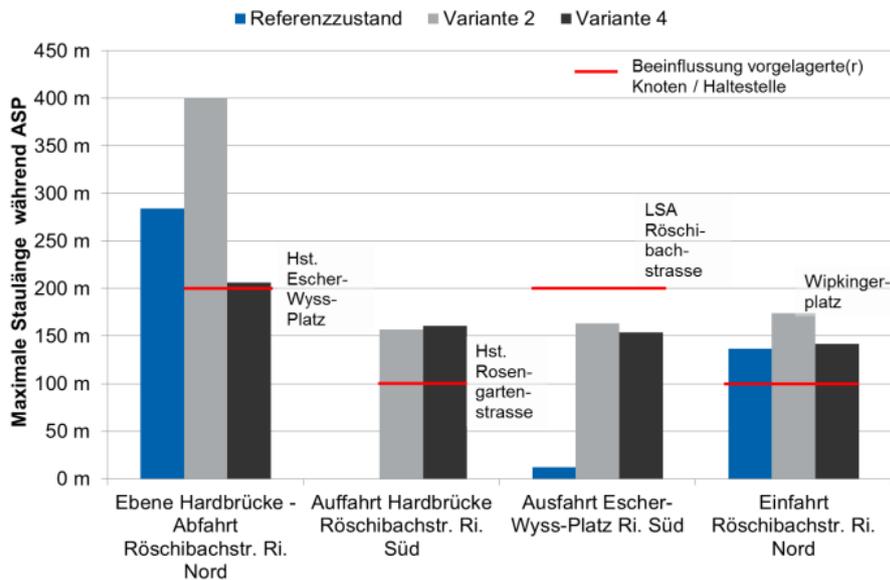


Abbildung 10: Maximale Staulängen MIV

Die maximale Länge des Rückstaus an der Röschibachstrasse stadtauswärts (1. Balken von links) zeigt, dass in beiden Varianten mit einem Radweg der Rückstau den Bereich der Haltestelle Escher-Wyss-Platz tangiert. Der im Mischverkehr geführte Bus erleidet auf diesem Abschnitt entsprechend Verlustzeiten (vgl. Kapitel 4.2). Im Referenzzustand wird der ÖV hingegen auf einer eigenen Spur geführt und ist deshalb vom Rückstau nicht betroffen. Die Priorisierung des ÖV im Mischverkehr in Variante 4 hat zur Folge, dass der maximale Rückstau kleiner ist als im Referenzzustand. Jedoch wird der Effekt eines allfälligen Rückstaus infolge der nachgelagerten Kapazitätsengpässe (Bucheggplatz, Hirschwiesentunnel) in der Simulation nicht dargestellt.

Von der LSA an der Röschibachstrasse reicht der Rückstau stadteinwärts (2. Balken von links) bis über die Haltestelle Rosengartenstrasse zurück. Der Bau eines Veloweges beeinflusst demnach auch den Knoten Nordstrasse – Rosengartenstrasse.

Kurzzeitig ist auch ein Rückstau in der Röschibachstrasse bis zum Wipkingerplatz möglich (4. Balken von links). Die Rampenentleerung kann nicht vollständig gewährleisten, dass der Wipkingerplatz zu keinem Zeitpunkt beeinflusst wird. Der Zufluss in der Simulation aus der Röschibachstrasse ist in der Simulation zufällig. Aufgrund der LSA am Wipkingerplatz ist jedoch anzunehmen, dass die Fahrzeuge immer im Pulk ankommen. Dadurch ist es möglich, dass der Rückstau aus der Röschibachstrasse den Wipkingerplatz beeinflusst. Eine Koordination der beiden Lichtsignalanlagen ist aufgrund der ÖV-Priorisierung auf der Hardbrücke schwierig.

## 4.2 Zuverlässigkeit ÖV

Die grösste Änderung für den ÖV gegenüber dem Referenzzustand ist in beiden Varianten die gemeinsame Führung der Buslinien mit dem MIV in Richtung Bucheggplatz. Diese Kombination führt zu längeren Reisezeiten, bzw. grösseren Verlustzeiten und zu höheren Schwankungen der Reisezeiten.

### 4.2.1 Abschnitt Hardplatz – Escher-Wyss-Platz

In Richtung Süden sind die Reisezeiten bei beiden Varianten leicht erhöht, wobei Variante 2 schlechter abschneidet. Da in beiden Varianten eine Busspur in diesem Bereich vorgesehen ist, hat der Bau der Veloinfrastruktur nur einen geringen Einfluss auf die Fahrzeit der Buslinien. Die höheren Reisezeiten sind vor allem auf Wartezeiten an den Lichthaltestellen zurückzuführen. Der Abschnitt zwischen dem Bahnhof Hardbrücke und dem Hardplatz (in Richtung Süden) wird nicht durch die beiden Varianten beeinflusst. In nördlicher Richtung sind die grossen Rückstaulängen des MIV und deren Auswirkung auf den ÖV in der Variante 2 gut ersichtlich. Die Reisezeit für den ÖV ist dabei um bis zu 50% höher als im Referenzzustand. Variante 4 weist in Richtung Norden ähnliche Reisezeiten auf wie im Referenzzustand. Dies ist darauf zurückzuführen, dass zwischen dem Hardplatz und dem Escher-Wyss-Platz der Verkehrsfluss des MIV durch den Veloweg an der westlichen Seite kaum beeinflusst wird. Es besteht genügend Kapazität, so dass keine Rückstaus entstehen. Dadurch weist der ÖV ebenfalls keine verlängerten Reisezeiten auf.

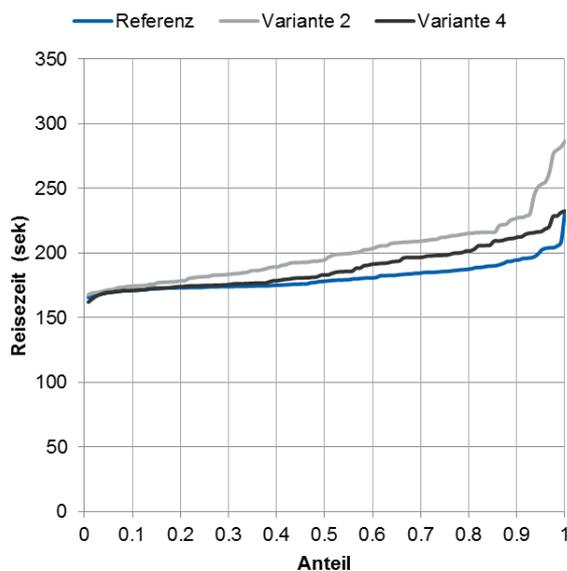


Abbildung 11: Reisezeit ÖV: Escher-Wyss-Platz - Hardplatz

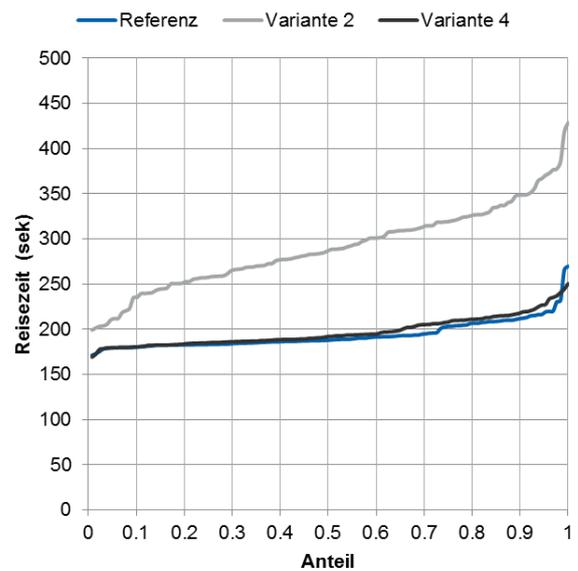


Abbildung 12: Reisezeit ÖV: Hardplatz – Escher-Wyss-Platz

#### 4.2.2 Abschnitt Escher-Wyss-Platz – Nordstrasse

Die Reisezeit auf dem Abschnitt zwischen der Nordstrasse (Haltestelle Rosengartenstrasse) und dem Escher-Wyss-Platz ist in den beiden Varianten grösser als im Referenzzustand. Die Gründe dafür sind die beiden LSA an der Röschibachstrasse und an der Hardturm-Rampe. Nachfolgende Abbildung zeigt deutlich, dass die Streuung der Reisezeiten in beiden Varianten stark erhöht ist. Im Mittel verlieren die Busse 25 Sekunden auf diesem Abschnitt. Die Zuverlässigkeit nimmt in Richtung Bhf. Hardbrücke stark ab. Dies kann auch zum Aufschaukeln von Verspätungen bei kurz aufeinanderfolgenden Bussen führen. In der Gegenrichtung (Escher-Wyss-Platz – Nordstrasse) weist die Variante 2 deutlich höhere Reisezeiten auf. Dies ist auf die Verkehrsüberlastung vor der Einfahrt Röschibachstrasse zurückzuführen. Die Reisezeiten in der Variante 4 sind ähnlich wie beim Referenzzustand. Teilweise liegen die Werte in der Variante 4 sogar leicht tiefer als beim Referenzzustand, was auf die in der Simulation vereinfacht abgebildete Buspriorisierungsanlage im Referenzzustand zurückzuführen ist. Es kann davon ausgegangen werden, dass mit einer optimalen Steuerung der Bevorzugungsanlage die gleichen Reisezeiten wie in Variante 4 erreicht werden können.

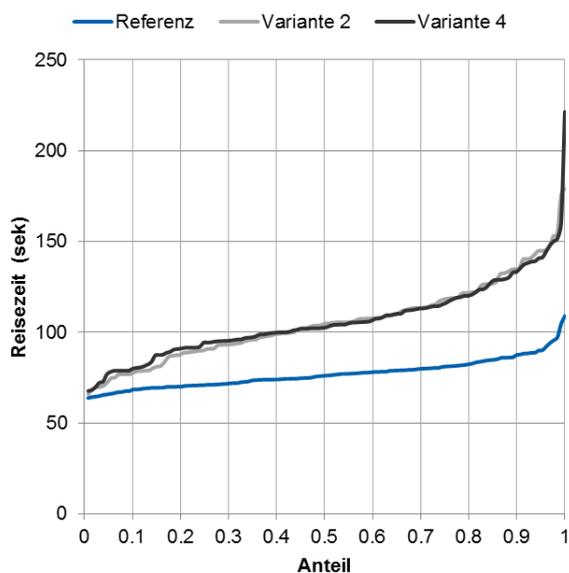


Abbildung 13: Reisezeit ÖV: Nordstrasse – Escher-Wyss-Platz

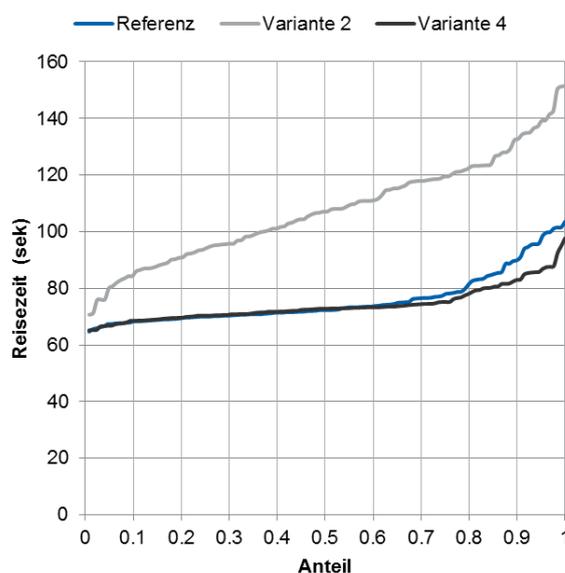


Abbildung 14: Reisezeit ÖV: Escher-Wyss-Platz – Nordstrasse

#### 4.2.3 Einordnung und Stabilität der Resultate

In beiden untersuchten Varianten wird der ÖV stadtauswärts zusammen mit dem MIV geführt. Dies führt zu längeren Reisezeiten und vor allem auch zu grösseren Schwankungen und damit zu einer geringeren Planbarkeit. Unberechenbare Reisezeiten können zudem durch grössere Schwankungen im Verkehrsaufkommen (zum Beispiel bei Stauereignissen auf der Nordumfahrung Zürich) zunehmen. Die oben beschriebenen Verluste für den ÖV würden in diesen Situationen noch verstärkt und häufiger auftreten. Dieser Aspekt wurde in den Simulationen nicht abgebildet. Ein Vergleich zwischen den realen ÖV-Reisezeiten im heutigen Zustand und den simulierten Zeiten ist aufgrund der verschiedenen Infrastrukturzustände und aufgrund unterschiedlicher Ansätze bei der Reisezeitmessung nicht möglich. Die Daten der Reisezeiten im Jahr 2013 zeigen im Vergleich zu den Simulationen eine geringere Streuung in der Simulation gegenüber der Realität. In der Simulationen werden die Zuflüsse zwar zufällig variiert, jedoch werden grössere Schwankungen der Strassenbelastung im Ereignis- oder Störfall nicht abgebildet. Die Sensitivitätsanalyse (vgl. Abschnitt 4.5) zeigt teilweise die Auswirkungen einer erhöhten Nachfrage.

### 4.3 Reisezeiten Veloverkehr

Im Referenzzustand ist die Infrastruktur für den Veloverkehr in der Simulation nicht abgebildet. Die untere Ebene der Brücke ist nur bis zum Knoten Pfingstweidstrasse enthalten, so dass es nicht möglich ist, die Fahrzeit zwischen dem Bahnhof Hardbrücke und der Röschibachstrasse für die Velofahrende zu ermitteln. Um trotzdem einen Vergleich der beiden Varianten mit den heutigen Reisezeiten des Veloverkehrs zu ermöglichen, wurde die Fahrzeit für den Referenzzustand geschätzt. Dabei wurden die webbasierten Velo-Routenplaner der Stadt Zürich und von Google benutzt. Die Resultate sind in folgender Tabelle ersichtlich:

Routenplaner	Distanz	Fahrzeit	Mittlere Geschwindigkeit
<b>Bahnhof Hardbrücke – Röschibachstrasse:</b>			
Stadt Zürich	1.2 km	4 Min	18 km/h
Google	1.2 km	7 Min	10 km/h
<b>Wipkingerweg – Bahnhof Hardbrücke:</b>			
Stadt Zürich	1.2 km	4 Min	18 km/h
Google	1.2 km	6 Min	12 km/h

Tabelle 1: Vergleich Reisezeiten webbasierter Veloroutenplaner

Für den Vergleich wurde aufgrund der Resultate eine mittlere Reisezeit von 6 Min in beiden Richtungen angenommen. Dies entspricht jeweils einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 12 km/h (inkl. Halten an Kreuzungen und LSA). Die tiefe Geschwindigkeit ist auf die hohe Anzahl an Lichtsignalanlagen (3 – 4 je nach Richtung) zwischen dem Bahnhof Hardbrücke und der Röschibachstrasse zurückzuführen. Nachfolgende Abbildung zeigt den Vergleich der Velo-Reisezeiten der verschiedenen Varianten. Daraus wird ersichtlich, dass 10 – 30% der Velofahrenden im Vergleich zur mittleren Reisezeit im Referenzzustand keine Zeit gewinnen. Der durchschnittliche Zeitgewinn stadteinwärts liegt bei einer Minute für beide Varianten. Stadtauswärts beträgt er in Variante 2 50 Sekunden und in Variante 4 1.5 Minuten.

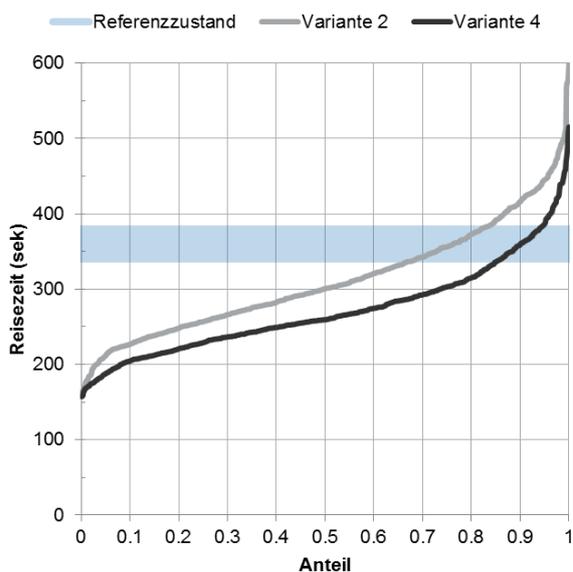


Abbildung 15: Reisezeit Velo: Bhf. Hardbrücke - Röschibachstrasse

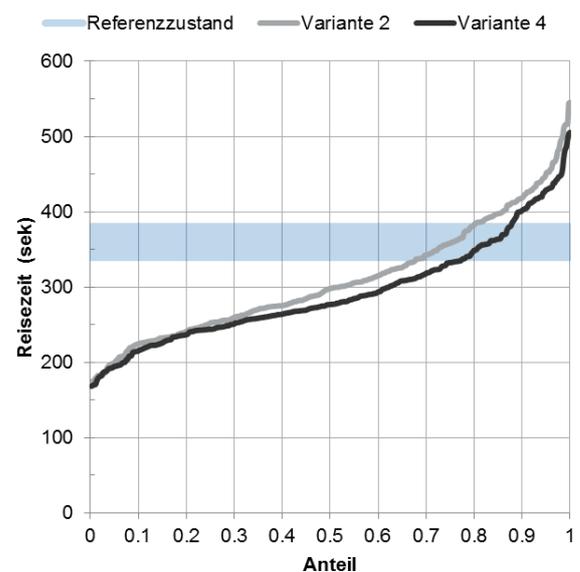


Abbildung 16: Reisezeit Velo: Wipkingerweg – Bhf. Hardbrücke

#### 4.4 Situation an den Lichtinseln / Bushaltestellen

Die Erstellung eines Velowegs auf der Hardbrücke bedarf einer Lösung für die Führung der Velofahrenden im Haltestellenbereich. In der Machbarkeitsstudie wurden Lichthaltestellen vorgeschlagen, welche in beiden Varianten auch in der Simulation umgesetzt worden sind. Die Umsetzung solcher Lichthaltestellen würde neben den Einflüssen auf die Leistungsfähigkeit gemäss den obigen Auswertungen folgende Probleme nach sich ziehen:

- **Wartezeiten Veloverkehr:**  
Lichthaltestellen verursachen für den Veloverkehr grosse Wartezeiten. Diese entstehen, da die Lichtinsel für die Velofahrenden während der Einfahrt und der Haltestellenaufenthaltszeit der Busse gesperrt wird. Das Problem verschärft sich durch den hohen Takt der Buslinien, wobei es vorkommen kann, dass zwei bis drei Busse gleich nacheinander die Haltestelle bedienen. Dabei kann in Einzelfällen eine Wartezeit von 2 bis 3 Minuten entstehen. Diese Konsequenzen zeigen sich auch in den Auswertungen der Reisezeiten für den Veloverkehr. Das Problem für den Radverkehr liesse sich nur durch einen Verzicht auf die ÖV-Priorisierung umgehen, was angesichts der Bedeutung des ÖV im städtischen Verkehr im Allgemeinen und auf dieser Achse im Speziellen nicht angestrebt werden sollte.
- **Konflikt wartende Passagiere mit Velos:**  
Die Lichthaltestellen können den Konflikt zwischen den wartenden Passagieren und den Velofahrenden nicht vollständig lösen. Während den Spitzenzeiten werden ÖV-Passagiere bei der Ankunft eines Busses bereits in den Bereich der Haltekante und damit auf den Veloweg vorrücken, bevor alle Velofahrenden die Haltestelle passiert haben. Um dieses Problem zu lösen, müsste die Rotphase des Veloverkehrs sehr früh beginnen, möglichst bevor ein Bus überhaupt sichtbar ist. Damit wird die Attraktivität des neuen Veloangebotes allerdings deutlich reduziert. Bei der Variante 4 kommt dazu, dass Velofahrende aus beiden Richtungen an der Haltestelle vorbeifahren, während die Passagiere wohl nur in Richtung des ankommenden Busses schauen. Lichthaltestellen können deshalb einen sicheren Verkehrsablauf kaum gewährleisten.
- **Akzeptanz:**  
Als problematisch wird zudem die Akzeptanz der Lichthaltestellen bei den Velofahrenden bewertet. Aufgrund teilweise hoher Wartezeiten bei Busankünften ist es fraglich, ob die Lichtinseln von den Velofahrenden auch wirklich befolgt würden. Konflikte zwischen Radfahrenden und wartenden Fahrgästen können so nicht vollständig vermieden werden, es ist mit Zeitverlusten und erhöhter Unfallgefahr zu rechnen.
- **Kosten:**  
Zuletzt sind die Kosten für die Umsetzung dieser Lichtinseln relativ hoch, im Vergleich zur Wirkung und der Akzeptanz bei den Verkehrsteilnehmenden.

Aus diesen Gründen wird die Lösung der Konflikte zwischen wartenden ÖV-Passagieren und den Velofahren mittels Lichthaltestellen als kritisch beurteilt. Bei einer allfälligen Umsetzung sind weitere Abklärungen zur Funktionsweise und Akzeptanz von Lichthaltestellen notwendig. Sollte auf die Einrichtung der Lichthaltestellen verzichtet werden, wäre eine Lösung analog zum Bhf. Hardbrücke möglich. Dort zeigt sich, dass die Einrichtung einer Mischverkehrsfläche im Haltestellenbereich funktionieren kann.

## 4.5 Sensitivitätsanalyse

Zur Beurteilung der Sensitivität wurden die Simulationen für Referenzzustand und Variante 4 mit 10 % mehr Verkehr auf allen Beziehungen durchgeführt. Für die Variante 2 wurde auf eine Sensitivitätsanalyse verzichtet, da bereits der Normalzustand zu grossen Rückstaus und Verlustzeiten führt.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich der Verkehrsfluss im Referenzzustand wie auch in der Variante 4 stark verdichtet, jedoch weiterhin flüssig ist. Dadurch entstehen nur geringfügig grössere Rückstaus und Verlustzeiten.

### 4.5.1 Auswirkungen der Priorisierungsanlage an der Röschibachstrasse

Abbildung 17 zeigt die mittleren Verlustzeiten des MIV. Zwischen dem Escher-Wyss-Platz und der Nordstrasse nehmen die Verlustzeiten im Referenzzustand stärker zu als in der Variante 4. Dies ist auf die Priorisierung der kombinierten MIV-/ÖV-Spur an der LSA Röschibachstrasse in der Variante 4 zurückzuführen. Diese kann im Gegenzug zu einer leicht höheren Belastung am Knoten Bucheggplatz führen, was im Rahmen der Simulation nicht untersucht wurde (vgl. Kapitel 4.1.1).

In der Abbildung 18 sind die mittleren Verlustzeiten des ÖV abgebildet. Stadteinwärts steigen die Verlustzeiten an der Röschibachstrasse für die Busse weiter an (vgl. folgende Abbildung rechts). Stadtauswärts hat die erhöhte Verkehrsnachfrage aufgrund der Priorisierungsanlage keinen grösseren Einfluss auf die Verlustzeiten des ÖV.

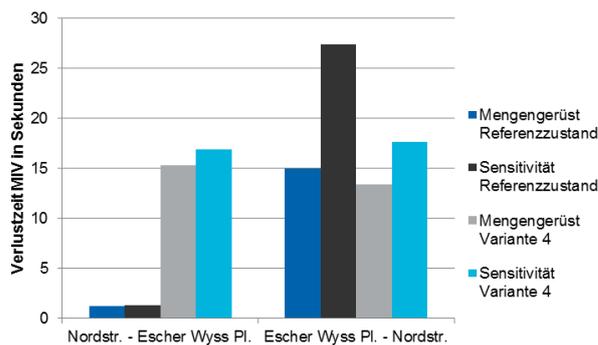


Abbildung 17: Mittl. Verlustzeiten MIV in der Sensitivitätsanalyse

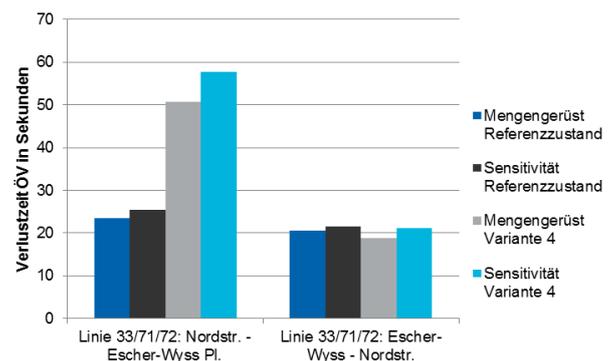


Abbildung 18: Mittl. Verlustzeiten ÖV in der Sensitivitätsanalyse

Die Rückstaulängen in der Einfahrt Röschibachstrasse sowie auf der Brücke in Richtung Bucheggplatz nehmen aber zu. Dies hat zur Folge, dass die Reisezeitstreuung des ÖV in beiden untersuchten Zuständen zunimmt. Die Zuverlässigkeit des ÖV nimmt dadurch im Referenzzustand und in der Variante 4 ab.

### 4.5.2 Auswirkungen auf Wipkingerplatz

Die LSA an der Röschibachstrasse (in Richtung Bucheggplatz) wird mit der erhöhten Verkehrsmenge bis an die Belastungsgrenze ausgelastet. Die Rampenentleerung in der Einfahrt an der Röschibachstrasse springt in der Sensitivitätsanalyse deshalb vermehrt an. Trotz der Entleerung des Stauraumes kann es jedoch dazu kommen, dass aufgrund der ÖV-Priorisierung auf der Brücke der Rückstau kurzzeitig bis auf den Wipkingerplatz reicht (im Referenzzustand sowie auch in der Variante 4). Die genauen Auswirkungen können in der Simulation nicht abgebildet werden. Es ist aber davon auszugehen, dass bereits ein kurzzeitiger Rückstau die Leistungsfähigkeit des Wipkingerplatzes stark beeinträchtigen kann.

### 4.5.3 Problempunkte aufgrund der gesteigerten Verkehrsmenge

Zusätzlich zu den aufgezeigten Problemen entstehen durch die erhöhte Verkehrsbelastung an folgenden Orten Verkehrsbehinderungen:

- **Dosieranlage Wibichstrasse:**  
Die Dosieranlage an der Wibichstrasse stösst in der aktuellen Konfiguration an ihre Leistungsgrenze. Aufgrund der begrenzten Kapazität entstehen Rückstaus, welche sich bis in den Hirschwiesentunnel fortpflanzen. Die Zufahrt vom Bucheggplatz kann das Verkehrsaufkommen noch leistungsfähig abwickeln. Die Dosieranlage verbessert zudem den Verkehrsfluss in der Rosengartenstrasse (stadteinwärts), auf der Einfahrt Nordstrasse und auf der Hardbrücke. Ohne eine Dosieranlage wird durch den stetigen Verkehrsfluss die Einfahrt der Nordstrasse in die Rosengartenstrasse stark erschwert. Dies hätte wiederum negative Auswirkungen auf die Buslinien 33 und 71. Die Dosieranlage ist dadurch notwendig um einen flüssigen Verkehrsfluss in der Rosengartenstrasse und auf der Hardbrücke zu gewährleisten.
- **Zufluss aus der Hohlstrasse:**  
Der Zufluss aus der Hohlstrasse in Richtung Rosengartenstrasse kann nicht mehr vollständig bewältigt werden. Leistungsbeschränkend ist dabei die LSA an der Rampenauffahrt (Fussgänger und ÖV). Dieser Rückstau beeinflusst jedoch den öffentlichen Verkehr nicht.

## 4.6 Fazit

Die Auswertung der Simulationen führt zu folgenden Erkenntnissen:

- Die Variante 2 mit dem beidseitigen Velostreifen wirkt sich eindeutig negativ auf den Verkehrsfluss des MIV sowie auf die Zuverlässigkeit und die Verlustzeiten des ÖV aus.
- Die mittleren Reisezeitgewinne für die Velofahrende sind in der Variante 2 kleiner als bei der Variante 4 und betragen zwischen 50 (Variante 2) und 90 Sekunden (Variante 4).
- Der einseitige Veloweg in der Variante 4 verursacht im betrachteten Perimeter weniger negative Auswirkungen auf die anderen Verkehrsmittel als Variante 2. Die Hauptprobleme in der Variante 4 sind die entstehenden Verlustzeiten des ÖV und MIV stadteinwärts bei der Röschibachstrasse. Zudem verursacht die Führung des ÖV im Mischverkehr mit dem MIV stadtauswärts höhere Reisezeitschwankungen. Die Buslinien können nicht mehr unabhängig vom Verkehrsfluss auf der Hardbrücke verkehren, was bei grösseren Störungen im Raum Zürich zu erheblichen Verspätungen des ÖV führt.
- Ein weiteres Problem der Variante 4 stellt die Rückstausituation auf der Röschibachstrasse dar. Durch die Kombination des MIV und ÖV stadtauswärts können die beiden Spuren auf der Hardbrücke nicht mehr als Stauraum genutzt werden. Durch die ÖV-Priorisierung und die Rampenentleerung entstehen Ping-Pong Effekte zwischen den beiden Zufahrten. Dadurch kann der Rückstau den Verkehrsfluss auf dem Wipkingerplatz beeinträchtigen. Die MIV-Situation an den nachgelagerten Engpässen (Bucheggplatz und Hirschwiesentunnel) wird durch diese ÖV Priorisierung verschlechtert.
- In beiden Varianten mit einem Radweg wurden jeweils an den Haltestellen Escher-Wyss-Platz und beim Schiffbau Lichthaltestellen zur Konfliktvermeidung zwischen dem Veloverkehr und den wartenden ÖV-Passagieren eingesetzt. Bei einer Umsetzung müssten vertiefte Abklärungen bezüglich der Akzeptanz und der genauen Funktionsweise der Inseln erstellt werden. Alternativen wären ebenfalls zu berücksichtigen.

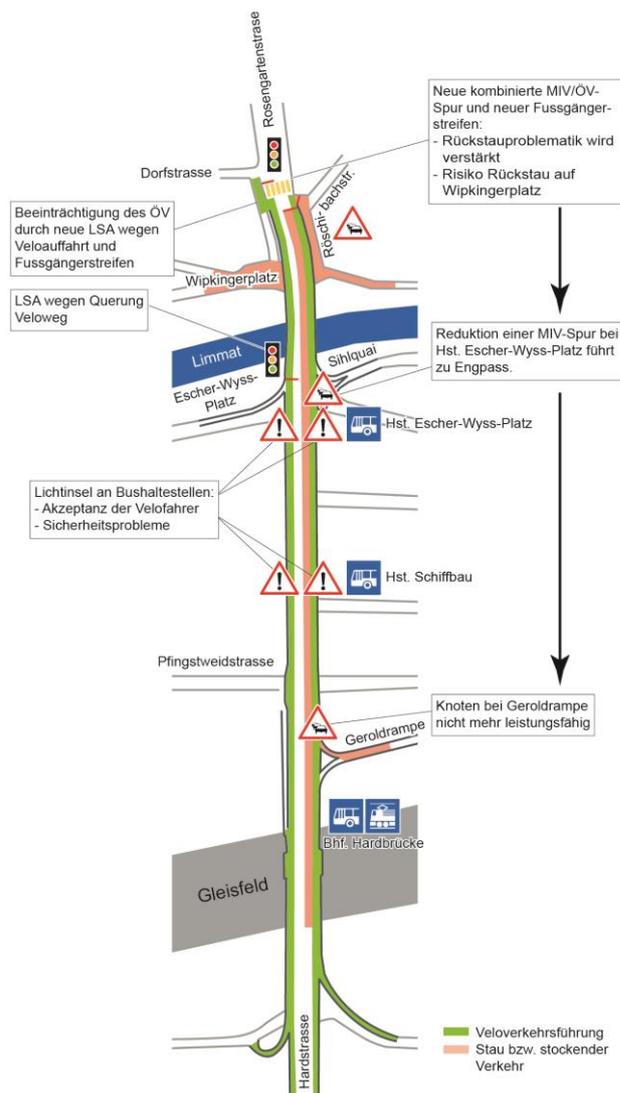


Abbildung 19: Kritische Punkte der Variante 2

Quelle: eigene Darstellung

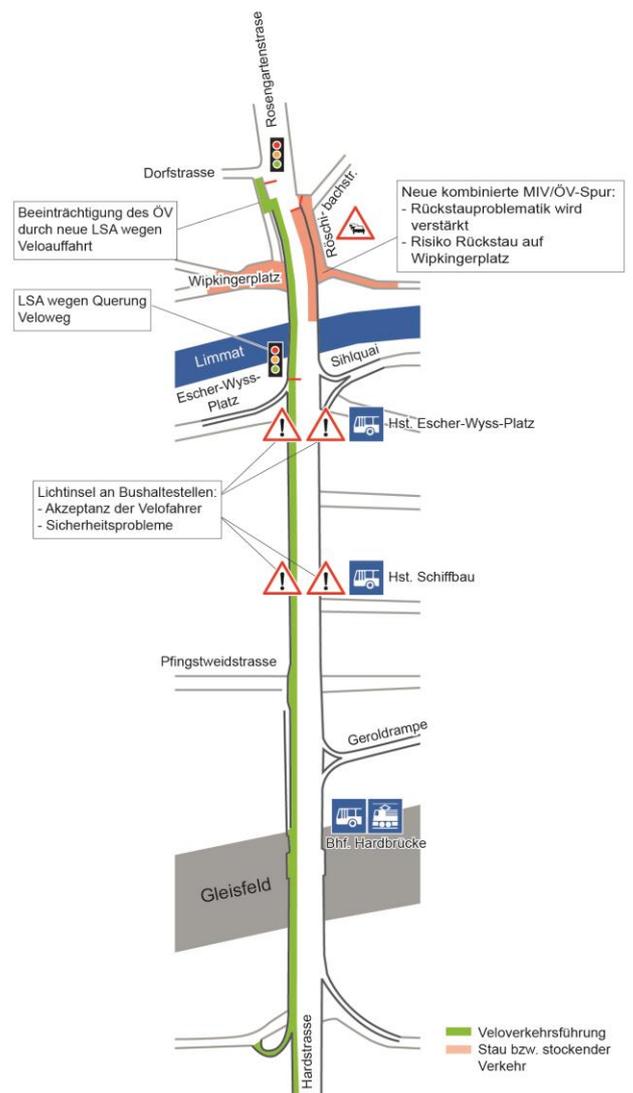


Abbildung 20: Kritische Punkte der Variante 4

Quelle: eigene Darstellung

Aufgrund dieser Erkenntnisse wird die Variante 2 verworfen. Diese weist zu grosse Einschränkungen für den MIV und den ÖV auf, welche in keinem Verhältnis zum Zeitgewinn des Veloverkehrs stehen. Die Variante 4 führt ebenfalls zu Nachteilen für MIV und ÖV, diese sind aber weniger stark ausgeprägt. Der einseitige Veloweg beeinflusst die anderen Verkehrsträger negativ, jedoch nicht in einem keinesfalls tolerierbaren Ausmass. Um abzuklären, ob die Vorteile für den Radverkehr die Nachteile für die übrigen Verkehrsmittel auf- bzw. überwiegen, werden im folgenden Kapitel die gesamtverkehrlichen Aspekte vertieft untersucht.

## 5 Gesamtverkehrliche Beurteilung Variante 4

### 5.1 Kompatibilität mit übergeordneten Planungen

Die Strategie Stadtverkehr 2025 sieht die Verbesserung des Angebotes und der Attraktivität des ÖV, Fuss- und Veloverkehrs vor. Zudem soll die Kapazität des MIV nicht weiter erhöht werden. Die Variante 4 wirkt sich teilweise negativ auf die Ziele der Strategie aus. Folgende Punkte entsprechen nicht den Zielen der Strategie:

- Die Verlustzeiten des ÖV konnten durch optimierte Steuerungen der LSA minimiert werden. Die Führung des ÖV auf der MIV Spur (stadtauswärts) verschlechtert jedoch die Zuverlässigkeit. Stadteinwärts sind die Fahrzeiten aufgrund neuer Lichtsignalanlagen grösser als im Referenzzustand.
- Der zweite Effekt der Vermischung des ÖV und MIV ist die punktweise Beschleunigung (Röschibachstrasse) des MIV aufgrund der ÖV Priorisierung. Aufgrund der hohen Taktdichte der Buslinien auf der Hardbrücke wird an der Röschibachstrasse ein allfälliger Rückstau immer wieder abgebaut. Diese Priorisierung des ÖV auf der MIV-Spur führt zu einer Erhöhung der Kapazität stadtauswärts im Abfluss der Hardbrücke in Richtung Rosengartenstrasse.
- Der verstärkte MIV-Abfluss in Richtung Bucheggplatz kann in den Spitzenstunden zu mehr Rückstaus in der Rosengarten-/Bucheggstrasse führen, weil die nachfolgenden Strassenabschnitte (Hirschwiesentunnel bzw. Bucheggplatz) bereits überlastet sind. Somit wird die Beschleunigung des Abflusses je nach Verkehrssituation wieder aufgehoben und der Rückstau in der Rosengartenstrasse eher verstärkt.

### 5.2 Volkswirtschaftlicher Nutzen

Um die volkswirtschaftlichen Kosten der Variante 4 beurteilen zu können, wurden die Reisezeitunterschiede zwischen dem Referenzzustand und der Variante 4 für alle Verkehrsteilnehmenden berechnet. Die Beurteilung erfolgt für die Abendspitzenstunde, da die Simulation ebenfalls für diesen Zustand erstellt wurde. Die Zeitkostensätze wurden aus der VSS-Norm 841 022a entnommen. Für den öffentlichen Verkehr wurde dabei der Kostensatz für den Pendlerverkehr übernommen, da während der Spitzenstunde vor allem Pendler mit dem ÖV über die Hardbrücke fahren. Für den MIV wurde der Kostensatz über alle Verkehrszwecke zur Berechnung übernommen. Damit wird berücksichtigt, dass der MIV auch während der Abendspitze einen beträchtlichen Anteil Freizeit- und Einkaufsverkehr aufweist. Der Zeitkostensatz der Velofahrende ist in der Norm nicht definiert. Er wurde gleich gesetzt wie derjenige des MIV. Beide Verkehrsmittel bedingen das Selbstfahren, weshalb die Zahlungsbereitschaft höher ist als beim ÖV (Mitfahrer).

Tabelle 2 zeigt die Zusammenstellung der Resultate. Dargestellt werden für die verschiedenen Verkehrsmittel und Beziehungen die Reisezeitzunahmen und die resultierenden volkswirtschaftlichen Kosten bei der Variante 4 gegenüber dem Referenzzustand. Der Veloverkehr wäre durch die Erstellung des Velowegs auf der Hardbrücke durchschnittlich 1.5 Minuten schneller. Bei einer optimierten Führung des Veloverkehrs auf der unteren Ebene der Hardbrücke könnte diese Differenz jedoch kleiner ausfallen. Der ÖV weist die grössten Zeitverluste und damit auch die grössten volkswirtschaftlichen Kosten auf. Dies ist vor allem auf die längere Reisezeit zwischen der Nordstrasse und dem Escher-Wyss-Platz zurückzuführen. Auch für den MIV ergeben sich unter dem Strich Zeitverluste und damit Kosten.

Insgesamt betrachtet verbleibt ein negativer Nutzen, da die Verluste beim ÖV und MIV deutlich grösser sind als die Zeitgewinne der Velofahrenden.

	Betroffene Pers:	Zunahme Reisezeit [Sek]	Zeitkosten [CHF]	
ÖV	Hardplatz - Escher-Wyss	1500	+4 s	27 CHF
	Escher-Wyss - Nordstrasse	1500	+7 s	47 CHF
	Nordstrasse - Escher-Wyss-Platz	1500	+29 s	195 CHF
	Escher-Wyss-Platz - Hardplatz	1500	-1 s	-6 CHF
MIV	Bhf. Hardbrücke - Escher-Wyss	2270	+1 s	14 CHF
	Escher-Wyss - Nordstrasse	2090	-2 s	-28 CHF
	Nordstrasse - Escher-Wyss	1950	+14 s	177 CHF
	Escher-Wyss – Bhf. Hardbrücke	1210	+2 s	16 CHF
Velo	Bhf. Hardbrücke – Röschibachstr.	150	-90 s	- 89 CHF
	Röschibachstr. – Bhf. Hardbrücke	150	-90 s	- 89 CHF
<b>Summe (+: Nettokosten, -: Nettonutzen):</b>			<b>264 CHF</b>	

Tabelle 2: Gesamtwirtschaftliche Nutzen und Kosten des Veloweges (Abendspitzenstunde)

Aus der Tabelle folgt, dass der Veloverkehr während einer durchschnittlichen Abendspitzenstunde Reisezeitgewinne im Wert von 180 CHF realisiert. Dieser Gewinn steht den höheren Kosten für den MIV und ÖV von knapp 450 CHF in derselben Zeitspanne gegenüber. Hochgerechnet über alle Werktage im Jahr ergibt sich so ein volkswirtschaftlicher Verlust für den Gesamtverkehr von knapp 70'000 CHF. Dabei sind nur die Zeitverluste während der Abendspitzenstunde eingerechnet. Geht man von jeweils 2-stündlichen Spitzenzeiten morgens und abends aus, vervierfacht sich dieser Wert auf 300'000 CHF. Selbst wenn man davon ausgeht, dass der Radverkehr auch in den Nebenverkehrszeiten von der schnelleren Verbindung profitieren kann, werden die Verluste für MIV und ÖV nicht aufgewogen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei schwächerer Verkehrsbelastung viele Radfahrende heute schon die Hardbrücke nutzen und für diese deshalb keine Reisezeitgewinne resultieren.

## 6 Empfehlungen

Die Simulation und die ergänzenden Analysen führen zu folgenden Erkenntnisse:

- Die Variante 2 (beidseitiger Velostreifen) weist grosse Nachteile für den Verkehrsfluss auf. Dies führt zu grossen Verlustzeiten beim MIV sowie beim ÖV. In Richtung Bucheggplatz entstehen Kapazitätsengpässe, was zu grossen Rückstaus auf der gesamten Brücke führt. Aus diesem Grund wird Variante 2 verworfen.
- Die Variante 4 (einseitiger Veloweg) mit der angepassten Spurtopologie hat Reisezeitverluste für den MIV und ÖV zur Folge. Am grössten sind die Verluste des ÖV. Die volkswirtschaftlichen Verluste des ÖV und MIV sind grösser als die Gewinne der Velofahrenden.
- Einzelne Beziehungen für den MIV werden zudem bei der Variante 4 beschleunigt, was dem aktuellen Strassenbauprojekt am Rosengarten (Stauverlagerung und öV-Priorisierung) und den Zielsetzungen der städtischen Mobilitätsstrategie widerspricht.
- Die Sicherheitsprobleme und die Akzeptanz der Lichthaltestellen sind bei beiden Varianten nicht gelöst. Die Lichthaltestellen verschlechtern zudem die Attraktivität des Veloweges und reduzieren die Reisezeitgewinne.
- Der Reisezeitgewinn für den Veloverkehr ist stark abhängig von der Steuerung der Lichtinseln und der Lichtsignalanlagen. Ein attraktives Angebot kann nicht für alle Velofahrende angeboten werden, da die Buslinien auf der Hardbrücke mit einer sehr dichten Taktfolge fahren. Dies kann für einen Teil der Velofahrende sogar höhere Fahrzeiten verursachen als der heutige Weg über die untere Ebene.

Aus diesen Gründen empfehlen wir den Veloweg über die Hardbrücke nicht zu realisieren. Zur Verbesserung der Velobeziehung zwischen dem Bahnhof Hardbrücke und dem Quartier an der Rosengartenstrasse sollen Massnahmen auf der unteren Ebene getroffen werden. Eine direktere, attraktivere und schnellere Führung auf der unteren Ebene kann ähnliche positive Effekte erzielen wie ein Veloweg auf der Brücke, ohne dass der ÖV auf der Hardbrücke tangiert wird.