

Bestimmung von Velohaupttrouten im Kanton Basel-Stadt

Vertiefungsprojekt 1



Noè Nicola Fiabane

Muttenz, 21.08.2024

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Bedeutung von Velowegnetzen	5
1.2	Ausgangslage	5
1.3	Ziel der Arbeit	5
2	Literatur	5
2.1	Planungsprinzipien verschiedener Städte	6
2.1.1	Oldenburg	6
2.1.2	Münster	8
2.1.3	Kopenhagen	10
2.1.4	Paris	12
2.1.5	Bern	15
2.2	Velonetzplanung in Basel-Stadt	17
2.3	Rechtlicher und politischer Kontext	19
2.3.1	Veloweggesetz	19
2.3.2	Praxishilfe Velowegnetzplanung	20
2.3.3	Veloinitiative	20
2.3.4	Gegenvorschlag	20
2.4	Analysemethoden	21
2.4.1	Velozählstellen	21
2.4.2	Strava	21
2.4.3	VelObserver	22
2.5	Zwischenfazit	22
3	Experteninterviews	24
3.1	Vorgehen	24
3.2	Interviewleitfaden	24
3.3	Wahl der Interviewpartner	27
3.4	Auswertung	28
3.4.1	Netzplanung	28
3.4.2	Routenvarianten	29
3.4.3	Umsetzung	30

3.5	Zwischenfazit	30
4	Netzvarianten	31
4.1	Bewertungskriterien	31
4.1.1	Kriterien	32
4.1.2	Bewertungsskala	37
4.1.3	Gewichtung	38
4.2	Netzentwurf	41
4.2.1	Netzdichte	42
4.2.2	Finaler Netzentwurf	46
4.3	Ausgewählte Haupttrouten	47
4.4	Optionen der Routenführung	48
4.5	Bewertung der Routenführung	53
4.5.1	Teilstück Route 2	53
4.5.2	Teilstück Route 3	54
4.5.3	Teilstück Route 8	55
4.5.4	Teilstück Route 9	56
4.6	Sensitivitätsanalyse und Empfehlung	57
4.7	Zwischenfazit	59
5	Synthese	60
5.1	Erkenntnisse	60
5.2	Herausforderungen	61
5.3	Handlungsempfehlung	62
6	Glossar	64
7	Literatur	65

Abkürzungen

BS	Kanton Basel-Stadt
BV	Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft vom 18.04.1999 (SR 101)
DTV	Durchschnittlicher Tagesverkehr
LSA	Lichtsignalanlage
MIV	Motorisierter Individualverkehr
TRP	Teilrichtplan
VWG	Bundesgesetz über Velowege (Veloweggesetz) vom 18.03.2022 (SR 705)
VoD	Value of Distance

1 Einleitung

1.1 Bedeutung von Velowegnetzen

Das Velo hat in den vergangenen Jahren vermehrt an Bedeutung gewonnen. Insbesondere für kurze bis mittlere Distanzen ist es ein attraktives und nachhaltiges Verkehrsmittel. Mit dem Anstieg des Veloanteiles am Modalsplit steigt auch das Bedürfnis nach einer dichteren und besseren Veloinfrastruktur. Spätestens mit der Annahme der Veloinitiative und dem daraus folgendem Veloweggesetz (VWG) ist die Bedeutung des Velos in der Bundesverfassung angekommen. Die Kantone und Gemeinden sind nun dazu verpflichtet, ihr Velowegnetz anzupassen und sich an den Grundsätzen des Gesetzes zu orientieren.

1.2 Ausgangslage

Die Schweiz besitzt bereits ein Netz aus Velorouten insbesondere für den Freizeitverkehr. Für den Alltagsverkehr gibt es oftmals nur auf das Kantonsgebiet beschränkte Velorouten, die in ihren Qualitätsanforderungen und Homogenität oft inkonsistent sind. Dabei wären konsistente und sichere Velowege ausschlaggebend um das volle Potential des Velos ausschöpfen zu können. Insbesondere für wenig erfahrene Velofahrende ist eine velofreundliche Infrastruktur essentiell um einen Umstieg auf das Velo zu vollziehen. Dazu kommt der technische Fortschritt in Form von immer leistungsfähigeren E-Bikes und S-Pedelecs, welche weitere Potentiale aber auch Anforderungen an die Infrastruktur stellen.

Die Kantone müssen bis fünf Jahre nach Inkrafttreten des VWG ihre bestehenden und vorgesehenen Velowegnetze für den Alltag und die Freizeit in Plänen festhalten (Art. 5 Bst. a VWG). Um die Interpretation und Umsetzung des VWG zu konkretisieren, hat der Bund zusammen mit der Velokonferenz Schweiz eine Praxishilfe zur Velowegplanung (Starkermann, Sigrist *et al.* 2024) herausgegeben. Diese soll den Kantonen dabei helfen, ihre Velowegnetze gesetzeskonform anzupassen. Die Praxishilfe sieht unter anderem eine Einteilung der Infrastruktur in drei Hierarchiestufen vor, die in behördenverbindlichen Plänen festgehalten werden sollen. Dabei sind Hauptverbindungen vorgesehen, welche das starke Gerüst des Velowegnetzes darstellt (Starkermann, Sigrist *et al.* 2024). Der Plan des Kantons Basel-Stadt stammt aus dem Jahre 2018 und wurde noch nicht an die neue Gesetzeslage angepasst. Daher fehlt im Plan eine Unterteilung in diese Hierarchiestufen. Dazu kommt die kantonale Initiative für sichere Velorouten, welche konkrete Anforderungen an ein Velowegnetz und deren Qualität fordert.

1.3 Ziel der Arbeit

Aufbauend auf dem derzeitigen Netzzustand und der Forderung nach Velohauptverbindungen verfolgt diese Arbeit das Ziel eine nachvollziehbare und räumlich übertragbare Methodik zur Identifikation von Velohaupttrouten auszuarbeiten. Die Methodik soll auf dem Gebiet des Kantons Basel-Stadt auf ausgewählten Routen angewendet werden. Für Teilstücke werden Routenoptionen ausgearbeitet und verkehrsplannerisch bewertet. Hierfür werden frei verfügbare Datenquellen und bestehende Pläne verwendet, sowie im Rahmen der Arbeit umsetzbare Erhebungen durchgeführt.

2 Literatur

Im Literaturstudium werden die wichtigsten Grundlagen für die Methodik und Identifikation von Velohaupttrouten erarbeitet. Um ein Grundverständnis über die erfolgreiche Planung und Ausgestaltung eines Velonetzes zu erhalten, werden im ersten Teil verschiedene Planungsprinzipien analysiert. Hierfür werden

Dokumente zur Velonetzplanung der verschiedenen «Velostädte» exemplarisch ausgewertet, die durch ihre velogerechte Netzplanung auffallen. Ziel ist es, erfolgreiche Ansätze zu identifizieren und deren Anwendbarkeit auf die eigene Arbeit abzuschätzen. Im Anschluss wird die bestehende Veloplanungen der Stadt Basel ausgewertet und deren Spannungsfeld analysiert. In einem nächsten Schritt werden die nationalen Planungsvorgaben aufgezeigt, um sich den rechtlichen Möglichkeiten und Zuständigkeiten bewusst zu werden. Des Weiteren werden bereits erste Werkzeuge für eine Identifikation und Bewertung von Velohaupttrouten aufgezeigt.

2.1 Planungsprinzipien verschiedener Städte

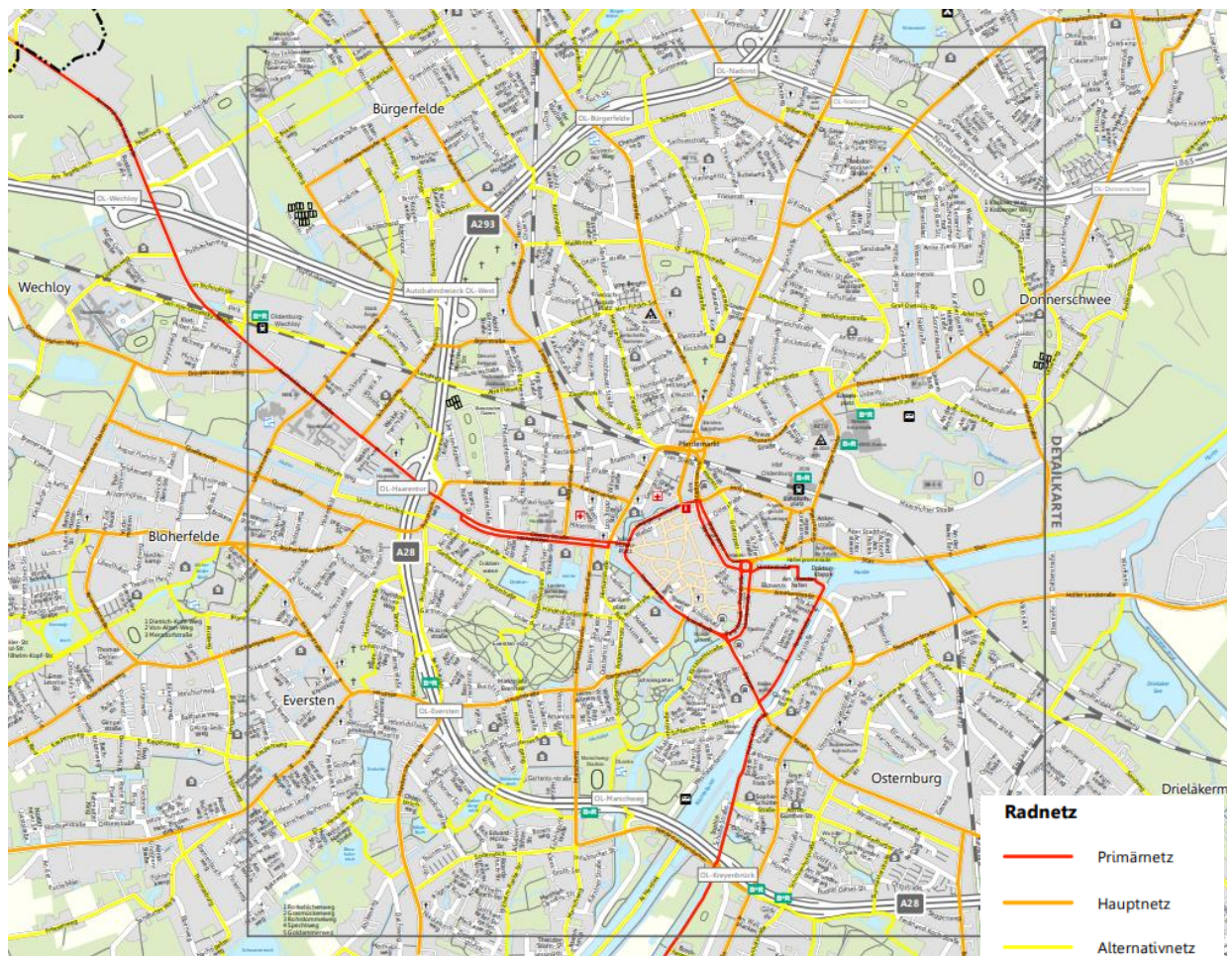
Der Netzaufbau und die Planung von Velorouten ist ein komplexes Themengebiet. Die Routen müssen sowohl direkt als auch sicher sein. Oftmals stehen sich diese Ansprüche konträr gegenüber, wenn die Wunschlinie auf einer unsicheren, aber direkten Strecke zu liegen kommt. Um zu verstehen wie verschiedene Routen und Netze mit diesen Herausforderungen umgehen, werden in diesem Abschnitt Städte analysiert, welche durch ihre gute Veloplanung international Bekanntheit erlangten. Durch ein Studium deren Netzaufbaues und deren Vorgehen werden für spätere Arbeiten die wichtigsten Erkenntnisse zusammengefasst. Diese basieren sowohl auf den öffentlichen Planungsstrategien wie auch der persönlichen Interpretation der Netze und Routengestaltung. Das Ziel ist die Identifikation und Ableitung von Planungsmaximen, welche für die eigene Routenplanung verwendet werden können.

2.1.1 Oldenburg

Die Stadt Oldenburg ist eine Stadt mit ungefähr 175'000 Einwohnern (Stadt Oldenburg 2024). Sie bietet den optimalen Ausgangspunkt für den Einstieg in die Netzplanung. Das Netz ist in drei Netz kategorien gegliedert, ein Primärnetz, ein Hauptnetz und ein Alternativnetz. Das Alternativnetz wird auf untergeordneten Strassen oder Radwegen geführt. Das Hauptnetz überwiegend auf Hauptverkehrsstrassen (Stadt Oldenburg 2023).

Auffallend ist, dass das Primärnetz noch sehr klein ist. Das «Primärnetz» umfasst aktuell eine Route. Die «Primärroute» umschliesst die Altstadt und verknüpft wichtige Ortsteile sowie das Spital und die Hochschule. Die Ausbaupläne für ein «Alltagsroutennetz» bestehen bereits (Stadt Oldenburg 2023). Im Netzplan der Stadt (Abb. 1) sind keine Routen zu erkennen. Vielmehr ist die Karte ein verwobenes Netz aus Veloverbindungen. Einzig die «Primärroute» ist durch die rote Markierung gut zu erkennen. Darin lässt sich eine Schwäche der reinen Netzkarte erkennen. Ortsunkundige sind auf die Beschilderung angewiesen, können jedoch keine klaren Routen aus der Karte entnehmen. Wichtigen Zielpunkte werden auf der Karte nur sehr schwach dargestellt. Insbesondere das Alternativnetz scheint fast flächendeckend auf allen Strassen, unabhängig der Direktheit und deren Attraktivität gelegt worden zu sein. Dazu wirkt der Plan eher wie ein Strassenplan mit einer eingezeichneten Primärnetz. Zu erwähnen ist, dass das Hauptnetz trotz der Führung entlang von Hauptverkehrsverbindungen überwiegend auf separaten Fuss- und Radwegen oder Radwegen führt. Selten sind Radstreifen im Einsatz.

Abb. 1 Radnetz von Oldenburg (Ausschnitt)



Quelle: Stadt Oldenburg, Fahrradkarte, verfügbar unter: www.oldenburg.de (abgerufen 19.04.2024), Bild bearbeitet

Der Übersichtsplan der Oldenburger Velostrategie sieht hingegen übersichtlicher aus (Abb. 2). Er enthält klare radiale Verbindungen in die Quartiere und Nachbargemeinden, sowie eine Ringroute um die Stadt herum. Dieser Ansatz verspricht einen gut verständlichen Ansatz darzustellen, welcher jedoch in den Plänen nicht zu erkennen ist.

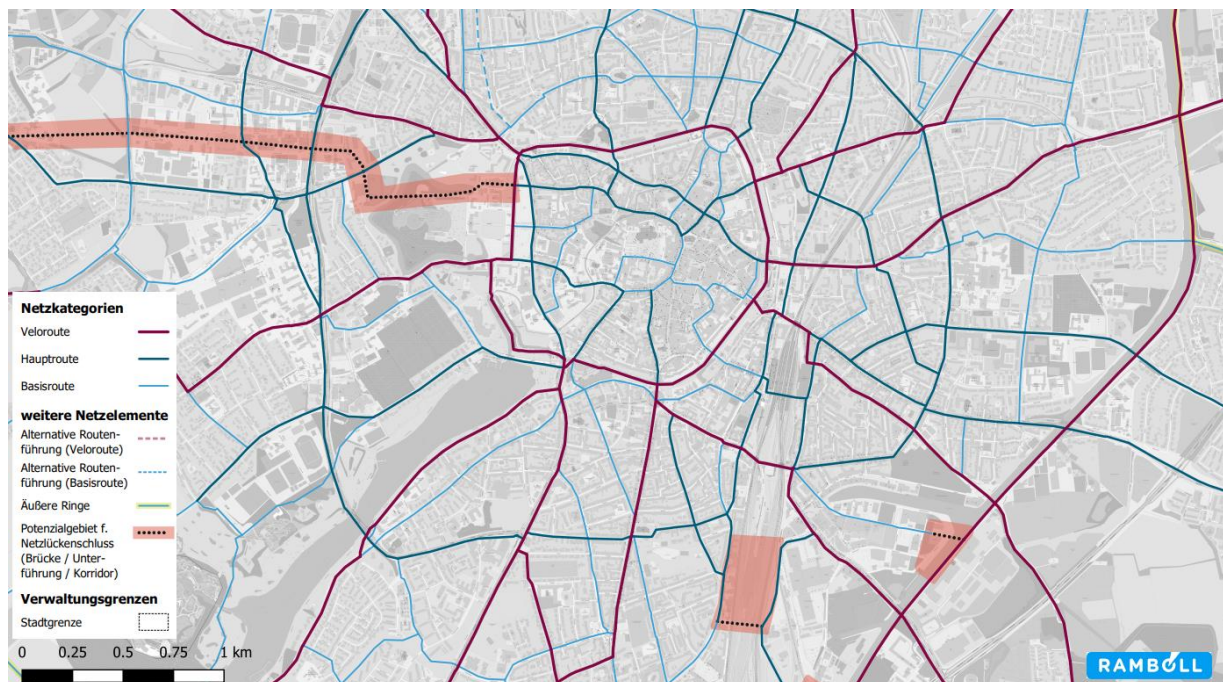
zurückgelegt (2023). Mit 320'000 Einwohnern (Stadt Münster 2024) ist sie dabei etwa um einen Drittel grösser als die Stadt Basel.

Das Münster Radnetz ist ebenfalls in drei Kategorien aufgeteilt: Velorouten, Haupttrouten und Basisrouten. Die Velorouten beginnen alle am Stadtring und verlaufen radial in alle Himmelsrichtungen. Dieser Stadtring, auch «Promenade» genannt, ist ein Verteilerring, welcher um die Innenstadt herumführt (siehe Abb. 3, kreisförmige Veloroute). Die «Promenade» war ein Befestigungsring, in welchem nun der Veloweg um die Innenstadt herum führt (Stadt Münster 2024). Durch diesen Ring wirkt das Velonetz der Stadt schlüssig, da sie einen zentralen Kern besitzt. Nebst den Velorouten besitzt die Stadt auch Haupttrouten und Basisrouten, welche das Netz ergänzen. Haupttrouten sollen intuitiv befahrbar sein und die Wegführung soll baulich und optisch erkennbar sein. Die Basisrouten dienen dazu, das Netz engmaschiger werden zu lassen und so möglichst viele Fahrbeziehungen zu ermöglichen (Stadt Münster 2022a).

Die Velorouten dienen dazu, die Stadt Münster mit dem Umland und den Nachbargemeinden zu verbinden. Auf Abschnitten, auf denen die Routenführung noch nicht konkret festgelegt wurde, werden diese als «Entwicklungskorridore» bezeichnet (Stadtregion Münster 2024). Die Velorouten werden nach dem Konzept der Radvorrangrouten erstellt. Nach Peter Gwiasda (2024), Radverkehrsexperte und Leiter zur Fortschreibung der Empfehlungen für Radverkehrsanlagen, sind Radvorrangrouten eines von drei Netzkategorien. Diese existieren wie beim Autoverkehr: Radschnellwege, Radvorrangrouten und übliche Radwege. Mit den Radvorrangrouten orientiert man sich an dem bestehenden Alltagsnetz und passt diese an. Durch diesen Ansatz ist man hiermit halb so teuer wie ein Radschnellweg. Die radialen Radrouten sind durchnummeriert von 1 bis 14 und werden mittels Tangential- und Zubringerrouten ergänzt.

Besonders interessant ist die Weiterentwicklung mit dem «Fahrradnetz 2.0». Das Ziel des neuen Netzes ist eine hierarchisches und zusammenhängendes Velonetz zu erschaffen. In diesem werden neue Routen ausgearbeitet aber auch das bestehende Netz auf Lücken und Schwachstellen untersucht. Mit einem Entwicklungsszenario bis 2035 wurde das bestehende Netz in einer Modellierungssoftware modelliert. In diesem Prozess fand auch ein Austausch mit den Beteiligten statt, darunter das Planungsbüro Ramboll und PGV Alrutz (Stadt Münster 2022a). Bei diesen Büros liefen auch die gesammelten Daten einer digitalen Beteiligungsplattform «Maptionnaire» zusammen. Bei diesem hatte die Öffentlichkeit die Möglichkeit, den Netzentwurf zu bewerten und auf Probleme hinzuweisen. Durch diese Bürgerbeteiligung konnten die Planer von der Ortskenntnis der lokalen Bevölkerung profitieren (Stadt Münster 2022b).

Abb. 3 Radnetz von Münster (Ausschnitt)



Quelle: Stadt Münster, Anlage 1 Darstellung des Fahrradnetz 2.0, 2022

2.1.3 Kopenhagen

Das Velonetz von Kopenhagen ist über die gesamte Stadt gleichmässig verteilt. Es unterscheidet sich nach Superradnetz, einem bestehendem Radnetz und einem grünen Radnetz. Auf der Übersichtskarte sind die Superradrouten zu erkennen, welche in Radial aus dem Zentrum herausföhren (Abb. 4, orange Routen). Da das Netz noch im Aufbau ist, lohnt sich einen Blick in die Ausbaupläne (Abb. 5). Auf diesem ist zu erkennen, wie die Routen tangential und radial von der Stadt herausgehen. Im Strategiebericht ist auch zu erkennen, dass sich Kopenhagen stark auf bestehende und neue Radrouten fokussiert. Anders als bei den anderen untersuchten Städten geht es mehr um den Ausbaustandard und weniger um die Föhrung der Routen. Dies dürfte auch an dem dichten Velonetz liegen, welches Kopenhagen bereits besitzt, sowie an den im Velonetz bestehenden Kapazitätsengpässen.

Abb. 4 Radnetz von Kopenhagen (Ausschnitt)



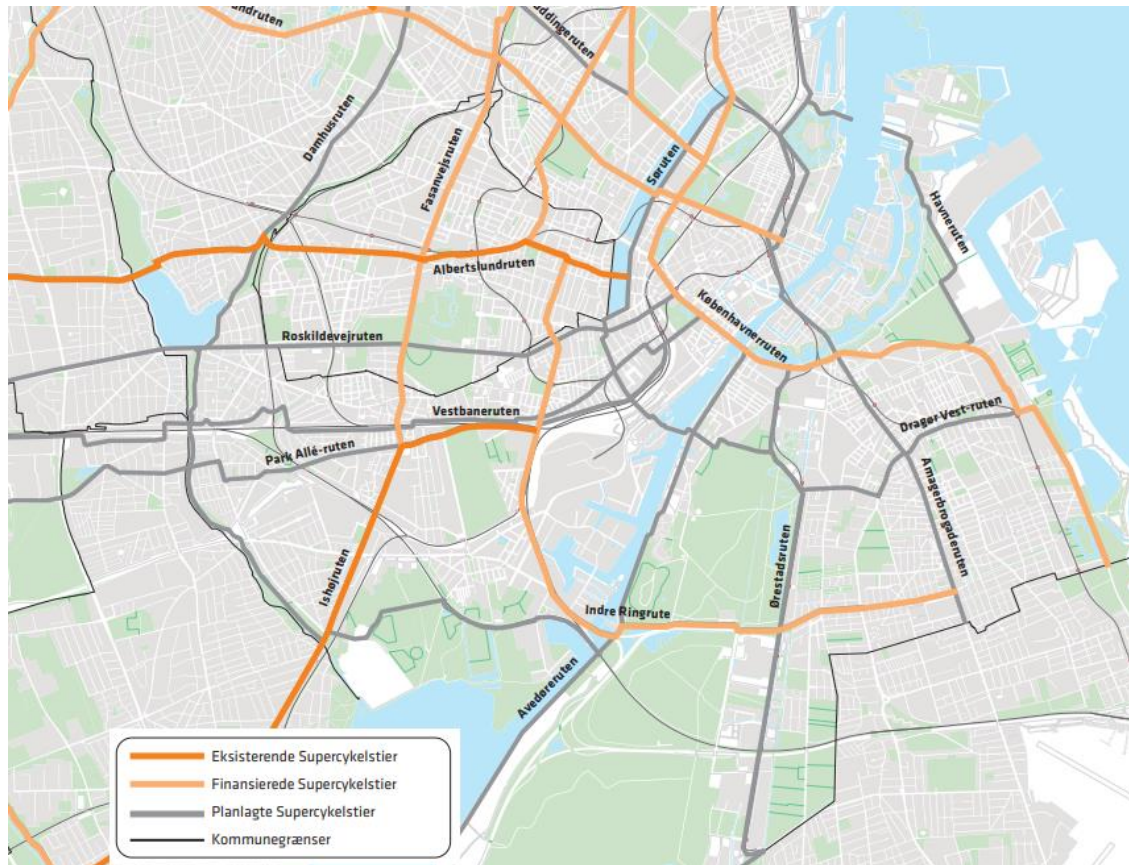
Quelle: Kommune Kopenhagen, Radweg-Prioritätsplan 2017-2025, 2018, verfügbar unter kk.sites.itera.dk (abgerufen am 20.04.2024)

Des Weiteren kennt Kopenhagen, wie zuvor bereits angesprochen, ein Superradnetz. Die sogenannte «Supercykelsti», welche ein Netz aus regionalen Radrouten darstellt. Das Ziel dieser Routen ist eine optimale Verbindung der Wohngebiete mit den Arbeits- und Bildungseinrichtungen. Die Routen verbinden jeweils die Nachbargemeinden von Kopenhagen mit der Stadt und dem Zentrum. Die Superradwege sind eine der wichtigsten Anstrengungen das Kopenhagen zurzeit unternimmt, um ihr Radnetz weiter zu verbessern. Sie werden im Routensystem mit einem «C» ausgewiesen und werden mit dem lokalen S-Bahnsystem verknüpft. Er wird in Kopenhagen nach dem Fingerplan ausgebaut, mit welchem bereits zuvor das S-Bahnsystem und die Autobahn ausgebaut wurden. Die Routen werden auf dem bestehenden Radwegenetz aufgebaut, und wo nötig verbessert, damit sie den Qualitätsanforderungen entspricht (Kommune Kopenhagen 2017). Hierfür gibt es verschiedene Kriterien.

Mit dem Kriterium Verfügbarkeit wird beispielsweise die Lage der Route bestimmt. Sie muss durch wichtige Wohn- und Arbeitsgebiete sowie entlang von ÖPNV-Knotenpunkten führen. Zudem müssen die Routen gut ausgeschildert und markiert sein. Mit dem Kriterium Barrierefreiheit wird erreicht, dass die Geschwindigkeit über längere Zeit gehalten werden kann. Hierfür müssen ausreichend Kapazität vorhanden

sein und möglichst wenige Kreuzungen in den Weg der Route fallen. Unter Komfort wird eine gute Wartung und ein guter Belag benannt (Kommune Kopenhagen 2017).

Abb. 5 Superradnetz von Kopenhagen



Quelle: Kommune Kopenhagen, Radweg-Prioritätsplan 2017-2025, 2018, verfügbar unter kk.sites.itera.dk (abgerufen am 20.04.2024)

Das grüne Radwegenetz (Abb. 4, grüne Routen) sind eher erholungsorientiert und abseits von stark befahrenen Strassen geführt. Es gibt absichtlich keine Überlappungen mit den Superradwegen, da dies den Erholungswert der Radwege stören könnte. Trotzdem sind die Radwege nicht ausschliesslich zur Erholung gedacht, sondern können durchaus für den Weg zur Arbeit oder Schule verwendet werden (Kommune Kopenhagen 2017).

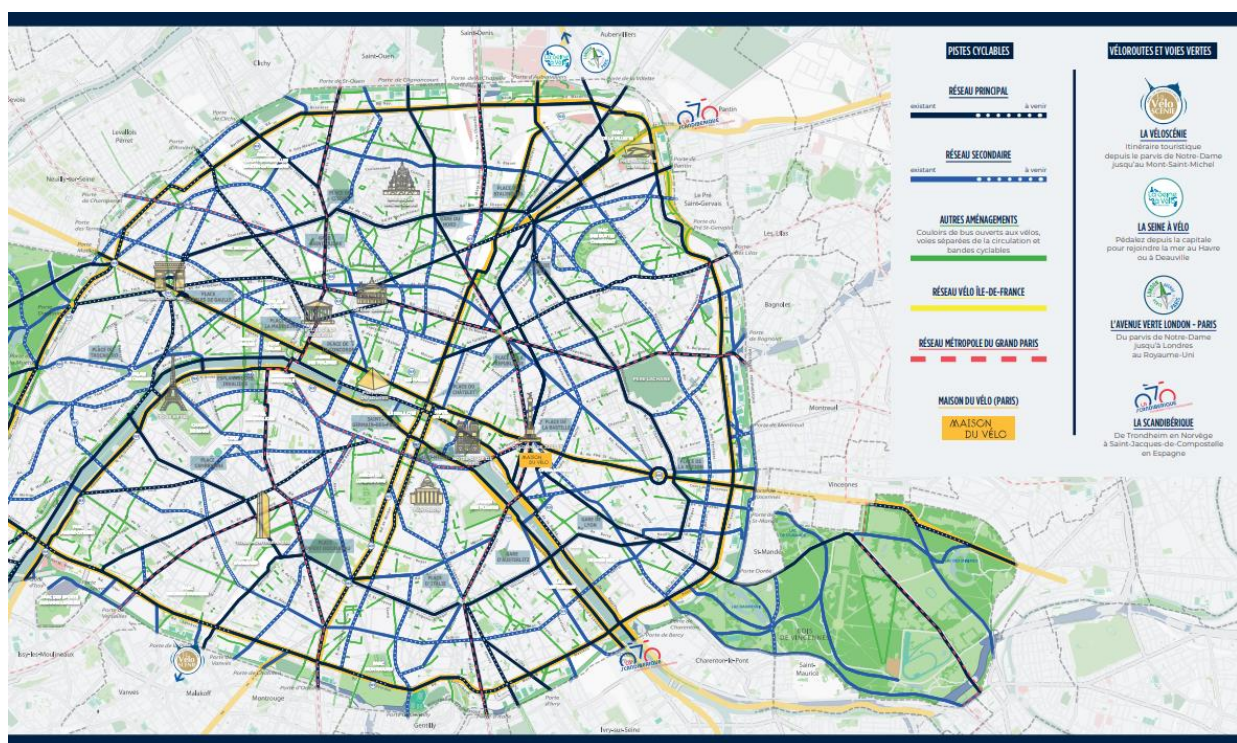
2.1.4 Paris

Dass ein Wandel der Verkehrsmittelanteile schnell gehen kann, zeigt Paris auf. Wie viele andere dicht besiedelte Metropolen, leidet Paris an den Folgen einer autogerechten Städteplanung. Die Symptome dieser Planung sind Platzmangel, Verkehrsüberlastung und eine beeinträchtigte Lebensqualität. Diesen Trend rückgängig zu machen, erfordert eine Änderung der Grundhaltung in der Politik und der Wille das Velo langfristig zu fördern.

In Paris wurde diese Änderung im Jahre 2015 beschlossen mit dem «Plan vélo 2015-2022». Dieser sah Investitionen von 150 Millionen Euro vor, um die Länge des Radnetzes zu verdoppeln. Während es im Jahre 2001 200 km Veloinfrastruktur gab, waren es in 2021 1'094 km. Dieses Netz setzt sich aus drei Stufen zusammen. Die oberste Stufe sind die Veloexpressnetze «Réseau express vélo» (REVE). Dies sind Rad-schnellwege, welche die Stadt auf der Nord-Süd-Achse und Ost-West-Achse durchqueren sowie entlang der Seine führen. Das REVE wird von dem Primärnetz «Réseau principal» ergänzt, was auf den übrigen grossen Boulevards geführt wird. Um Paris feinmaschig zu erschliessen gibt es des Weiteren das Sekundärnetz «Réseau secondaires» (Stadt Paris 2022).

Der Grundplan wurde im Jahr 2024 mit dem «plan vélo 2021-2026» abgelöst. In diesem werden die Strategien des vorherigen Veloplanes fortgeführt und ausgebaut (Stadt Paris 2024). Auf dem Netzplan der Stadt Paris sind die drei Hierarchiestufen wieder zu finden. Das Primärnetz verläuft zentral von dem Place du Châtelet radial in alle Richtungen auf den grossen Boulevards. Dazu kommen ringförmige Routen um die Kernstadt herum sowie entlang beider Ufern der Seine. Überregionale Routen wie das «Réseau Vélo Ile de France» (VIF) werden durch Überlappung dargestellt. Dazu kommen ein Eintrag für sämtliche Umweltsuren.

Abb. 6 Pariser Veloplan 2021-2026

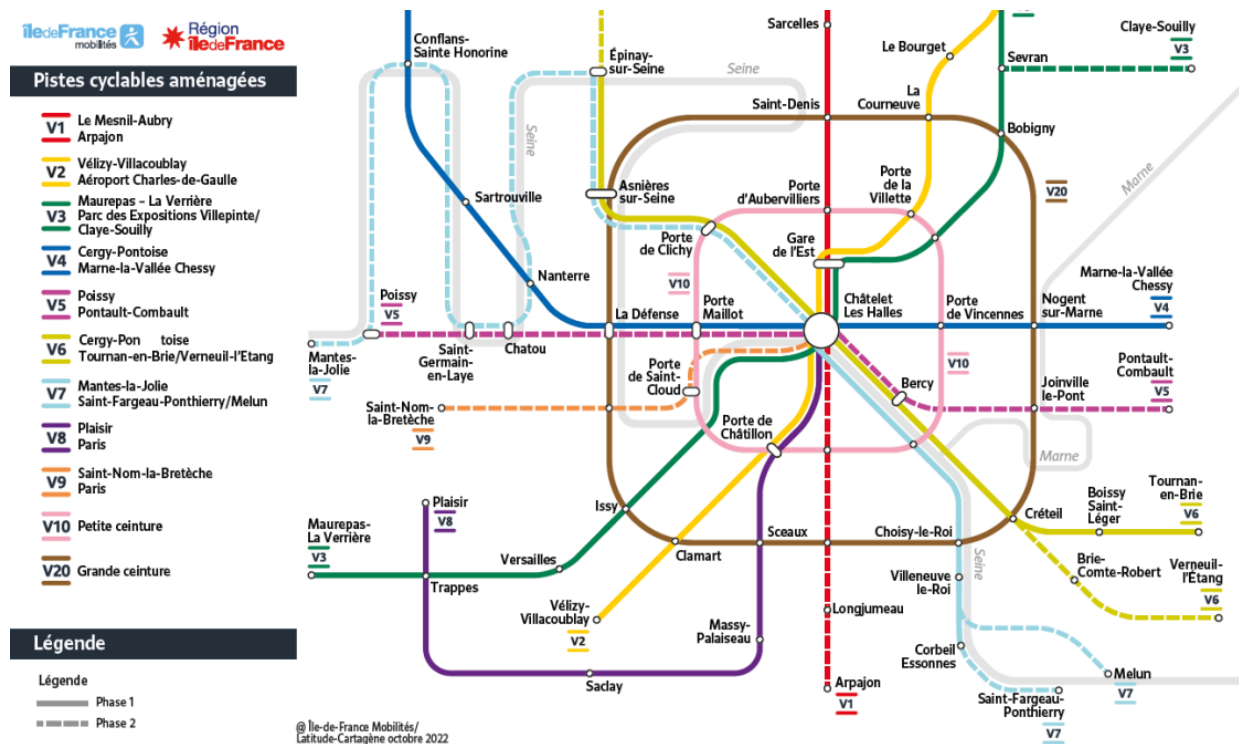


Quelle: Stadt Paris, Carte du Plan vélo 2021 2026, 2024, verfügbar unter cdn.paris.fr (abgerufen am 19.04.2024)

In Zukunft will Paris mit dem Projekt «Initiative Réseau Vélo Île-de-France» kurz VIF den Radverkehr weiter fördern. Das VIF ist Teil der Strategie «plan vélo 2021-2026» und hat zum Ziel, das Netz von Paris mit insgesamt 11 Strecken von 750 km Länge zu ergänzen umso den Veloverkehr weiter zu fördern und

gleichzeitig den öffentlichen Nahverkehr zu entlasten (Regionalrat der Île-de-France 2020). Hierfür wird das Velo in die Verkehrsträgercharta aufgenommen (Abb. 8). Der Zusammenhang zu den öffentlichen Transportmitteln wird auch auf der neuen Velokarte ersichtlich, die in ihrem Design an die heutigen Metrolinien anlehnt. Darin sind gut die Aufteilung in tangentielle Routen und Ringrouten zu erkennen (Abb. 7).

Abb. 7 Plan RER-Vélo



Quelle: Comité de pilotage régional du RER-V, Intégration des RER-Vélo in das Transportsystem, 2022, verfügbar unter iledefrance.fr (abgerufen am 19.04.2024)

Passend dazu werden die Wegweiser und Infotafeln nach dem Vorbild der ÖV-Linien gestaltet. Dadurch sind die Linien gut zu erkennen und voneinander zu unterscheiden. Zugleich werden die Linien erkennbar im Transportsystem von Paris eingegliedert.

Abb. 8 Integration der Velowege in das ÖV-System



Quelle: Comité de pilotage régional du RER-V, Integration des RER-Vélo in das Transportsystem, 2022, verfügbare unter iledefrance.fr (abgerufen am 19.04.2024)

2.1.5 Bern

Die Stadt Bern hat im Jahre 2020 einen neuen Masterplan zur Veloinfrastruktur veröffentlicht. Der Masterplan setzt sich aus drei Dokumenten zusammen: Bericht, Veloroutennetz und den Standards. Der Bericht ist dabei der ausführlichste Teil, da er im Detail die Planung und den Prinzipien beschreibt, aber auch konkrete Beispiele liefert. Diese sind nicht nur für die Stadt Bern wegweisend, sondern für die ganze Schweiz. Kaum eine andere Stadt hat bisher so detaillierte Pläne und Umsetzungsstrategien vorgelegt. Für diese Arbeit von hoher Relevanz sind insbesondere die darin enthaltenen Planungen und Vorgaben zu den Velohaupttrouten.

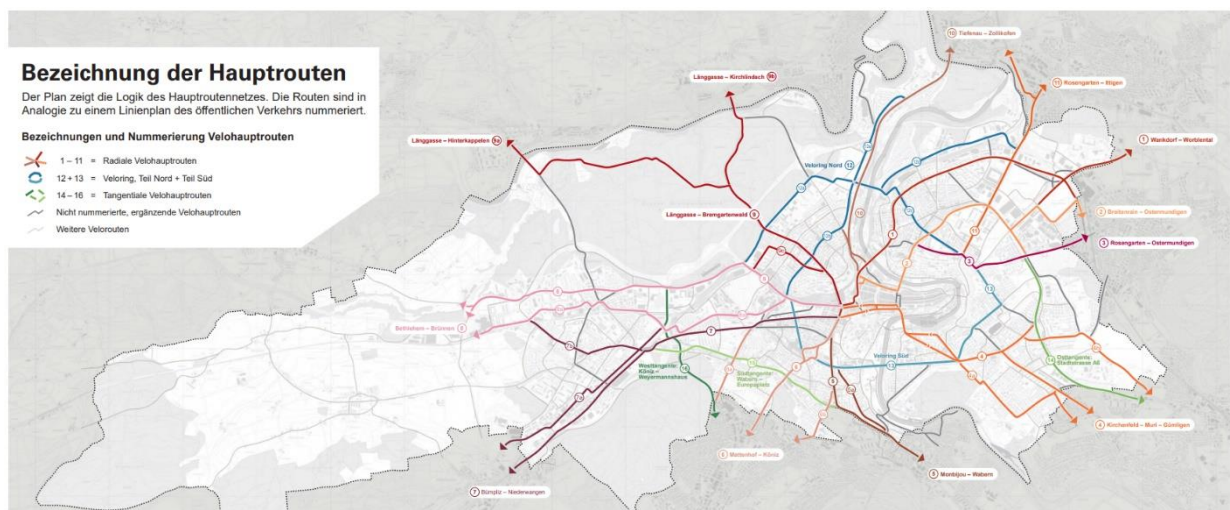
Der wichtigste Teil des Netzes sind die neuen Velohaupttrouten. Diese sollen ein sicheres und komfortables Vorankommen für alle Velofahrenden garantieren. Die Stadt Bern hat zehn Grundprinzipien für die Planung aufgestellt. Darunter fallen unter anderem «bedürfnisorientiertes Denken», also Berücksichtigung aber auch Befragungen von heutigen und potenziellen Nutzenden. Das Prinzip «von Acht bis Achtzig» bedeutet, dass der Ausbaustandard die Bedürfnisse von allen Velofahrenden abdeckt. Ebenfalls wichtig ist die Befolgung der «Wunschlinien und Durchgängigkeit». Wichtige Zielorte wie Stadtteilzentren oder Bahnhöfe sollen mit direkten und komfortablen Velohaupttrouten erschlossen werden. Kleinere Ziele wie Schulen können durch ein lückenloses und verkehrsberuhigtes Quartiernetz erschlossen werden (Stadt Bern 2020a).

In der Routenplanung sind diese Grundprinzipien wieder anzutreffen. So sollen sich die Routen nach den Wunschlinien der Velofahrenden richten. Dabei wird von «stadträumlichen Hauptachsen» gesprochen. Dies sind Strassen, welche die Quartiere mit wichtigen «Merkpunkten» verbinden. Darunter fallen Plätze und insbesondere die markanten Brücken über die Aare. Das Velohaupttroutennetz orientiert sich daher an diesen Hauptachsen. Dies bedeutet nicht, dass die Velohaupttrouten entlang von Hauptverkehrsstrassen verlaufen müssen. Alternative Routenführungen sollen jedoch durch ihre Hochwertigkeit überzeugen.

Beispielsweise wenn die Führung abseits der Hauptachsen ohnehin direkter ist. Dies ist insbesondere bei tangentialen Routen der Fall. Das Ziel der Stadt ist, dass jedes Quartier mit mindestens einer Velohauptroute zum Zentrum und zu den benachbarten Quartieren verbunden ist (Stadt Bern 2020a).

Im zweiten Dokument, dem Veloroutennetz, sind diese Planungsprinzipien gut erkennbar. Insbesondere in dem Ausschnitt «Bezeichnung der Hauptrouten» wird das Routennetz übersichtlich dargestellt (Abb. 9). Die Routen werden mit Ziffern durchnummeriert und bei einer Verzweigung in verschiedene Richtungen mit Buchstaben ergänzt. Die radialen Velohauptrouten führen durch die wichtigsten Quartiere hinaus zu den benachbarten Gemeinden. Dabei werden die wichtigen Aare-Hochbrücken überquert. Hinzu kommt ein nördlicher und ein südlicher Veloring der ebenfalls über die Hochbrücken führt (blau in Abb. 9). Da es sich dabei um einen Zielzustand handelt, sind hier Lücken zu erkennen wie die Überquerung der Aare auf dem nördlichen Veloring mit der geplanten Brücke Breitenrain – Länggasse (Stadt Bern 2021). Das Ganze wird von tangentialen und weiteren, nichtnummerierten Velohauptrouten ergänzt.

Abb. 9 Bezeichnung der Hauptrouten



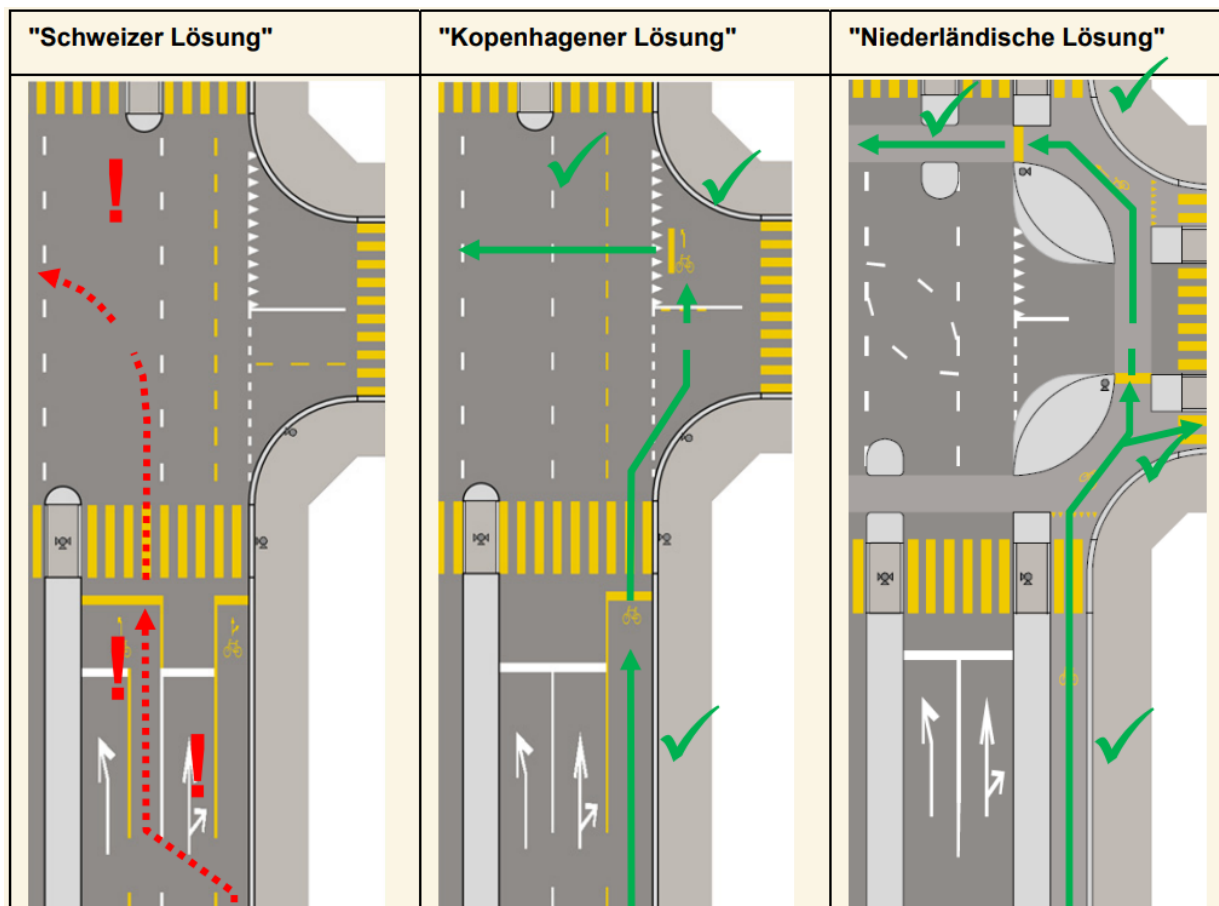
Quelle: Stadt Bern, Masterplan Veloinfrastruktur Veloroutennetz, 2020

Nebst den Velohauptrouten gibt es ein ergänzendes Netz aus Velorouten. Diese haben geringere Mindestanforderungen an den Ausbaustandard und sollen das Grundgerüst der Velohauptrouten ergänzen. Die Stadt Bern strebt zudem die Schaffung von Veloschnellrouten an. Diese sollen in Zukunft auf den bestehenden Velohauptrouten aufbauen und diese bis ins Zentrum führen. Es gilt diese jedoch zuerst mit dem Kanton und den übrigen Regionen festzulegen (Stadt Bern 2020a).

Für den Umgang an Verzweigungen und Knotenpunkten verfolgt Bern die Verwendung von Beispielen aus Kopenhagen und den Niederlanden (siehe Abb. 10). Dabei steht die Problembehebung im Vordergrund und nicht ein Vermeiden oder Umleiten um kritische Kreuzungen herum. Dabei ist das Grundprinzip «von acht bis achtzig» wieder anzutreffen. Je grösser das Verkehrsaufkommen ist, desto grösser ist das Separationsbedürfnis der Velofahrenden. Dies soll durch «grosszügige, separierte Velofläche und Entflechtung vom MIV» geschehen (Stadt Bern 2020a). Der Bericht und insbesondere die Standards, das dritte Dokument der Stadt Bern, liefern gute Planungsinstrumente, um die Verzweigungen sicher gestalten zu können. Auch Haltestellen des öffentlichen Verkehrs werden als Netzlücken bezeichnet, wenn diese keine

adäquate Lösung für den Veloverkehr bieten. In den Standard finden sich Beispiele zur Gestaltung für Strecken und Knoten. Auf diesen sind auch Breiten und Mindestbreiten zu finden. Angenehm sind die Lesehilfen, welche dem Nutzenden zeigt, ob eine Lösung ein Standard, eine Neuheit, eine Ausnahme oder ein Pilot darstellt. So ermöglicht dieser Standard auch mutige neue Lösungen einzuführen, welche sich bereits im Ausland bewährt haben (Stadt Bern 2020b).

Abb. 10 Ausschnitt zu Exkurs Velovorbildländer



Quelle: Stadt Bern, Masterplan Veloinfrastruktur Bericht, 2020

2.2 Velonetzplanung in Basel-Stadt

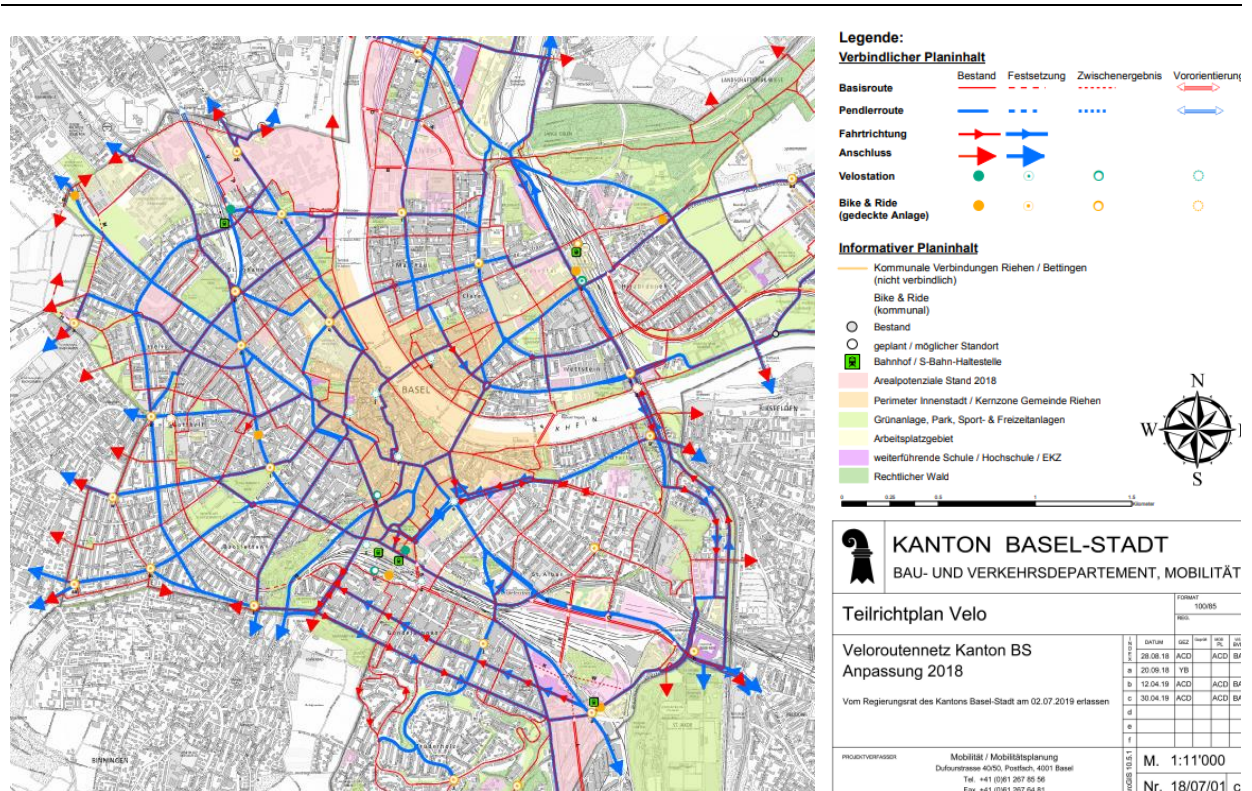
Die Velonetzplanung der Stadt Basel beruht aktuell auf dem im Jahre 2018 ausgearbeiteten Teilrichtplan (TRP) Velo. Der TRP liefert die fachlichen Grundlagen, Strategien und Grundsätze zur Planung und Umsetzung des Veloroutennetzes. Es ist daher das zentrale Modul, wenn es darum geht die Veloplanung der Stadt Basel nachzuvollziehen.

Die Grundprinzipien des Veloroutennetzes sind in den Strategien (ST) festgehalten. Dieses umfasst im Grundsatz ein sicheres Befahren aller für den Veloverkehr geöffneten Strassen (ST1) und eine direkte Erreichbarkeit von wichtigen Zielen (ST2). Darunter gilt der Grundsatz, dass alle Quartiere mit einer Veloachse zur Innenstadt, zum Bahnhof Basel SBB und zum Badischen Bahnhof führen soll. Daneben sollen

die Quartiere auch untereinander direkt verbunden werden. Im Strategiepunkt 3 (ST3) wird die Abdeckung nach Zielgruppen unterschieden. Das Basisnetz dient dem «Veloverkehr mit erhöhten Sicherheitsansprüchen». Das Pendlernetz hingegen soll direkte und schnelle Verbindungen für den Alltag sicherstellen, welches besonders für Pendler und Studierende gedacht ist (BVD Kt. BS 2019).

Bei der Routenplanung wird folglich auch nach diesen beiden Netzarten unterschieden. Das Basisroutennetz verläuft möglichst abseits der stark befahrenen Hauptverkehrsstrassen. Es soll die Ziele des Alltags- und Freizeitverkehrs abdecken. Das Pendlerroutennetz soll schnelle Verbindungen ohne grosse Umwege anbieten und ist für «geübte und schnelle Zweiradfahrende» gedacht (BVD Kt. BS 2019).

Abb. 11 Ausschnitt TRP Velo (bearbeitet)



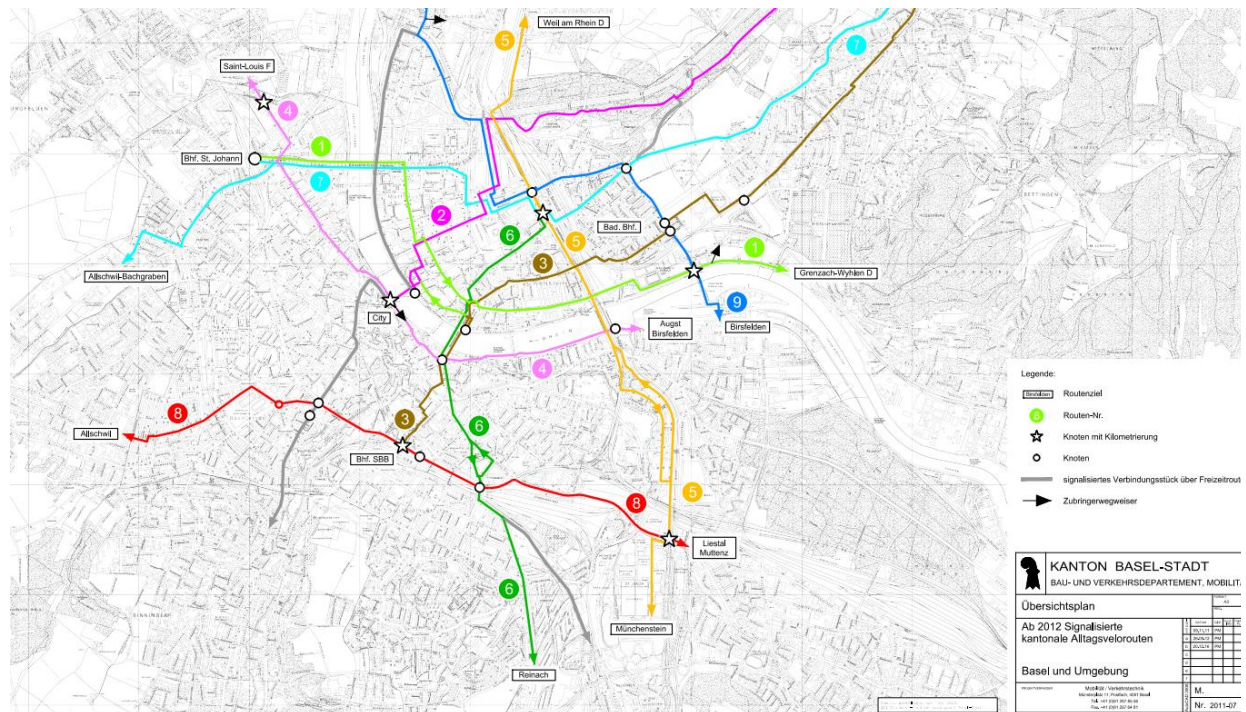
Quelle: Kanton Basel-Stadt, TRP Velo, 2018, verfügbar unter mobilitaet.bs.ch (abgerufen am 20.04.2024)

Bei der Netzgestaltung werden Anforderungen an die Netzelemente beschrieben. Bei Pendlerrouten können Sicherheitsdefizite nach «mittleren bis hohen Fahrkönnen» beurteilt werden. Bei den Basisrouten sind «kleinere Umwege» um Gefahrenstellen herum «geringer zu gewichten» (BVD Kt. BS 2019).

Unter «Wegweisung» finden sich die aktuellen Freizeit- und Alltagsrouten. Diese scheinen jedoch nicht mehr aktuell zu sein, da die Karten aus dem Jahre 2012 stammen und in dem Strategiebericht von 2018 nicht mehr vorkommen. Auf der offiziellen Seite der Stadt steht beschrieben, das «acht verschiedene Velorouten ausgeschrieben» sind (Kanton Basel-Stadt 2016). Auf der Karte (Abb. 12) sind jedoch neun Alltagsrouten eingezeichnet. Zudem konnten bei diversen Befahrungen keine Hinweise auf eine

Beschilderung der nummerierten Alltagsrouten gefunden werden. Trotzdem bietet der Alltagsroutenplan einen ersten Anhaltspunkt über die eine mögliche Führung von Velohaupttrouten denkbar wäre.

Abb. 12 Übersichtsplan Alltagsrouten Basel und Umgebung



Quelle: Kanton Basel Stadt, Übersichtsplan Alltagsrouten, 2022, verfügbar unter mobilitaet.bs.ch (abgerufen am 20.04.2024)

2.3 Rechtlicher und politischer Kontext

2.3.1 Veloweggesetz

Für die Planung von Velowegen ist die wichtigste Änderung das Inkrafttreten des Veloweggesetzes (VWG) am 1. Januar 2023. Dieses ist in der Bundesverfassung festgehalten (Art. 88 BV). Es ging aus der Veloinitiative hervor, welche in 2018 mit über 73 % Ja-Stimmen angenommen wurde (BK 2024). Es legt die Grundsätze für Velowegnetze fest und verpflichtet die Kantone dazu, innerhalb von fünf Jahren diese in Plänen festzuhalten.

Hierfür sieht der Bund vor, dass die Kantone Velowegnetze für den Alltag und die Freizeit plant (Art. 5 VWG). Diese Pläne sind behördenverbindlich und müssen öffentlich zugänglich sein. Des Weiteren werden Planungsgrundsätze festgehalten, nach denen die Velowegnetze aufgebaut werden sollen. Aus Artikel 6 lassen sich fünf Grundsätze erkennen:

- Zusammenhängend und durchgehend
- Direkt
- Sicher

- Homogen
- Attraktiv

Für die Alltagsvelowegnetze sind insbesondere die Wohngebiete, Arbeitsplätze, Einkaufsläden, Schulen und Haltestellen des ÖV zu erschliessen und zu verbinden (Art. 3 VWG).

2.3.2 Praxishilfe Velowegnetzplanung

Um die anspruchsvollen Vorgaben des Veloweggesetzes besser zu interpretieren, hat das ASTRA zusammen mit der Velokonferenz Schweiz eine Praxishilfe herausgegeben, um die Kantone bei der Umsetzung zu unterstützen. Für die Fragestellung dieser Arbeit ist dieses Dokument hochrelevant, da es die Planungsgrundsätze des VWG ausführt und weitere Hinweise zum Aufbau eines Netzes gibt.

Ein Alltagsvelowegnetz soll nach drei Hierarchiestufen aufgeteilt werden. Hauptverbindungen erschliessen regional bedeutende Zentren und Zielorte. Sie sollen zügig und unterbrucharm befahrbar sein. Beim Ausbaustandard gibt das Handbuch eine Empfehlung der Breiten ab (Starkermann, Sigrist *et al.* 2024).

2.3.3 Veloinitiative

Die Velonetzplanung der Stadt Basel könnte sich in den nächsten Jahren drastisch ändern. Der Grund hierfür ist die im Juni 2022 zustande gekommene Initiative für «sichere Velorouten in Basel-Stadt» (Grosser Rat des Kantons Basel-Stadt 2022). Bei einer Annahme der Initiative muss Basel ihre Veloplanung umstellen, damit sie die Forderungen der Initiative erfüllt.

Der Initiativtext ist in mehrere Abschnitte gegliedert. Im Grundsatz werden sichere Velorouten gefordert. Dabei soll zugleich die Sicherheit des Fussverkehrs nicht beeinträchtigt werden und möglichst kein Mischverkehr mit jenem stattfinden. Gegenüber den Motorfahrzeugen soll der Velo- und Fussverkehr Vorrang geniessen. Dies sowohl bei der Kapazität des MIV aber auch bei der Parkierung jenen. Der öffentliche Verkehr behält seinen Vorrang. Des Weiteren werden Massnahmen für Velo-Vorzugsrouten gefordert. Der Kanton soll im TRP ein Netz von durchgehenden Velovorzugsrouten, welche von der Innenstadt ausgehend alle Quartiere verbinden, einrichten. Diese sollen eine Mindestbreite von 2,4 Meter pro Richtung aufweisen. Diese darf nur örtlich unterschritten werden, wenn die Strassenbreite oder der Baumbestand es nicht anders zulässt. Das Netz soll in ihrer Gesamtlänge mindestens 50 Kilometer betragen. Auch für die im TRP abgebildeten Basis- und Pendlerrouen sieht die Initiative Mindestbreiten von 1,8 Meter (Komitee Velo-Sicherheits-Initiative 2022).

Die Initiative fordert für die Umsetzung von kleinen baulichen Massnahmen und Markierungen eine Umsetzung innerhalb von zwei Jahren. Das Streckennetz der Velovorzugsrouten und der Basis- und Pendlerrouen soll aufgrund der Mindestbreiten bis 2035 erstellt werden (Komitee Velo-Sicherheits-Initiative 2022).

2.3.4 Gegenvorschlag

Der Regierungsrat der Stadt Basel hat der Veloinitiative einen Gegenvorschlag unterbreitet. Er anerkennt die Hauptanliegen der Initianten, sieht jedoch in einigen Punkten zu starre Vorgaben. Der Gegenvorschlag sieht vor, dass mindestens 40 Kilometer Velovorzugsrouten innert 10 Jahren entstehen soll. Die Mindestbreiten werden im Vergleich zur Initiative gelockert (Regierungsrat Basel 2024).

2.4 Analysemethoden

In diesem Abschnitt werden verschiedene Analysemethoden zur Bewertung und Erfassung des Veloverkehrs erörtert. Betrachtet werden dabei frei zugängliche Datenquellen, aus welchen sich Rückschlüsse auf den Veloverkehr ableiten lassen. Dadurch soll ein Überblick über die aktuell verfügbaren Daten und deren Qualität gegeben werden, sowie deren Nutzen für diese Arbeit eingeordnet werden.

2.4.1 Velozählstellen

Dauerzählstellen erfassen die Verkehrsmenge über die Zeit, sodass auch eine Analyse von Spitzenstunden möglich ist. Sie liefern genaue quantitative Zahlen, mit Hilfe deren die Attraktivität einer Route zu teilen abgeleitet werden kann. Im Kanton- Basel Stadt existieren zur Zeit 20 Velodauerzählstellen (Kanton Basel-Stadt 2023). In der Realität existieren einige Herausforderungen bei der Erfassung von Veloverkehr. Die Lage der Zählstelle kann die Genauigkeit der Daten beeinflussen, insbesondere in den Spitzenstunden. Ein Beispiel dazu liefert die Dauerzählstelle 902¹ auf dem Birsigviadukt. Dort sind die Zählschlaufen nur innerhalb des Velostreifens vorhanden. Wenn bei hohem Veloverkehrsaufkommen Überholvorgänge ausserhalb des Velostreifens stattfinden, werden diese nicht erfasst. Ein weiteres Problem ist die räumliche Verteilung der Dauerzählstellen. Es gibt noch keine flächendeckende Verfügbarkeit dieser Zählstellen. Während man beim MIV auf viele Dauerzählstellen zurückgreifen kann, und auch gewisse LSA über die Schleifen Fahrzeuge zählen können, ist dies beim Velo nicht möglich. Des Weiteren unterscheiden die aktuell eingesetzten Dauerzählstellen nicht nach Velotypen wie E-Bikes oder S-Pedelecs. Die Dauerzählstellen eignen sich als Fenster zur Einsicht der Entwicklung auf einer bestimmten Achse über die Zeit.

2.4.2 Strava

Nebst den öffentlichen Datenerfassungen gibt es mittlerweile eine Reihe an kommerziellen Anbietern von Daten zur Velonutzung. Eine der grössten Anbieter von Velodaten ist die Firma Strava. Diese ermöglicht mit der App «Strava» das Verfolgen und Erfassen der eigenen sportlichen Aktivitäten. Darunter eine grosse Zahl an verschiedenen Veloaktivitäten. Diese Daten können unter anderem in einer «Heatmap» dargestellt werden. Die Strava-Heatmap bildet eine Möglichkeit, um flächendeckend Informationen über das Veloverkehrsaufkommen zu erhalten.

Der Kanton Zürich hat einen Bericht in Auftrag gegeben, der die Eignung von Strava-Daten klären soll (2022). Hierfür wurden Belastungsplots und Quell-Ziel-Betrachtungen bei Strava angefordert und ausgewertet. Der Bericht kommt zum Schluss, dass mit einem Abgleich von eigenen Messstationen mit den Messwerten der Strava-Daten mit «fast durchgehend hohen bis sehr hohen Korrelationswerten» übereinstimmt. Insbesondere an hochfrequentierten Orten sind die Daten sehr gut. Auch der Anteil der Freizeit und Pendelfahrten liefert Strava gut übereinstimmende Werte (Kanton Zürich 2022).

¹ Dauerzählstelle Kanton Basel-Stadt, online einsehbar unter: map.geo.bs.ch (Stand 17.04.2024)

2.4.3 VelObserver

Der VelObserver ist ein Werkzeug zur Bewertung der Qualität von Velorouten. Es ist Teil der Datengenossenschaft POSMO, welche Mobilitätsdaten zur Bewältigung von gesellschaftlichen Herausforderungen sammelt (Genossenschaft Posmo 2024a).

In Zürich wurde der VelObserver im Jahre 2022 eingesetzt, um die Velovorzugsrouten zu bewerten (Genossenschaft Posmo 2024b). Ende April 2024 wurde eine Instanz der Software VelObserver für die Stadt Basel veröffentlicht. Damit existiert die Möglichkeit, Velorouten in Basel öffentlich bewerten zu lassen. So lassen sich die subjektiven Einschätzungen vieler Velofahrenden und jenen die es werden möchten zusammenfassen und auswerten. Für die Aufsetzung eines Velohaupttroutennetzes bietet dies eine Datengrundlage, um die eignen Routen mit weiteren Einschätzungen der Bevölkerung vergleichen zu können. Insbesondere von Vorteil ist die hohe Genauigkeit mit welchen die Routen abgebildet werden. Insbesondere in grossen komplexen Knoten können verschiedene Teilabschnitte einzeln bewertet werden.

2.5 Zwischenfazit

Kopenhagen ist durch die bereits weit fortgeschrittene Implementierung ihres Velonetzes in einem Endstadium der Netzplanung. Der Fokus des Velonetzes liegt besonders auf der Verbesserung der bestehenden Strecken sowie auf den Ausbau der grünen Routen. Paris hat seit 2015 die Velonetzplanung stark vorangetrieben. Ein solch radikaler und schneller Umbau einer velofreundlichen Infrastruktur ist im Umfeld der Schweiz unrealistisch. Für Basel sind dies zu weit fortgeschrittene Netze. Besser eignen sich Bern und Oldenburg. Oldenburgs Veloanteil an den Wegen ist etwa gleich gross wie jener von Basel. Bern hat im Vergleich tiefere Zahlen, ist jedoch in der strategischen Planung und in der Vorgabe von Standards weiter. Daher eignet sich Bern gut, um eine Netzplanung im Kontext der Schweizer Normen und Gesetze nachzuvollziehen.

Die Analyse der verschiedenen Städte hat aufgezeigt, dass der Erfolg eines leistungsfähigen Velonetzes direkt an eine attraktive und klare Velonetzplanung gekoppelt ist. Jede Stadt verfolgt einen individuellen Ansatz, wobei sich Gemeinsamkeiten in den Grundsätzen erkennen lassen. Zu diesen Grundsätzen gehört eine Abstufung der Netzebenen. Alle ausgewerteten Städte hatten **drei Hierarchiestufen** unterteilt in ein übergeordnetes, ein ergänzendes und ein übriges Netz. In der **geografischen Routenführung** der Netze sind jeweils **radiale Alltagsrouten** in die umliegenden Quartiere und Nachbargemeinden auszumachen. Dabei verbinden diese Routen zugleich wichtige Ziele innerhalb der Stadt. Ergänzt wird dieses Netz meist von **ringförmigen Routen um den Stadtkern** herum. Der **Innenstadtbereich wird dabei meist Umfahren** oder nur mit ein bis zwei Routen tangiert, um die Fussgängerzonen und andere verkehrsberuhigte Bereiche zu meiden. Wenn es die geografische Lage erlaubt, werden auch Routen entlang von Grünanlagen und Flüssen geführt, selbst wenn diese nicht die direkteste Verbindung darstellen. Velobahnen wurde bisher nur vereinzelt realisiert. Dieses Konzept wird zwar von verschiedenen Städten angestrebt, durchgehend umgesetzt ist jedoch keines.

Bei der Beschreibung der Netze setzen einige Städte wie Paris und Münster auf eine gezielte Nummerierung und Benennung von Routen. Besonders in Paris ist dies besonders ausgeprägt, mit der durchgehenden Markierung wie sie ansonsten im öffentlichen Verkehr zu finden ist. Diese Netzdarstellung hilft bei der Erkundung eines Velonetzes, da es klare Routen vorgibt, die man befahren kann. Bei Städten ohne eine solche Markierung wird die Erstbefahrung tendenziell komplexer.

Am Vorgehen von Münster wird aufgezeigt, wie wichtig eine Partizipation der lokalen Bevölkerung ist. Die Erfassung der Bedürfnisse und deren Interpretation sind zugleich mit einem grossen Aufwand verbunden und es braucht ein verständliches Werkzeug, um die Beteiligung zu ermöglichen. Mit Blick auf die Stadt Basel sind hierfür die Anwendung von digitalen Datenauswertungen, wie Strava und VelObserver denkbar. Mit Hilfe dieser Werkzeuge könnten genauere Daten für den Bereich des Veloverkehrsaufkommens und der Routenattraktivität gewonnen werden.

Durch die Erkenntnis der hohen Korrelation von Strava-Daten und den tatsächlichen Velobelastungen kann die Strava-Heatmap dazu dienen, existierende Wunschlinien und Routen in der Stadt Basel ausfindig zu machen, um die eigenen Routen mit den Bedürfnissen der Velofahrenden abgleichen zu können. Jedoch ist insbesondere in der Stadt erkennbar, dass praktisch überall Fahrrad gefahren wird. Somit bietet sich Strava eher für ländliche Gebiete an. Bei Verwendung von Strava-Daten müssen die Belastungszahlen mit den Dauerzählstellen validiert werden.

Mit dem VelObserver können zugleich die subjektive Attraktivität und Sicherheit der Routen verglichen werden. Der öffentliche Beteiligungsprozess zeigt, wie interessiert die Benutzenden der Veloinfrastruktur an deren Verbesserung sind, und gleichzeitig wie viel Potential und Wissen bei jenen vorhanden ist.

Basel hat anders als alle anderen untersuchten Städte ein Veloroutennetz, das im TRP nach Nutzergruppen unterscheidet. Zwar anerkennen die anderen Städte ebenfalls, dass unterschiedliche Nutzer unterschiedliche Anforderungen an die Infrastruktur haben. Diese werden danach jedoch nicht auf unterschiedliche Routen verteilt. Anders als zum Beispiel in Bern wo «Acht bis Achtzig» gilt, wird in Basel für «Veloverkehr mit erhöhten Sicherheitsansprüchen» ein Basisnetz vorgesehen. Schnelle und direkte Verbindungen sind hingegen explizit für das Pendlernetz beschrieben. Dies widerspricht dem Strategiepunkt 1 in dem das Routennetz den Bedürfnissen der Benutzenden angepasst werden soll und Strategiepunkt 2 in dem direkte Velorouten vorgesehen sind, ohne Differenzierung nach Hierarchie oder Stufe. Ebenfalls gegensätzlich zum Velokonzept von Bern soll bei Gefahrenstellen ein kleiner Umweg zur Umfahrung dieser Stelle gegenüber anderen Massnahmen «geringer zu gewichten» (BVD Kt. BS 2019). Zu dem Schluss das Knoten für alle befahrbar sein müssen, kommt nicht nur die Stadt Bern, sondern weitere Städte und Institutionen. Der Allgemeine Deutsche Fahrrad-Club beispielsweise fordert ebenfalls ein «Acht bis Achtzig» für alle Strecken und Knoten (2021).

Mit Hinblick auf die kommende Veloinitiative ist insbesondere auf die Gestaltungsvorgaben der Mindestbreite sowie der Fristen Beachtung zu schenken. Zu diesem Schluss kommt auch der Regierungsrat in ihrer Stellungnahme zur Initiative (2022). Zugleich müssen die Forderungen in ihrem Kontext betrachtet werden. Wenn die Initiative angenommen wird, muss Basel-Stadt die Veloplanung innerhalb verschiedener Fristen neu ausarbeiten und umsetzen. Nach dem VWG muss Basel-Stadt jedoch ohnehin bis Ende 2027 neue Pläne ausarbeiten (Art. 19 Abs. 1 Bst. a VWG). Mit Hinsicht auf die Gestaltungsanforderungen gilt zu beachten, dass die Städte Bern und Zürich bereits Mindestbreiten in ihren Standards ausweisen. Ebenso kennt die Praxishilfe der ASTRA (2024) Vorschläge zur Ausbaubreite von Velohauptverbindungen, welche sich mit den Forderungen der Veloinitiative überschneiden. Ein weiterer wichtiger Punkt, der für diese Arbeit von grosser Relevanz ist, ist die Forderung nach einem Velo-Vorzugroutennetz. Bei Annahme müsste Basel-Stadt dieses bis 2035 erstellen. Im gleichen Zeitraum sind ohnehin weitgehende Eingriffe in den Strassenraum geplant mit der Umsetzung des Fernwärmenetzes bis 2037 (Regierungsrat Basel Stadt 2024). In Verbindung mit der Anpassung der Infrastruktur an die Bedürfnisse der Velofahrenden dürften sich hier Synergien ergeben, wie es bereits in der Medienmittelung vom Regierungsrat angekündigt wurde.

Mit Blick auf die Interviews ist der Sinn und Zweck einer Routenführung weiter abzuklären. Gewisse Städte verfolgen konsequent die Vernetzung mittels einer bereits klar spezifizierten Routenführung, während andere nur grobe Korridore und Stossrichtungen kennen.

3 Experteninterviews

Damit die Ausarbeitung der eigenen Methodik nicht nur auf Theorie und Planungsbeispielen beruht, wurden Experteninterviews geführt, um die Literatur mit Fachwissen aus der Praxis zu erweitern. Verglichen mit anderen Ländern wie Dänemark oder den Niederlanden existiert in der Schweiz noch kein in der Praxis etabliertes Vorgehen zur Entwicklung und Umsetzung von Velonetzen. Insbesondere die jüngsten Gesetzesänderungen mit dem Veloweggesetz (VWG) fordern die Netzplanenden zur Adaption und Umsetzung eines neuen Velonetzes heraus. Um eine aktuelle und angepasste Methodik zur Planung eines Velohauptrouthenetzes ausarbeiten zu können, ist die Erfassung und Reflektion des Wissens aus der heutigen Praxis unabdingbar.

Ziel der Interviews war es, einen vertieften Einblick in das Vorgehen der Netzplanung zu erhalten sowie das Vorgehen bei kritischen Situationen auf Ebene der Linienführung zu klären. Des Weiteren wurden die folgenden Hypothesen untersucht:

- Das politische Umfeld hat bei der Entscheidungsfindung einen relevanten Einfluss
- Die Linienführung wird aufgrund der Wahrscheinlichkeit zur Umsetzbarkeit gewählt und nicht aufgrund der objektiv besten Führung (pragmatisches Vorgehen)
- Bereits in der Netzplanung fungieren gewisse Kriterien als Ausschlusskriterien, da der Konflikt bei der Umsetzung zu grossen, möglicherweise unüberwindbaren Widerständen führt (*Parkplatzaufhebung, Haltestellenkörper, Fussgängerzonen, Tramnetz*)

3.1 Vorgehen

Für die Experteninterviews wurde eine Reihe an Fachpersonen aus der Planung, Verwaltung und Politik angeschrieben. Für die Durchführung wurde ein Interviewleitfaden ausgearbeitet, der vorab den Experten übermittelt wurde. Bei der gewählten Interviewform handelt es sich um ein semistrukturiertes Interview. Durch die halboffene Strukturierung wurde den Experten die Möglichkeit gegeben, allfällige Zusatzinformationen preiszugeben und gleichzeitig eine Kontrolle über den Rahmen der Antworten zu behalten. Zu dem erlaubt diese Art von Strukturierung eine Adaption auf das jeweilige spezifische Fachwissen. Mit Hinblick auf das Ziel der Interviews wurden die Interviews transkribiert und die Antworten nach Kategorien geordnet. Dadurch sollen die Gemeinsamkeiten und Diskrepanzen in der Planung aufgezeigt werden. Anschliessend wurden allfällige Zusatzinformationen und Hinweise aufgearbeitet. Im anschliessenden Zwischenfazit wurden die wichtigsten Erkenntnisse zusammengefasst und bewertet.

3.2 Interviewleitfaden

Einstieg (ca. 5 min)

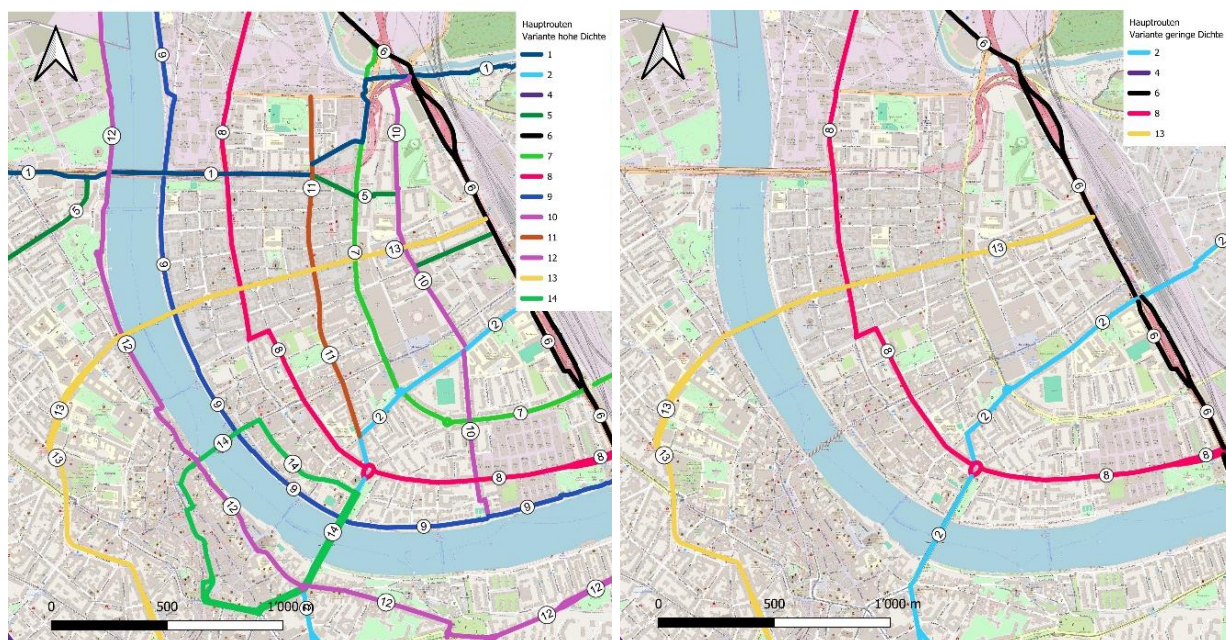
- Begrüssung und persönliche Vorstellung
- Vorstellung und Ziel des Vertiefungsprojektes

- Ausarbeitung einer nachvollziehbaren, räumlich übertragbaren Methodik zur Identifikation von Velohaupttrouten mit Fokus auf den städtischen Raum und deren Agglomerationen sowie deren Anwendung auf das Gebiet des Kantons Basel-Stadt.
- Ziel des Interviews
 - Fachwissen aus der Praxis
 - Stand der Netzplanung von Velohaupttrouten in der Schweiz
 - Interpretation der Kriterien aus dem Veloweggesetz (VWG)

Hauptteil Netzplanung (10 min)

- Welche Zahlen/Daten fließen ein zur Bestimmung der Wunschlinien? (abgesehen der Zielorte nach Art. 3 Abs. 3 VWG)
- Wie wird das heutige Veloaufkommen gemessen? Gibt es Werkzeuge hierfür?
- Welche Vor- oder Nachteile hat eine klare Benennung und Kartierung von Alltagsrouten respektive Vorzugsrouten gegenüber einem reinen Alltagsnetz?
- Was spricht für eine Ausschilderung der Routen (wie bei den Freizeitrouten)? Was dagegen?
- Wie dicht sollte ein Netz aus Velohaupttrouten sein?
 - Besprechung der Netzdichte anhand eines Beispiels aus dem Kleinbasel (Abb. 13)

Abb. 13 Netzdichten am Beispiel Kleinbasel, links hohe Dichte, rechts geringe Dichte



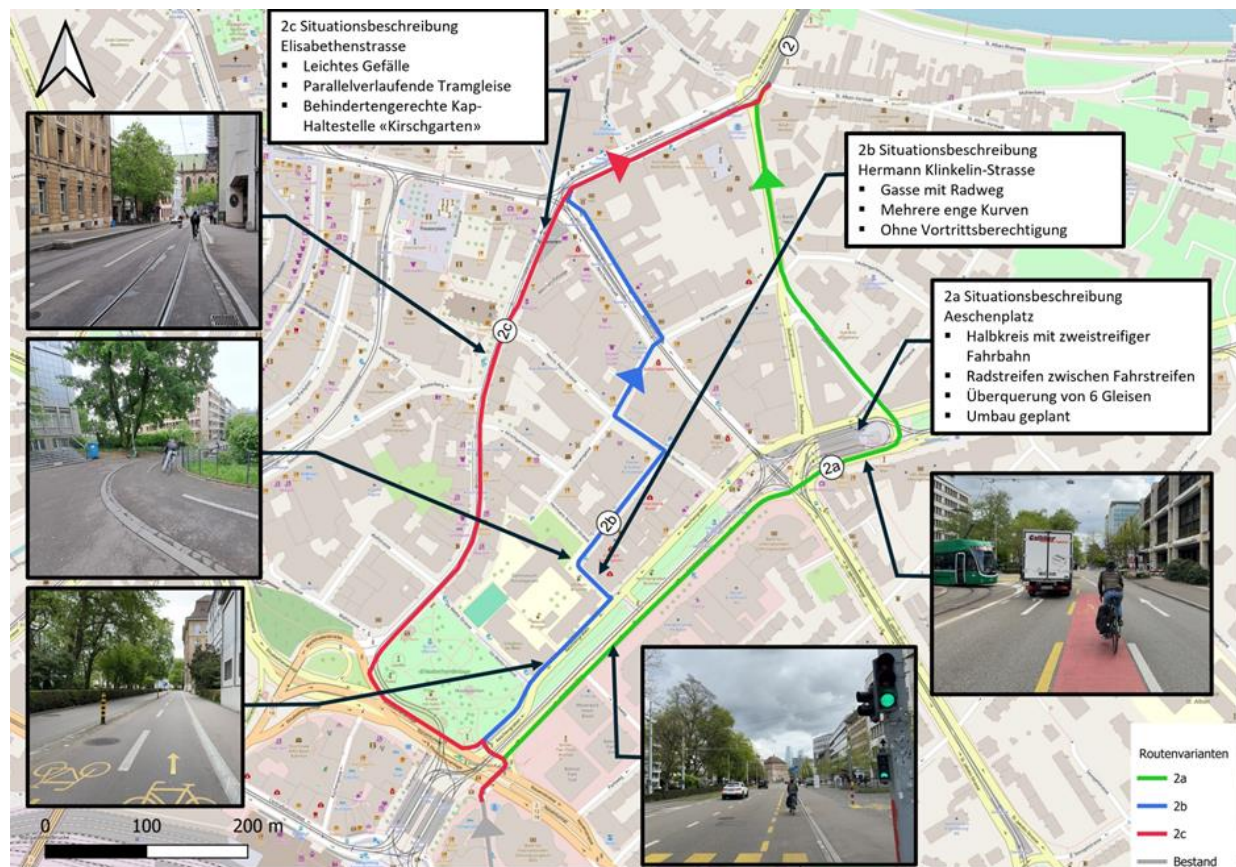
Quelle: Eigene Darstellung, Karte © OpenStreetMap-Mitwirkende

Hauptteil Routenvarianten (15 min)

- Gibt es ein Prozess / Vorgehen, gemäss dem Varianten miteinander verglichen werden, z.B. Nutzwertanalyse?
- Werden zur Beurteilung von Routenvarianten Daten zur heutigen Routenwahl verwendet? Wenn ja, welche? Und welche (begründet) nicht?

- Umsetzbarkeit und Akzeptanz
 - Gibt es Aspekte, die man zuvor beachten soll, damit eine Route von den verschiedenen Nutzergruppen aber auch von den Anwohnenden akzeptiert wird?
 - Welche Sorgen kommen bei der Bevölkerung auf, wenn eine Route eingeführt wird?
 - Wie ist der Ablauf bei Rekursen geregelt?
- Inwiefern wird die Bewertung von Routenvarianten durch die Umsetzbarkeit von geplanten Strassenbaustellen (z.B. Leitungs-/Fernwärmenetz, Erneuerung Deckbeläge/Tramgleise, Knotenumgestaltung) und den Bedarf an weiteren Anpassungen beeinflusst (Verkehrsregime, Haltestellen)?
- Inwiefern beeinflussen die für verschiedene Routenvarianten entstehenden Kosten die Beurteilung?
- In der Praxishilfe Velowegnetzplanung werden Kriterien und Anforderungen zur Bewertung von Routen vorgegeben: Zusammenhängend, Direkt, Sicher, Attraktiv, Homogen.
 - Sind diese Kriterien ausreichend? Und wenn nicht, welche fehlen?
 - In welcher Reihenfolge würden Sie die Kriterien ordnen?
 - Gibt es Kriterien mit ausschliessendem Charakter?
 - Haben/Kennen Sie ein Beispiel, wo eine solche Abwägung der Kriterien vollzogen wurde?
- Im Folgenden ist ein konkretes Beispiel aus der Stadt Basel zu sehen (Abb. 14).
 - Welche Variante würden Sie an dieser Stelle anstreben?
- Umsetzungsplanung:
 - Wie wird entschieden, wann welche Teilstücke umgesetzt werden? Wie viele Jahre im Voraus wird die geplant?

Abb. 14 Routenvarianten zwischen Basel SBB und Kunstmuseum



Quelle: Eigene Darstellung, Karte © OpenStreetMap-Mitwirkende

Rückblick (4 min)

- Revision der Fragen (falls noch offene Fragen)
- Nachfrage über bestimmte Vertiefung
- Gibt es aus Ihrer Sicht wichtige Punkte, die im Interview nicht abgedeckt wurden?
- Haben Sie noch offene Fragen an mich?

Ausblick (1 min)

- Transkription
- Feedback und Entwurf der Zusammenfassung der Interviews

3.3 Wahl der Interviewpartner

Die Expertinnen und Experten der Interviews wurden aufgrund der Erfahrung in der Velonetzplanung ausgewählt. Hierfür wurden verschiedene Bereiche ausgewählt, von der Planung über die Umsetzung bis hin zur Politik. Aufgrund des Aufwandes wurde die Wahl an Expertinnen und Experten auf sechs Personen begrenzt. Interviewt wurden die in Tab. 1 ersichtlichen Expertinnen und Experten.

Tab. 1 Interviewpartner nach Funktion und Fachbereich

Experte	Funktion	Fachbereich
Urs Walter	Fachverantwortlicher Velo Programmleiter Roadmap Velo	Bundesamt für Strassen ASTRA
Luis Zerbst	Projektleiter Verkehrsnetze	BVD Kanton Basel-Stadt
Ruedi Rechsteiner	Politiker und Mitinitiant der Initiative «sichere Velorouten» in Basel	
Michael Liebi	Stadt Bern Fachstelle Fuss- und Veloverkehr	Fuss- und Veloverkehr der Stadt Bern
Nicola Kugelmeier	Projektleiterin Verkehrsplanung	TAZ Zürich
Jan Riel	Professor für Verkehrsplanung und Verkehrs- technik in Karlsruhe	Institut für Verkehr und Infra- struktur, Hochschule Karlsruhe

3.4 Auswertung

Die Interviews wurden im Zeitraum von Ende Mai bis Anfang Juni 2024 durchgeführt. In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Erkenntnisse zusammengefasst und grob nach übergeordneten Themen geordnet. Damit keine Rückschlüsse auf einzelne Personen möglich sind, werden Aussagen verallgemeinert wiedergegeben und mit eigenen Beispielen eingeordnet unter Berücksichtigung der Meinung aller Experten. Einzelne abweichende Aussagen wurden aufgrund der Anonymisierung ausgelassen oder flossen in die allgemeine Beurteilung ein.

3.4.1 Netzplanung

In der Praxis wird die Netzplanung aufgrund von lokalem Fachwissen erarbeitet. Dies sind typischerweise die Verkehrsplanenden der jeweiligen Planungsbehörde, aber auch Kooperationen mit lokalem Wissen wie Vereinen kann hier miteinflussen. Bei der Planung weniger von Bedeutung ist das tatsächliche Veloverkehrsaufkommen. Zur Erfassung des Veloverkehrs gaben fast alle Experten an, dass diese nur wenige Daten für die Netzplanung besitzen. Ebenso werden Verkehrsmodelle nur selten genutzt, da diese nicht über die nötige Genauigkeit verfügen. Meist ist in den Planungsstellen bekannt, welche Routen und Achsen der Alltagsverkehr verwendet. Dies sind typischerweise die grossen Hauptachsen sowie Nebenverbindungen und Abkürzungen. Für die Umsetzung von einzelnen Projekten werden Verkehrszählung durchgeführt, um die Wirkung einer Massnahme aufzuzeigen.

Bei der heutigen Verkehrserhebung von Velofahrenden gaben alle Experten an, dass sie Dauerzählstellen auswerten. Diese erlauben einen Einblick auf die Verkehrsentwicklung auf gewissen Achsen, geben jedoch kein vollständiges Bild über das gesamte Veloverkehrsaufkommen ab. Teilweise wird «STRAVA» verwendet, um die Qualität der Daten zu verbessern. Jedoch wird die Nutzung von STRAVA von einigen Experten kritisch gesehen. Die Daten seien aufgrund der Nutzergruppen verzerrt, da gewisse Alters- und Nutzerkategorien nicht darin abgebildet werden. Trotzdem seien die Aussagen von STRAVA wertvoll, jedoch ist in der Stadt zu erkennen, dass flächig, also überall Velo gefahren wird. Es gibt weitere Bestrebungen und Projekte, welche in den kommenden Jahren die Datenlage des Veloverkehrsaufkommens verbessern sollen. Dazu gehören Auswertungen von Veloverleihangeboten und Mobilfunkauswertungen.

Bei der Ausschilderung von Alltagsrouten existiert schweizweit kein Konsens bei den Experten. Es gibt Städte die aktuell ein Konzept ausarbeiten, um auch Alltagsrouten auszuschildern. Eine richtige Nummerierung kommt laut einer Mehrheit jedoch nur bei Veloschnellrouten und Velobahnen in Erwägung. Ansonsten macht eine Nummerierung wenig sinn, da der Alltagsverkehr viel disperser Unterwegs ist als der Freizeitverkehr. Die Ziele des Alltagsverkehrs sind flächig verteilt und nicht punktuell. Ausnahmen können Hauptbahnhöfe und andere grössere Ziele sein, die man mit den bekannten roten Velotafeln ausschildern kann. Ebenso kann bei nicht intuitiven Routenführungen eine Signalisation sinnvoll sein. Jedoch soll in der Regel die Route durch die Infrastruktur klar vorgegeben sein.

Eine Nummerierung macht laut den Experten Sinn für die Verwaltung und die Richtplanung. So könne der Fortschritt einzelner Routen besser überprüft werden und als Begründung dienen, warum an einer bestimmten Stelle eine Velomassnahme nötig wird.

Bei der Netzdichte waren sich die Experten einig, dass das Netz mit geringer Dichte zu wenig dicht sei für das Gebiet Kleinbasel (vgl. Abb. 13). Eine solche Dichte wäre höchstens bei nummerierten Velovorzugsrouten denkbar. Für Hauptverbindungen würde eine Mehrheit auf das Netz mit hoher Dichte tendieren. Jedoch wurde auch hierbei von unterschiedlichen Experten angemerkt, dass in der Regel die Planer ein Gefühl haben müssen für eine angemessene Dichte. Eine Standardformel oder vergleichbares gibt es auch in diesem Fall nicht.

3.4.2 Routenvarianten

Ein festes Vorgehen zum Vergleichen von Routenvarianten konnte aus den Interviews nicht ausgemacht werden. Jede Stelle hat einen eigenen Ansatz, um einzelne Teilstücke gegeneinander abzuwägen. Dies kann mittels Kriterien getan werden oder aufgrund der bestehenden Infrastruktur gegeben sein.

Beim Umsetzungswiderstand gibt es Abwägungen bei der Erstellung des Richtplanes und bei der Variantenfindung. Dieser wird in der Regel ohne Abschätzung der Baukosten erstellt, da es ein langfristiger Zustand abbildet. Diese sind jedoch nicht kategorisiert und hängen stark mit den lokalen Verhältnissen und dem Wissen der Experten zusammen. Nur offensichtliche Punkte, wie der Bau eines Tunnels oder Landwerb, werden in diesem Stadium bereits abgewogen. Jegliche anderen Kostenschätzungen sind aufgrund des reinen Aufwandes in dieser Phase nicht vorgesehen.

Die Kriterien aus der Praxishilfe wurden bei den Experten grundsätzlich als vollständig angesehen. Es wurde dazu angemerkt, dass diese Planungsgrundsätze die Basis abbilden und ein Gesetz respektive die daraus entstandene Praxishilfe (2024) nicht jedes Detail regeln kann. In der Umsetzung müssen diese Kriterien dann angewandt werden. Dabei handelt es sich immer um Einzelfallbetrachtungen.

Als höchstes Kriterium wurde die Sicherheit angegeben. Diese ist eng mit den anderen Kriterien verbunden. Bei der Homogenität wurde die spezielle Situation in der Schweiz hervorgehoben, welche in der Regel entlang einer Route keine homogene Führungsform besitzt. Durch die Aufnahme dieses Kriteriums wollen die Experten und Planenden dafür sorgen, dass die Infrastruktur in Zukunft einheitlicher wird.

Als Ausschlusskriterium wurde in Zusammenhang mit den präsentierten Routenvarianten (siehe Abb. 14) immer die Tramgleise hervorgehoben. Ein weiteres Ausschlusskriterium können städtebauliche Verhältnisse sein, obwohl hier anzumerken gilt, dass fast überall Velomassnahmen im öffentlichen Raum Platz finden. Dies gilt höchsten an Orten, wo es die Denkmalpflege oder das Fussgängeraufkommen nicht zulassen.

Bei den Routenvarianten liessen sich zwei Argumentationsschemas ausmachen. Die eine Gruppe sieht die Variante 2a als Favorit, da sie langfristig zur attraktivsten Route ausgebaut werden kann. Sie ist zudem am intuitivsten zu befahren. Bei Variante 2b wurde das «Hauseckenrennen» sowie zusätzliche Trottoirüberfahrten als Hindernis angegeben. Dabei wurde ebenfalls von einem Experten eingeordnet, dass wenn es das Strassennetz erlaubt, man durchaus auf die Nebenstrassen ausweichen kann. Dies verringert den Umsetzungswiderstand, den es bei Hauptverkehrsstrassen in der Regel immer gibt.

Die andere Gruppe sah 2b als Favorit, da die Quartierstrassen verkehrsärmer seien und somit auch eher dem «8-80 Prinzip» entsprechen. Zudem wäre diese Strecke schneller mit Sofortmassnahmen umgestaltet, als das bei einer Anpassung des Aeschenplatz der Fall wäre. Dort sind insbesondere die Randbedingungen ein Hindernis, welche durch die Tramlinien gegeben seien. Die Chance auf eine komplette Neuordnung dieses Platzes seien gering.

Beim 2c waren sich alle Experten einig, dass die Tramgleise auf absehbare Zeit nicht vernünftig anpassbar sind und demnach die Variante 2c verworfen werden soll.

3.4.3 Umsetzung

Die Umsetzbarkeit mit Blick auf geplante Baustellen spielt bei der Variantenplanung keine Rolle. Denn das Netz, welches im Richtplan steht, ist langfristig ausgelegt. Vielmehr wird nach Opportunität gehandelt um Verbesserungen der Infrastruktur zu erreichen. Grössere Massnahmen konnten bisher nicht eigenständig ausgelöst werden. Nur kleinere Massnahmen wie Signalisation und Markierungen werden bereits heute von den Ämtern eigenständig umgesetzt. Die Experten gaben an, dass mit Blick auf das VWG die Hoffnung besteht in Zukunft auch Velomassnahmen zur Auslösung von Projekten führen kann. Dies ist heute erst bei Sofortmassnahmen (Signalisation und Markierungen) der Fall.

3.5 Zwischenfazit

Die Experteninterviews haben viele Punkte aus dem Bereich der Planungsprinzipien bestätigt. Mit Blick auf die Ausarbeitung von Haupttrouten für Basel-Stadt sind einige Punkte dazugekommen, die es zu berücksichtigen gilt. Die Entflechtung und Konfliktvermeidung sind dabei hervorzuheben. Dadurch soll sichergestellt werden, dass die verschiedenen Verkehrsmittel nicht gegeneinander ausgespielt werden. Dies sind insbesondere die ÖV-Verbindungen sowie der Fussverkehr. Ebenso gilt es Zwangspunkte zu berücksichtigen und zu meiden. Dazu gehört insbesondere die historische Altstadt, welche sich nicht für den Durchgangsverkehr eignet. Mit Blick auf die STRAVA-Heatmap wurde diese weniger wichtig wahrgenommen. Insbesondere in den Städten zeigt die Heatmap auf, dass in der Stadt flächig Fahrrad gefahren wird. Kaum eine Relation bleibt unberührt. Mit Blick auf die Netzplanung wurde mehrfach angemerkt, dass Basel mit ihren Rheinbrücken unvermeidbare Zwangspunkte hat. Um diese Brücken an ein Velonetz anschliessen zu können, muss man über die Hauptverkehrsstrassen fahren, da attraktive Nebenstrassen in Richtung der Brücken fehlen. Hingegen kann in Quartieren mit attraktiven Nebenstrassen zu Gunsten der einfacheren Umsetzbarkeit von den Hauptverkehrsstrassen abgewichen werden, auch wenn dies kein Verdrängen zu Gunsten des MIV sein darf.

Mit Blick auf die aufgestellten Hypothesen haben sich diese nur zum Teil bewahrheitet. Das politische Umfeld hat in der Tat einen Einfluss, da dieses die Verwaltungen ermächtigt Massnahmen umzusetzen oder diese blockiert. Am Beispiel der Stadt Zürich zeigt sich, dass die Veloinitiative zu einer Beschleunigung

der Velomassnahmen geführt hat. Dies sieht man an den neu veröffentlichten Velostandards und der aufgesetzten Internetseite² zur Verfolgung der Velomassnahmenumsetzung.

Die Hypothese zur Linienführung aufgrund der Wahrscheinlichkeit zur Umsetzung hat sich nicht bestätigt. Nur offensichtliche Hindernisse können eine Führung in einem Netzplanungsstadium verhindern. Es sind immer Einzelfallabwägungen im Spiel. Bei der Umsetzung wird opportunistisch gehandelt, jedoch gilt dies nur für die Baumassnahmen, nicht die Netzplanung.

Wie zuvor beschrieben existieren einige Ausschlusskriterien in der Netzplanung, wenn auch diese nicht in einem festen Schema, sondern aufgrund der Erfahrungen festgelegt wurden. Dazu gehören Tramgleise und enge Verhältnisse in Altstädten. Darüberhinausgehende Ausschlusskriterien wurden nicht festgestellt.

4 Netzvarianten

4.1 Bewertungskriterien

Der Grundstock der Anforderungen an die Velonetze gibt das VWG vor. Die dazu veröffentlichte Praxishilfe Velonetzplanung der ASTRA (2024) formuliert die Anforderungen des Gesetzes aus und hilft Planenden bei der Interpretation. Das VWG und die dazugehörige Praxishilfe bilden demnach die Basis der Anforderungen für die Velohaupttrouten ab. Ein Teil dieser Anforderungen kann durch die empfohlenen Kriterien aus dem Handbuch Planung von Velorouten (ASTRA 2008) übernommen werden. Durch die Erkenntnisse aus den Experteninterviews, insbesondere jenen Punkten über die Velohaupttrouten, wurden diese Kriterien präzisiert und erweitert. Für die Bewertung der Netzvarianten mussten ein paar Kriterien angepasst werden. Zu diesen Punkten gehört die Konfliktvermeidung respektive das Trennungsprinzip mit dem Fussverkehr und dem ÖV.

Bei Bewertungskriterien, bei welchen eine objektive oder analytische Betrachtung nicht möglich ist, wurden subjektive Bewertungen herangezogen. Diese Kriterien müssen eine möglichst breite Meinung abdecken. Dies kann in Form von Bewertungen durch verschiedene Fachexpertinnen und -experten geschehen oder Umfragen in einer repräsentativen Gruppe. Da abweichende Einschätzungen selbst unter ExpertInnen vorkommen, sind im Bewertungsprozess Unschärfen und Unsicherheiten einzuordnen und bekannt zu machen. Dadurch soll der Prozess der Bewertungseinstufung die Anforderungen an Verständlichkeit, Transparenz und Nachvollziehbarkeit gerecht werden.

Im Rahmen der Interviews zeigte sich, dass es sinnvoll erscheint gewisse Ausschlusskriterien einzubauen, welche automatisch zur Ausscheidung einer Routenvariante führt. Dies sind das bereits mehrfach beschriebene Trennungsprinzip von Tram und Velo sowie von Fussgängern und Velo. Dazu kommt die Vermeidung von engen städtebaulichen Bedingungen. Diese Kriterien fliessen bei der Voruntersuchung und der Wahl der einzelnen Routenvarianten mit ein. Ein späterer Ausschluss erscheint aufgrund des Erhebungsaufwandes als nicht sinnvoll.

² <https://www.stadt-zuerich.ch/site/velo/de/index/die-velovorzugsrouten.html> (abgerufen am 04.06.2024)

4.1.1 Kriterien

Um ein übersichtliches und verständliches Bewertungsschema für Velohaupttrouten zu erhalten, wurde den im VWG gewünschten Anforderungen ihre jeweiligen Bewertungskriterien zugeordnet. Bei den Bewertungskriterien wurde auf die Aussagekräftigkeit der Ergebnisse sowie deren Arbeitsaufwand berücksichtigt. Ein gutes Kriterium hat eine hohe Aussagekraft im Verhältnis zum Beschaffungsaufwand der benötigten Informationen. Die Kriterien müssen den wissenschaftlichen Anspruch auf eine objektive Betrachtung sowie eine hohe Stichhaltigkeit aufweisen sowie den zuvor genannten Anforderungen entsprechen. Um eine Übersicht darüber zu bekommen, welches Kriterium welche Anforderungen abdeckt, wurden diese Tab. 2 dargestellt. Darin ist zu erkennen, dass gewisse Kriterien mehrere Anforderungen abdecken können. Diese Überlappung gilt es bei der Gewichtung und der Bewertung zu berücksichtigen, da gewisse Kenngrößen in mehreren Kategorien mitgezählt werden.

Tab. 2 Kriterien

Bewertungskriterium	Planungsanforderungen	Zusammenhängend Durchgehend	Direkt	Sicher	Homogen	Attraktiv
Konsistenz der Führungsform					X	
Fahrfluss			X		X	
Lesbarkeit		X				
Umgebungsqualität						X
Lärmbelastung						X
Fahrbahnoberfläche						X
Infrastruktur				X		X
Entflechtung von Velo mit Tramgleis und Fussgänger				X		X
Konflikt mit MIV				X		
Umwegfaktor			X			

Konsistenz der Führungsform

Die Konsistenz der Führungsform richtet sich nach der Homogenität der betrachteten Strecke. Darunter wird der Wechsel des Veloinfrastrukturtyps verstanden. Die Bewertungsabstufungen richten sich nach dem Handbuch Planung von Velorouten (ASTRA 2008).

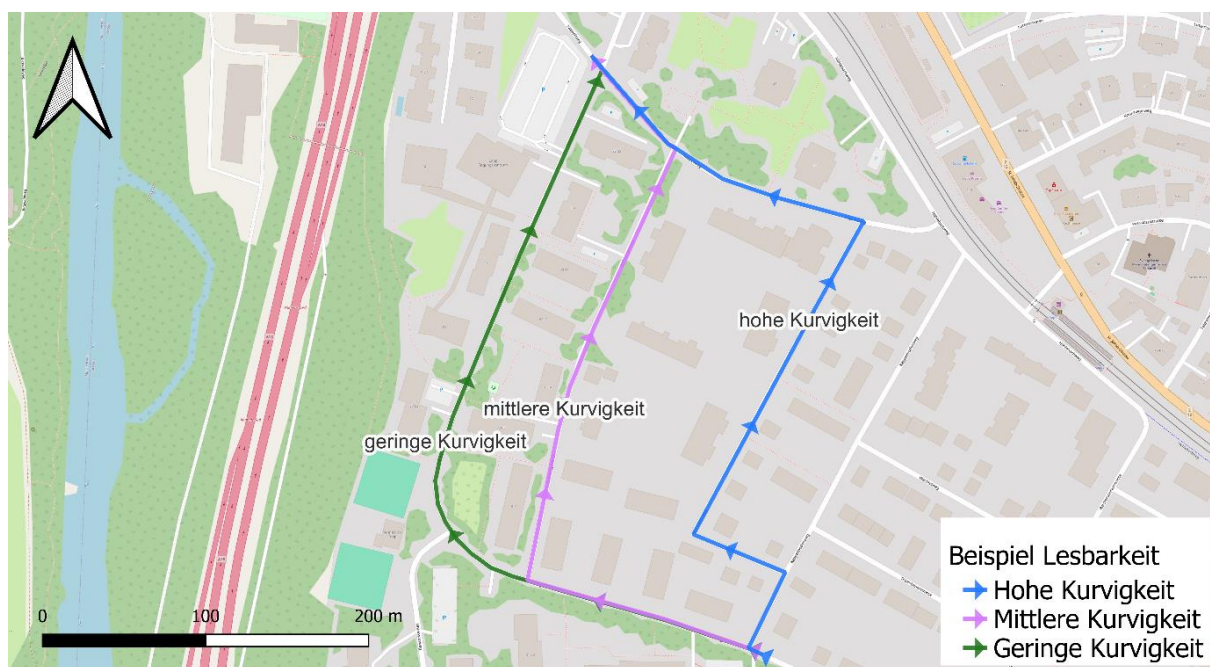
Fahrfluss

Unter Fahrfluss wird die Anzahl an Fahrtunterbrechungen bewertet. Hierfür werden mögliche Unterbrechungen berücksichtigt, die entweder erhöhte Aufmerksamkeit oder gar ein Anhalten verlangen. Dazu gehören insbesondere die mit Vortritt belasteten Kreuzungen wie der Rechtsvortritt, Kreisverkehre, LSA, Tramvortritt, sowie (direktes und indirektes) Linksabbiegen über eine Fahrbahn. Dieses Kriterium und deren Bewertungsstufen orientieren sich ebenfalls am Handbuch Planung von Velorouten (ASTRA 2008).

Lesbarkeit

Lesbarkeit beschreibt die Intuitivität sowie Kurvigkeit einer Strecke. Als Bewertungsmaßstab wird die Anzahl Winkeländerungen über eine Distanz verwendet. Berücksichtigt werden dabei all jene Winkel, die die Geschwindigkeit beeinflussen. Insbesondere das Abbiegen an einer Kreuzung sowie enge Kurvenradien. Als Grundlage dient hierfür die bereits in QGIS abgelegter Streckenverlauf, bei welchem mittels R die Anzahl an Winkeländerungen ausgewertet wurden. Hierbei wurden all jene Änderungen berücksichtigt, die zwischen 30 und 175 Grad liegen. In Abb. 15 ist ein Beispiel dazu abgebildet. Es ist zu erkennen, dass aufgrund des Kurvenradius im ersten Beispiel 0 Grad auskommt. Der Winkel in der Kurve überschreitet nie die Grenze von 30°. Hierbei ist auch zu beachten, dass die Strecken sinnvoll gezeichnet sind, und nicht enge Radien mittels mehreren, eng beieinander liegenden Punkten «abgerundet» werden. Auf der folgenden Abbildung (Abb. 15) ist ein Beispiel dazu ersichtlich.

Abb. 15 Beispiel der Anzahl an Winkeländerungen



Quelle: Eigene Darstellung, Karte © OpenStreetMap-Mitwirkende

Die Auswertung für die blaue Streckenführung ergibt für die «hohe Kurvigkeit» (Abb. 15) eine Winkeländerung von 355 Grad an, was den abgebildeten vier Abbiegungen entspricht. Hingegen besitzt die grüne Streckenführung eine «geringe Kurvigkeit» mit 60 Grad totaler Winkeländerung. Diese Winkeländerung ist auf den Abzweiger am Ende der Strecke zurückzuführen. Die Kurve hingegen wird aufgrund des grossen Radius nicht mitgezählt, da die einzelnen Linienabschnitte die Grenze von 30 Grad nicht überschreiten. Bei der «mittleren Kurvigkeit» beträgt die Winkeländerung 171 Grad, was die zwei Knicke in der Route darstellt. Aufgrund der gesamten Winkeländerung und der Streckenlänge kann die Bewertung vorgenommen werden. In dem Fallbeispiel beträgt die Winkeländerung bei der «geringen Kurvigkeit 59 Grad pro 500 Meter was einer Bewertung von 8 entspricht. Hingegen würde die «hohe Kurvigkeit» mit 355 Grad pro 500 Meter 0 Punkte bewertet. Die genau Bewertungsskala ist in Kapitel 4.1.2 ersichtlich.

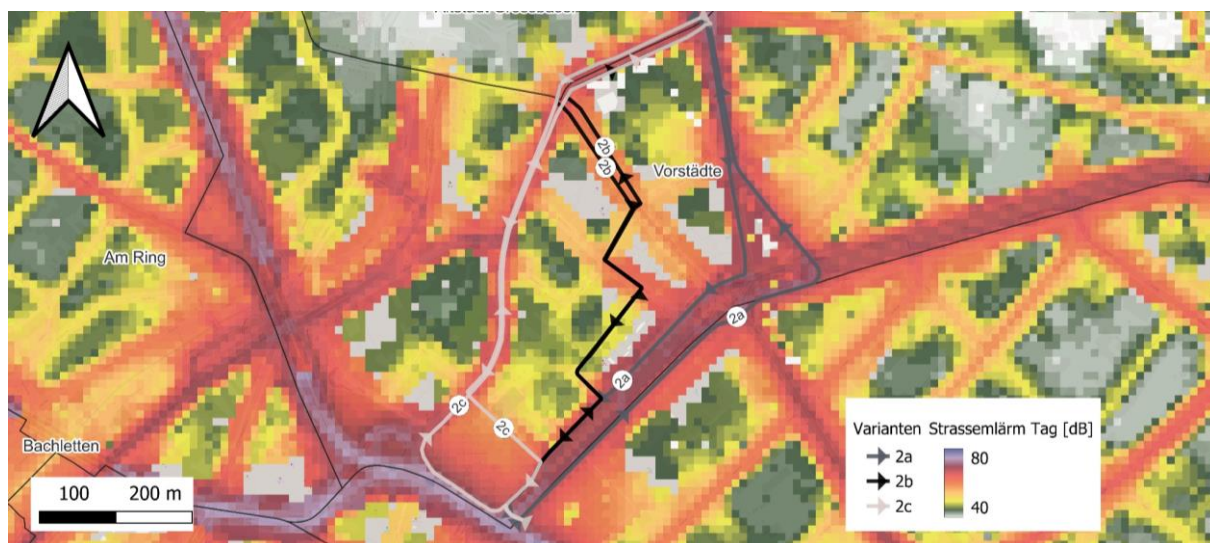
Umgebungsqualität

Dieses Kriterium bewertet die visuelle Umgebung einer Strecke. Dabei wird der Anteil an Grünraum, offener Landschaft und Gewässer in unmittelbarer Nähe zur Fahrbahn gemessen. Bei breiten Fahrbahnen, sprich mehr als zwei Fahrspuren, wird nur die Seite rechts des Radverkehrs betrachtet.

Lärmbelastung

Die Lärmbelastung soll den Stress, welcher durch den Verkehrslärm auf ungeschützte Verkehrsteilnehmende einwirkt, abbilden. Die Lärmbelastung leitet sich aus der nationalen Lärmdatenbank (BAFU 2022) ab. Darin sind hektarfein die Lärmbelastungen hinterlegt aus dem Jahre 2017. Unter Lärm wird der Strassenverkehrslärm am Tag (06:00 bis 22:00) berücksichtigt. Die Beurteilung erfolgt über den durchschnittlichen Lärmpegel einer Strecke. Als Bewertungsmaßstab wird die Empfindlichkeitsstufe herangezogen, worin als Grenzwert für reine Wohngebiete 60 dB (BAFU 2023) angegeben wird. Die gewählte Abstufung ist in Tab. 3 ersichtlich. In Abb. 16 ist als Beispiel die Route 2 mit ihren Varianten aufgezeigt. Durch die Farbstufen ist zu erkennen das 2a durch überwiegend dunkelrote Gebiete führt und folglich lauter ist als Variante 2b, welche durch orange und gelbe Gebiete führt. In der später folgenden Auswertung (Kapitel 4.5.1) wird zu erkennen sein, dass in der Tat die Variante 2a mit 68,9 dB lauter ist als die Variante 2b mit durchschnittlich 62,0 dB.

Abb. 16 Beispiel Lärmkarte Strasse



Quelle: Karte: © OpenStreetMap-Mitwirkende
Lärmkarte: Bundesamt für Landestopografie swisstopo

Fahrbahnoberfläche

Bei der Oberflächenbeschaffenheit wird der erreichbare Endzustand betrachtet. Dabei ist der Anteil an Oberflächenqualität massgebend die aufgrund von Randbedingungen nicht auf den Fahrkomfort einer Asphalt- oder Betondeckschicht ausgebaut werden kann. Dazu gehören beispielsweise städtebauliche Massnahmen wie Kopfsteinpflaster. Punktuelle Unebenheiten wie Bremsschwellen und Trottoirüberfahrten werden nach Anordnung, Lage und Anzahl mitberücksichtigt. Als weitere Randbedingung wird die Querung von Tramgleisen mitberücksichtigt. Solche punktuellen Unebenheiten werden jeweils pauschal

mit 1 Meter in der Bewertung berücksichtigt. Die Abstufung orientiert sich nach den Empfehlungen der ASTRA (2008).

Infrastruktur

Unter Infrastruktur wird die erreichbare Veloinfrastruktur bewertet im Verhältnis zum Separationsbedürfnis nach Verkehrsaufkommen und gefahrener Geschwindigkeit. Die Einordnung der Verhältnismässigkeit erfolgt nach dem im Masterplan Veloinfrastruktur Stadt Bern (2020b) beschriebenen Konzept (vgl. Abb. 17). In dieser wird für jede Veloinfrastruktur ein Rahmen vorgegeben, in dem sich die Verkehrsbelastung und die Geschwindigkeit des MIV befinden muss. In der Bewertung wurde jeweils für jeden Infrastrukturtyp einer Strecke die Bewertung vorgenommen. Dabei wird das schwächste Glied in der Infrastruktorkette betrachtet.

Abb. 17 Anwendungshilfe Querschnitte/Strecken



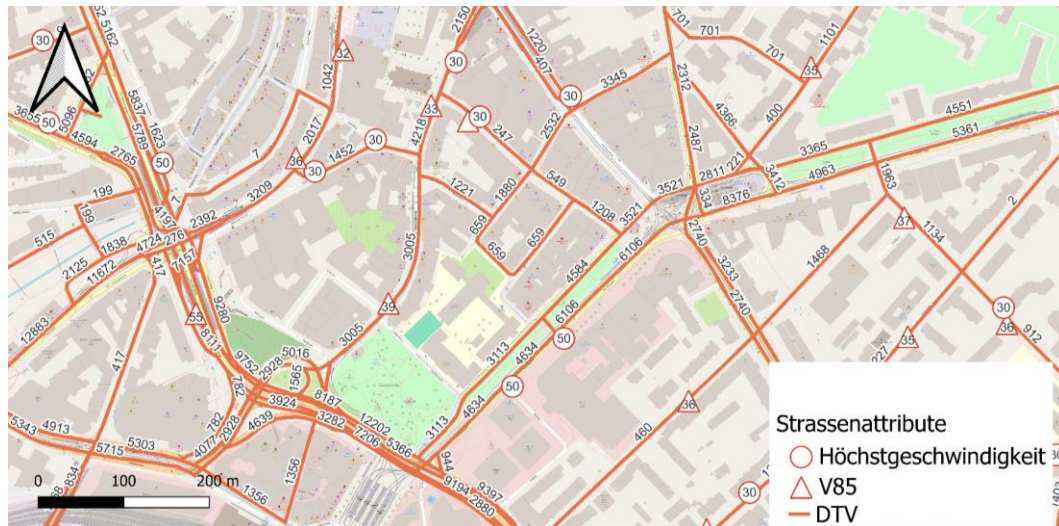
Quelle: Stadt Bern (2020) Masterplan Veloinfrastruktur Standards. Bern. Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün, Seite 9

Dies ist jeweils der höchste Anteil an längs verlaufendem Verkehr (DTV) in Kombination mit der Geschwindigkeit. Der Verkehr wird basierend auf dem nationalen Personen- und Güterverkehrsmodell³ (ARE 2017) ermittelt. Im Falle das ein DTV-Wert auf einer Zweirichtungsstrasse nur für beide Fahrtrichtungen verfügbar ist, wurde die Hälfte der Belastung verwendet. Für die Geschwindigkeit wird der höchste Wert massgebend aus signalisierter Höchstgeschwindigkeit oder V85. Für die Bestimmung des V85 dient das Verkehrsmonitoring der Stadt Basel. Ein DTV von 0 wird angenommen, wenn es sich um eine von der restlichen Verkehrsfläche eindeutig baulich abgetrennte Fahrbahn handelt. Dies betrifft insbesondere separat geführte Radwege, gemeinsame Rad- und Fusswege sowie Fusswege mit der Zusatztafel «Velo gestattet». Auf allen anderen Verkehrsflächen wurde der DTV-Wert verwendet, sofern dieser erhoben wurde. Falls

³ Verfügbar über Bundesamt für Landestopografie swisstopo, Personen-/Güterverkehr Strasse 2017

kein DTV-Wert existiert, wurde ebenfalls 0 Fz/24h angenommen, sofern dies realistisch erschien und nicht auf eine Datenlücke zurückzuführen ist.

Abb. 18 Beispiel der Geschwindigkeits- und DTV-Werte



Quelle: Eigene Darstellung, Karte © OpenStreetMap-Mitwirkende
Geschwindigkeitswerte: Geodaten Kanton Basel-Stadt, Geschwindigkeitsmonitoring
DTV-Werte: Bundesamt für Landestopografie swisstopo

Entflechtung von Tramgleis und Fussgängern

Hierbei wird der Anteil an Verflechtung mit Tramgleisen oder Fussgängern beschrieben. Dieses Kriterium dient der Abwertung eines Streckenabschnittes mit einem kurzen Anteil an Vermischung von Velo und den genannten Verkehrsteilnehmenden. Längere Abschnitte müssen, wie bereits beschrieben, bei der Voruntersuchung und Auswahl der Varianten eruiert werden. Zur Bewertung wurde das Bestandsnetz der Gleise und jene Ausbauten des Tramnetzes 2030 berücksichtigt (BVD Basel-Stadt 2020a).

Abb. 19 Beispiel der Geschwindigkeits- und DTV-Werte



Quelle: Tramgleise: © OpenStreetMap-Mitwirkende
Hintergrundkarte: Bundesamt für Landestopografie swisstopo

Konflikt mit MIV

Für den Veloverkehr ist die Anzahl an möglichen Konfliktpunkten mit dem MIV zu berücksichtigen. Darunter fallen insbesondere überholende rechtsabbiegende Fahrzeuge, an Stellen wo dies aufgrund der Fahrbahnbreite und der möglichen Geschwindigkeit wahrscheinlich ist. Des Weiteren wird direktes Linksabbiegen über eine MIV-Fahrspur gewertet. Bestimmend ist dabei die Anzahl an potenziellen Konfliktstellen.

Umwegfaktor

Der Umwegfaktor wird gemäss der Empfehlung des Handbuchs Planung von Velorouten der ASTRA (2008) berechnet.

Abb. 20 Berechnung Umwegfaktor

$$D = \left(\frac{E}{L} + \frac{H}{40} * \frac{1000}{L} \right) * 100$$

D = Direktheit

E = effektive Länge der Velostrecke

L = Kuftlinie

H = effektive Höhenmeter minus natürliche Höhendifferenz

Quelle: Handbuch Planung von Velohaupttrouten, ASTRA 2008

4.1.2 Bewertungsskala

Um die jeweiligen Kriterien möglichst einheitlich zu bewerten, wurde ein Zielsystem mit einer Bewertungsskala von 1 bis 10 erstellt. Hierbei wurde jedem Kriterium ein Bewertungsstabsstab zugeordnet. Die Abstufung stützt sich auf die Empfehlungen aus dem Handbuch Planung von Velorouten (ASTRA 2008). Bei jenen Kriterien, die nicht im Handbuch erwähnt werden, wurde eine eigene, wenn möglich auf die

Literatur abgestützte Abstufung vorgenommen (siehe Kapitel 4.1.3). Um automatisch die Bewertung aufgrund eines errechneten Ergebnisses zu erhalten, wurde zu Beginn Orientierungswerte festgelegt, die der Bewertung gut (10), genügend (6), ungenügend (3) und schlecht (0) entsprachen. Durch Näherung wurde daraus eine Regressionslinie bestimmt, um jedem Ergebnis die dazu gehörige Bewertung zuweisen zu können.

Tab. 3 Bewertungsstufen nach Kriterium

Kriterium	Einheit	Gut (10)	Genügend (6)	Ungenügend (3)	Schlecht (0)
Konsistenz der Führungsform	Anzahl/500m	bis 0.5	bis 1	bis 2	über 2
Fahrfluss	Anzahl/500m	Max. 1	bis 2	bis 3	über 3
Lesbarkeit	Grad/500m	bis 30	bis 90	bis 120	über 180
Umgebungsqualität	Streckenanteil	bis 80%	bis 40 %	bis 20%	weniger 20 %
Lärmbelastung	ø dB	bis 50	60	65	über 70
Fahrbahnoberfläche	Streckenanteil	100%	98%	96.5%	weniger 95 %
Infrastruktur	DTV und Geschw.	erfüllt	knapp erfüllt	nicht erfüllt	unzureichend
Entflechtung	Streckenanteil	bis 0 %	bis 10 %	bis 20%	weniger 20 %
Konflikt mit MIV	Anzahl/100m	bis 0.1	bis 0.2	bis 0.3	über 0.3
Umwegfaktor	Direktheitsformel	weniger 1.2	weniger 1.35	weniger 1.5	mehr als 1.5

4.1.3 Gewichtung

Um einen einheitlichen Vergleich der Varianten zu erreichen, wurden die einzelnen Kriterien gewichtet, um eine abschliessende Grösse für die Beurteilung zu erhalten. Die Gewichtung wurde zu Beginn mittels einer Abschätzung vorgenommen. Durch eine Gegenüberstellung von jeweils zwei Kriterien wurde die Gewichtung weiter verfeinert. Im Anschluss wurden empirische Studien herangezogen, welche den Einfluss unterschiedlicher Kriterien auf die Routenattraktivität untersuchten. In diesen Studien wurde der «Value-of-Distance» (VoD) verwendet. Dieser gibt an, wie viel Streckenlänge ein gewisses Attribut der Strecke hinzufügt oder abzieht. Ziel des Vergleiches war eine Überprüfung der eigenen Werte und ob diese in die Bandbreite der allgemeinen Parameter passt. Geringe Abweichungen wurden gebilligt, da aus dem Literaturstudium zu erkennen war, dass einheitliche Grössen nicht existieren. Zu unterschiedlich sind die Gebiete und die Datensätze in deren die Studien durchgeführt wurden. Grössere Abweichungen werden nachfolgend benannt und die zugrunde liegenden Annahmen erläutert. Der Vergleich beabsichtigte neben der Plausibilisierung der Gewichtung auch eine Einordnung der gewählten Abstufungen in jenen Fällen, wo keine Empfehlung der Abstufung im Handbuch Velorouten existierte. Dies war der Fall bei der Lesbarkeit, der Umgebungsqualität, der Infrastruktur sowie Konflikt mit dem MIV.

Um einen Vergleich der Gewichtung herstellen zu können, mussten die Parameter auf die Distanz umgerechnet werden. Dies geschah mittels der Grundannahme, dass die Direktheit der Strecke 20 % der

Gewichtung erhält. Durch diese Annahme wurden die anderen Kriterien über die jeweilige Bewertungsdifferenz auf die Distanz umgerechnet. Dadurch konnte die Gewichtung auf den Einfluss der Streckenlänge übersetzt werden. Dies erfolgte bei jenen Kriterien, bei welchen vergleichbare Werte aus der Literatur existierten. Ein detaillierter Vergleich der Gewichtung und der betrachteten Studien befindet sich in Anhang A 1.

Tab. 4 Gewichtung der Kriterien

Planungsgrundsatz	Bewertungskriterium	Einheit	Gewichtung
Homogenität	Konsistenz der Führungsform	Anzahl/500m	5 %
	Fahrfluss	Anzahl/500m	5%
Zusammenhängend	Lesbarkeit	Grad/500m	4 %
Attraktivität	Umgebungsqualität	Streckenanteil	4 %
	Lärmbelastung	dB	17 %
Komfort	Fahrbahnoberfläche	Erreichbare Qualität	9 %
	Infrastruktur	Veloinfrastruktur, DTV und Geschwindigkeit	9 %
Sicherheit	Entflechtung	Streckenanteil	11 %
	Konflikt mit MIV	Anzahl/100m	16 %
Direktheit	Umwegfaktor	Direktheitsformel	20 %

Es gilt anzumerken, dass nicht für alle Kriterien ein Vergleich mit der Literatur erfolgte. Zudem sind nicht alle Kriterien mit der hier betrachteten Situation vergleichbar. Der Erhebungspereimeter und der gesetzliche Rahmen der Studien entspricht nicht jener in der Schweiz respektive Basel. Das ein Unterschied zwischen den Erhebungsgebieten existiert, zeigt der Vergleich der Studien untereinander. Diese besitzen teilweise grosse Differenzen in der Abschätzung der Parameter und der verwendeten Algorithmen zur Bestimmung der Schätzfunktion. Allfällige Abweichungen zwischen der eigenen Gewichtung und der Literatur wurden nachfolgend eingeordnet. Grundsätzlich ist bei einer Nutzwertanalyse eine Erhöhung der Gewichtung eines Kriteriums nur auf Kosten anderer Kriterien möglich, daher wurde eine Abwägung zwischen den empirischen Anforderungen und den Anforderungen aus dem VWG sowie den Erkenntnissen aus den Interviews vorgenommen. Die Kriterien, die unter den Planungsgrundsatz Sicherheit fallen wurden am höchsten gewichtet (27 %), gefolgt von der Attraktivität (21 %) und der Direktheit (20 %). Eine Übersicht über die Gewichtung findet sich in Tab. 4. Des Weiteren gilt es die Wechselbeziehungen zu berücksichtigen, in welchen ein Merkmal gleich von mehreren Kriterien miteinbezogen wird. Dies ist insbesondere bei Knoten der Fall, die sowohl im Kriterium Fahrfluss und im Kriterium Konflikt mit MIV berücksichtigt wird. Nachfolgend werden die einzelnen Kriterien und deren Gewichtung erläutert.

Fahrfluss

Der Abgleich mit der Studie (Broach, Gliebe *et al.* 2010) ergab, dass sich die Anzahl Unterbrechungen von der Bewertung her in einer angemessenen Grössenordnung befindet. Die höhere Gewichtung im Vergleich zur Studie wird auf die gleichzeitige Berücksichtigung mehrerer Faktoren zurückgeführt. Während in der Studie nur Lichtsignale berücksichtigt wurden, werden hier weitere Faktoren wie Kreisverkehr, Tramvortritt und Rechtsvortritte betrachtet.

Lesbarkeit

Eine Studie der Portland Universität (Broach, Gliebe *et al.* 2010) lieferte Werte unter anderen zur Auswirkung von Abbiegevorgängen. Der Einfluss einer Abbiegung pro Meile resultierte für Pendler in 4,2 % und für Nicht-Pendler in 7,4 % mehr Wegstrecke. Für eine Verdoppelung der Abbiegeanzahl von 90° auf 180° beträgt der Punkteverlust 6 was einem VoD von 8 % entspricht. Die gewählte Abstufung erschien aufgrund des Vergleiches mit der Abbiegeanzahl pro Meile als plausibel. Des Weiteren ist anzumerken, dass in dieser Untersuchung ein deutlicher Unterschied zwischen Pendlern und Nicht-Pendlern festgestellt wurde. Inwiefern die Beurteilung aus Sicht von Pendlern oder Freizeitverkehr die Ergebnisse der Teilvarianten beeinflusst, wurde mittels einer Sensitivitätsanalyse in Kapitel 4.6 untersucht.

Umgebungsqualität

Bei dem Kriterium Umgebungsqualität zeigte sich durch einen Vergleich mit der wissenschaftlichen Publikation über die Routenwahl von Velofahrenden (Łukawska, Paulsen *et al.* 2023), dass insbesondere die Abschätzung des Einflusses von Grünraum und Gewässern nahe an dem beobachteten Verhalten sind. Laut den Auswertungen der Studie hat der Grünraum eine Abnahme der gefühlten Wegstrecke um 6,6 %, Gewässer um 17,7 % und offene Landschaft um 4,9 % zur Folge (Łukawska, Paulsen *et al.* 2023). Die gewählte Gewichtung beträgt 3 %. Umgerechnet in die vergebene Anzahl Punkte und der damit mögliche Vergleich zur Streckenlänge ergibt ein VoD von 9,8 %. Die somit gewählte Abstufung erscheint im Vergleich mit der Studie plausibel. Es gilt anzumerken, dass gegenseitige Beeinflussungen hierbei nicht berücksichtigt wurden. Bei der Attraktivität wird nebst der Umgebungsqualität auch die Lärmbelastung berücksichtigt. Dies führt dazu dass beispielsweise ein ruhiger Pfad durch einen Wald gleich mehrfach von der Bewertung berücksichtigt wurde. Diese Komplexität ist bei der Findung der Gewichtung immer wieder zu einem Problem geworden, da nicht abschliessend geklärt werden kann, welche Faktoren in die Berechnung der VoD einfließen und welche gefiltert wurden.

Lärmbelastung

Die Abstufung der Lärmbelastung ergibt sich, wie in Kapitel 4.1.1 beschrieben, aus den Vorgaben des Bundes. Für eine Veränderung von Erholung (50 dB) auf den Grenzwert (60 dB) wurde eine Gewichtung von 17 % gewählt. Als Vergleich wurden die drei grössten Strassen mit Führung des Radverkehrs auf der Fahrbahn aus der Studie der technischen Universität Dänemark (Łukawska, Paulsen *et al.* 2023) gewählt. Der Mittelwert der drei grössten Strassen ergibt ein VoD von 21,1 % worauf das VoD dieser Arbeit mit 22,4 % nahe an diesem Wert liegt.

Fahrbahnoberfläche

Bei der Fahrbahnoberfläche wurde der Einfluss ebenfalls mit der dänischen Studie (Łukawska, Paulsen *et al.* 2023) abgeglichen. In dieser wurde der stärkste Einfluss der Oberfläche durch Kopfsteinpflaster verursacht. Dessen VoD-Wert (27,1 %) wurde dann auch als Abgleich für die Gewichtung verwendet. Die leicht höhere Gewichtung (9 % entspricht einem VoD von 30 %) leitet sich aus der Überlegung ab, dass in der Variantenstudie der Soll-Zustand berücksichtigt werden soll. Daher wurde den baulichen Rahmenbedingungen eine höhere Wertung zugestanden.

Infrastruktur

Die Infrastruktur wurde mittels der Studie aus Dänemark (Łukawska, Paulsen *et al.* 2023) und den USA (Broach, Gliebe *et al.* 2010) verglichen. Hierfür wurde jeweils eine Strasse verwendet, die laut den Empfehlungen aus den Veloinfrastruktur Standards (Stadt Bern 2020b) ungenügend bewerteten würde. Dies

war zum einen aus der dänischen Studie die «breite Strasse ohne Radinfrastruktur», welche über mindestens drei Fahrspuren verfügt, sowie aus der amerikanischen Studie die Strassen ohne Radstreifen mit einem DTV zwischen 10'000 bis 20'000. Deren VoD liegt zwischen 23 % und 36,8 %. Hier wurde die Gewichtung von 9%, was einem VoD von 30 % entspricht, gewählt.

Entflechtung

Bei der Entflechtung konnte in der Literatur kein Kriterium zu Gleisabschnitten in der Fahrbahn ausgemacht werden. Sehr wohl finden sich jedoch Werte zur Verflechtung mit Fussgängern. In der Studie von Łukawska et al. (2023) finden sich dazu drei Typen. Die Fussgängerzone mit einem VoD von 36,8 %, der Fussweg mit VoD von 50,6 % und der gemischte Rad- und Fussweg mit VoD von 15,6 %. Daher wurde eine Gewichtung von 11 % und der damit verbundene VoD von 36 % als plausibel angenommen.

Konflikt mit MIV

Dieses Kriterium wurde höher gewichtet als in der Literatur auszumachen war. Die Sicherheit wird sowohl in den Planungsanforderungen sowie aus den Interviews immer am höchsten bewertet. Da es sich bei der Bewertung um einen Endzustand handelt, müssen die verbleibenden Konflikte stärker gewichtet werden, als dies bei einem Ist-Zustand der Fall wäre. Daher wurde der Konflikt mit dem MIV mit 16 % gewichtet.

4.2 Netzentwurf

Der Netzentwurf richtet sich nach dem Vorbild von Städten, welche bereits ein Velohaupttroutennetz in Planung oder Umsetzung haben (vgl. Kapitel 2.1). Aus dem Zwischenfazit wurden die wichtigsten geografischen Routenanordnungen übernommen. Ein erfolgreiches Konzept besitzt in der Regel ringförmige Routen um den Innenstadtbereich herum sowie eine Vermeidung von Routen durch die beengte Altstadt. Basels Altstadt rund um das Münster liegt erhöht und ist daher ohnehin unattraktiv für direkte Haupttrouten aufgrund der Steigung und der beengten Verhältnisse. Um eine Vernetzung mit der umliegenden Agglomeration zu gewährleisten, werden radiale Routen aus dem Zentrum in die umliegenden Gemeinden geführt. Für Basel sind dies die sechs Täler⁴ um Basel herum mit den jeweiligen Gemeinden respektive Quartieren.

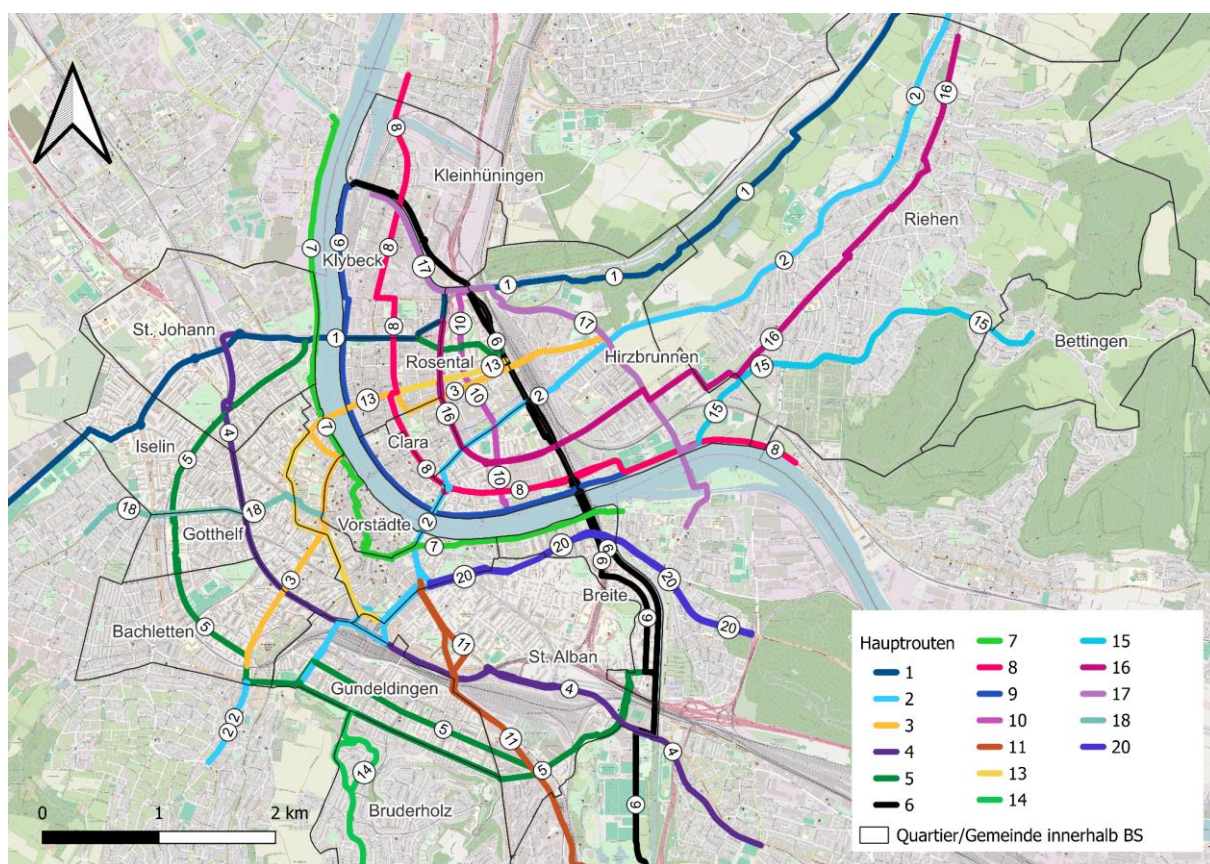
Die angestrebte Netzdichte von Haupttrouten richtet sich nach den Erfahrungen aus den Experteninterviews. Demnach ist insbesondere die Erschliessung der Quartiere untereinander sowie mit den Nachbargemeinden und die Erschliessung zentraler Orte wichtig. Dies deckt sich mit den Empfehlungen der Praxishilfe Velowegnetzplanung (Starkermann, Sigrist et al. 2024), den Attraktoren gemäss Teilrichtplan Velo (BVD Kt. BS 2019) sowie den Forderungen aus der Initiative «sichere Velorouten für Basel» (Komitee Velosicherheits-Initiative 2022) in Bezug auf die Velovorzugsrouten. Damit dieses Netz aus Hauptverbindungen funktionieren kann, wurde die Annahme getroffen, dass nebst den Hauptverbindungen auch ein dichtes Netz an Nebenverbindungen und ein Erschliessungsnetz entsteht, um die Feinerschliessung zu gewährleisten. In der folgenden Karte ist der grobe Verlauf von solchen Velohauptverbindungen eingezeichnet. Es gilt hervorzuheben, dass dies groben Korridoren entspricht und nicht dem strassengenauen

⁴ In diesem Kontext die Täler respektive Agglomerationen in einem Radius von etwa 10 km um Basel herum: Birseck, Birsigtal, unteres Ergolzthal, Teile des Hochrheins bis Höhe Whylen (D), Rheintal bis Höhe Eimeldingen (D)/Village-Neuf (F), Wiesental

Verlauf der Verbindungen. Der genaue Verlauf und deren Bewertung wird in den folgenden Kapiteln thematisiert (siehe 4.2.1 ff).

Die Nummerierung der Routen ist nach den Erkenntnissen aus den Interviews lediglich als interne Identifizierung der Strecke gedacht. Sie dient dem vereinfachten Erkennen von Netzlücken, der Nachvollziehbarkeit der Verbindungsachse sowie die möglichen Anschlussstellen an der Hoheitsgrenze. Aus den Interviews liess sich erkennen, dass insbesondere bei der Begründung einer Velomassnahme eine Nummerierung respektive eine klare Verbindungsachse mit den jeweiligen Netzlücken ausschlaggebend sein kann für eine Umsetzung. Zur besseren Einordnung der Routen wurde mit einstelligen Zahlen tangentielle Verbindungen gekennzeichnet sowie die Ringroute 5. Zweistellig sind alle radialen Routen sowie Verbindungen, welche lokale Lücken schliessen.

Abb. 21 Entwurf des Velohaupttroutennetzes für Kanton Basel-Stadt und angrenzende Gemeinden



Quelle: Eigene Darstellung, Karte © OpenStreetMap-Mitwirkende
 Quartier- und Gemeindegrenzen: Geodaten Kanton Basel-Stadt

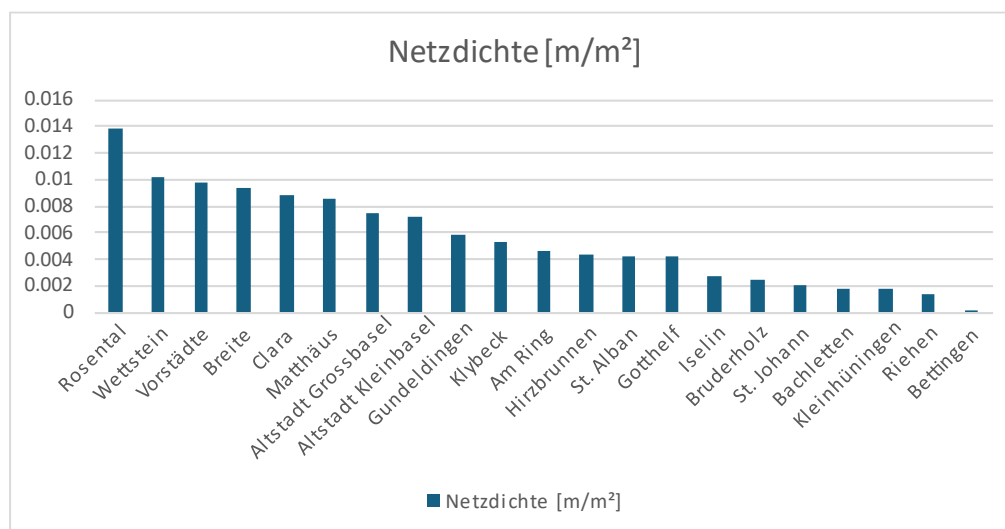
4.2.1 Netzdichte

Um zu überprüfen ob mit diesem ersten Netzentwurf eine, nach dem VWG geforderte, angemessene Netzdichte erreicht wurde, wurde überprüft ob jedes Quartier eine angemessene Haupttroutenabdeckung besitzt und ob diese Untereinander erschlossen sind.

In einem weiteren Schritt wurde die Netzdichte errechnet. Durch die Auswertung (Abb. 22) nach Quartieren war zu erkennen, dass insbesondere das Wettsteinquartier und das Rosental überdurchschnittlich viele Routen besaßen. Aus diesem Grund wurden in diesem Bereich die Route 10 gestrichen. Bei den geringen Netzdichten gestaltete sich die Bewertung komplexer. Denn eine geringe Netzdichte kann durch verschiedene Faktoren verursacht werden. Einerseits ein hoher Anteil ungenutzter Fläche andererseits effektiv an einer zu geringen Abdeckung durch Velohaupttrouten.

Die durchschnittliche Netzdichte beträgt 5500 m/km^2 . Die empfohlene Maschenweite liegt bei 200 bis 500 Metern laut der Praxishilfe (2024) für ein Alltagsnetz. Vereinfachend angenommen, bedeutend dies eine Dichte zwischen 0.005 bis 0.002 Meter Strecke pro Quadratmeter. Somit liegt das erstellte Netz auf der dichteren Seite. Dies erscheint aufgrund der Geometrie der Stadt Basel sinnvoll. Die radialen Routen starten jeweils ausserhalb der Kantonsgrenze und verdichten sich in Richtung Innenstadt. Eine Ausdünnung dieser Routen erscheint zugunsten der Kohärenz des Netzes nicht zielführend. Wo zwei oder mehrere Routen aufeinandertreffen, wurde dies bereits getan, indem die grössere der beiden weitergeführt wurde. In den Interviews wurde mehrmals darauf hingewiesen, dass die Dichte in den Städten hoch sein müsse. Die errechnete Dichte abgeleitet über die Maschenweite sagt jedoch nichts darüber aus, ob auch effektiv jedes Ziel erreicht werden kann und ob die Orientierung der Routen alle möglichen Fahrbeziehungen enthält. Es liefert jedoch einen ersten Anhaltspunkt, ob die Dichte in einem angemessenen Rahmen befindet.

Abb. 22 Netzdichte nach Quartier und Gemeinde

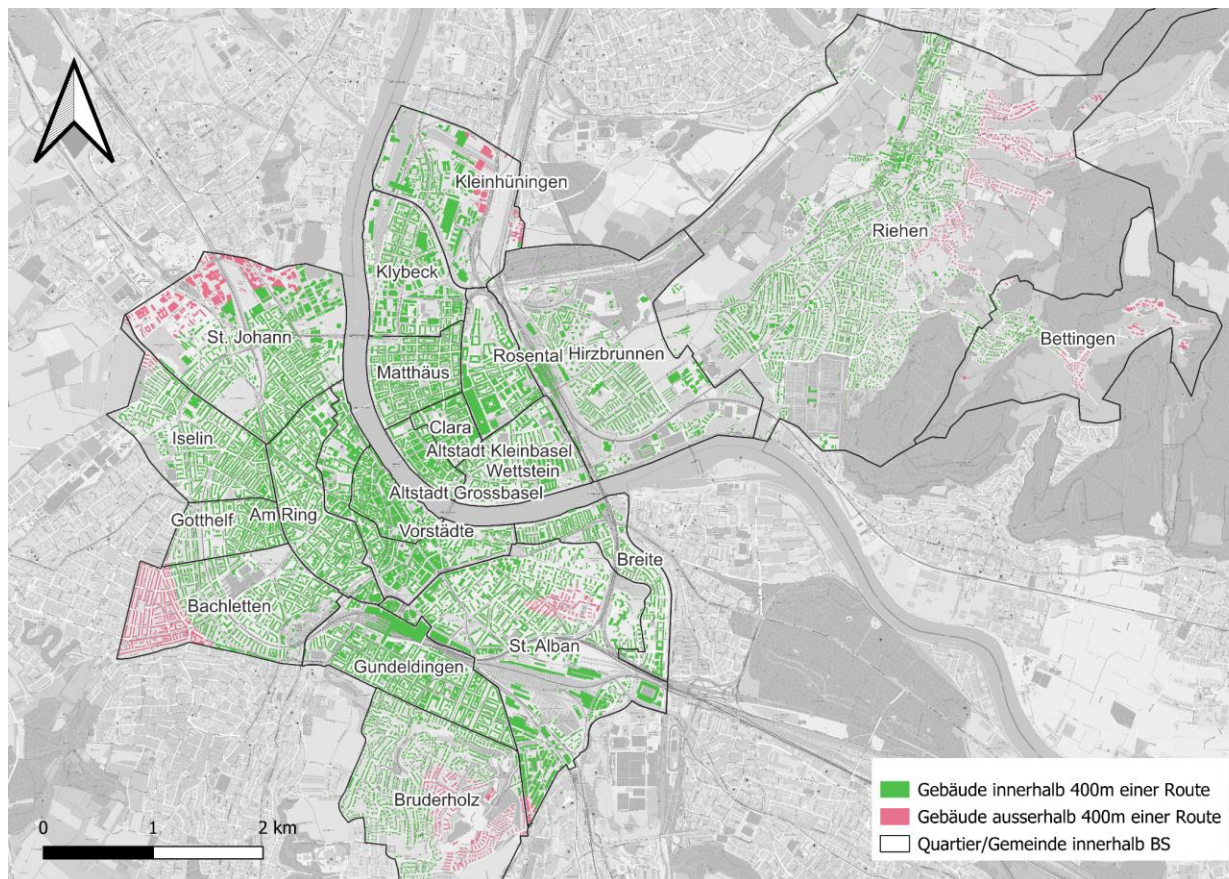


Als weiteren Untersuchungsmaßstab wurde ein Vergleich mittels der Einwohneranzahl in Betracht gezogen. Diese Herangehensweise wurde jedoch verworfen aufgrund der Erkenntnis, dass Geschäfts- und Einkaufsviertel überproportional hohe Netzdichten erhielten aufgrund der geringeren Einwohneranzahl oder grosser unbewohnter Flächen im Verhältnis zur Länge der Velohaupttrouten.

Um dennoch die Erreichbarkeit zu berücksichtigen, ohne jedes Quartier händisch anpassen zu müssen und ohne das unbewohnte Abschnitte die Netzdichte verzerren, wurde eine Untersuchung der Netzabdeckung vorgenommen. Hierfür wurde die Gebäudegrundfläche als Ersatzgrösse verwendet, da Strukturdaten nur hektarfein zur Verfügung standen. Um eine hohe Abdeckungsqualität zu gewährleisten, wurde als Grenzwert für den Abstand zu einer Velohauptverbindung 400 Meter Luftlinie angenommen. Dies leitete

sich aus der Empfehlung der Maschenweite für das Alltagsnetz von 200 bis 500 Metern ab (Starkermann, Sigrist *et al.* 2024). Durch deren Vergleich ergab sich eine Netzabdeckung von 92,1 %.

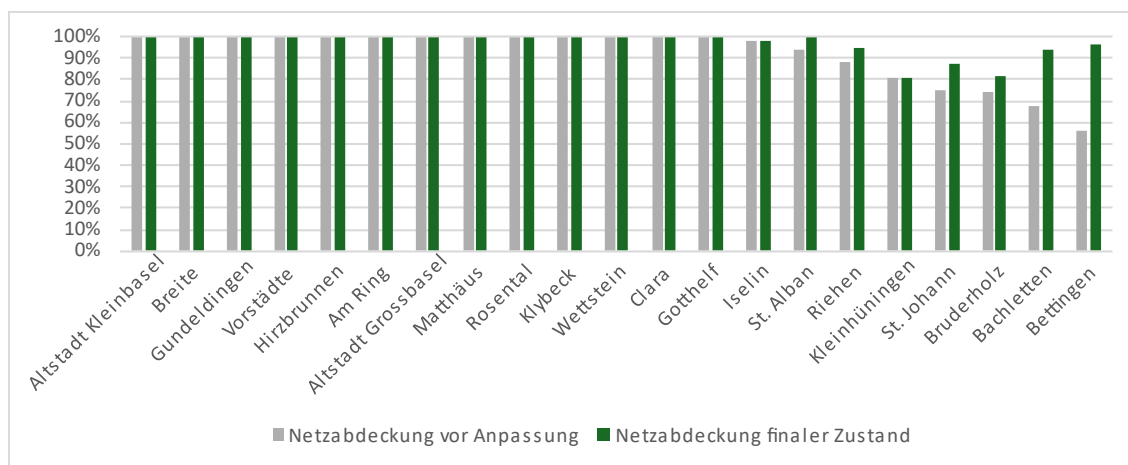
Abb. 23 Netzabdeckung



Quelle: Hintergrundkarte © OpenStreetMap-Mitwirkende
 Quartier- und Gemeindegrenzen: Geodaten Kanton Basel-Stadt

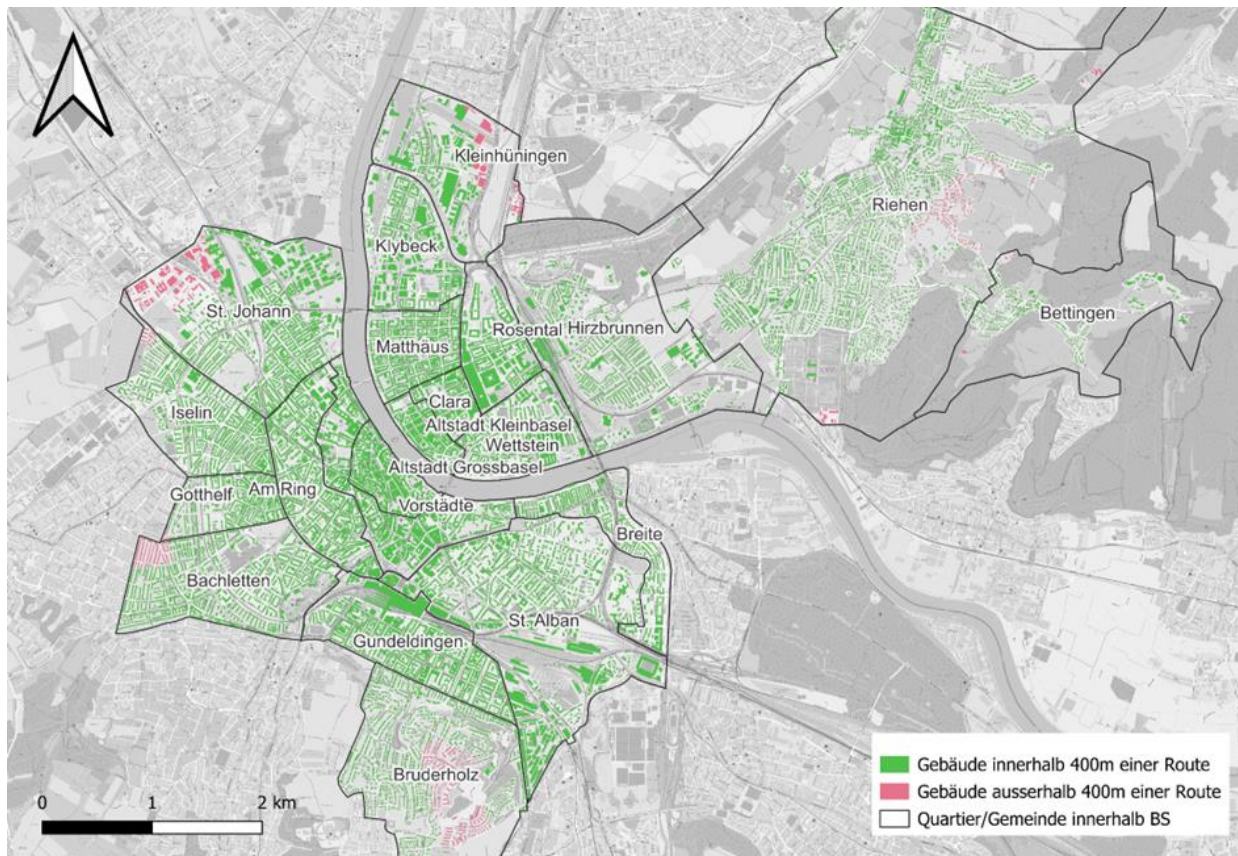
Mit Blick auf die Karte (Abb. 23) werden grössere Lücken durch die rote Einfärbung ersichtlich. Dies waren das westliche Bachletten, Bruderholz, Chrischona, nördliches Kleinhüningen, nördliches St. Johann, St. Alban sowie im östlichen Teil von Riehen. Dies waren ebenfalls die Quartiere und Gemeinden, welche bereits in der Untersuchung der Netzdichte nach Fläche schwach abschnitten. In der Statistik ist diese Verteilung ebenfalls ersichtlich. Während die Kernstadt vollständig mit 100 % abgedeckt ist, ist es bei den Quartieren an der Stadtgrenze deutlich geringer (siehe Abb. 24). Die Lücke im nordöstlichen Teil von Kleinhüningen sind grösstenteils der grossen Grundfläche der Lagerhallen und Tanks geschuldet. Diese werden daher ausgeklammert aus der Betrachtung.

Abb. 24 Auswertung der Netzabdeckung nach Quartier/Gemeinde



Um dies zu beheben, wurde in Bettingen die Route 3 bis zum Letten Center, die Route 4 bis nach St. Louis-Grenze und die Route 15 nach Chrischona verlängert. Die Route 3 wurde bei der Verlängerung neu entlang des Schützenmattparks geführt. Die weiteren Netzlücken wurden mithilfe von neuen Routen geschlossen. Dies waren die Route 21 über den Schwerkesselweg, Route 22 über die Reinacherstrasse und die Route 23 von Riehen nach Inzlingen und Weil (D). Die beiden letzteren Routen erfüllen somit nebst der Schliessung von Netzlücken im Kanton auch die Funktion eines Anschlusses an die angrenzenden Gemeinden, welche bisher fehlten.

Abb. 25 Netzabdeckung mit erweitertem Netz

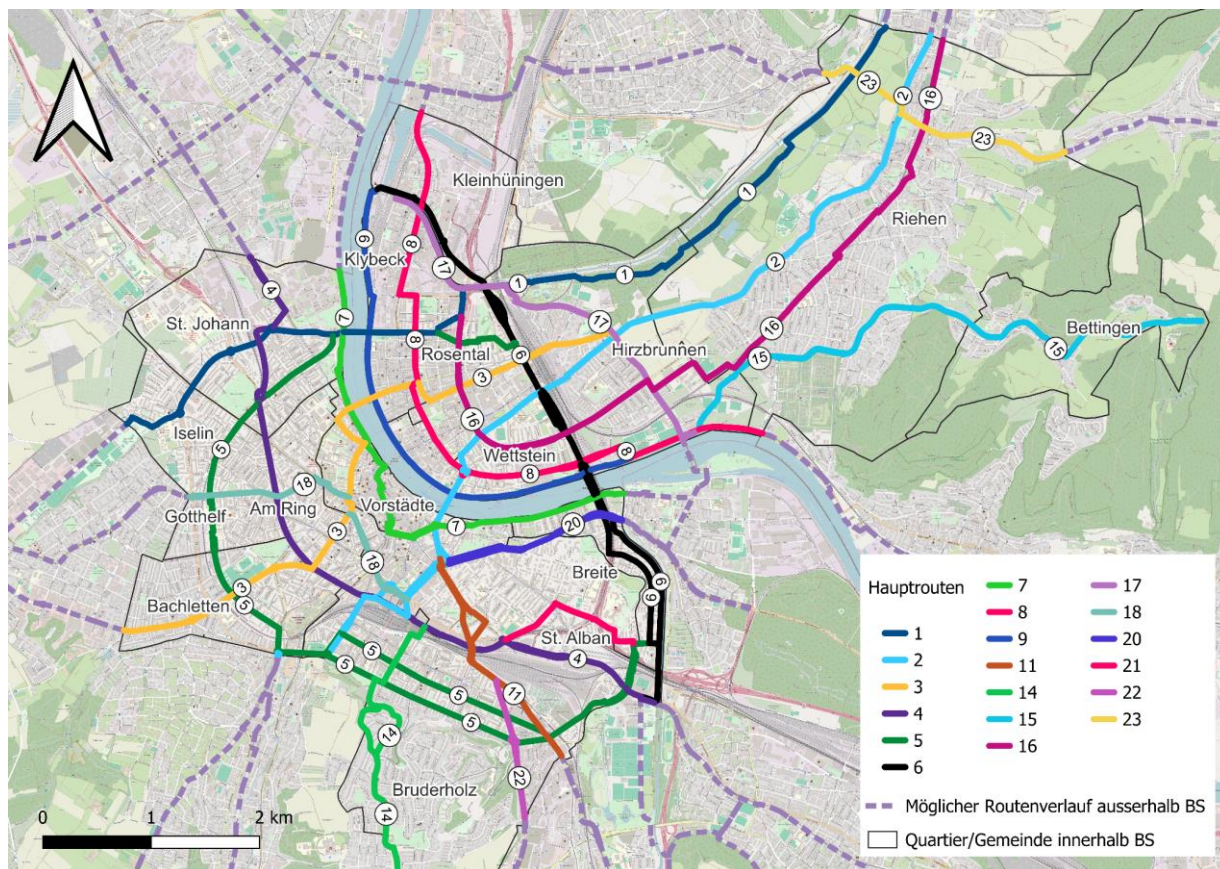


Quelle: Hintergrundkarte © OpenStreetMap-Mitwirkende
Quartier- und Gemeindegrenzen: Geodaten Kanton Basel-Stadt

4.2.2 Finaler Netzentwurf

Das finale Netz hat eine totale Länge von 114 km auf dem Gebiet des Kantons Basel-Stadt. Im Vergleich zur Pendlerroute, welche eine Länge von 317 km (abgeleitet aus Geodaten Kanton Basel-Stadt) besitzt, ist dieses Netz kompakter und weniger dicht. Im finalen Zustand liegt der Durchschnitt aller Quartiere bei der Gebäudeabdeckung bei 96,8 %. Nur Kleinhüningen hat aus beschriebenerm Grund immer noch eine Abdeckung von 81,1 % (Abb. 23).

Abb. 26 Finaler Entwurf des Velohaupttroutennetzes für den Kanton Basel-Stadt



Quelle: Eigene Darstellung, Karte © OpenStreetMap-Mitwirkende
 Quartier- und Gemeindegrenzen: Geodaten Kanton Basel-Stadt

4.3 Ausgewählte Haupttrouten

Für die Auswahl der Velohaupttrouten wurde bereits während der Erarbeitung des Netzplanes auf Stellen geachtet, deren Routenverlauf unklar oder nur schwierig zu definieren schien. Durch diese Aufarbeitung entstand ein Inventar aus potenziellen Teilstücken, die für eine vertiefte Untersuchung zur Verfügung stehen. Die engere Auswahl der Teilstücke erfolgte mit Hinblick auf eine möglichst breite Anwendung der Bewertungskriterien. Hierfür sollten die Teilstücke Konfliktstellen sowie Potentiale aufweisen, sowie der Verlauf nicht bereits durch gegebene Randbedingungen feststehen.

Für die genauere Betrachtung wurden die Route 2, 3, 8 und 9 ausgewählt. All diese Routen sind tangentielle Verbindungen, die das Umland mit der Innenstadt und weiteren wichtigen Attraktoren verbindet.

Route 2

Die Route 2 verläuft von Lörrach (D) über die Wettsteinbrücke bis nach Binningen hinaus. Sie führt über mehrere komplexen Knoten, namentlich dem Aeschenplatz und dem Centralbahnplatz.

Route 3

Die Route 3 verläuft von Binningen über das Universitätsspital in Richtung Eglisee, wo die Hauptverbindung an die Route 2 anknüpft.

Route 8

Die Route 8 ist eine Verbindung quer durch das Kleinbasel hindurch. Sie verläuft von der Grenze in Kleinhüningen an die Grenze bei Grenzach-Wyhlen.

Route 9

Die Route 9 verläuft entlang des rechten Rheinufer durch Basel hindurch. Aufgrund der Lage verlaufen mehrere Freizeittrouten auf diesem Abschnitt, namentlich die EuroVelo 6 sowie die Nord-Süd-Route 3. Durch ihre Lage am Rhein ist sie jedoch nicht nur für den Freizeitverkehr bedeutend, auch der Alltagsverkehr frequentiert diese Route fleissig.

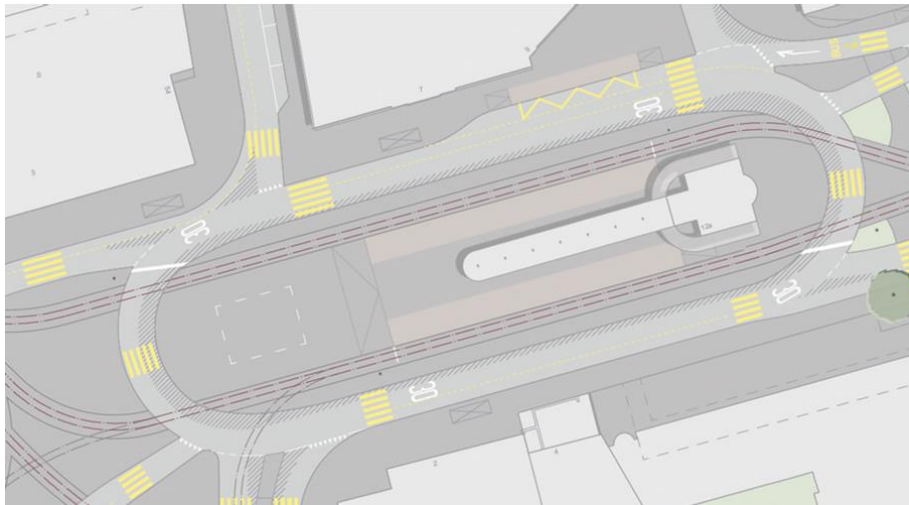
4.4 Optionen der Routenführung

Aus den Hauptverbindungen wurde jeweils ein Streckenabschnitt ausgewählt, der in ihrem Verlauf unklar erschien. Für die Teilstücke wurden verschiedene Optionen der Routenführung identifiziert. Insbesondere wurden bereits angedachte oder geplante Projekte als Variante miteinbezogen, um deren Wirkung zu berücksichtigen. Für die anschliessende Bewertung wurde der erreichbare Ausbaustandart betrachtet. Im Folgenden werden die Optionen der Routenführungen nach Hauptverbindung sortiert vorgestellt und im nächsten Abschnitt bewertet.

Route 2

Für die Route 2 wurde das Teilstück zwischen Kunstmuseum und Centralbahnplatz gewählt. Auf diesem Teilstück existieren diverse Konfliktpunkte mit Trams, Fussgängern und dem MIV. Zudem plant die Stadt Basel den Aeschenplatz in naher Zukunft umzubauen, weshalb die Thematik der langfristigen Führung der Hauptverbindung für Velos von grosser Bedeutung ist. Für die Anwendung des Bewertungskataloges wurden drei Optionen gewählt (siehe Abb. 28). Diese Routen wurde bereits für die Durchführung der Interviews als Beispiel verwendet, daher werden bei diesem Teilstück (2a) Erkenntnisse aus den Interviews miteinbezogen. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes steht für den Umbau des Aeschenplatzes noch keine definitive Variante fest, sondern es existierte lediglich die Vorstudie über die Neuorganisation des Aeschenplatzes (BVD Basel-Stadt 2020b). In diesem wird unter der Bestvariante für den Aeschenplatz und seine Zubringer Velostreifen für die Velos vorgesehen (vgl. Abb. 27). Daher wird in Variante 2a für die Bewertung davon ausgegangen, dass der Aeschenplatz einspurig mit Radstreifen, ausgenommen der Knotenbereiche, betrieben wird.

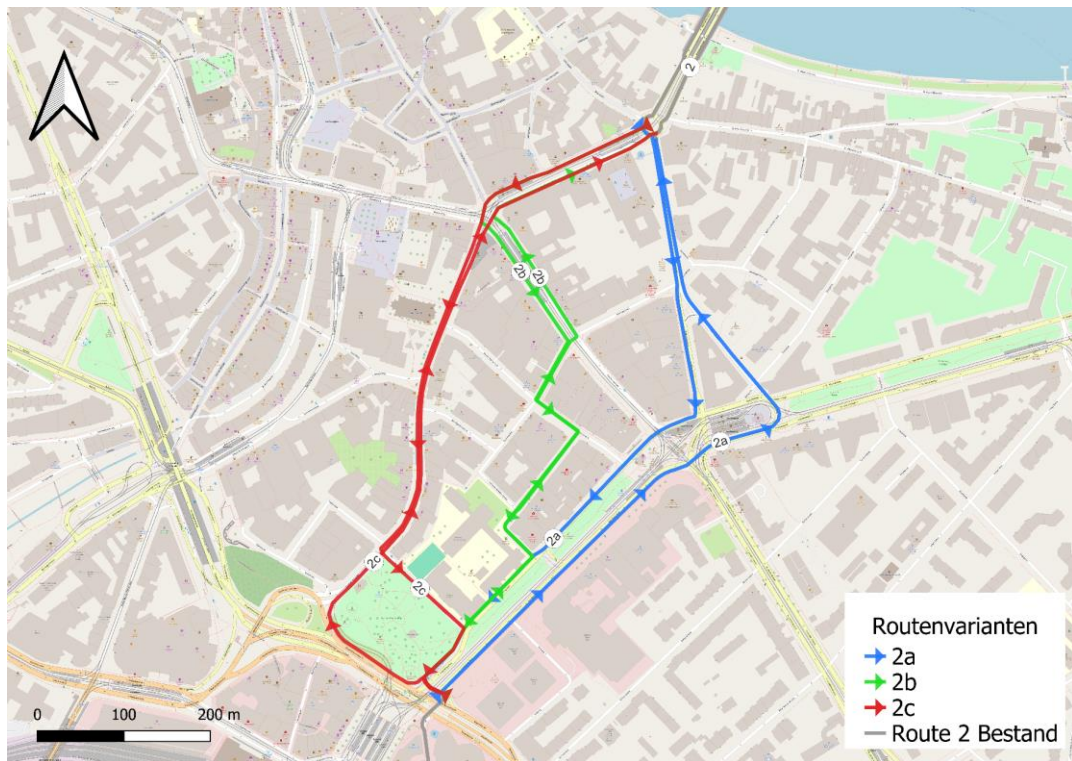
Abb. 27 Veloführung auf dem Aeschenplatz aus Vorstudie



Quelle: BVD Basel-Stadt, «Neuorganisation Aeschenplatz» zur Optimierung der Verkehrsführung und Steigerung der Attraktivität, Seite 35, 2020, verfügbar unter mobilitaet.bs.ch (abgerufen am 07.07.2024)

Für die Route 2 wurden neben der Variante 2a die Variante 2b via Hermann Kinkelin-Strasse und Variante 2c über die Elisabethenstrasse betrachtet. In der Variante 2b wird vom heutigen Zustand ausgegangen aufgrund der städtebaulichen Randbedingungen sowie den vortrittsberechtigten Tramachsen. Die Variante 2c wurde miteinbezogen, um den Einfluss des langen Verlaufes entlang des Tramgleises in der Bewertung aufzeigen zu können. Aus Sicht der Interviews und der Voruntersuchung würde die Variante 2c in der Regel nicht als Variante berücksichtigt werden, da die Randbedingungen mit der Breite der Strasse und der Tramverbindung nicht zu vereinbaren wären. Daher wird hier für den Endzustand auch nicht von einem Ausbau der Veloinfrastruktur ausgegangen.

Abb. 28 Optionen der Routenführung, Route 2 Teilstück Centralbahnplatz-Kunstmuseum

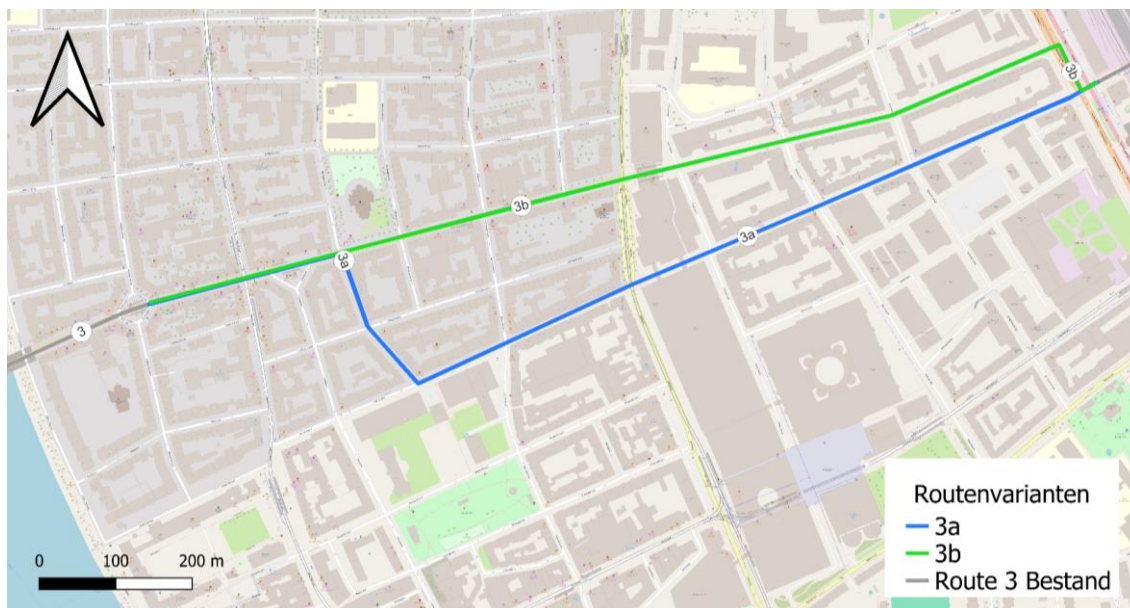


Quelle: Eigene Darstellung, Karte © OpenStreetMap-Mitwirkende

Route 3

Für die Route 3 fehlt ein offensichtlicher Verlauf im Abschnitt Kleinbasel, da die Maulbeerstrasse nach der Eisenbahnunterführung beim Badischen Bahnhof nicht direkt an die Hauptachse in Richtung Johanniterbrücke anschliesst. Daher werden hier mehrere Varianten über das Quartier betrachtet. Die Variante 3a wird über die bereits heute existierende Velostrasse Maulbeerstrasse/Sperrstrasse gelegt, die in die Müllheimerstrasse verlängert wird. Die Variante 3b kann aufgrund ihrer Rolle als Notfallachse und Ausnahmetransportroute keine baulichen Anpassungen des Strassenraumes erfahren (BVD Basel-Stadt 2018a). Daher bieten sich nur Umgestaltungen mittels Markierungen an. Da die Strecke auch Buslinien enthält, werden wo immer möglich Umweltpuren eingesetzt. Wo es das Lichtraumprofil nicht zulässt, werden Radstreifen verwendet. Die Details zur Infrastruktur sind in der Abbildung Infrastruktur im Anhang A 3 ersichtlich.

Abb. 29 Optionen der Routenführung, Route 3 Teilstück Maulbeerstrasse-Erasmusplatz

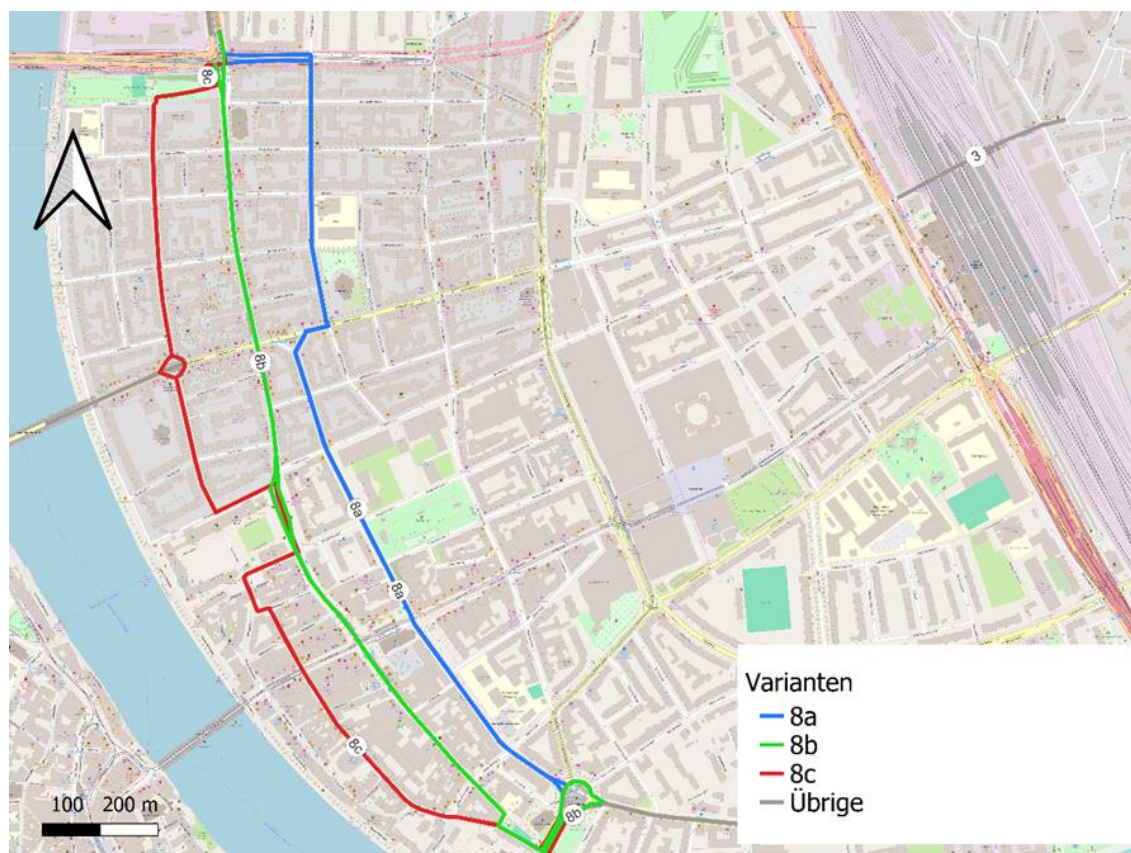


Quelle: Eigene Darstellung, Karte © OpenStreetMap-Mitwirkende

Route 8

Für die Route 8 wurde das Teilstück zwischen Dreirosenanlage und der Wettsteinbrücke gewählt. Dieser Abschnitt enthält keine eindeutige Bestvariante, da die Hauptachse mehrfach durch Tramgleise gekreuzt wird. Aus diesem Grund wurde eine innere Variante (8a) erstellt, die das Tram weitgehend meidet. Eine mittlere Variante (8b) entlang der Hauptachse und eine äussere Führung (8c). Aufgrund der Platzverhältnisse wurde die Variante 8a entlang der Tramgleise mit der heutigen Infrastruktur bewertet. Für die Abschnitte auf der Müllheimerstrasse, dem Claragraben und der Breisacherstrasse wurde davon ausgegangen, dass bis auf die Knoten mit dem übergeordneten Netz eine Velostrasse eingeführt wird. Konkret hätte dies zur Folge, dass es weniger Rechtsvortritte entlang der Abschnitte durch die Quartierstrassen gibt. Ausgenommen davon ist bei 8a das Teilstück Horburgstrasse, welches Notfall- und Ausnahmetransportroute (BVD Basel-Stadt 2018a) ist sowie Teile des Claragrabens zwischen Wettsteinplatz und Claraplatz auf welchem Tramgleise geplant sind (BVD Basel-Stadt 2020a).

Abb. 30 Optionen der Routenführung, Route 8 Teilstück Dreirosenanlage-Wettsteinbrücke



Quelle: Eigene Darstellung, Karte © OpenStreetMap-Mitwirkende

Route 9

Aufgrund der Lage entlang des Rheinufers ist insbesondere während den Sommermonaten die Rheinpromenade mit einem hohen Fussgängeraufkommen belastet. Aus diesem Grund wird eines der umstrittensten Teilstücke bewertet, jenes der Solitude-Promenade. Auf diesem Abschnitt ist ein Fussweg mit Velo gestattet eingerichtet, welcher teilweise nur 2,50 Meter breit ist. Für dieses Teilstück wurden drei mögliche Routenführungen ausgemacht. Eine nördliche Variante (9a) über die Grenzacherstrasse, die heutige entlang der Solitude-Promenade (9b) sowie eine südliche über einen Steg (9c). In der Studie über die Entwicklung des Stadtraumes Solitude (BVD Basel-Stadt 2023) wurde diese Möglichkeit bereits aufgezeigt (siehe Massnahme Nummer R1.4 und R2.1 im Schlussbericht Basel-Solitude). Für die Variante 9c wurde diese Idee mitaufgenommen und dem Verlauf laut Entwicklungskonzept angepasst. Des Weiteren wurde angenommen, dass aufgrund des Ausbaues mittels Steges auch der Rest der Solitude-Promenade entflochten werden muss. Daher wird diese ebenfalls nicht mehr als mit dem Fussgänger gemischt betrachtet. Das sich eine Verbesserung der heutigen Situation erreichen lässt, ist auch im Bericht der UVEK (2022) zur Solitude-Promenade beschrieben. In diesem wird jedoch die Solitude-Promenade als Basisroute vorgesehen und der Pendelverkehr über die Grenzacherstrasse geleitet. Um das Potential mit dem Umbau des Südareals der Roche abschätzen zu können, wird trotzdem von einem Steg mit anschliessendem getrennten Fuss- und Veloweg ausgegangen. Für die Grenzacherstrasse (9a) wurde angenommen, dass diese durchgehend mit einem Radstreifen markiert wurde.

Abb. 31 Optionen der Routenführung, Route 9 Teilstück Wettsteinbrücke-Rankhof



Quelle: Eigene Darstellung, Karte © OpenStreetMap-Mitwirkende

4.5 Bewertung der Routenführung

Im nachfolgenden Unterkapitel werden die vier gewählten Teilstücke der Routen mit dem zuvor ausgearbeiteten Bewertungsschema und Gewichtung bewertet. Eine Einordnung zur Sensitivität und die Empfehlung wird im darauffolgenden Kapitel beschrieben (Kapitel 4.6).

4.5.1 Teilstück Route 2

Bei der Gesamtbewertung liegt die Variante 2a knapp vor der Variante 2b. Vergleicht man die einzelnen Planungsanforderungen, so ist zu erkennen, dass die Route 2a aufgrund der konsistenten Radstreifenführungsform und den geringen Winkeländerungen vorne liegt. Die Variante 2b schneidet in diesen Punkten schwächer ab. Aufgrund der vielen Winkeländerungen erhält die Variante 2b in diesen Punkten die Wertung 0, was aufgrund des Streckenverlaufes korrekt erscheint. Dafür liegt diese Variante bei der Attraktivität aufgrund der geringeren Lärmbelastung deutlich vor den beiden anderen Varianten, ist jedoch mit 60,9 dB immer noch über dem Grenzwert.

Wie zu erwarten, sorgt die Variante 2c mit dem Tramgleis zur schlechtesten Wertung. Dies ist jedoch nicht allein den Tramgleisen geschuldet, sondern auch den vielen Unterbrechungen und dem hohen Verkehrsaufkommen im Bereich der Elisabethenanlage. Ohne die Abwertungen durch diese weiteren Kriterien würde die Variante deutlich besser bewertet werden. Ob der Einfluss unterschiedlicher Gewichtungen die Variante 2a bestätigt oder verwirft, wird in der Sensitivitätsanalyse eingeordnet (Kapitel 4.6).

Tab. 5 Bewertung Route 2 Teilstück Centralbahnplatz - Kunstmuseum

Planungsgrundsatz	Kriterium	Var. 2a	Var. 2b	Var. 2c
Homogen	Konsistenz der Führungsform	9.97	9.67	9.49
	Fahrfluss	9.12	4.62	5.20
Zusammenhängend	Lesbarkeit	6.53	0.00	4.77
Attraktivität	Umgebungsqualität	0.00	0.00	3.51
	Lärmbelastung	0.69	4.86	1.94
Komfort	Fahrbahnoberfläche	8.80	9.04	8.18
	Infrastruktur	6.00	8.00	3.50
Sicherheit	Entflechtung	10.00	10.00	0.26
	Konflikt mit MIV	7.47	6.22	5.79
Direktheit	Umwegfaktor	9.41	6.77	8.53
Gesamtbewertung		6.84	6.52	5.11
Vollständige Auswertung	Anhang A 3, Seite 71			

4.5.2 Teilstück Route 3

Bei Route 3 schneidet die Variante 3a bei fast allen Planungsanforderungen besser ab als die Variante 3b. Einzig bei der Lesbarkeit und bei der Direktheit macht sich die Führung über das Quartier bemerkbar. Obwohl die Strecke leicht länger ist als die Variante 3b kann diese durch die geringere Lärmbelastung, die geringeren Konflikte mit dem MIV sowie durch die Art und Konsistenz der Führungsform in der Wertung das Defizit der Direktheit ausgleichen. Daher überwiegen in diesem Fall die Vorteile einer ruhigen Führung durch das Quartier die Nachteile des längeren Streckenverlaufes.

Tab. 6 Bewertung Route 3 Teilstück Maulbeerstrasse - Erasmusplatz

Planungsgrundsatz	Kriterium	Var. 3a	Var. 3b
Homogen	Konsistenz der Führungsform	10.00	10.00
	Fahrfluss	8.98	7.77
Zusammenhängend	Lesbarkeit	8.31	7.50
Attraktivität	Umgebungsqualität	0.00	0.00
	Lärmbelastung	4.35	0.04
Komfort	Fahrbahnoberfläche	9.44	9.40
	Infrastruktur	9.00	6.00
Sicherheit	Entflechtung	10.00	10.00
	Konflikt mit MIV	8.67	5.77
Direktheit	Umwegfaktor	7.66	9.91
Gesamtbewertung		7.70	6.59
Vollständige Auswertung	Anhang A 3, Seite 71		

4.5.3 Teilstück Route 8

Bei der Route 8 schneiden alle Varianten in der Gesamtbewertung mit der fast selben Bewertung ab. Bei Variante 8c schneidet die Planungsanforderung Sicherheit am besten ab. Dies liegt an der Führung über Velostrassen und über kleine Quartierstrassen bei welchem der Konflikt mit dem MIV gering ist und keine Verflechtung mit Tramgleisen entsteht. Obwohl die Variante 8a mit dem geplanten Tramausbau über eine Verflechtung mit Gleisen verfügt, schneidet diese Variante in der Gesamtwertung leicht besser als die beiden anderen ab. Die Differenz der Gesamtbewertungen ist jedoch gering und es gilt daher besonders die Sensitivitätsanalyse in Kapitel 4.6 zu konsultieren. Grundsätzlich scheint die Differenz der Bewertung zu gering zu sein, um eine eindeutige Empfehlung basierend auf der Gesamtbewertung abgeben zu können.

Tab. 7 Bewertung Route 8 Teilstück Dreirosen - Wettsteinbrücke

Planungsgrundsatz	Kriterium	Var. 8a	Var. 8b	Var. 8c
Homogen	Konsistenz der Führungsform	9.62	9.80	9.98
	Fahrfluss	9.18	9.17	9.28
Zusammenhängend	Lesbarkeit	1.30	4.83	0.00
Attraktivität	Umgebungsqualität	0.00	0.00	0.00
	Lärmbelastung	3.44	4.98	6.93
Komfort	Fahrbahnoberfläche	9.42	9.29	9.46
	Infrastruktur	6.00	3.00	6.00
Sicherheit	Entflechtung	3.14	0.66	10.00
	Konflikt mit MIV	8.42	8.72	9.47
Direktheit	Umwegfaktor	8.01	7.71	0.00
Gesamtbewertung		6.26	6.10	6.15
Vollständige Auswertung	Anhang A 4, Seite 72			

4.5.4 Teilstück Route 9

Bei der Solitude-Promenade schneidet die Variante 9c am besten ab. Nicht nur in dieser Variante aber auch im Vergleich mit den Gesamtwertungen aller anderen Routen ist die Variante 9c die mit Abstand bestbewertete. Dies war zu erwarten, da die Verbesserungen entlang der Promenade die Schwachstellen der Variante 9b behebt und zugleich all deren Vorteile erbt. Bei Variante 9a erscheint insbesondere die hohe DTV-Belastung auf der Grenzacherstrasse problematisch. Aufgrund der Breite des Strassenraumes ist es kaum möglich einen abgetrennten Radweg zu erstellen. Insbesondere durch den Verlust der Busspur und der Bushaltestellen entlang der Grenzacherstrasse ist eine solche Lösung unwahrscheinlich. Auch bei der Attraktivität schneidet diese Variante schwach ab aufgrund des fehlenden Gewässers und der höheren Lärmbelastung.

Tab. 8 Bewertung Route 9 Teilstück Wettsteinbrücke - Rankhof

Planungsgrundsatz	Kriterium	Var. 9a	Var. 9b	Var. 9c
Homogen	Konsistenz der Führungsform	10.00	10.00	10.00
	Fahrfluss	10.00	10.00	10.00
Zusammenhängend	Lesbarkeit	9.66	5.01	9.47
Attraktivität	Umgebungsqualität	3.64	10.00	10.00
	Lärmbelastung	0.99	8.82	9.27
Komfort	Fahrbahnoberfläche	10.00	10.00	10.00
	Infrastruktur	3.00	10.00	10.00
Sicherheit	Entflechtung	10.00	0.48	4.33
	Konflikt mit MIV	7.90	10.00	10.00
Direktheit	Umfwegfaktor	10.00	9.25	9.83
Gesamtbewertung		7.23	8.40	9.20
Vollständige Auswertung		Anhang A 5, Seite 73		

4.6 Sensitivitätsanalyse und Empfehlung

Um den Einfluss einzelner Faktoren auf die Gesamtbewertung besser nachvollziehen zu können, wurde eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt. In dieser wurden die Gewichtungen jeweils so abgeändert, dass einmal den Bedürfnissen von geübten Pendlern und einmal jener der vulnerablen Gruppen abbilden. Die Gewichtung wurde wie in Tab. 9 ersichtlich angepasst. Dabei wurden jeweils 25 Prozentpunkte umverteilt.

Tab. 9 Gewichtung der Kriterien für die Sensitivitätsanalyse

Planungsgrundsatz	Bewertungskriterium	Gewichtung		
		Basis	Pendler	Vulnerabel
Homogenität	Konsistenz der Führungsform	5 %	5%	1%
	Fahrfluss	5%	5%	1%
Zusammenhängend	Lesbarkeit	4 %	4%	2%
Attraktivität	Umgebungsqualität	4 %	4%	4%
	Lärmbelastung	17 %	7%	22%
Komfort	Fahrbahnoberfläche	9 %	9%	9%
	Infrastruktur	9 %	9%	14%
Sicherheit	Entflechtung	11 %	6%	16%
	Konflikt mit MIV	16 %	6%	26%
Direktheit	Umfwegfaktor	20 %	45%	5%

Im Folgenden werden die Gesamtbewertungen und die wichtigsten Erkenntnisse der Sensitivitätsanalyse nach Routen erläutert.

Bei **Route 2** erzeugt die Sensitivitätsanalyse keine Abweichung der Erkenntnis aus Kapitel 4.5.1. Insbesondere bei der Bewertung unter der Gewichtung für Pendler kann die Variante 2a eindeutig, als Empfehlung formuliert werden. Bei der vulnerablen Gruppe schneidet die Variante 2b am besten ab. Dies überrascht nicht, führt diese Variante grösstenteils über Quartierstrassen und Radwege. Als Alternative zum Aeschenplatz könnte eine Nebenverbindung für diesen Abschnitt als Alternative angedacht werden. Als Hauptverbindung scheint die Variante 2a jedoch weiterhin die Bestvariante zu sein.

Aufgrund dieser Empfehlung gilt es bei den Umbauplänen am Aeschenplatz zu prüfen, ob die Veloinfrastruktur die geforderte Qualität der Netzhierarchie Hauptverbindung erfüllt. Mit Blick auf den eigens erstellen Haupttroutennetzplan erscheint dieser Platz als Knotenpunkt mehrerer Veloverbindungen prädestiniert zu sein. Dies ist ebenfalls im TRP Velo der Stadt Basel ersichtlich, bei welchen auf allen Strassenanschlüssen des Aeschenplatzes Pendlertrouten gelegt sind (BVD Basel-Stadt 2018b).

Tab. 10 Sensitivitätsanalyse des Teilstücks der Route 2

Variante	Gewichtung:	Basis	Pendler	Vulnerabel	Mittelwert
2a		6.84	7.88	6.11	6.94
2b		6.52	6.61	6.67	6.60
2c		5.11	6.46	4.09	5.22

Die **Route 3** zeigt deutliche Schwankungen bei der Sensitivitätsanalyse. Bei den Pendlern verbessert sich die Variante 3b aufgrund der kürzeren Wegstrecke sowie der geringeren Gewichtung der Lärmbelastung. Trotzdem sind beide Varianten praktisch gleich gut bewertet. Bei der vulnerablen Gruppe hingegen ist deutlich zu erkennen, dass die Variante 3a bevorzugt werden soll. Zu stark verliert die Variante 3b an Punkten. Besonders die Konflikte mit dem MIV sorgen hier für eine Abschwächung der Variante 3b. Daher bleibt die Variante 3a zu empfehlen.

Tab. 11 Sensitivitätsanalyse des Teilstücks der Route 3

Variante	Gewichtung:	Basis	Pendler	Vulnerabel	Mittelwert
3a		7.70	7.81	7.66	7.72
3b		6.59	7.98	5.62	6.73

Bei **Route 8** lagen bei der Grundbewertung sämtliche Varianten fast gleichauf. Dies macht es schwierig eine Aussage über eine mögliche Bestvariante zu finden. Durch die Sensitivitätsanalyse wird ersichtlich, dass die Variante 8b bei keiner Gewichtung Plätze gut machen kann. Die Variante 8c schneidet besonders bei Pendlern schlecht ab. Bei der Gewichtung für vulnerable hingegen ist dies genau umgekehrt. Hier liegt diese Führung deutlich vor den anderen beiden. Aufgrund dieses Zustandes ist eine Empfehlung einer Variante schwierig. Mit Blick auf den Netzplan fällt die Nähe zur Route 9 ins Auge, welche von der Bewertung nicht erfasst wird. Weiter ist die Führung der Variante 8b über den Claraplatz und der damit verbundenen Querung vieler Tramgleise eine nicht zu entflechtende Routenführung. Unter Berücksichtigung des Netzplanes, der Netzdichte und der Bewertung wäre eine mögliche Lösung die Variante 8a umzusetzen und die 8c zusammen mit der Route 9 zu führen oder erneut zu bewerten. Dies aufgrund derer geografischen Nähe zueinander und beinahe identischem Erschliessungsgebiet entlang der Achse. Ebenfalls mit Blick auf den Netzplan könnte die Variante 8a anstatt über die Horburgstrasse bereits auf Höhe Maurerstrasse auf die Müllheimerstrasse einbiegen. Dies war jedoch nicht Teil der Variantenuntersuchung.

Tab. 12 Sensitivitätsanalyse des Teilstücks der Route 8

Variante	Gewichtung:	Basis	Pendler	Vulnerabel	Mittelwert
8a		6.26	6.97	5.80	6.35
8b		6.10	6.69	5.46	6.09
8c		6.15	4.06	7.52	5.91

Die Sensitivitätsanalyse zeigt bei **Route 9** deutlich auf, dass die Führung entlang des Rheinuferes ungeachtet der Gewichtung immer die bevorzugte Variante bleibt. Zu gross sind die negativen Auswirkungen der Lärmbelastung, der DTV-Belastung und der indirekteren Streckenführung. Generell erscheint die Führung entlang des Rheinuferes erstrebenswert. Auf dieser Relation gibt es keine Verflechtungen und Kreuzungen mit dem Tramverkehr aufgrund der Rheinbrücken. Weiter ist es eine unattraktive Strecke für den MIV. Die Verflechtung mit dem Fussgängerverkehr entlang der Solitude-Promenade vermag nicht die Vorteile der Direktheit, der Umgebungsqualität und der niedrigen Lärmbelastung auszugleichen. Daher bleibt auch nach der Sensitivitätsanalyse die Empfehlung zur Variante 9c zu bestehen. Dennoch strebt der Kanton im Teilrichtplan Velo und das UVEK in ihrem Bericht zur Entwicklung der Solitude-Promenade (2022) an, den Pendlerverkehr über die Grenzacherstrasse zu führen. Ob sich der Veloverkehr durch diese Bestrebungen zur Umleitung über die Grenzacherstrasse verleiten lässt, ist fraglich. Zu hoch scheint die Attraktivität der Führung entlang des Rheins zu sein und zu indirekt und zu langsam scheint eine Führung über die Grenzacherstrasse, zumal der Knoten Schwarzwaldstrasse und Grenzacherstrasse immer zu einem Zeitverlust führen wird.

Aufgrund der Bewertung erscheint im Allgemeinen die Variante 9a als nicht empfehlenswert. Zu stark eingeeignet ist diese im Vergleich zu den Varianten entlang des Rheins. Jedoch hat insbesondere 9b das Problem, dass die Verflechtung mit dem Fussverkehr mit 0 Punkten bewertet wurde, sie jedoch weiterhin besser als die Variante 9a abschneidet. Dies ist vergleichbar mit der Variante 2c, bei welcher das Tramgleis die Gesamtbewertung nur bedingt beeinflussen kann. Die Empfehlung für die 9b kann daher nur erfolgen, wenn sie im Vorhinein als realistische Variante eingestuft wurde und das Problem mit der Verflechtung behoben werden kann. Das sich dies lohnen würde, bezeugt die Variante 9c, welche besser als die beiden anderen Varianten abschliesst. Sie erfährt überall fast die gleiche Anzahl Punkte wie bei 9b kann jedoch bei der Entflechtung und der Lesbarkeit Verbesserungen erlangen.

Tab. 13 Sensitivitätsanalyse des Teilstücks der Route 9

Variante	Gewichtung:	Basis	Pendler	Vulnerabel	Mittelwert
9a		7.23	8.35	6.23	7.27
9b		8.40	8.83	8.08	8.44
9c		9.20	9.53	8.91	9.21

4.7 Zwischenfazit

Bei sehr ähnlichen Varianten, die bei der Voruntersuchung keine ausschliessenden Kriterien erfüllen, scheint eine Analyse mittels der Kriterien und der Gesamtbewertung sinnvoll. Dies insbesondere bei Varianten, die auf den ersten Blick gleichwertig erscheinen. Dies ist beispielsweise der Fall bei der Route 3,

bei welcher aufgrund der Randbedingungen bei Variante 3b eine bauliche Aufwertung als wenig realistisch erscheint. Zugleich gilt es die Gesamtbewertung mit dem Einfluss der Sensitivität abzugleichen. Bleibt auch nach der Auslegung der Gewichtung nach unterschiedlichen Bedürfnissen die Bestvariante bestehen, so kann diese Variante empfohlen werden. Dies ist beispielsweise bei der Route 9 zu erkennen.

Es gilt jedoch jeweils zu beachten, welche Punkte von der Bewertung nicht abgedeckt werden. Dazu zählen insbesondere die Fragen der Netzeinbindung sowie das Potential an Veloverkehr. Bereits bei der Auswahl der Varianten sollte auf die Netzverflechtung und den Netzzusammenhang geachtet werden. Insbesondere bei den beiden Routen 8 und 9 und deren Variantenanalyse fiel auf, dass die Nähe zu anderen Routen miteinbezogen werden müsste. Es erscheint jedoch wenig zielführend, wenn dies in den Kriterienkatalog miteinfliesst. Dies würde die weiteren Planungsanforderungen schwächen, respektive den Anreiz schaffen, die Netzdichte zu verringern. Gerade im kompakten Stadtraum ist aufgrund des Fehlens einer Velobahninfrastruktur eine höhere Netzdichte an Hauptverbindungen nicht konträr zum Ziel einer optimalen Netzdichte. Dazu kommt der Umstand, dass die Bewertung aufgrund der Datenlage erstellt wird. Dies bedeutet, dass die Gesamtbewertung nur so gut sein kann, wie die Annahmen und Eingaben. Daher besteht das Risiko, dass je nach Einschätzung die tatsächliche Situation zu optimistisch oder zu pessimistisch angenommen wird, was zu einer Verzerrung der Bewertung führt.

5 Synthese

5.1 Erkenntnisse

Aus dem Literaturstudium zu den Planungsprinzipien wurde ersichtlich, dass eine Gliederung nach Hierarchiestufen bereits international sowie national angewendet wird. Anhand der Stufen werden die Infrastrukturstandards festgelegt, was den Ausbau und die Qualität von Verbindungen festlegt.

Bei den Planungsprinzipien ist auffallend, wie jung die Gesetzgebungen und die Anpassungen zur strategischen Förderung des Veloverkehrs sind. Wird doch in der Schweiz seit über 100 Jahren Velo gefahren, hat es das Velo mit der Annahme der Velo-Initiative 2018 in die Bundesverfassung geschafft. Zugleich ist zu erkennen, dass in dem Bereich der Gesetzgebung und Normen sich in den letzten Jahren einiges verändert hat und auf in Zukunft weiter verändern wird. Durch das Inkrafttreten des VWG 2023 werden die Kantone in die Pflicht genommen, Massnahmen für die Verbesserung der Veloinfrastruktur zu ergreifen. Zugleich erscheint dieser Bereich weiterhin politisierend zu sein, was sich an den Initiativen erkennen lässt. Mit der Initiative für «sichere Velorouten in Basel-Stadt» steht in Basel Stadt eine weitere Initiative an, welche den Veloverkehr direkt betreffen wird.

Durch den Austausch mit Betroffenen hat sich gezeigt, dass ein grosses Interesse und Wissen bei den Nutzerinnen und Nutzern der Veloinfrastruktur vorhanden ist. Daher scheint ein öffentlicher Partizipationsprozess sinnvoll. Wie eine solche Partizipation aufgebaut werden kann, und wie viele Personen sich dafür interessieren, zeigt sich anhand des VelObservers Basel. Dieser wurde offiziell im April 2024 veröffentlicht und hat seither über 11'000 Bewertungen (Stand Juli 2024) erhalten (Genossenschaft Posmo 2024b).

Die Auswertung des Veloaufkommens zur Abschätzung von Velohauptverbindungen erscheint hingegen schwieriger zu sein. Aus den Daten von STRAVA geht hervor, dass insbesondere in Städten flächendeckend Velo gefahren wird. Eine aufwändige Quantifizierung und Feststellung von Hauptachsen ist in dem dichten Infrastrukturnetz kaum zielführend. Zugleich ist die Voreingenommenheit solcher Daten zu prüfen, da Sie

oftmals nur einen Teil der Bevölkerung abbildet. Die hochfrequentierten Velostrecken scheinen hingegen bereits ohne Messdaten ersichtlich zu sein. Diese sind in der Stadt Basel jeweils sämtliche Rheinbrücken sowie die gegebenen städtebaulichen Hauptachsen durch die Stadt, welche ebenfalls an die Rheinbrücken anschliessen.

Diese Annahme wurde auch von den interviewten Experten bestätigt. Oftmals sind in den Verwaltungen und Planungsstellen die Hauptachsen aber auch die Schleichwege bekannt. Daher ist es umso wichtiger, dass die Planenden über ein fundiertes Wissen der lokalen Gegebenheiten verfügen. Eine weitere Erkenntnis ist, dass sich auch innerhalb der Verwaltungen zurzeit einiges verändert, was die Möglichkeiten und die Planungskompetenzen angeht.

Bei der Erstellung eines Velohaupttroutennetzes war auffallend, wie die Findung des Verlaufes für Velohaupttrouten komplex und einfach zugleich war. Auf gewissen Abschnitten erschien der Verlauf aufgrund der bestehenden Infrastruktur logisch und intuitiv. An jenen Stellen erscheint die Festlegung einfach. Komplexer gestaltet es sich bei Lücken in der Hauptachse und bei Absenz einer direkten, intuitiven Verbindung über einen Streckenabschnitt. Hier scheint der Ansatz mittels einer Gesamtbewertung zielführend, sofern mehrere scheinbar gleichwertige Varianten zur Auswahl stehen.

Für die Bewertung sind die Kriterien und deren Gewichtung hilfreich, denn sie ermöglichen eine unvoreingenommene Bewertung der Varianten. Einzig bei der Vorauswahl der Varianten gilt es mögliche Ausschlusskriterien zu berücksichtigen, da eine spätere Aussortierung nur aufgrund eines oder zwei Kriterien mittels der Gewichtung fast nicht möglich ist. Dies ist insbesondere bei dem Trennungsprinzip von Fussgängern und Velo der Fall. Die Sensitivitätsanalyse hilft bei fast identischen Gesamtbewertungen noch einmal die Varianten aus der Sicht von unterschiedlichen Nutzergruppen zu sehen. Dies kann helfen eine Empfehlung oder Massnahme für die eine oder andere Variante abzugeben. Es gilt jedoch erneut zu betonen, dass die Bewertung nur belastbar sein kann, wie die Annahmen und Eingaben die zu deren Bewertung führen.

5.2 Herausforderungen

Die Planungsanforderungen sind nach dem VWG und der Praxishilfe Velonetzplanung ausreichend definiert. Dies wurde auch von den Expertinnen und Experten bestätigt. In der Praxis mangelt es jedoch an einem festen Bewertungsschema mit vorgegebenen Messkriterien. Bei der Infrastruktur fehlt in Basel-Stadt ein Velostandard. Dieser würde als Planungshilfe in der Verwaltung dienen und beim Umbau entlang einer Haupttroute berücksichtigt, respektive es dürfte nur begründet davon abgewichen werden. Heute ist dies nicht der Fall und eine Massnahme kann, muss aber nicht, hochwertige Veloinfrastruktur beinhalten, die den Vorstellungen der Praxishilfe Velowegnetzplanung entspricht.

Bei der Bewertung der Infrastruktur musste somit auf die Standards der Stadt Bern zurückgegriffen werden, die zusammen mit der Praxishilfe Velowegnetzplanung aussagen über die Art und Breite der Veloinfrastruktur trifft. Somit konnte bei der groben Planung der möglichen Infrastruktur erste Aussagen über das erreichbare Infrastrukturniveau getroffen werden.

Dennoch erscheinen selbst mit einer Planungsgrundlage die genaue Definition und Bewertung der Kriterien herausfordernd, da eine gleichzeitige Erfüllung aller Nutzungsanforderungen der unterschiedlichen Gruppen unmöglich erscheint. Die Kriterien können endlos vertieft und detailliert werden, sodass der Bearbeitungsaufwand nicht mehr vertretbar erscheint. Eine Balance zwischen dem Aufwand und der erreichbaren Stichhaltigkeit der Empfehlung gilt es daher immer wieder einzuschätzen. Deshalb muss bei

den Kriterien und bei dem Erhebungsaufwand jeweils haushälterisch umgegangen werden. Dies hat Abstriche beim Detaillierungsgrad und der Anzahl an Faktoren zur Folge. Die Sensitivitätsanalyse hilft die Ausgewogenheit der Bewertungen besser abschätzen zu können. Aus den Interviews wurde ebenfalls erkannt, dass eine Detailplanung der Infrastruktur und gar eine Kostenabschätzung auf dieser Stufe des Planungsprozesses nicht realisierbar ist. Die Planung erfolgt jeweils langfristig und nur offensichtliche Hürden wie der Bau eines Tunnels oder einer Brücke werden auf dieser Stufe abgewogen.

Die Kohärenz des Netzes, wie es die Praxishilfe der ASTRA (2024) vorsieht, war als Abbildung in den Kriterien nicht möglich. Die Einbindung ins Netz sollte bereits bei der Erstellung der Routenvarianten berücksichtigt werden. Dies war aufgrund des nicht existierenden Haupttroutennetzes schwierig. Das eigens für diese Arbeit erstellte Haupttroutennetz wurde aufgrund von Rückmeldungen von Interviewpartnern, Fachpersonen und Velofahrenden mehrmals angepasst. Dies zeigt die Komplexität der Erstellung eines solchen Netzes auf, in einem ohnehin bereits dicht genutzten Stadtraum. Es scheint daher unmöglich ein Netz zu kreieren, das nicht den Platz eines anderen Verkehrsmittels streitig macht. Dies war insbesondere bei der Abschätzung der möglichen Infrastrukturen auf Hauptachsen zu erkennen. Zugleich zeigt dies auf, dass die Verteilung des Stadtraumes die Prioritäten einer Stadt widerspiegelt.

Die zu Beginn ausgewerteten Städte haben allesamt dem Velo mehr Platz eingestanden. Inwiefern dies in Basel durchsetzbar wäre, kann nur der Souverän durch die Politik vorgeben, denn eine Neubeschaffung von Raum allein für die Veloinfrastruktur ist nicht absehbar. Zugleich muss Basel, auch ohne das Einwirken der «Veloinitiative», aufgrund der Bundesverfassung (Art. 88 BV) und der daraus resultierendem VWG innert fünf Jahren nach Annahme (Art. 19 Abs. 1 Lit. a VWG) Pläne aufzeigen. Im nationalen Städtevergleich besitzt die untersuchte Stadt Bern aber auch weitere Schweizer Städte wie Biel, Luzern und Zürich seit mehreren Jahren ein Velonetzplan mit Haupt- und Nebenverbindungen mit dazugehörigen Infrastrukturstandards.

5.3 Handlungsempfehlung

Eine rein numerische Lösung für die Bestimmung von Velohaupttrouten erscheint aufgrund der Vielfalt der Variablen als nicht zielführend. Zu komplex sind die Zusammenhänge unter den verschiedenen Kriterien. Eine gründliche Abwägung bei der Vorauswahl an Varianten ist daher genauso wichtig wie die spätere Erfassung mittels der Kriterien zur Bestimmung der Haupttrouten. Des Weiteren ist die Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten miteinzubeziehen. Dies bezieht sich auf die geplanten Umbaumaassnahmen im Strassenraum aber auch auf das Wissen der Nutzenden einer Veloinfrastruktur. Nur so lassen sich Einflüsse berücksichtigen, die sich nicht aus Plänen und Befahrungen erkennen lassen. Die Stärken des Veloverkehrs können auch zu deren Schwächen werden. Dazu gehören situative Bedingungen, wie beispielsweise Ausweichverkehr während Stosszeiten auf Velostrassen oder regulatorische Bedingungen wie schnelle E-Bikes auf engen Zweirichtungsradwegen. Dies sinnvoll und realitätsnahe in die Bewertung miteinfließen zu lassen, erscheint nicht vernünftig umsetzbar.

Ein sinnvoller Ansatz erscheint daher eine Mischung aus Erhebungen in Verbindung mit einer Bewertung der gegebenen Randbedingungen, insbesondere der erreichbaren Infrastruktur, zu sein. Eine Befragung könnte in Form von Bewertungen verschiedener Routen stattfinden oder durch Erhebung mittels geeigneter Trackingsoftware. Für die Bewertung der erreichbaren Qualität der (Velo-)Infrastruktur wäre insbesondere ein Infrastrukturstandard mit verbindlichen Mindestbreiten und einem Velonetzplan der Stadt Basel hilfreich. So könnte abschliessend eingeschätzt werden, ob die benötigte Infrastruktur bei den gegebenen Randbedingungen tatsächlich realisierbar wäre und die Anforderungen erfüllt. Bis solche Standards

festgelegt werden, erscheinen die Veloinfrastruktur-Standards der Stadt Bern eine geeignete temporäre Lösung zu sein. Dieses Werk enthält detailliertere Anforderungen als zuvor erstellte Werke und deckt sich mit den Empfehlungen von später veröffentlichten Standards. Falls die Stimmbevölkerung von Basel-Stadt die «Initiative für sichere Velorouten» annimmt, könnten vorübergehend die Velostandards aus Zürich verwendet werden, da diese ebenfalls nach einer Annahme einer Veloinitiative erstellt wurden.

Durch die analytische Bewertung der Streckenabschnitte kann während der Beurteilung jeweils das Endergebnis nicht abgeschätzt werden. Dadurch kann eine weitgehend objektive Einschätzung jedes Streckenabschnittes erfolgen, ohne dass die Bewertung nach der eigenen Präferenz beeinflusst wird. Insbesondere die Kriterien wie Direktheit oder Lesbarkeit erscheinen sehr robust gegenüber einer möglichen Voreingenommenheit. So kann das erreichbare Niveau einer Variante oder Strecke abgeschätzt werden, bevor Zeit und Ressourcen in die Befragungen und Detailplanung einfließen. Mittels der Sensitivitätsanalyse kann die Robustheit der Bewertungen eingeschätzt werden. Eine anschliessende Erhebung der lokalen Gegebenheiten kann helfen die getroffene Bewertung zu bestätigen oder allenfalls zu entkräften. Am Ende liegt immer die Einzelbetrachtung jedes Streckenabschnittes über der Gesamtbewertung. Die Gesamtbewertung mit der Bestvariante kann jedoch helfen, eine erste Orientierung über die möglichen Varianten und die Sicht von Unterschiedlichen Nutzergruppen zu liefern.

6 Glossar

Tab. 14 Glossar

Begriff	Bedeutung
Acht bis Achtzig	Grundsatz, dass eine Infrastruktur von Personen im Alter von Acht bis Achtzig Jahren befahrbar sein muss. Dieser Grundsatz gilt es insbesondere mit Hinblick auf die Sicherheit zu beachten.
Velohaupttrouten	Unter Velohaupttrouten werden Routen auf der Hierarchiestufe der Hauptverbindungen (siehe Praxishilfe Velowegnetzplanung) verstanden.
DTV	Ist die Anzahl an Fahrzeugen die durchschnittlich während 24 Stunden einen Querschnitt passieren. Er wird als Mittelwert über alle Tage des Jahres berechnet.
E-Bike	Ein Velo mit einer elektrischen Tretunterstützung bis 25 km/h
S-Pedelec	Ein Velo mit einer elektrischen Tretunterstützung bis 45 km/h
V85	V85 beschreibt die Geschwindigkeit, die von 85 % der Fahrzeuge nicht überschritten wird. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass diese Geschwindigkeit von 15 % der Fahrzeuge überschritten wird. Es dient dazu zu erkennen, ob die signalisierte Geschwindigkeit auch in der Realität eingehalten wird.
Veloinfrastruktur	Unter Veloinfrastruktur wird sämtliche Infrastruktur verstanden, die für Velofahrende zum Befahren geeignet sind.
Umweltspur	Eine Fahrspur, die ausschliesslich dem öffentlichen Verkehr, Taxis und Velos vorbehalten ist.

7 Literatur

ADFC (2021) Stadtentwicklung und Radverkehr: Die besten internationalen Ideen. Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club.

ARE, Bundesamt für Raumentwicklung (2017) Belastung (Fahrzeuge) des schweizerischen Strassennetzes nach Fahrzeugkategorien (Personen- und Güterverkehr) 2017 - opendata.swiss. Verfügbar über: <https://opendata.swiss/de/dataset/belastung-fahrzeuge-des-schweizerischen-strassennetzes-nach-fahrzeugkategorien-personen-und-gut> (Letzter Zugriff: 09.07.2024).

ASTRA (2008) Handbuch Planung von Velorouten, Vollzugshilfe Langsamverkehr Nr. 5. ASTRA, Stiftung SchweizMobil, FVS.

BAFU, Bundesamt für Umwelt BAFU | Office fédéral de l'environnement OFEV | Ufficio federale dell'ambiente (2022) GIS-Lärmdatenbank sonBASE. Verfügbar über: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/thema-laerm/laerm--daten--indikatoren-und-karten/gis-laermdaten-bank-sonbase.html> (Letzter Zugriff: 09.07.2024).

BAFU, Bundesamt für Umwelt BAFU | Office fédéral de l'environnement OFEV | Ufficio federale dell'ambiente (2023) Belastungsgrenzwerte für Lärm. Verfügbar über: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/thema-laerm/laerm--fachinformationen/laermbelastung/grenzwerte-fuer-laerm/belastungsgrenzwerte-fuer-laerm.html> (Letzter Zugriff: 09.07.2024).

BK, Bundeskanzlei (2024) Volksabstimmung vom 23.09.2018. Verfügbar über: <https://www.bk.admin.ch/bk/de/home/politische-rechte/pore-referenzseite.html> (Letzter Zugriff: 19.04.2024).

Broach, Joseph; Gliebe, John und Dill, Jennifer (2010) Bicycle route choice model developed using revealed preference GPS data. Washington D.C.

BVD Basel-Stadt (2018a) Ausnahmetransportrouten und LifeLine- und Notfallachsen kombiniert.pdf.

BVD Basel-Stadt (2018b) Veloroutennetz Kanton BS.

BVD Basel-Stadt (2020a) Tram Claragraben. Verfügbar über: <https://www.mobilitaet.bs.ch/oev/tram-bus/tramnetzentwicklung-basel/tram-claragraben.html> (Letzter Zugriff: 12.07.2024).

BVD Basel-Stadt (2020b) «Neuorganisation Aeschenplatz» zur Optimierung der Verkehrsführung und Steigerung der Attraktivität. Synthesebericht zur Vorstudie.

BVD Basel-Stadt (2023) Entwicklungskonzept Stadtraum Solitude. Kanton Basel-Stadt, Bau- und Verkehrsdepartement.

BVD Kt. BS (2019) TRP Velo 2018. Basel: Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel Stadt.

Genossenschaft Posmo (2024a) Posmo — Datengenossenschaft für nachhaltige Mobilität. Verfügbar über: <https://posmo.coop/> (Letzter Zugriff: 19.04.2024).

Genossenschaft Posmo (2024b) VelObserver: Qualität von Velowegen bewerten. Verfügbar über: <https://posmo.coop/projekte/velobserver-civic-tech-fuer-gute-veloinfrastruktur> (Letzter Zugriff: 19.04.2024).

Grosser Rat des Kantons Basel-Stadt (2022) Kantonale Volksinitiative für sichere Velorouten in Basel-Stadt.pdf.

Interview mit Radverkehrsexperte Peter Gwiasda (2024). Verfügbar über: <https://www.veloregion.de/hintergrund/verkehrsplanung/interview-mit-radverkehrsexperte-peter-gwiasda/> (Letzter Zugriff: 14.04.2024).

Kanton Basel-Stadt (2016) Velowegweisung. Verfügbar über: <https://www.mobilitaet.bs.ch/velo/veloverbindungen/velorouten.html> (Letzter Zugriff: 20.04.2024).

Kanton Basel-Stadt (2023) Verkehrszählungen. Verfügbar über: <https://www.mobilitaet.bs.ch/gesamtverkehr/verkehrskennzahlen/verkehrszaehlung.html> (Letzter Zugriff: 17.04.2024).

Kanton Zürich (2022) Eignung von STRAVA-Daten für Fragestellungen des Veloverkehrs. Zürich.

Komitee Velo-Sicherheits-Initiative (2022) Initiativtext. *Sichere Velorouten für Basel-Stadt*.

Kommune Kopenhagen (2017) CYKELSTI- PRIORITERINGSPLAN 2017-2025. Kopenhagen: Technische und Umweltverwaltung.

Łukawska, Mirosława; Paulsen, Mads; Rasmussen, Thomas Kjær; Jensen, Anders Fjendbo und Nielsen, Otto Anker (2023) A joint bicycle route choice model for various cycling frequencies and trip distances based on a large crowdsourced GPS dataset. In: Transportation Research Part A: Policy and Practice: Jg. 176 S. 103834.

Praxishilfe Velowegnetzplanung (2024). Bern: Bundesamt für Strassen.

Regierungsrat Basel (2024) Gegenvorschlag zur Volksinitiative «Sichere Velorouten in Basel-Stadt». Verfügbar über: <https://www.regierungsrat.bs.ch/nm/2024-gegenvorschlag-zur-volksinitiative-sichere-velorouten-in-basel-stadt-rr.html> (Letzter Zugriff: 19.04.2024).

Regierungsrat Basel Stadt (2024) Kanton will Fernwärme-Ausbau für Begrünung nutzen *Medienmitteilung Kanton Basel-Stadt*. Verfügbar über: <https://www.bs.ch/medienmitteilungen/2024-kanton-will-fernwaerme-ausbau-fuer-begruenung-nutzen> (Letzter Zugriff: 16.09.2024).

Regionalrat der Île-de-France (2020) Réseau Vélo Île-de-France (VIF) : plus de pistes cyclables pour les déplacements quotidiens | Région Île-de-France. Verfügbar über: <https://www.iledefrance.fr/toutes-les-actualites/reseau-velo-ile-de-france-vif-plus-de-pistes-cyclables-pour-les-deplacements-quotidiens> (Letzter Zugriff: 19.04.2024).

Stadt Bern (2020a) Masterplan Veloinfrastruktur Bericht. Bern: Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün.

Stadt Bern (2020b) Masterplan Veloinfrastruktur Standards. Bern: Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün.

Stadt Bern (2021) Fuss- und Veloverkehrsverbindung Breitenrain - Länggasse *Stadt Bern*. Verfügbar über: <https://www.bern.ch/politik-und-verwaltung/stadtverwaltung/tvs/tiefbauamt/projekte-des-tab/projekte-in-vorbereitung-1/fuss-und-veloverkehrsverbindung-breitenrain-laenggasse> (Letzter Zugriff: 15.04.2024).

Stadt Münster (2022a) Beschlussvorlage Fahrradnetz 2.0.

Stadt Münster (2022b) Anlage 3 Kurzdarstellung der oeffentlichen Beteiligung im Prozess.

Stadt Münster (2023) Stadt Münster: Mobilität - Verkehr in Zahlen. Verfügbar über: <https://www.stadt-muenster.de/verkehrsplanung/verkehr-in-zahlen> (Letzter Zugriff: 19.04.2024).

Stadt Münster (2024) Stadt Münster: Statistik und Stadtforschung - Zahlen, Daten, Fakten. Verfügbar über: <https://www.stadt-muenster.de/statistik-stadtforschung/zahlen-daten-fakten> (Letzter Zugriff: 19.04.2024).

Stadt Münster: Mobilität - Promenade (2024). Verfügbar über: <https://www.stadt-muenster.de/verkehrsplanung/promenade> (Letzter Zugriff: 14.04.2024).

Stadt Oldenburg (2023) Radnetz > Stadt Oldenburg. Verfügbar über: <https://www.oldenburg.de/startseite/leben-umwelt/verkehr-mobilitaet/radverkehr/radnetz.html> (Letzter Zugriff: 13.04.2024).

Stadt Oldenburg (2024) Oldenburg in Zahlen > Stadt Oldenburg. Verfügbar über: <https://www.oldenburg.de/startseite/tourist/oldenburg-in-zahlen.html> (Letzter Zugriff: 13.04.2024).

Stadt Paris (2022) Le Plan vélo de Paris (2015-2020). Verfügbar über: <https://www.paris.fr/pages/paris-a-velo-225> (Letzter Zugriff: 19.04.2024).

Stadt Paris (2024) Un nouveau plan vélo pour une ville 100 % cyclable. Verfügbar über: <https://www.paris.fr/pages/un-nouveau-plan-velo-pour-une-ville-100-cyclable-19554> (Letzter Zugriff: 19.04.2024).

Stadtregion Münster (2024) Alle Velorouten im Überblick. Verfügbar über: <https://www.veloregion.de/routen/> (Letzter Zugriff: 14.04.2024).

Starkermann, Marco; Sigrist, Daniel; Stadtherr, Lukas; Walter, Urs; Oswald, Matthias und Bögli, Alice (2024) Praxishilfe Velowegnetzplanung. Bern: Bundesamt für Strassen und Velokonferenz Schweiz, No. 165.

UVEK, Umwelt-, Verkehrs- und Energiekommission (2022) Bericht der Umwelt-, Verkehrs- und Energiekommission zum Ratschlag betreffend Ausgabenbewilligung für die Projektierung der Neugestaltung der Solitude-Promenade. Basel, No. 21.0670.02.

Anhänge

A 1 Gewichtung der Kriterien im Vergleich zu weiteren Studien

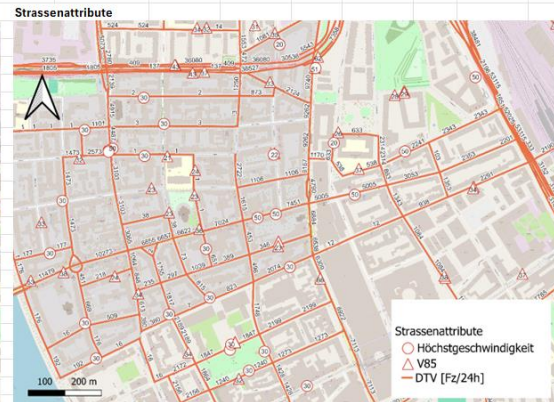
Haupttroutennetz						Vergleich mit drei Routenwahlstudien											
Planungsgrundsatz	Kriterium	Einheit	Gew./Kriterium			Untersuchungsmerkmal	Punktschärfen			Lukawska et al. (2023)		Broach et al. (2010)			Meister et al (2024)		
			Gew./Grunder	Gew./Grunder	Gewichtung		Gew. Punkt	Gew. Punkt	VoD	Typ	VoD	Typ	VoD	Typ	VoD	Typ	
Homogen	Konsistenz der Führungsform	Anzahl/500m	50%	10%	5%												
	Fahrfluss	Anzahl/500m	50%		5%	1 auf 2 Unterbrechungen	4	0.20	6.7%			3.6%	2.1%	LSA pro Meile	3.0%	LSA	
Zusammenhängend	Lesbarkeit	Grad/500m	100%	4%	4%	90 auf 180 Grad/500m	6	0.24	8.0%			7.4%	4.2%	Abbiegen pro Meile			
Attraktivität	Umgebungsqualität	Streckenanteil	20%	21%	4%	20% auf 80 % Grünanteil	7	0.29	9.8%								
	Lärmbelastung	∅ dB	80%		17%	50 dB auf 60 dB	4	0.67	22.4%								
Komfort	Fahrbahnoberfläche	Streckenanteil	50%	18%	9%	weniger 95% Kopfsteinpflaster auf Asphalt 100%	10	0.90	30.0%								
	Infrastruktur	DTV und Geschwindigkeit	50%		9%	Passend auf unpassend	10	0.90	30.0%			27.1%					
Sicherheit	Entflechtung von Velo mit Tramgleis und Fussgängern	Anteil/100m	40%	27%	11%	auf über 20%	10	1.08	36.0%			36.8%					
	Konflikt mit MIV	Anzahl/100m	60%		16%	Von 1 Konflikt auf 2	4	0.65	21.6%			50.6%					
Direktheit	Umwegfaktor	Direktheitsformel	100%	20%	20%	1.2 auf 1.3	3	0.60	20.0%			15.6%					
Gesamtbewertung				100%	100%												

A 2 Route 2 Teilstück Centralbahnplatz - Kunstmuseum

Route 2 Teilstück Centralbahnplatz-Kunstmuseum				Varianten RI. 1						Varianten RI. 2						Total																								
Planungsgrundsatz	Kriterium	Einheit	Gewichtung	Gut (10)	Genügend (6)	Ungenügend (3)	Schlecht (0)	2a	2b	2c	2a	2b	2c	2a	2b	2c	Bewertung	Bewertung	Bewertung																					
Homogen	Konsistenz der Führungsform	Anzahl/500m	5% bis 0.5	bis 1	bis 2	über 2		0.57	10.00	1.07	10.01	1.11	10.00	1.23	9.93	1.60	9.34	1.73	8.98	9.97	9.67	9.49																		
	Fahrfluss	Anzahl/500m	5% Max. 1	bis 2	bis 3	über 3		1.14	9.32	2.67	3.77	2.77	3.49	1.23	8.92	2.13	5.46	1.73	6.90	9.12	4.62	5.20	9.55	7.14	7.34															
Zusammenhängend	Lesbarkeit	Grad/500m	4% bis 30	bis 90	bis 120	über 180		18.28	10.00	282.07	0.00	97.28	5.51	134.18	3.05	265.37	0.00	119.53	4.03	6.53	0.00	4.77	6.53	0.00	4.77															
Attraktivität	Umgebungsqualität	Streckenanteil	4% bis 80%	bis 40 %	bis 20%	weniger 20 %		0.06	0.00	0.07	0.00	0.24	3.63	0.09	0.00	0.07	0.00	0.22	3.40	0.00	0.00	3.51																		
	Lärmbelastung	dB	17% bis 50	60	65	über 70		69.40	0.35	63.00	4.30	69.70	0.15	68.40	1.02	60.90	5.43	64.00	3.73	0.69	4.86	1.94	0.34	2.43	2.73															
Komfort	Fahrbahnoberfläche	Streckenanteil	9%	100%	98%	96.5%	weniger 95 %	99.5%	9.09	99.6%	9.15	99.2%	8.45	99.3%	8.52	99.5%	8.93	99.0%	7.92	8.80	9.04	8.18																		
	Infrastruktur	DTV und Geschw.	9% erfüllt	knapp erfüllt	nicht erfüllt	unzureichend		6.00	10.00	10.00	3.00	6.00	10.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	4.00	6.00	8.00	3.50	7.40	8.52	5.84															
Sicherheit	Entflechtung	Streckenanteil	11% bis 0 %	bis 10 %	bis 20%	weniger 20 %		0.00	10.00	0.00	10.00	0.79	0.12	0.00	10.00	0.00	10.00	0.56	0.40	10.00	10.00	0.26																		
	Konflikt mit MIV	Anzahl/100m	18% bis 0.1	bis 0.2	bis 0.3	über 0.3		0.23	5.72	0.21	6.21	0.22	5.94	0.12	9.22	0.21	6.23	0.23	5.64	7.47	6.22	5.79	8.73	8.11	3.02															
Direktheit	Umwegfaktor	Direktheitsformel	20% weniger 1.2	weniger 1.35	weniger 1.5	mehr als 1.5		1.25	8.82	1.34	6.80	1.29	7.93	1.16	10.00	1.34	6.73	1.24	9.13	9.41	6.77	8.53																		
Verlauf der Routenvarianten								Gesamtbewertung			Gesamtbewertung			Gesamtbewertung			Gesamtbewertung																							
								6.56			6.60			4.65			7.12			6.45			5.57																	
Streckeneigenschaften:								Richtung			Richtung			Richtung			Richtung																							
								1			2			2a			2b			2c																				
Luftlinie [m]								700 Total Länge			875 m			936 m			902 m			810 m			938 m			866 m			Sensitivitätsanalyse											
								Höhendiff			0 m			0 m			0 m			0 m			Variante			2a			2b			2c								
								Konsistenz der Führungsform			1 Anz.			2 Anz.			2 Anz.			2 Anz.			3 Anz.			3 Anz.			Basis			6.84			6.52			5.11		
								Fahrfluss			2 Anz.			5 Anz.			2 Anz.			4 Anz.			3 Anz.			3 Anz.			Pendler			7.88			6.61			6.46		
								Lesbarkeit			32 Grad			528 Grad			175 Grad			217 Grad			498 Grad			207 Grad			Vunerabel			6.11			6.67			4.09		
								Umgebungsqualität			50 m			68 m			215 m			70 m			194 m			194 m			Gesamt			6.94			6.60			5.22		
								Lärmbelastung			69.4 dB			63.0 dB			69.7 dB			68.4 dB			60.9 dB			64.0 dB														
								Fahrbahnoberfläche			871 m			932 m			895 m			804 m			933 m			857 m														
								Infrastruktur			6			10			3			6			6			4														
								Entflechtung			0 m			0 m			712 m			0 m			0 m			485 m														
								Anzahl an Konflikt mit MIV			2 Anz.			2 Anz.			2 Anz.			1 Anz.			2 Anz.			2 Anz.														
Streckenführung der Routenvarianten								Strassenattribute								Infrastruktur																								
Hintergrundkarte: © OpenStreetMap-Mitwirkende								Hintergrundkarte: © OpenStreetMap-Mitwirkende								Hintergrundkarte: Bundesamt für Landestopografie swisstopo																								
								DTV-Daten: Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 2017																																
								https://data.geo.admin.ch/brower/index.html/collections/ch.are.belastung-personenverkehr-strasse?lang=de&baselayer_ref=Grundkarte%20farbig&tree_groups=Geschwindigkeit&tree_group_layers_Geschwindigkeit=RM_Geschwindigkeitsmonitoring&tree_time_RM_Geschwindigkeitsmonitoring-2021-07-11%2F2024-07-10%2F2024-07-10%2F2024-07-10																																
								Geschwindigkeit: Geodaten Kanton Basel-Stadt																																
								https://map.geo.bs.ch/?lang=de&baselayer_ref=Grundkarte%20farbig&tree_groups=Geschwindigkeit&tree_group_layers_Geschwindigkeit=RM_Geschwindigkeitsmonitoring-2021-07-11%2F2024-07-10%2F2024-07-10																																

A 3 Route 3 Teilstück Maulbeerstrasse - Erasmusplatz

Route 3 Teilstück Maulbeerstrasse-Erasmusplatz				Varianten Ri. 1				Varianten Ri. 2				Total					
Planungsgrundsatz	Kriterium	Einheit	Gewichtung	Gut (10)	Genügend (6)	Ungenügend (3)	Schlecht (0)	Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte		
Homogen	Konsistenz der Führungsform	Anzahl/500m	5% bis 0.5	bis 1	bis 2	über 2		0.35	10.00	0.38	10.00	#DIV/0!	#####	0.35	10.00		
	Fahrfluss	Anzahl/500m	5% Max. 1	bis 2	bis 3	über 3		1.05	9.74	1.51	7.78	#DIV/0!	#####	1.40	8.23		
Zusammenhängend	Lesbarkeit	Grad/500m	4% bis 30	bis 90	bis 120	über 180		55.33	8.31	67.40	7.51	#DIV/0!	#####	55.39	8.31		
	Umgebungsqualität	Streckenanteil	4% bis 80%	bis 40%	bis 20%	weniger 20%		0.00	0.00	0.06	0.00	#DIV/0!	#####	0.00	0.00		
Attraktivität	Lärmbelastung	σ dB	17% bis 50	60	65	über 70		62.60	4.52	70.30	0.00	0.00	10.00	63.20	4.19		
	Fahrbahnoberfläche	Erreichbare Qualität	9% 100%	98%	96.5%	weniger 95%		99.7%	9.44	99.7%	9.40	#DIV/0!	#####	99.7%	9.44		
Komfort	Infrastruktur	DTV und Geschw.	9% erfüllt	knapp erfüllt	nicht erfüllt	unzureichend		9.00	6.00	6.00	0.00	0.00	9.00	6.00			
	Entflechtung	Streckenanteil	11% bis 0%	bis 10%	bis 20%	weniger 20%		0.00	10.00	0.00	10.00	#DIV/0!	#####	0.00	10.00		
Sicherheit	Konflikt mit MIV	Anzahl/100m	16% bis 0.1	bis 0.2	bis 0.3	über 0.3		0.14	8.67	0.23	5.79	#DIV/0!	#####	0.14	8.67		
	Umwegfaktor	Direktheitsformel	20% weniger 1.2	weniger 1.35	weniger 1.5	mehr als 1.5		1.26	8.53	1.15	10.00	0.00	10.00	1.34	6.78		
Verlauf der Routenvarianten								Gesamtbewertung		Richtung		Richtung		Total			
								1		2		3a		3b			
Streckeneigenschaften:								Luftlinie [m]		1240 Total Länge		1431 m		1320 m		Sensitivitätsanalyse	
								Höhendiff		5.4 m		4.2 m		7.1 m		Variante 3a 3b	
								Konsistenz der Führungsform		1 Anz.		1 Anz.		1 Anz.		Basis 7.70 6.59	
								Fahrfluss		3 Anz.		4 Anz.		4 Anz.		Pendler 7.81 7.98	
								Lesbarkeit		158 Grad		179 Grad		0 Grad		Vunerabel 7.64 5.62	
								Umgebungsqualität		0 m		75 m		0 m			
								Lärmbelastung		62.6 dB		70.3 dB		dB			
								Fahrbahnoberfläche		1427 m		1321 m		0 m			
								Infrastruktur		9		6		0			
								Entflechtung		0 m		0 m		m			
								Anzahl an Konflikt mit MIV		2 Anz.		3 Anz.		Anz.			
								Kommentar Fahrbahnoberfläche: 4x Tramgleisquerung daher 4m abzug bei beiden Varianten									



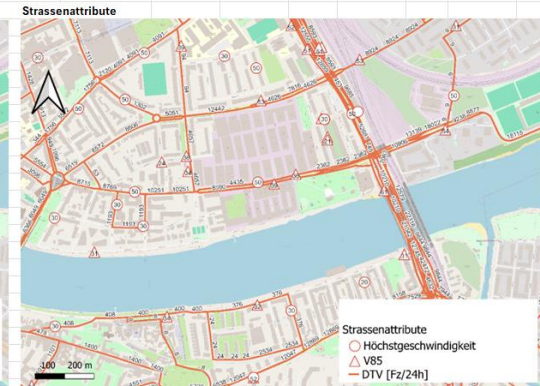
A 4 Route 8 Teilstück Dreirosenanlage-Wettsteinbrücke

Route 8 Teilstück Dreirosenanlage-Wettsteinbrücke				Varianten Ri. 1						Varianten Ri. 2						Total						
Planungsgrundsatz	Kriterium	Einheit	Gewichtung	Gut (10)	Genügend (6)	Ungenügend (3)	Schlecht (1)	Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte	Bewertung	Bewertung	Bewertung		
Homogen	Konsistenz der Führungsform	Anzahl/500m	5% bis 0.5	bis 1	bis 2	bis 3	über 2	1.50	9.57	1.47	9.62	1.21	9.95	1.44	9.68	1.18	9.97	1.10	10.00	9.62	9.80	9.98
	Fahrfluss	Anzahl/500m	5% Max. 1	bis 2	bis 3	bis 3	über 3	1.20	9.09	1.18	9.17	1.21	9.03	1.15	9.28	1.18	9.17	1.10	9.53	9.18	9.17	9.28
Zusammenhängend	Lesbarkeit	Grad/500m	4% bis 30	bis 90	bis 120	bis 180	über 180	322.34	0.00	110.23	4.65	411.44	0.00	141.04	2.60	104.88	5.01	290.48	0.00	1.30	4.83	0.00
Attraktivität	Umgebungsqualität	Streckenanteil	4% bis 80%	bis 40 %	bis 20%	weniger 20 %		0.08	0.00	0.05	0.00	0.07	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
	Lärmbelastung	∅ dB	17% bis 50	60	65	über 70		64.60	3.38	61.80	4.95	57.60	7.05	64.40	3.50	61.70	5.01	58.10	6.81	3.44	4.98	6.93
Komfort	Fahrbahnoberfläche	Erreichbare Quali	9% 100%	98%	96.5%	weniger 95 %		99.8%	9.52	99.6%	9.29	99.8%	9.61	99.7%	9.31	99.6%	9.29	99.6%	9.30	9.42	9.29	9.46
	Infrastruktur	DTV und Geschw.	9% erfüllt	knapp erfüllt	nicht erfüllt	unzureichend		6.00	6.00	3.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	3.00	6.00	6.00	6.00	6.00	3.00	6.00
Sicherheit	Entflechtung	Streckenanteil	11% bis 0 %	bis 10 %	bis 20%	weniger 20 %		0.16	3.07	0.45	0.66	0.00	10.00	0.16	3.21	0.45	0.66	0.00	10.00	3.14	0.66	10.00
	Konflikt mit MIV	Anzahl/100m	16% bis 0.1	bis 0.2	bis 0.3	über 0.3		0.18	7.35	0.06	10.00	0.05	10.00	0.12	9.50	0.18	7.45	0.13	8.95	8.42	8.72	9.47
Direktheit	Umwegfaktor	Direktheitsformel	20% weniger 1.2	weniger 1.35	weniger 1.5	mehr als 1.5		1.26	8.69	1.30	7.75	1.61	0.00	1.31	7.33	1.30	7.67	1.77	0.00	8.01	7.71	0.00
Verlauf der Routenvarianten				Gesamtbewertung				1	6.18	6.30	6.25	2	6.36	5.91	6.04	6.26	6.10	6.15				
Streckeneigenschaften:				Luftlinie [m]				1430	Total Länge	1671 m	1699 m	2066 m	1737 m	1699 m	2280 m	Sensitivitätsanalyse						
				Höhendiff				5 m	6.2 m	9.6 m	5.7 m	6.4 m	10.1 m	Variante								
				Konsistenz der Führungsform				5 Anz.	5 Anz.	5 Anz.	5 Anz.	4 Anz.	5 Anz.	8a								
				Fahrfluss				4 Anz.	4 Anz.	5 Anz.	4 Anz.	4 Anz.	5 Anz.	8b								
				Lesbarkeit				1077 Grad	375 Grad	1700 Grad	490 Grad	356 Grad	1325 Grad	8c								
				Umgebungsqualität				130 m	90 m	150 m	130 m	0 m	90 m	Basis								
				Lärmbelastung				64.6 dB	61.8 dB	57.6 dB	64.4 dB	61.7 dB	58.1 dB	Pendler								
				Fahrbahnoberfläche				1667 m	1693 m	2062 m	1731 m	1693 m	2272 m	Vulnerabel								
				Infrastruktur				6	3	6	6	3	6	Mittelwert								
				Entflechtung				275 m	760 m	0 m	275 m	760 m	0 m	8a								
				Anzahl an Konflikt mit MIV				3 Anz.	1 Anz.	1 Anz.	2 Anz.	3 Anz.	3 Anz.	8b								
														8c								

Streckenführung der Routenvarianten				Strassenattribute				Infrastruktur			
Hintergrundkarte: © OpenStreetMap-Mitwirkende				Hintergrundkarte: © OpenStreetMap-Mitwirkende				Hintergrundkarte: Bundesamt für Landestopografie swisstopo			
DTV-Daten: Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 2017				DTV-Daten: Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 2017				DTV-Daten: Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 2017			
Geschwindigkeit: Geodaten Kanton Basel-Stadt				Geschwindigkeit: Geodaten Kanton Basel-Stadt				Geschwindigkeit: Geodaten Kanton Basel-Stadt			

A 5 Route 9 Teilstück Wettsteinbrücke - Rankhof

Route 9		Teilstück Wettsteinbrücke-Rankhof					Varianten Ri. 1				Varianten Ri. 2				Total									
Planungsgrundsatz	Kriterium	Einheit	Gewichtung	Gut (10)	Genügend (6)	Ungenügend (3)	Schlecht (0)	9a	9b	9c	Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte	9a	9b	9c	Bewertung	Bewertung	Bewertung		
Homogen	Konsistenz der Führungsform	Anzahl/500m	5% bis 0,5	bis 1	bis 2	über 2		0,27	10,00	0,88	10,00	0,30	10,00	0,54	10,00	0,88	10,00	0,29	10,00	10,00	10,00	10,00		
	Fahrfluss	Anzahl/500m	5% Max. 1	bis 2	bis 3	über 3		0,81	10,00	0,00	10,00	0,00	10,00	0,54	10,00	0,00	10,00	0,00	10,00	10,00	10,00	10,00		
Zusammenhängend	Lesbarkeit	Grad/500m	4% bis 30	bis 90	bis 120	über 180		31,86	9,88	102,54	5,16	33,49	9,77	38,44	9,44	107,24	4,85	42,35	9,18	9,66	5,01	9,47		
	Attraktivität	Umgebungsqualität	Streckenanteil	4% bis 80%	bis 40%	bis 20%	weniger 20%		0,23	3,55	0,83	10,00	1,00	10,00	0,24	3,73	0,84	10,00	1,00	10,00	3,64	10,00	10,00	
Komfort	Lärmbelastung	ø dB	17% bis 50	60	65	über 70		68,30	1,08	53,60	8,74	52,20	9,27	68,60	0,89	53,20	8,90	52,20	9,27	2,31	9,41	9,63		
	Fahrbahnoberfläche	Erreichbare Qualität	9% 100%	98%	96,5%	weniger 95%		100,0%	10,00	100,0%	10,00	100,0%	10,00	100,0%	10,00	100,0%	10,00	100,0%	10,00	10,00	10,00	10,00		
Sicherheit	Infrastruktur	DTV und Geschw.	9% erfüllt	knapp erfüllt	nicht erfüllt	unzureichend		3,00	10,00	3,00	10,00	3,00	10,00	3,00	10,00	3,00	10,00	3,00	10,00	6,50	10,00	10,00		
	Entflechtung	Streckenanteil	11% bis 0%	bis 10%	bis 20%	weniger 20%		0,00	10,00	0,52	0,48	0,12	4,32	0,00	10,00	0,52	0,48	0,12	4,34	10,00	0,48	4,33		
Direktheit	Konflikt mit MIV	Anzahl/100m	16% bis 0,1	bis 0,2	bis 0,3	über 0,3		0,16	7,91	0,00	10,00	0,00	10,00	0,16	7,90	0,00	10,00	0,00	10,00	7,90	10,00	10,00		
	Umwegfaktor	Direktheitsformel	20% weniger 1,2	weniger 1,35	weniger 1,5	mehr als 1,5		1,19	10,00	1,17	10,00	1,12	10,00	1,19	10,00	1,26	8,50	1,21	9,66	10,00	9,25	9,83		
Verlauf der Routenvarianten						Gesamtbewertung			7,26	8,55	9,24	Gesamtbewertung			7,21	8,26	9,15	7,23	8,40	9,20				
Streckeneigenschaften:						Luftlinie [m]			1660	Total Länge	Richtung			1	2				Sensitivitätsanalyse					
						Konsistenz der Führungsform			1843 m	1696 m	1688 m	1840 m	1704 m	1696 m				Variante			9a	9b	9c	
						Fahrfluss			5,6 m	10,1 m	7,1 m	5,7 m	15,8 m	12,8 m				Basis			7,23	8,40	9,20	
						Lesbarkeit			1 Anz.	3 Anz.	1 Anz.	2 Anz.	3 Anz.	1 Anz.				Pendler			8,35	8,83	9,53	
						Umgebungsqualität			3 Anz.	0 Anz.	0 Anz.	2 Anz.	0 Anz.	0 Anz.				Vulnerabel			6,23	8,08	8,91	
						Lärmbelastung			117 Grad	348 Grad	113 Grad	141 Grad	365 Grad	144 Grad				Mittelwert			7,27	8,44	9,21	
						Fahrbahnoberfläche			430 m	1416 m	1688 m	450 m	1424 m	1696 m										
						Infrastruktur			68,3 dB	53,6 dB	52,2 dB	68,6 dB	53,2 dB	52,2 dB										
						Entflechtung			1843 m	1696 m	1688 m	1840 m	1704 m	1696 m										
						Anzahl an Konflikt mit MIV			3	10	10	3	10	10										
									0 m	880 m	200 m	0 m	880 m	200 m										
									3 Anz.	0 Anz.	0 Anz.	3 Anz.	0 Anz.	0 Anz.										



Hintergrundkarte: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Hintergrundkarte: © OpenStreetMap-Mitwirkende
 DTV-Daten: Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 2017
<https://data.geo.admin.ch/browser/index.html#/collections/ch.are.belastung-personenverkehr-strasse?la>
 Geschwindigkeit: Geodaten Kanton Basel-Stadt
https://map.geo.bs.ch/?lang=de&baselayer_ref=Grundkarte%20farbig&tree_groups=Geschwindigkeit&tree_group_layers_Geschwindigkeit=RM_Geschwindigkeitsmonitoring&tree_time_RM_Geschwindigkeitsmonitoring*2021-07-11%2F2024-07-10

Hintergrundkarte: Bundesamt für Landestopografie swisstopo
<https://www.swisstopo.admin.ch/de/orthobilder-swissimage-10-cm> (11.07.2024)