

Auftragsbezeichnung

Stadtentlastung Frauenfeld (SEF)
Machbarkeitsstudie 2017
Zentrale Linienführung

Berichtstitel

Schlussbericht



Verfasser

Jens Dreyer, Gruner Wepf AG, St. Gallen
Dr.-Ing. Thomas Winzer, Gruner AG
Stefan Armbruster, Gruner AG
Nicolas Hessler, Pöry Schweiz AG
Marilene Holzhauser, ERR Raumplanung

IG GWP

c/o Gruner Wepf AG, St. Gallen
Oberstrasse 153
CH-9000 St. Gallen

Auftragsnummer
R 211'215'000

Datum
15. September 2017, rev. 17. November 2017

Kontrollblatt

Ansprechperson Thomas Winzer
Tel. direkt 061 317 62 25
Email thomas.winzer@gruner.ch

Änderungsgeschichte

Version	Änderung	Kürzel	Datum
1.0		WIN/DRJ	18.09.2017
2.0	Berichtigung	WIN/DRJ	17.11.2017

Status

Kapitel	Inhalt	Status
---------	--------	--------

Verteiler

Firma	Name	Anz. Expl.
Kanton Thurgau	Benedikt Eberle	pdf
Stadt Frauenfeld	Thomas Müller	pdf
BHU	Thomas Kieliger	pdf
Paul Widmer AG	Thomas Klink	
Pöyry AG Zürich	Nicolas Hessler	pdf
ERR Raumplaner St. Gallen	Marilene Holzhauser	pdf
Gruner AG Basel	Thomas Winzer	pdf
Gruner Wepf AG St. Gallen	Jens Dreyer	pdf
Gruner AG Basel	Stefan Armbruster	pdf

Inhaltsverzeichnis

	Seite	
1	Zusammenfassung	7
2	Ausgangslage und Auftrag	8
2.1	Ausgangslage	8
2.2	Auftrag	9
3	Problemanalyse	10
3.1	Analyse Verkehr	10
3.2	Analyse Raumplanung	17
3.3	Analyse Topografie und Geologie	19
4	Ziele der Stadtentlastung	20
4.1	Qualitätsziele	20
4.2	Prozessziele	20
5	Vorgehen	21
6	Variantenbildung und Vorauswahl	22
6.1	Vorhandene Entlastungsvarianten	23
6.1.1	Variante 1	24
6.1.2	Variante 2	25
6.1.3	Variante 3/4	26
6.1.4	Variante 4	27
6.1.5	Variante 5	28
6.1.6	Variante 6	29
6.1.7	Variante 7	30
6.1.8	Variante 8	31
6.1.9	Variante 9	32
6.1.10	Variante 10	33
6.1.11	Varianten 11a/b	34
6.1.12	Variante 12	35
6.1.13	Variante 13a/b	36
6.1.14	Variante 14	37
6.1.15	Variante 15	38
6.1.16	Variante 16a/b	39
6.1.17	Variante 17	40
6.1.18	Variante 18	41
6.1.19	Variante 19a/b	42
6.1.20	Variantenkombination 17/19	43
6.1.21	Variante 20a/b/c	44
6.1.22	Variante 21	45
6.2	Entwicklung eigener Varianten	46
6.2.1	Variante 22a/b	46
6.2.2	Variante 23a/b	47
6.3	Machbarkeit und Variantenvorauswahl	48
6.3.1	Varianten-Grobbeurteilung und Auswahl	49
6.3.2	Zusammenfassung der Varianten-Vorauswahl	53

7	Variantenvertiefung und Variantenbeschrieb	54
7.1	Variante 11	54
7.2	Variante 13	57
7.3	Variante 18	61
7.4	Variante 20	66
7.5	Variante 21	71
7.6	Variante 22	73
7.7	Variante 23	76
7.8	Kostenübersicht	80
8	Bewertung der Varianten und Vorschlag Bestvariante	81
8.1	Ziel- und Indikatorenliste	81
8.1.1	Entlastung der Innenstadt	82
8.1.2	Attraktive verkehrliche Anbindung der Quartiere	82
8.1.3	Verstetigung des Verkehrsflusses und Aufwertung LV	82
8.1.4	Förderung des strassengebundenen ÖV	83
8.1.5	Verkehrssicherheit	83
8.1.6	Redundanz	83
8.1.7	Aufwertung des öffentlichen Raumes	84
8.1.8	Förderung der gewünschten Raumentwicklung	84
8.1.9	Verbesserung Verkehrsverhältnisse (Reisezeit- und Verkehrsleistung)	85
8.1.10	Realisierbarkeit	85
8.2	Auswirkungen der Varianten pro Indikator	85
8.2.1	V1: Entlastung der Innenstadt	86
8.2.2	V2: Attraktive verkehrliche Anbindung	86
8.2.3	V3: Verstetigung Verkehrsfluss und Attraktivität Langsamverkehr	87
8.2.4	V4: Förderung ÖV	87
8.2.5	V5: Verkehrssicherheit	88
8.2.6	V6: Redundanz des Strassensystems	88
8.2.7	G/U7: Förderung Stadtentwicklung	89
8.2.8	G/U8: Förderung Raumentwicklung und Lärm	89
8.2.9	W9: Verbesserung Verkehrsverhältnisse	90
8.2.10	Realisierbarkeit	90
8.2.11	Stärken und Schwächen der Varianten	91
8.2.12	Oberirdische Varianten	91
8.2.13	Tunnelvarianten West	91
8.2.14	Tunnelvarianten Zentrum	91
8.3	Variantenbewertung	92
8.3.1	Bewertungsergebnis	92
8.3.2	Sensitivitätsanalysen	94
8.3.3	Exkurs: was ist eine gute Variante?	96
8.4	Gesamtergebnis	97
9	Gutachterliche Empfehlung und Synthese	98

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Kostenzusammenstellung der Varianten (Genauigkeit +/- 40 %)	80
Tabelle 2: Übersicht Ziele und Indikatoren	81

Anhänge

- 1) Verkehrsbeziehungen Durchgangsverkehr
- 2) Übersicht Varianten

Beilagen

- A) Teilbericht Bewertung, Kosten-Wirksamkeits-Analyse
- B) Planbeilagen
 - B1) Übersicht Variantenfelder
 - B2) Übersicht Varianten Zentrum
 - B3) Variante 11, Situation und Längenprofil
 - B4) Variante 13, Situation und Längenprofil
 - B5) Variante 18, Situation und Längenprofil
 - B6) Variante 20, Situation und Längenprofil
 - B7) Variante 21, Situation und Längenprofil
 - B8) Variante 22, Situation und Längenprofil
 - B9) Variante 23, Situation und Längenprofil

Weitere Dokumente

Verkehrsmodell, Machbarkeitsstudie II Stadtentlastung Frauenfeld, Büro Widmer AG Frauenfeld, 31.08.17

Abkürzungsverzeichnis

ASTRA	Bundesamt für Strassen
ASP	Abendspitzenstunde
AS	Anschluss (Anschlussstelle)
BV	Binnenverkehr
DGV	Durchgangsverkehr
DWV	Durchschnittlicher Werktäglicher Verkehr
FWB	Frauenfeld-Wil-Bahn
GRU	Gruner AG, Basel
GWS	Gruner Wepf AG, St. Gallen
LSA	Lichtsignalanlage
LV	Langsamverkehr
OK	Oberkante
Pöy	Pöyry Schweiz AG, Zürich
IG	Ingenieurgemeinschaft
MIV	Motorisierter Individualverkehr
PHB	Projekthandbuch
PQM	Projektbezogenes Qualitätsmanagement
QZV	Quell- und Zielverkehr
vfM	Verkehrlich flankierende Massnahmen

1 Zusammenfassung

Aufgrund des Bundesentscheides, die Stadtentlastung Frauenfeld (SEF) aktuell nicht mit Agglo-Geldern zu finanzieren, wurde die Frauenfelder Verkehrsplanung neu aufgesetzt und ein umfassendes Mobilitätskonzept erarbeitet. Für eine Stadtentlastung bleibt weiterhin eine grossräumige Umfahrung das Ziel. Alternativ dazu soll jedoch die Möglichkeit einer kleinräumigen Entlastungsstrasse evaluiert werden. Für die Umfahrung inkl. flankierender Massnahmen wurde ein Kostendach von 100 Mio. CHF definiert. Ziel der Stadtentlastung ist es, die Attraktivität des ganzen Stadtgebiets zu steigern und insbesondere die Innenstadt aufzuwerten. Dazu soll die Stadtentlastung eine MIV-Reduktion in der Innenstadt von bis zu 30 % erreichen und den Verkehrsfluss dort verstetigen, was die Situation für den ÖV und den Langsamverkehr verbessert. Ausserdem ist die Erreichbarkeit der Innenstadt für den MIV zu jeder Zeit zu gewährleisten und die Stadtentlastung optimal in die Landschaft, die Topografie und die Bebauung zu integrieren.

Im Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsstudie wurden etwa 25 Varianten und Untervarianten auf ihre bauliche, verkehrliche und raumplanerische Machbarkeit untersucht. Nach einer Vorauswahl auf Basis einer Grobbeurteilung konnte der Variantenfächer auf sieben als sinnvoll erachtete Varianten reduziert werden, die vertieft betrachtet wurden. Für die ausgewählten Varianten wurden die grundsätzliche Machbarkeit nachgewiesen, die Baukosten mit einer Genauigkeit von +/- 40 % bestimmt und eine Variantenbewertung unter Berücksichtigung der oben genannten Ziele durchgeführt. Auf dieser Basis fand im weiteren Verlauf eine Kosten-Wirksamkeits-Analyse statt, deren Ergebnisse mithilfe einer Sensitivitätsanalyse verifiziert wurden.

Die sieben detailliert untersuchten Varianten ermöglichen alle eine Südwestumfahrung der Stadt Frauenfeld (Verbindung Matzingen - Winterthur), da auf dieser Relation der grösste verkehrliche Nutzen festgestellt wurde. Die Varianten gliedern sich in rein oberirdische Varianten (11, 21, 22), Varianten mit einem zentralen Tunnelabschnitt im Westen (13, 23) sowie reine Tunnelvarianten im Zentrum (18, 20). Alle Varianten weisen gemäss der vorgegebenen Zielliste einen mehr oder weniger hohen Nutzen mit unterschiedlichen Stärken und Schwächen auf. Sie unterscheiden sich jedoch deutlich hinsichtlich der ermittelten Baukosten. Diese betragen bei den oberirdischen Varianten 11, 21 und 22 unter 45 Mio. CHF wohingegen die Tunnelvarianten um die 100 Mio. CHF kosten (Genauigkeit +/- 40 %).

Das Bewertungsergebnis der Varianten anhand der vorgegebenen Zielliste zeigt klar, dass die oberirdischen Varianten 11, 21 und 22 am besten abschneiden. Eine Lösung für die Stadtentlastung ist also in einer dieser Linienführungen zu suchen. Die detaillierte Linienführung und die Ausgestaltung der Knotenpunkte sind jedoch in den folgenden Projektphasen noch zu präzisieren, da die Nutzen/Kosten-Verhältnisse der drei oberirdischen Varianten nahezu identisch sind und eine konkrete Planung der Linienführung nicht Teil der Machbarkeitsstudie ist. Falls eine rein oberirdische Linienführung nicht umsetzbar sein sollte, wäre die Tunnelvariante 13 die nächstbeste Lösung, die jedoch erheblich kostspieliger ist, aber möglicherweise ein geringeres Einspracherisiko besitzt. Die Sensitivitätsanalyse bestätigt, dass auch bei unterschiedlichen Gewichtungen der verschiedenen Teilziele bzw. Indikatoren ein ähnliches Ergebnis erreicht wird. Das Bewertungsergebnis der Varianten wird somit als weitgehend stabil beurteilt.

2 Ausgangslage und Auftrag

2.1 Ausgangslage

Im Norden von Frauenfeld befinden sich mit der A7 und der Kantonsstrasse H14 (Schaffhauserstrasse) Strassenverbindungen, die bereits heute die Funktion einer Stadtentlastung aufnehmen. So ist es möglich, von Niederwil (H1) zur AS Frauenfeld West über die A7 zur AS Frauenfeld Ost und von dieser über die H14 in Richtung Osten die zentralen Stadtbereiche grossräumig (1) zu umfahren. Eine zentrumsnahe Umfahrung im Norden stellt die H14 mit ihrer Tunnellösung im Bereich des Bahnhofes dar (2).

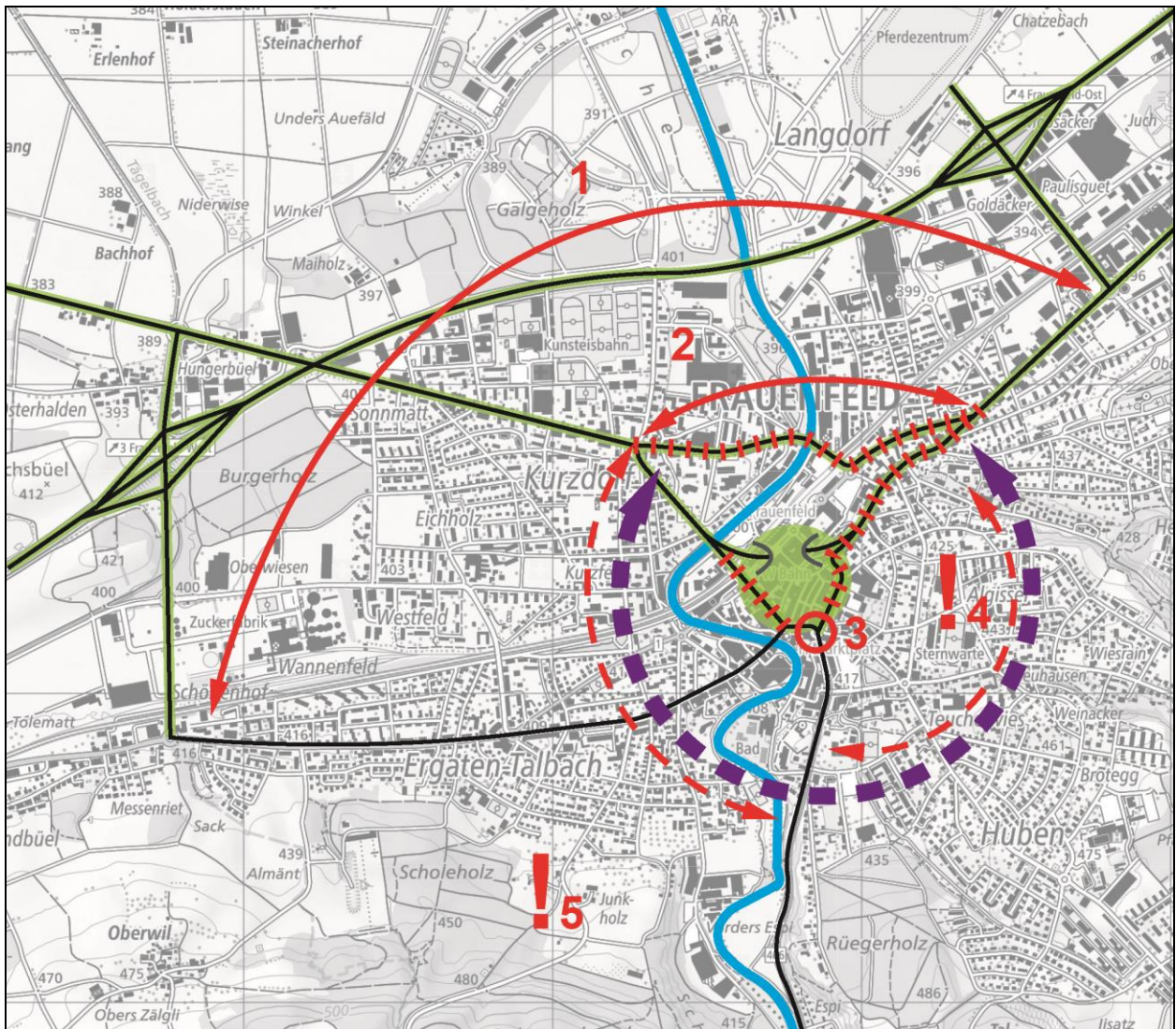


Abbildung 1 Ausgangslage

Problematisch stellt sich die Situation im Süden bzw. für den Verkehr von und nach Süden (Matzingen, A1, Wil) dar. Diese Routen führen alle über den Platz am Holdertor (3). Dieser Knoten muss zusätzlich zum MIV noch den Verkehr der Frauenfeld-Wil-Bahn (FWB) aufnehmen, die diesen Knoten im Mischverkehr mit Bevorzugung befährt. Vom Platz am Holdertor muss der MIV in Richtung Norden gemeinsam mit der FWB durch die Altstadt fahren. In Richtung Osten müssen sowohl der Durchgangs- als auch der Quell-/Zielverkehr und der Binnenverkehr die Promenadenstrasse und die Zürcherstrasse benutzen. Diese führen sehr nah an der Altstadt vorbei und haben eine erhebliche Trennwirkung für die südlich liegenden publikumsintensiven Einrichtungen (Kantonale Verwaltung, Kantonsbibliothek, Kantonsspital) (4). Aus diesen Gründen steht eine Stadtentlastung im Südwesten und Südosten im Vordergrund. Diese sollte möglichst

zentrumsnah geführt werden, da bei ortsfernen Lösungen die verkehrliche Wirkung zunehmend geringer wird. Stark wirkende verkehrlich flankierende Massnahmen (vfM) sind zudem nur bedingt realisierbar, da die Erschliessung der Altstadt weiterhin gut möglich sein muss. Eine Südumfahrung von Frauenfeld führt aber zu erheblichen Eingriffen in sensible Landschaftsbereiche mit dem Junkholz, der Murg und dem Rüegerholz (5).

2.2 Auftrag

Aufgrund der Entscheidung des Bundes, die Frauenfelder Stadtentlastung aktuell nicht mit Agglo-Geldern zu finanzieren, musste die Frauenfelder Verkehrsplanung neu aufgesetzt werden. Dies geschah mit der Erarbeitung eines umfassenden Mobilitätskonzepts (Mobilität 2030).

Das Mobilitätskonzept 2030 wurde im Frühling 2016 durch den Frauenfelder Stadtrat genehmigt und vom Kanton Thurgau (Departement für Bau und Umwelt) zur Kenntnis genommen. Bezüglich einer Stadtentlastung verfolgt das Mobilitätskonzept das Ziel einer grossräumigen Umfahrung der Stadt Frauenfeld.

Die Stadt Frauenfeld und der Kanton Thurgau haben, unabhängig von diesem Ziel, das weitere Vorgehen im politischen Lobbying abgestimmt und nach alternativen Finanzierungsmöglichkeiten gesucht. Definiert wurden die Evaluation einer kleinräumigen Entlastungsstrasse und die Umsetzung von kurz- und mittelfristigen Massnahmen auf Basis des Mobilitätskonzeptes "Mobilität 2030".

Aus dieser Definition resultiert der vorliegende Projektauftrag für die Evaluation einer kleinräumigen Entlastungsstrasse mit einem Kostendach von 100 Mio. CHF inkl. flankierenden Massnahmen.

Trotz dem Projektauftrag einer kleinräumigen Entlastungsstrasse mit einer zentralen Linienführung sollte der Variantenfächer noch einmal vollständig geöffnet und eine einheitliche Bewertung der Varianten durchgeführt werden.

3 Problemanalyse

Die Problemanalyse umfasst die Bereiche Verkehr, Raumplanung und Topografie/Geologie.

3.1 Analyse Verkehr

Die Analyse Verkehr basiert auf der vorliegenden Verkehrsnachfragematrix (Büro Widmer 12/2016). Die nachfolgend dargestellten Auswertungen beziehen sich auf den Prognosezeitraum 2035 (DWV).

Im Rahmen der Verkehrsanalyse werden die Verkehrszellen des Modells zusammengefasst und dadurch verschiedene Stadtbereiche definiert, die an die fünf Hauptzufahrtsstrassen anbinden und diesen zugeordnet werden. Abbildung 2 zeigt die Verkehrszellen (blau), die definierten Einzugsgebiete (gelb), die fünf Haupteinfahrtsachsen (rote Pfeile bzw. rosa Kantonsstrassen) und die Innenstadt von Frauenfeld (grün).

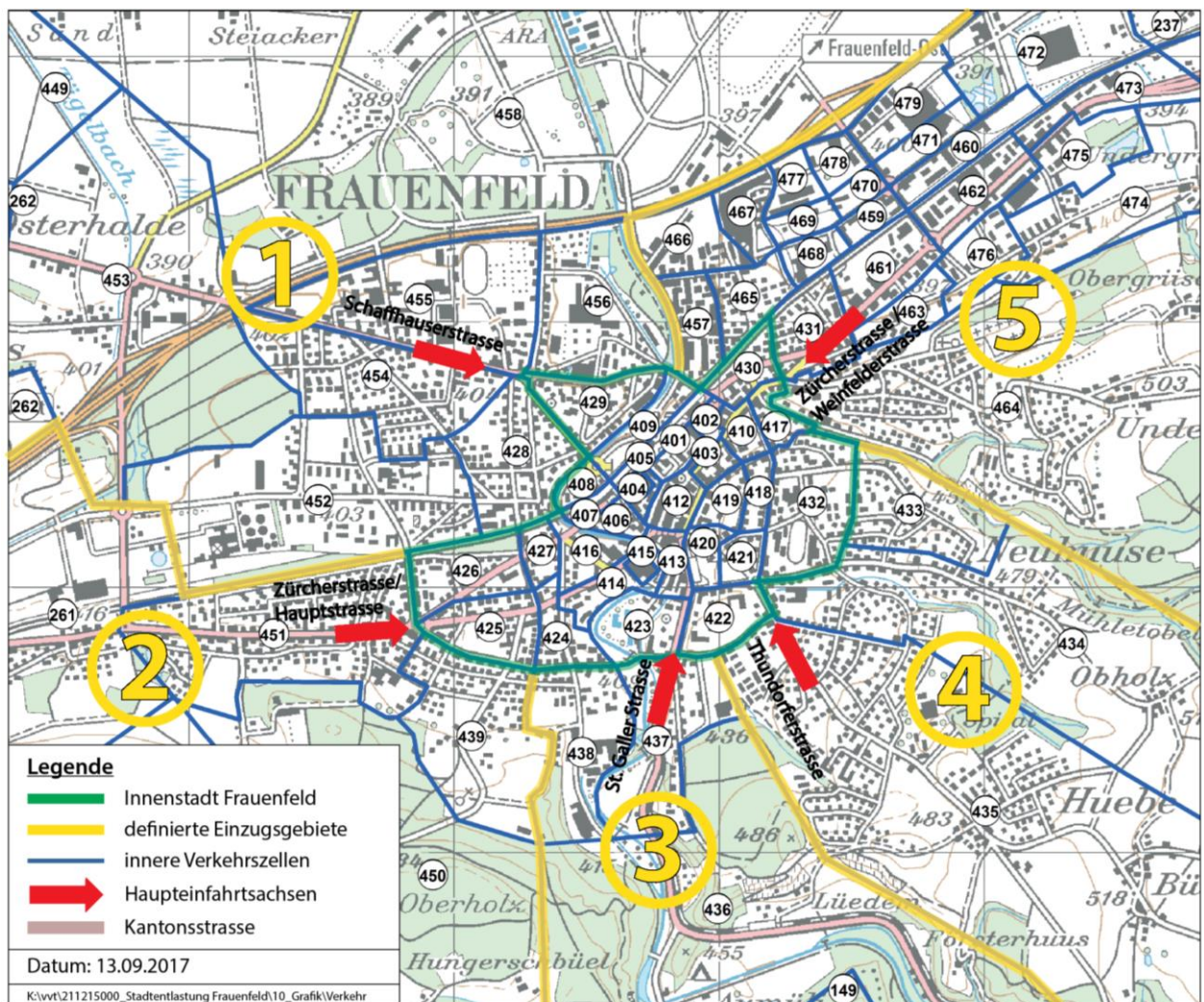


Abbildung 2 Abgrenzung (gelb) der inneren Verkehrszellen (blau) zu den Einfallsachsen (rosa bzw. rote Pfeile)

Die genannten Haupteinfahrtsachsen werden wie folgt definiert und benannt:

- Einfahrtsachse Nordwest: Schaffhauserstrasse
- Einfahrtsachse West: Zürcherstrasse/ Hauptstrasse
- Einfahrtsachsen Süd: St. Gallerstrasse und Thundorferstrasse
- Einfahrtsachse Ost: Zürcherstrasse/ Weinfelderstrasse

Im Rahmen der weiteren Analyse wird auf jeder Einfahrtsachse ein Auswertungsquerschnitt festgesetzt. Dieser befindet sich am Rand der Innenstadt und ist in Abbildung 2 mit roten Pfeilen markiert. An diesen Punkten wird im Folgenden die Verkehrsnachfrage auf den Achsen anhand der Nachfragematrix bestimmt. Wichtig ist, dass im vorliegenden Arbeitsschritt keine Verkehrsumlegung durchgeführt, sondern nur die Nachfragematrix ausgewertet wird. Umlegungen mithilfe des Verkehrsmodells werden erst in späteren Arbeitsschritten durchgeführt.

Die Analyse Verkehr unterscheidet, bezogen auf die Stadt Frauenfeld, zwischen dem Durchgangsverkehr (DGV), dem Quell/Ziel-Verkehr (QZV) und dem Binnenverkehr (BV). Alle drei Verkehrsarten werden untersucht und die wichtigsten Ergebnisse im Folgenden erläutert.

Durchgangsverkehr (DGV)

Der DGV beschreibt alle Verkehrsrelationen, die die Innenstadt oder die innenstadtnahen Bereiche von Frauenfeld tangieren, jedoch weder dort beginnen noch dort enden. Für den DGV werden diese wichtigen bzw. hochfrequentierten Verkehrsbeziehungen ermittelt:

- Zürcherstrasse/Hauptstrasse - Zürcherstrasse/Weinfelderstrasse (Ost - West)
- Schaffhauserstrasse - Zürcherstrasse/Weinfelderstrasse (Nordwest - Ost)
- Schaffhauserstrasse - Zürcherstrasse/Hauptstrasse (Nordwest - West)

Die Analyse des vorhandenen Strassennetzes in Frauenfeld zeigt jedoch, dass für die genannten Relationen bereits leistungsstarke Strassen existieren. Aus diesem Grund sind die genannten Verkehrsbeziehungen im Rahmen der vorliegenden Fragestellung nicht relevant. Für die weiteren Untersuchungen werden deshalb die Relationen mit einer hohen Verkehrsnachfrage und ohne entsprechend ausgebaute Strassenachsen identifiziert.

Für die weitere Untersuchung sind aus diesem Grund folgende Verkehrsbeziehungen relevant:

- Zürcherstrasse/Hauptstrasse - St. Gallerstrasse (West - Süd)
- Schaffhauserstrasse - St. Gallerstrasse (Nordwest - Süd)
- Zürcherstrasse/Weinfelderstrasse - St. Gallerstrasse (Ost - Süd)

Die Analyse des DGV zeigt, dass in der Summe knapp 20 % des gesamten DGV durch Frauenfeld für die weitere Untersuchung relevant sind, da für die restlichen Beziehungen bereits Entlastungstrassen vorhanden sind. Abbildung 3 zeigt beispielhaft das ermittelte Nachfragepotenzial des DGV mit Bezug zur St. Gallerstrasse (schwarze Zahlen/Balken) sowie die Gesamtnachfrage aus DGV und QZV (grüne Zahlen) auf der St. Gallerstrasse. Die Ergebnisse für die anderen Einfahrtsachsen sind im Anhang A beigefügt.

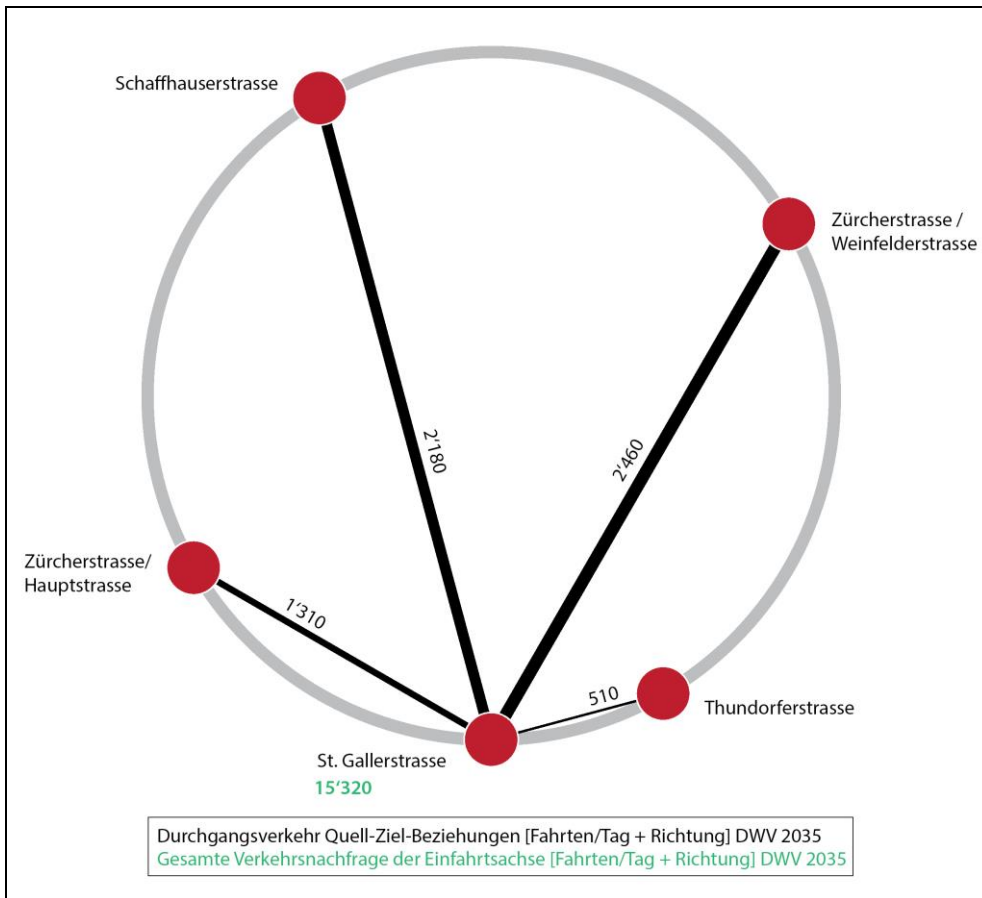


Abbildung 3 Quell-/Ziel-Beziehungen (Nachfragepotenzial)

Quell/Ziel-Verkehre (QZV)

Der QZV beschreibt alle Verkehrsbeziehungen, die entweder das Ziel oder die Quelle in der Innenstadt oder in innenstadtnahen Quartieren von Frauenfeld haben. Die auf Basis der Nachfragematrix ermittelten Fahrten des QZV werden den fünf definierten Einfahrtsachsen zugeordnet. Wobei das ermittelte Nachfragepotenzial der Achsen nach folgenden Kriterien unterschieden wird:

- Fahrten mit Bezug zur Innenstadt
- Fahrten mit Bezug zu innenstadtnahen Quartieren, die die Innenstadt tangieren
- Fahrten mit Bezug zu innenstadtnahen Quartieren, die die Innenstadt nicht tangieren

Die beschriebene Unterscheidung führt je Einfahrtsachse zu einer unterschiedlichen Aggregation der Quell/Ziel-Bereiche im Stadtgebiet Frauenfeld (in den Farben rot, grün, blau, grau dargestellt). Für eine mögliche Stadtentlastung ist nur der Anteil des QZV relevant, der das zweite Kriterium erfüllt, da nur diese Fahrten auf eine mögliche Stadtentlastung umgelenkt werden können (Zahlenwerte in rot, grün, blau, grau). Die schematische Darstellung in Abbildung 4 zeigt die relevanten QZV der Einfahrtsachsen in den genannten Farben. Die angegebenen Zahlenwerte sind die Nachfragepotenziale am Querschnitt. Die Analyse des QZV zeigt, dass in der Summe knapp 60 % des gesamten QZV für die weitere Untersuchung relevant sind, da die anderen Beziehungen einen Bezug zur Innenstadt besitzen.

Lesehilfe zu Abbildung 4:

Die orangenen Verkehrsnachfragewerte besitzen als Quelle oder Ziel die Innenstadt und sind deshalb für eine Stadtentlastung nicht relevant. Relevante Nachfragebeziehungen sind z.B. die Relationen von der Zürcherstrasse/Hauptstrasse (1080 Fahrten; grün) in die südöstlichen innenstadtnahen Quartiere (grün schraffiert) oder die 4620 Fahrten (blau) von der Zürcherstrasse/Weinfelderstrasse in den südlichen Bereich (blau schraffiert).

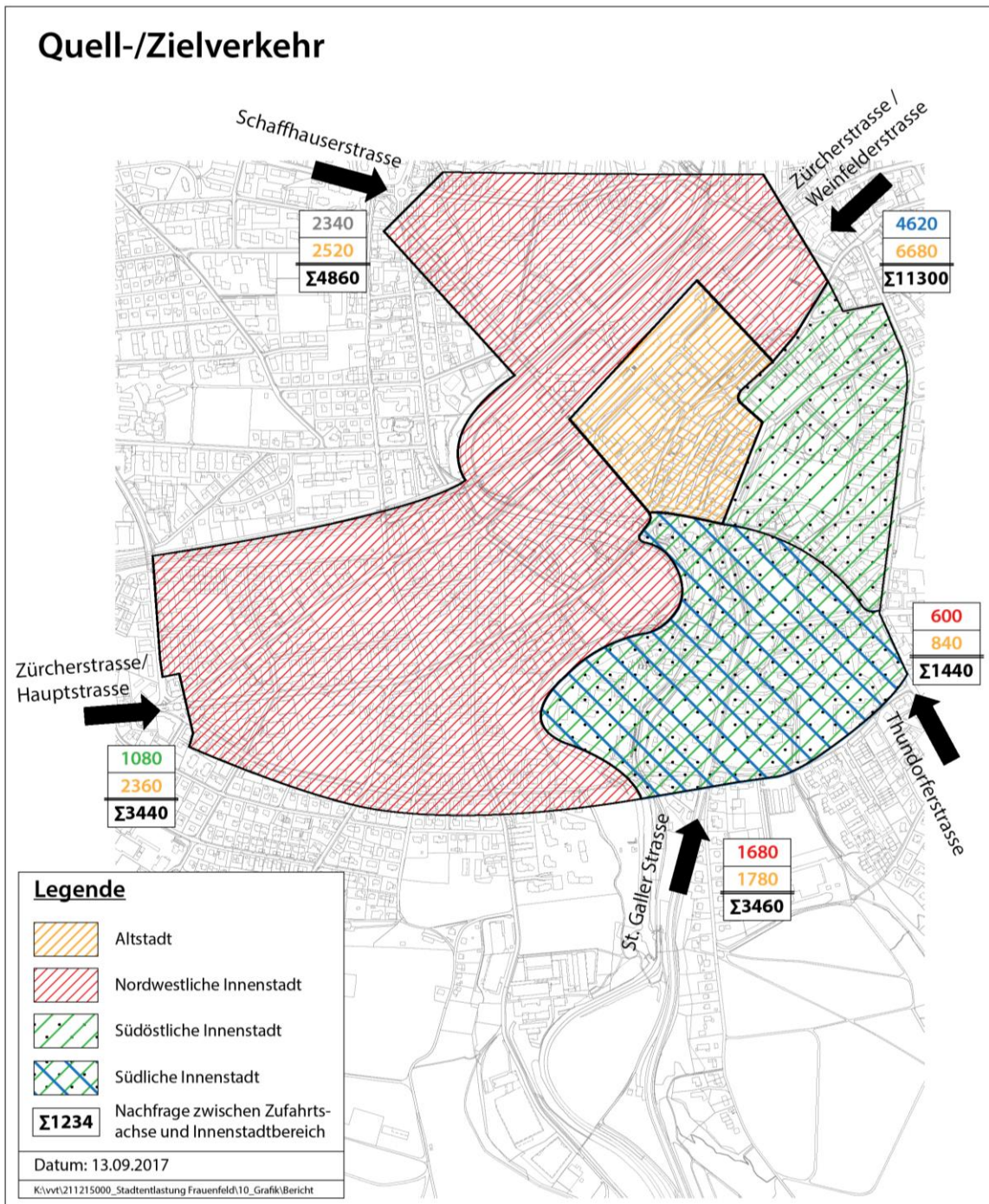


Abbildung 4 Nachfragepotenziale des QZV in Bezug auf die Einfallsachsen

Binnenverkehre (BV)

Der BV beschreibt alle Verkehrsbeziehungen, die sowohl Quelle als auch Ziel im Bereich der Innenstadt bzw. der innenstadtnahen Quartiere haben. Verkehrlich relevant für die weiteren Überlegungen sind analog zum QZV die Beziehungen, die die Innenstadt tangieren aber weder dort beginnen noch dort enden. Grundsätzlich ist das Nachfragepotenzial des BV im Vergleich zum QZV und DGV sehr gering. Folgende Verkehrsbeziehungen besitzen aufgrund der Ausprägung und Relation eine Relevanz für die weiteren Untersuchungen (vgl. Abbildung 5):

- Innenzellenquartier West (grün) - Innenzellenquartier Süd (rot)
- Innenzellenquartier West (grün) - Innenzellenquartier Ost (blau)
- Innenzellenquartier West (grün) - Innenzellenquartier Nord (grau)

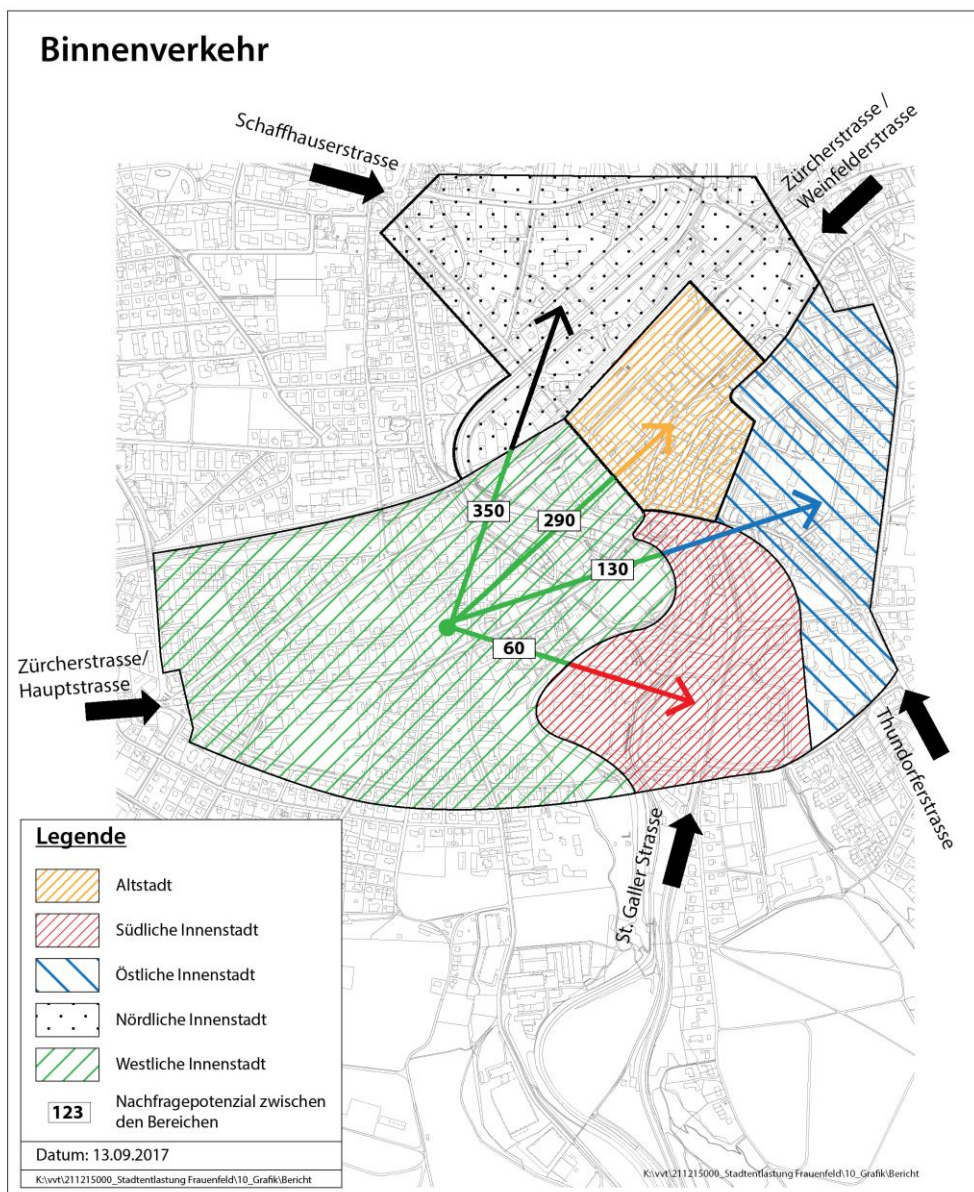


Abbildung 5 Relevante Nachfragepotenziale des Binnenverkehrs

In der Summe sind ca. 60 % des gesamten Binnenverkehrs für die weitere Untersuchung relevant, da dieser die Innenstadt tangiert, aber keinen Bezug zu dieser hat. Die dargestellten Zahlenwerte sind Nachfragepotenziale je Fahrtrichtung.

Fazit der Verkehrsanalyse:

- Ein Grossteil der vorhandenen starken DGV-Beziehungen wird von entsprechend leistungsfähigen Strassen bedient und ist deshalb für eine neue Stadtentlastung nicht relevant. Die verbleibenden relevanten Beziehungen sind in Abbildung 6 dargestellt.
- Teile des DGV, QZV und BV würden eine mögliche Entlastungsstrecke annehmen, die genaue Nachfragemenge hängt stark von der angebotenen Relation ab, wobei DGV und QZV ein grösseres Entlastungspotenzial als der BV besitzen.
- Insbesondere die Nachfragebeziehungen Süd - Nord (schwarz) und Süd - West (rot-grün) in der Summe (15'000 Fahrten/Tag) und Süd - Ost (12'900 Fahrten/Tag) besitzen ein grosses Stadtentlastungspotenzial (vgl. Abbildung 6).
- Alle dargestellten Zahlenwerte zeigen die Nachfragepotenziale auf den entsprechenden Achsen und sind querschnittsbezogen. Die folgenden Grafiken zeigen keine Verkehrsbelastungen, sondern Nachfragepotenziale.

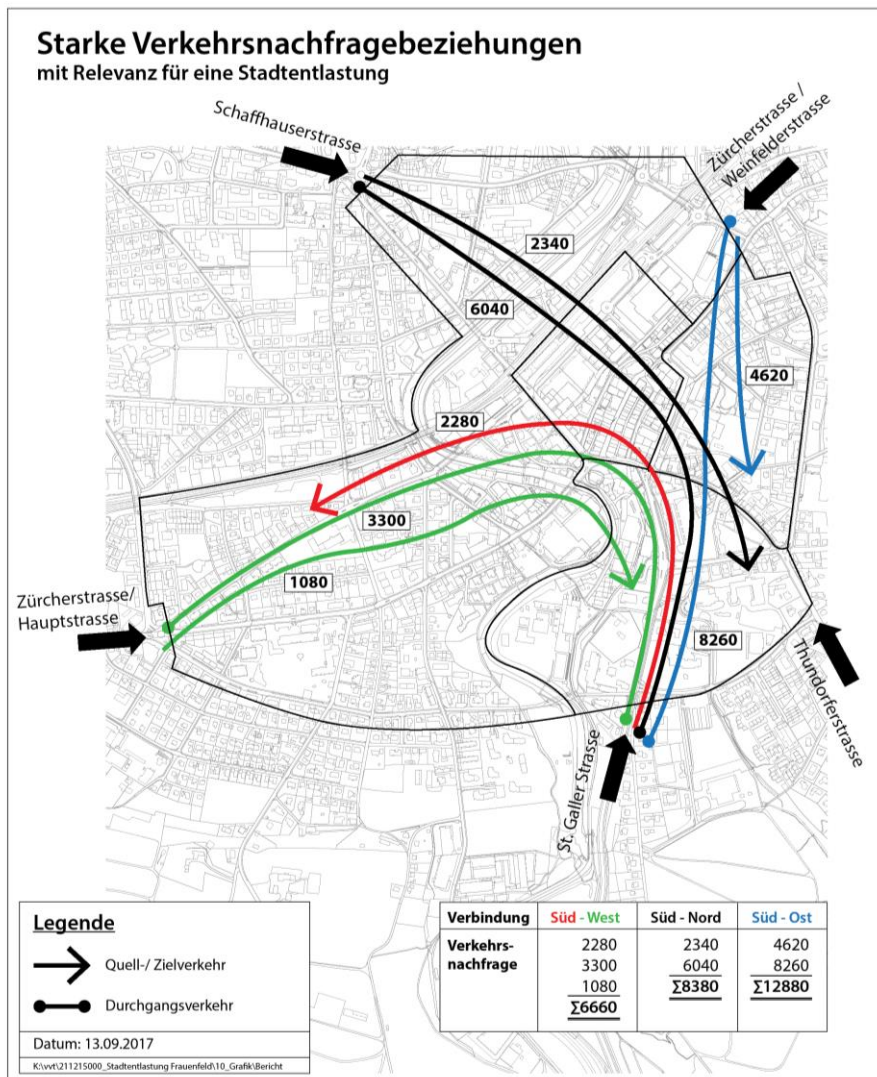


Abbildung 6 Massgebende Nachfragebeziehungen einer möglichen Stadtentlastung

3.2 Analyse Raumplanung

Die Stadt und die Region Frauenfeld sind ein attraktiver Lebens- und Wirtschaftsraum. Unter der Bezeichnung "Regio Frauenfeld" wollen 13 Gemeinden, Unternehmen und Organisationen mit einem kooperativen Regionalmarketing ein eigenständiges Profil und ein Netzwerk der Zusammenarbeit aufbauen.

Die Hauptstadt des Kantons Thurgau, die Stadt Frauenfeld, hat über 24'000 Einwohner. Mit den Gemeinden Gachnang und Felben-Wellhausen hat sie 2008 ein gemeinsames Leitbild Siedlung und Verkehr verabschiedet.

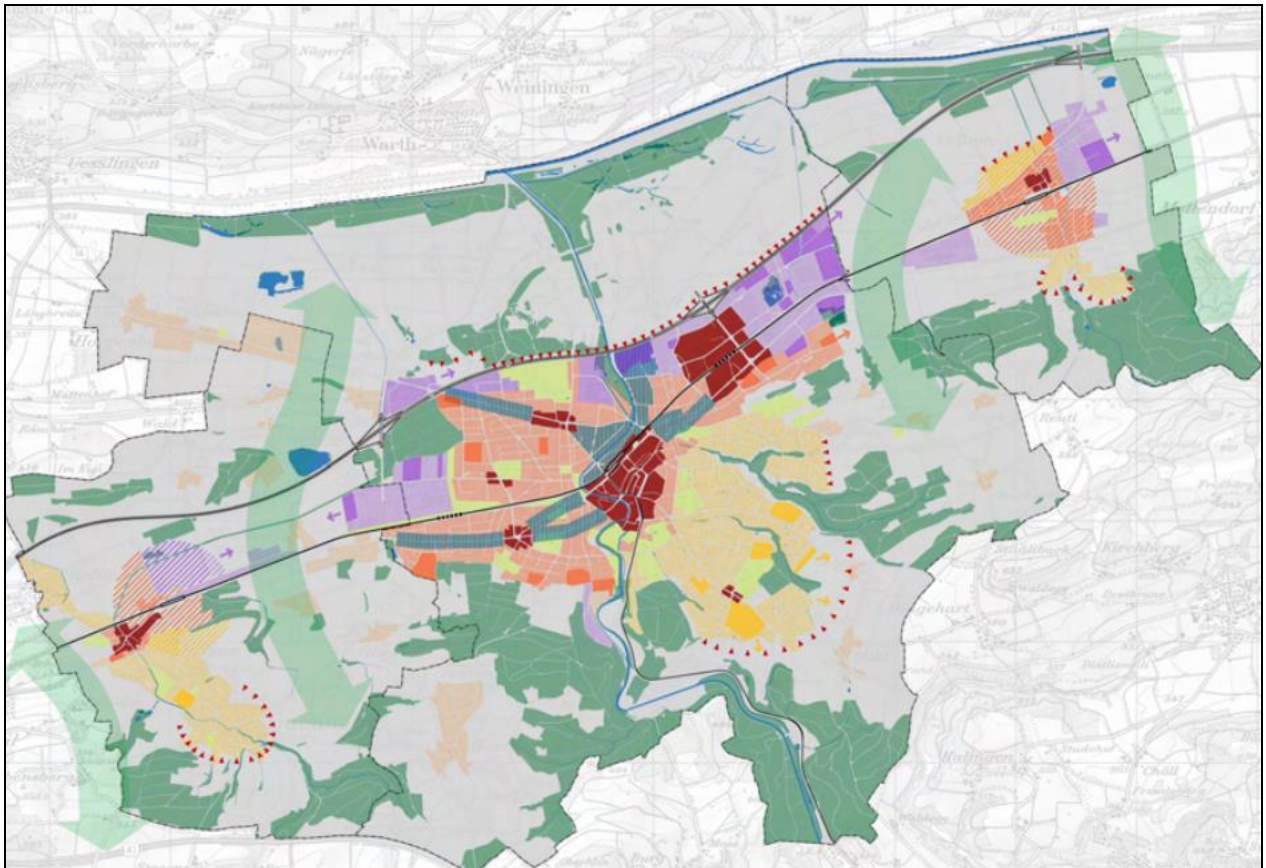


Abbildung 7 Auszug Leitbild Siedlung und Verkehr

Richtplan Verkehr Agglomeration Frauenfeld

In der Innenstadt von Frauenfeld kommen die wichtigsten Kantonsstrassen zusammen. Der Durchgangsverkehr überlagert sich mit dem Quell-, dem Ziel- und dem Binnenverkehr. Durch die hohen Verkehrsbelastungen wird die Funktionsfähigkeit und Attraktivität des Zentrums beeinträchtigt. Die Verbindungen sind für Fussgänger und Velofahrer wenig attraktiv. In den Hauptverkehrszeiten kommt es zu Überlastungen, von denen auch der öffentliche Verkehr negativ betroffen ist.

Mit einer Stadtentlastung sollen das Stadtgebiet und insbesondere die Innenstadt von Frauenfeld vom Verkehr entlastet und deren Attraktivität erhöht werden. Flankierende Massnahmen sollen die Entlastungswirkung einer Stadtentlastung verstärken und langfristig sichern.

Für 2035 wird in Frauenfeld ein werktägliches Verkehrsaufkommen von bis zu 23'100 Fahrten DWV auf der St. Gallerstrasse und bis zu 20'100 Fahrzeuge am Rathausplatz prognostiziert.

Der Richtplan Verkehr beinhaltet als ein Massnahmenblatt das Ziel, das Stadtgebiet im Westen zu umfahren.



Abbildung 8 Auszug Richtplan Verkehr: mögliche Trasse Stadtentlastung Frauenfeld

Der Richtplan Natur und Landschaft zeigt die Konflikte mit den Waldgebieten, das Rüegerholz südöstlich und das Junkholz südwestlich des Murgeschnittes sowie das sensible Orts- und Landschaftsbild im Bereich des Murgtals und der Walzmühle.

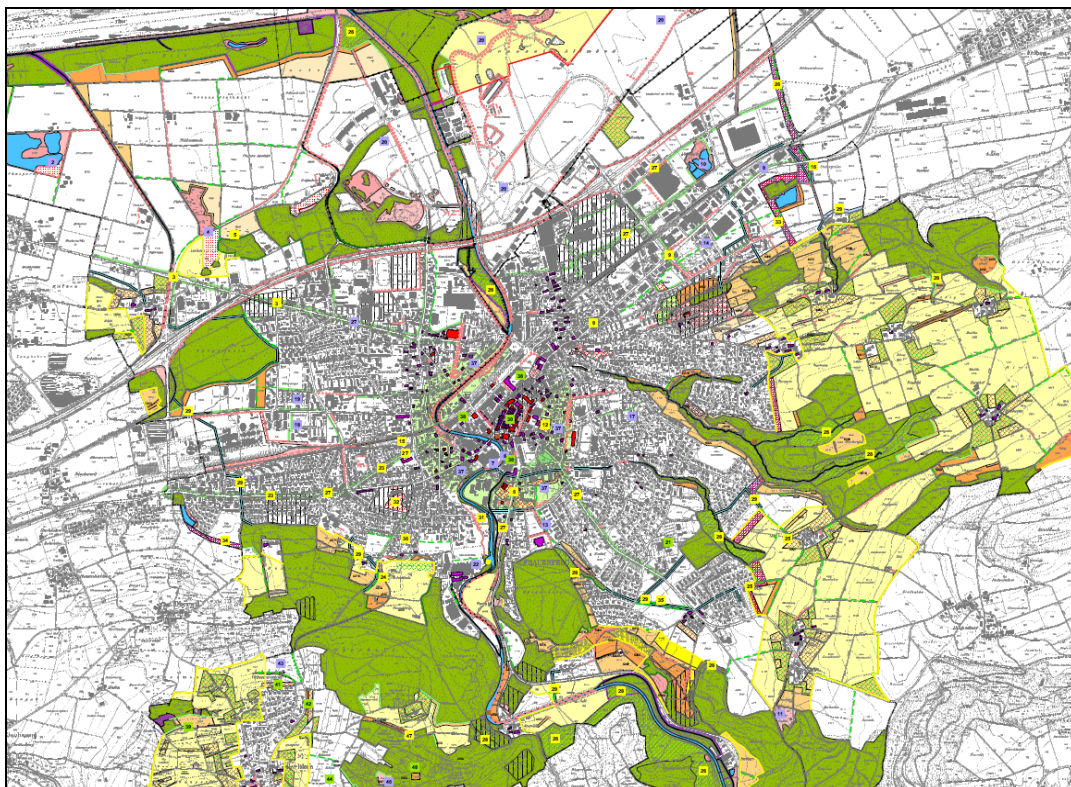


Abbildung 9 Auszug Richtplan Natur und Landschaft

3.3 Analyse Topografie und Geologie

Topografie

Wichtige topografische Randbedingungen für eine zentrale Stadtentlastung im Süden von Frauenfeld sind der Geländesockel der Altstadt, der Einschnitt der Murg parallel der St. Gallerstrasse und die angrenzenden Waldgebiete östlich und westlich des Murgtals. Der Einschnitt der Murg kann nur mit einem Brückenbauwerk gequert werden.

Geologie

Die Altstadt von Frauenfeld und der nach Osten anschliessende Flachbereich mit langsam ansteigendem Terrain liegen auf einem Geländesockel rund 20 m über dem Tal der Murg bzw. über der Thurebene.

Der Untergrund besteht unter einer geringen Überdeckung aus Molasseschichten aus der Oberen Süsswassermolasse. Diese besteht aus Sandstein von meist mittlerer Qualität, aus Mergel und diversen Mischformen. Die Schichtung ist praktisch horizontal. Die tektonische Beanspruchung der Schichten ist gering.

Belastete Standorte

Im Perimeter von Frauenfeld befinden sich diverse belastete Standorte [ThurGIS]. Auf belasteten Standorten kann grundsätzlich gebaut werden. Allenfalls ist mit Mehrkosten und/oder Verzögerungen zu rechnen. Im Rahmen der Variantenentwicklung kann auf diesen Faktor nur bedingt Rücksicht genommen werden. Erst mit der tiefergehenden Erarbeitung von Varianten kann genauer und variantenbezogen auf diese Thematik eingegangen werden.

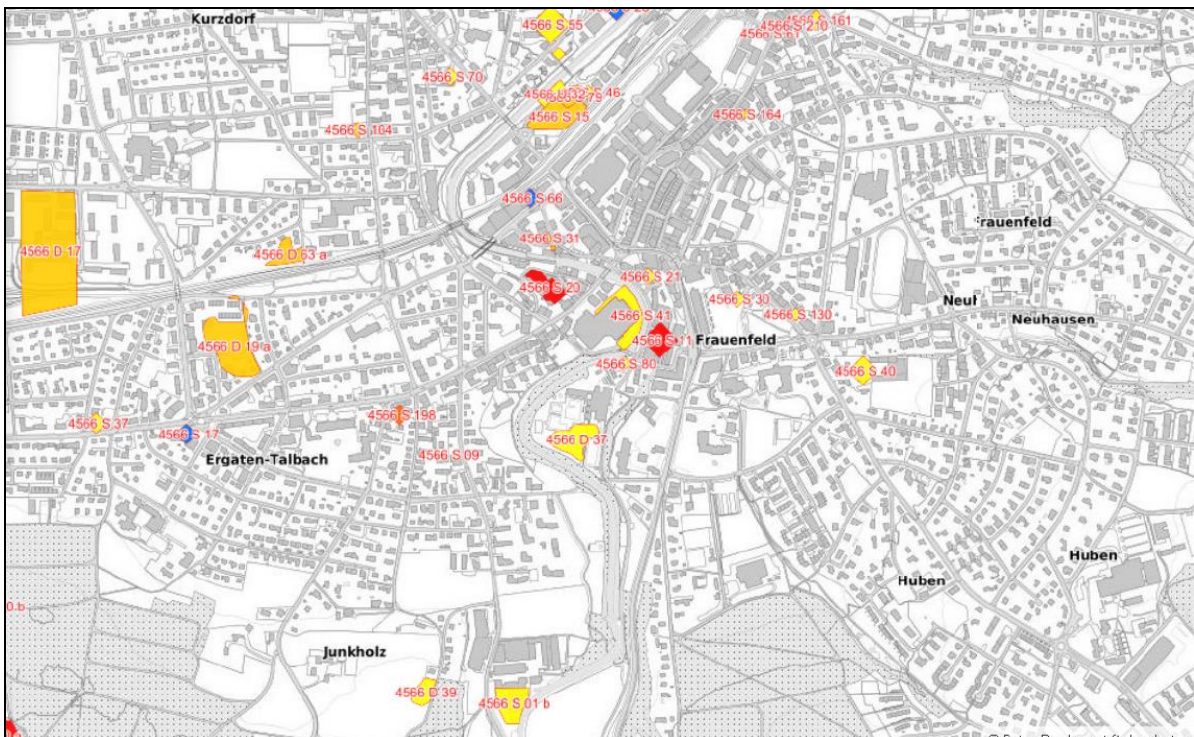


Abbildung 10 Auszug Karte belastete Standorte [ThurGIS]

4 Ziele der Stadtentlastung

Durch die Bauherrschaft wurden für die Stadtentlastung Frauenfeld und die Projektbearbeitung folgende Ziele definiert.

4.1 Qualitätsziele

- Die Stadtentlastung erhöht die Attraktivität des ganzen Stadtgebietes, ermöglicht die Entwicklung einzelner Quartiere und wertet insbesondere die Innenstadt auf.
- Die Stadtentlastung führt mit begleitenden Massnahmen zu einer Reduktion des MIV in der Innenstadt von bis zu 30%.
- In der Innenstadt soll der Verkehrsfluss verstetigt werden, der öffentliche Verkehr wird bevorzugt (Fahrplanstabilität) und die Strassen sind für den Fuss- und insbesondere den Radverkehr aufgewertet.
- Die Innenstadt Frauenfeld bleibt für den lokalen MIV jederzeit erreichbar.
- Die Stadtentlastung ist landschaftlich, ortsbaulich und verkehrstechnisch optimal in die Topografie und die Bebauung integriert.

4.2 Prozessziele

Allgemein/übergeordnet:

- Im Rahmen der Machbarkeitsstudie ist eine breite Auslegeordnung betreffend der verkehrlichen, baulichen und gestalterischen Lösungsansätze der Stadtentlastung mit den notwendigen begleitenden Massnahmen zu erarbeiten.
- Die verkehrliche Wirkung der Stadtentlastung ist einer Lösung ohne Stadtentlastung gegenüberzustellen (Referenzfall: Verkehrsangebot IST, Verkehrsnachfrage DWV 2035).
- Die Abhängigkeiten der begleitenden Massnahmen zur Stadtentlastung mit einer zentralen Linienführung sind darzustellen.
- Massnahmen der Stadtentlastung sind mit dem Konzept Innenstadt abzustimmen.

Stadtentlastung:

Der Variantenfächer berücksichtigt folgende Aspekte bzw. diskutierte Linienführungen:

- eine grossräumige, möglichst oberirdische Lösung als Stadtentwicklungsprojekt (Linienführung Hasler)
- Berücksichtigung der Planungen zu F21 (Auflageprojekt bestehend)
- Ermöglichen einer direkten Strassenverbindung Marktplatz – Zürcherstrasse/Altweg (Coop)
- Verbindung Marktplatz – Zeughauskreisel ermöglichen
- Variante IG Schmetterling, Tieferlegung Rheinstrasse berücksichtigen
- allfällige neue Varianten einer zentralen Linienführung

Verkehrlich flankierende Massnahmen:

- Festlegung von punktuellen Verkehrs-Widerständen (z.B. Dosierstellen an Knoten) als begleitende Massnahme und deren Beurteilung.
- Nachweis der Wirksamkeit betreffend Reduktion der Verkehrsbelastung im Stadtzentrum (Aufzeigen des Szenarios "Innenstadt – 30 %").
- Konzeptionelle Erarbeitung und Beurteilung der verkehrlichen und ortsbaulichen Wirkung von angepassten Geschwindigkeiten (Tempo 30 oder 40, Begegnungszone) im Stadtzentrum zwischen Marktplatz – Kreuzplatz – Vorstadt.

5 Vorgehen

Der **Schritt 1 (Auslegeordnung)** startet mit dem Sammeln und Ordnen der vorhandenen Varianten. Dabei wird den vorliegenden und in der Bewertung zwingend zu berücksichtigenden Varianten besondere Beachtung geschenkt. Dabei werden auch Kombinationen und/oder Teilvarianten gebildet. Mit der Analyse der heutigen und zukünftig zu erwartenden (Verkehrs-) Situation werden die verkehrlichen Fakten bezüglich Verkehrsbeziehungen und deren räumlichen Aufteilung (Quell-/Ziel- und Durchgangsverkehr) ermittelt (vgl. Abschnitt 3.1). Die Verteilung der Verkehrsströme gibt gute Anhaltspunkte über eine verkehrswirksame Lage von Anschlüssen und die verkehrliche Wirkung der Stadtentlastung.

Ebenfalls wird die städtebauliche und raumplanerische Situation analysiert und gewürdigt (vgl. Abschnitt 3.2). Je nach raumplanerischen Gegebenheiten hat die Stadtentlastung Auswirkungen auf das Image des Ortes, die Entwicklung und Aufenthaltsqualität des Zentrums, die Be-, respektive Entlastung der Siedlungsgebiete, aber auch auf die naturräumliche Umgebung und Landschaftselemente.

Bei der Variantenbildung wird dem Umstand Rechnung getragen, dass bereits eine Vielzahl an Varianten untersucht wurde. Das heisst, der Fokus bei der Variantenentwicklung liegt auf wirklich neuen oder modifizierten bestehenden Varianten. Die bisherigen Arbeiten mit den aufgeführten Varianten werden in die Variantenuntersuchung einbezogen. Alle Varianten werden gleichwertig aufgearbeitet, auf ihre grobe Machbarkeit geprüft und grobe Kosten ermittelt.

Im **Schritt 2 (Gruppierung der Varianten)** erfolgt die Gruppierung der vorgegebenen zu evaluierenden Varianten, der neuen Varianten, von Variantenkombinationen bzw. Teilvarianten. Die Systematik der Gruppierung erfolgt gemäss der vorgegebenen Systematik nach Räumen bzw. Korridoren (grossräumige, zentrumsferne und zentrumsnahe Varianten).

Für die **Variantenbeurteilung in den Räumen bzw. Korridoren (Schritt 3)** wird ein Indikatorenset entwickelt, das auf den Erkenntnissen der Analyse aufbaut. Dieses Indikatorenset muss die Anforderungen eines "NISTRA light" erfüllen und aufwärtskompatibel sein. Das Mengen- und Wertgerüst wird mit dem Kanton und den lokal Verantwortlichen gemeinsam entwickelt, überprüft und fortgeschrieben.

Im **4. Schritt (vertiefte Variantenbewertung)** wird die eigentliche, vertiefte Variantenbewertung durchgeführt. Dies erfolgt anhand einer Kosten-Wirksamkeits-Analyse. In diesem Rahmen wird zur Bestimmung der Bestvariante eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt, um die Bestvariante auch unter Gewichtung anderer Aspekte zu ermitteln und die Robustheit der Rangfolge zu prüfen.

6 Variantenbildung und Vorauswahl

Im vorliegenden Bearbeitungsschritt wird der Variantenfächer möglichst weit geöffnet, um das gesamte Spektrum abdecken zu können. Dabei wurden für die Suche und Zusammenstellung möglicher Varianten gemäss Aufgabenstellung und in Absprache mit dem Auftraggeber folgende Quellen benutzt:

- Bisherige Untersuchungen des kantonalen Tiefbauamtes Thurgau und der Stadt Frauenfeld.
- Ideen des Bearbeitungsteams.
- Relevante Vorschläge der Bevölkerung (IG Schmetterling).

Hieraus wurden Varianten entwickelt, systematisiert und bezüglich ihrer grundsätzlichen Machbarkeit beurteilt. Diese grundsätzliche Machbarkeitsprüfung stellte ein erstes Ausschlusskriterium dar. Es wurden bereits zu diesem Zeitpunkt aus Gründen der Machbarkeit Varianten ausgeschlossen. **Als Ergebnis dieses Arbeitsschrittes sollten alle sinnvollen und grundsätzlich machbaren Varianten systematisch dargestellt werden können.**

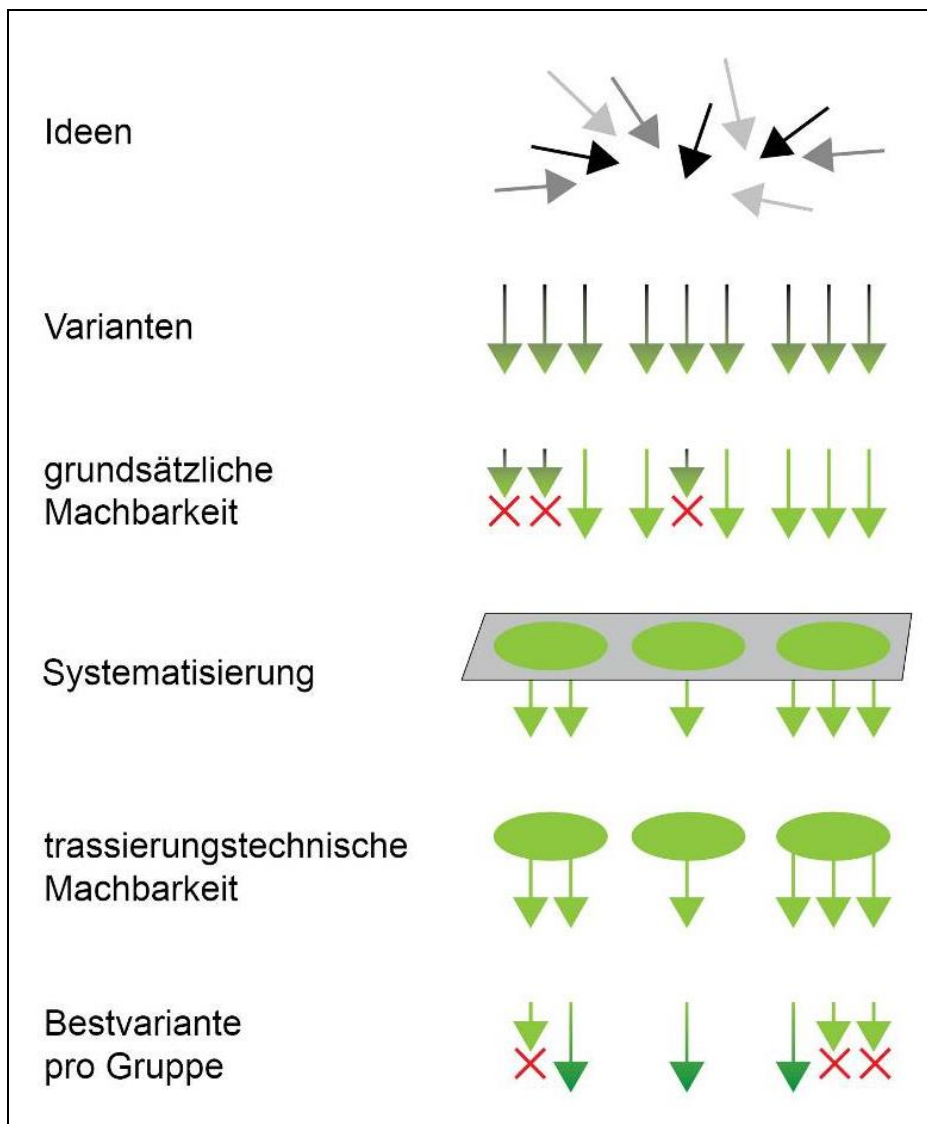


Abbildung 11 Vorgehensweise Variantenbildung und Vorauswahl gemäss Ausschreibung

6.1 Vorhandene Entlastungsvarianten

Im Rahmen vergangener Untersuchungen zum Thema Stadtentlastung Frauenfeld wurden bereits verschiedene Umfahrungsvarianten diskutiert. Daraus ergeben sich drei Gruppen von Umfahrungen in Bezug auf die geografische Lage bzw. die Entfernung zur Innenstadt, die in Abbildung 12 dargestellt sind. Diese werden in grossräumige Umfahrungen (Varianten 1-5; grün), zentrumsferne Varianten (Varianten 6-12; blau) und zentrumsnahe Varianten (Varianten 13-21; rot) unterteilt. Im Folgenden werden die verschiedenen Varianten kurz vorgestellt.



Abbildung 12 Übersicht bereits untersuchte Varianten zur Stadtentlastung Frauenfeld

6.1.1 Variante 1

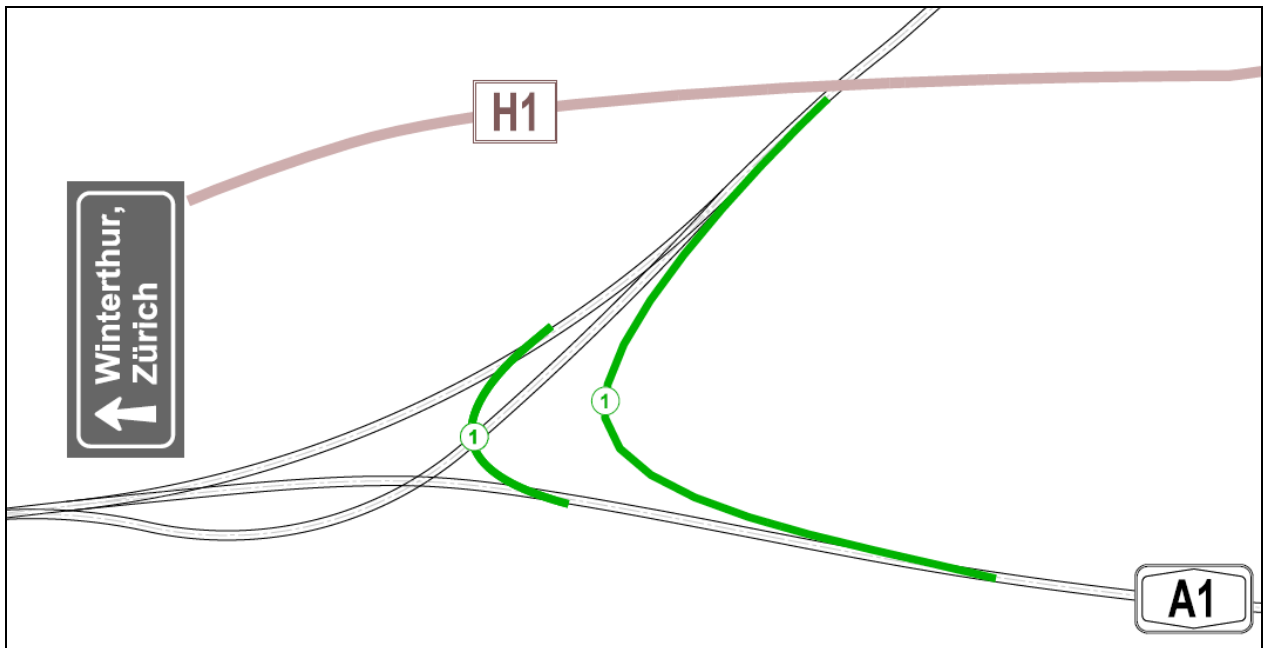


Abbildung 13 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 1

Die Variante 1 beinhaltet eine niveaufreie Gestaltung der Verzweigung Winterthur-Ost und entspricht der Variante 6b des Richtplans Verkehr. Diese umfasst folgende Massnahmen:

- Niveaufreier Vollausbau der Verzweigung Winterthur-Ost in der Verkehrsbeziehung St. Gallen - Kreuzlingen in beide Richtungen
- St. Gallen - Kreuzlingen: Verzögerungstreifen / Beschleunigungstreifen / Strasse
- Kreuzlingen - St. Gallen: Verzögerungstreifen / Beschleunigungstreifen / Brücke

Fazit:

Die verkehrliche Wirkung dieser Variante wird aufgrund ihrer dezentralen und ausserkantonalen Lage als gering eingestuft und Variante 1 deshalb nicht weiterverfolgt.

6.1.2 Variante 2

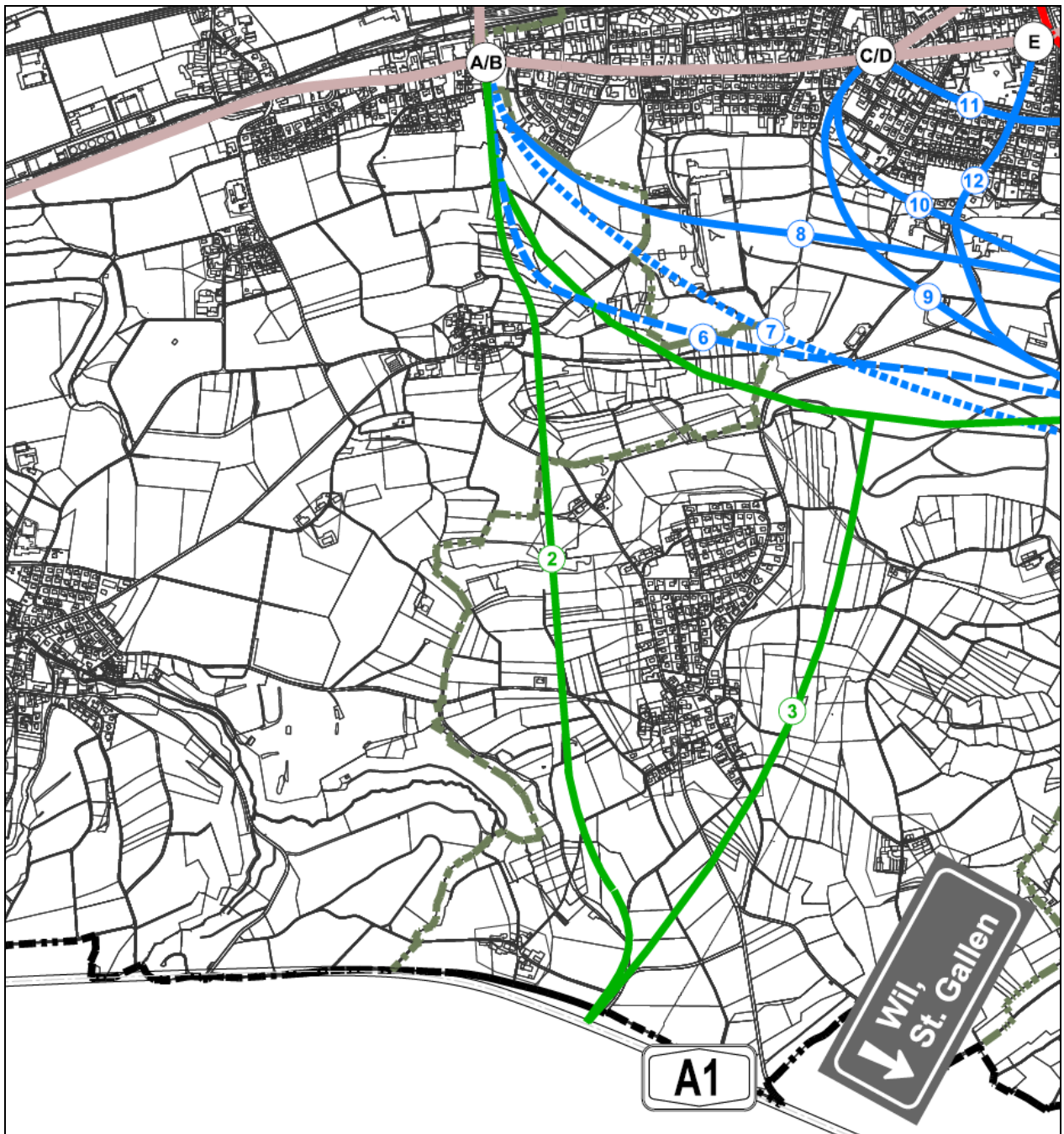


Abbildung 14 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 2

Variante 2 ermöglicht eine oberirdische Nord-Süd-Verbindung von der N7 zur N1 mit einem neuem Anschluss auf der N1. Dieser Ansatz entstammt den Varianten 6a/c/d im Richtplan Verkehr.

Fazit:

Die Variante wird aus raumplanerischer Sicht und aus Kostengründen als nicht umsetzbar beurteilt und deshalb nicht weiterverfolgt.

6.1.3 Variante 3/4

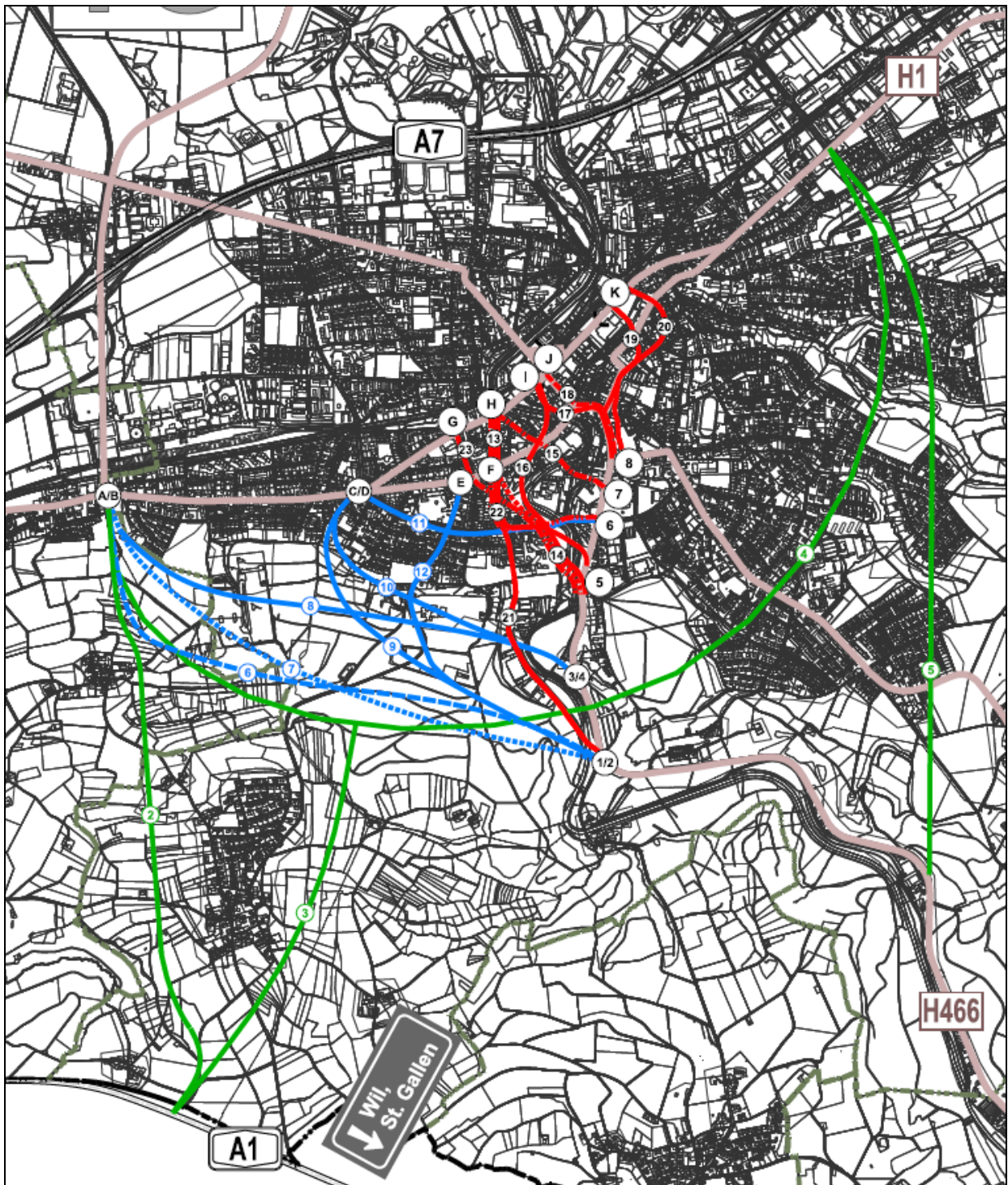


Abbildung 15 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 3/4

Die Variante 3/4 umfasst einen Süd-Ring um Frauenfeld mit einem neuen Anschluss an die N1 zwischen Matzingen und Winterthur-Ost (vgl. Richtplan Verkehr Variante 10).

Fazit:

Für die Variante 3/4 werden Investitionskosten von ca. 500 Mio. CHF erwartet. Aus diesem Grund wird die Variante nicht weiterverfolgt.

6.1.4 Variante 4

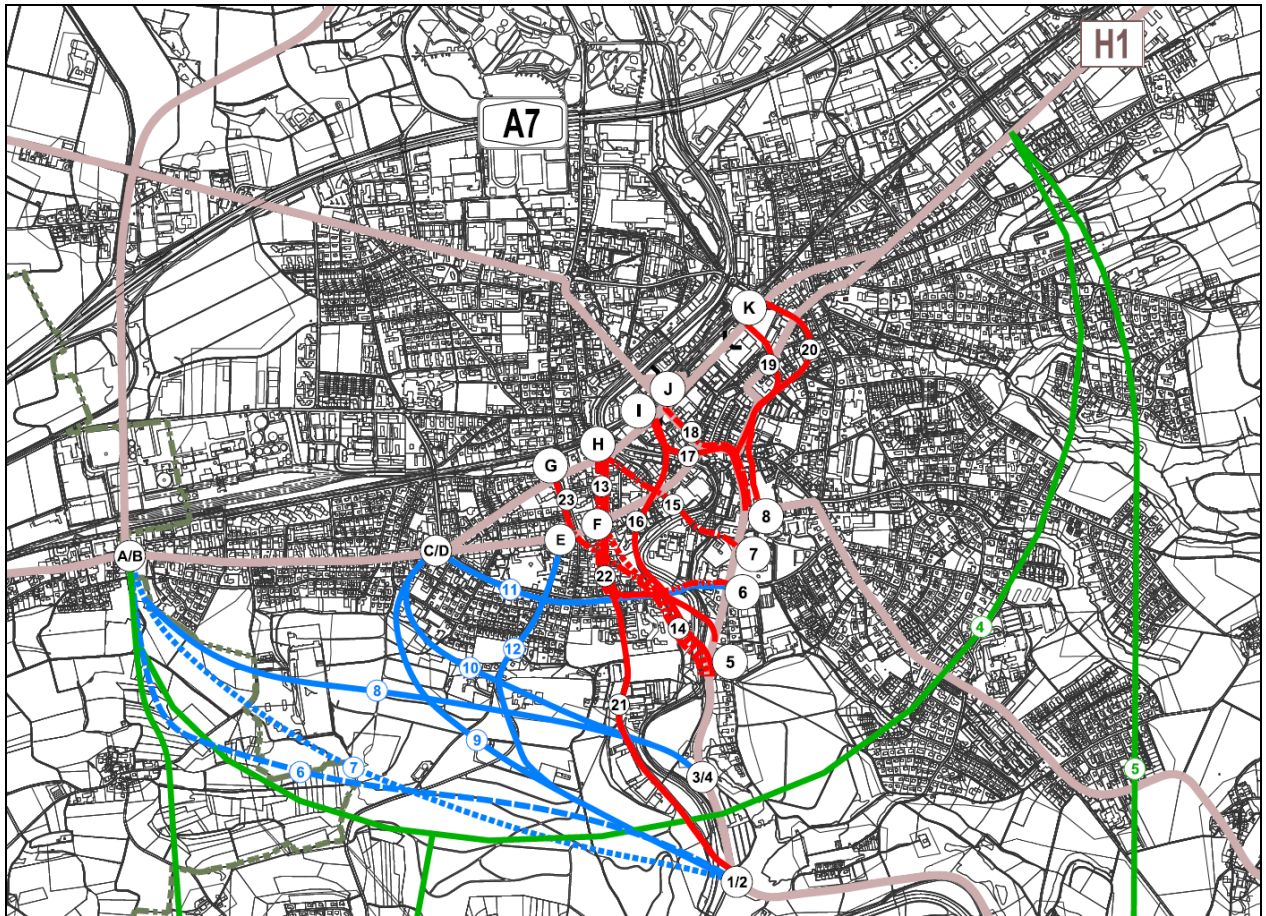


Abbildung 16 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 4

Variante 4 beschreibt ausschliesslich einen Süd-Ring um Frauenfeld (vgl. Richtplan Variante 9). Dieser soll gemäss Richtplan als Tunnellösung ausgeführt werden und drei Anschlüsse enthalten. Alternativ dazu gibt es eine Variante mit einer oberirdischen Lösung im westlichen Bereich, die dort einen kurzen und im östlichen Teil einen langen Tunnel enthält.

Fazit:

Für die Variante 4 werden Investitionskosten von ca. 500 Mio. CHF erwartet. Aus diesem Grund wird die Variante nicht weiterverfolgt.

6.1.5 Variante 5

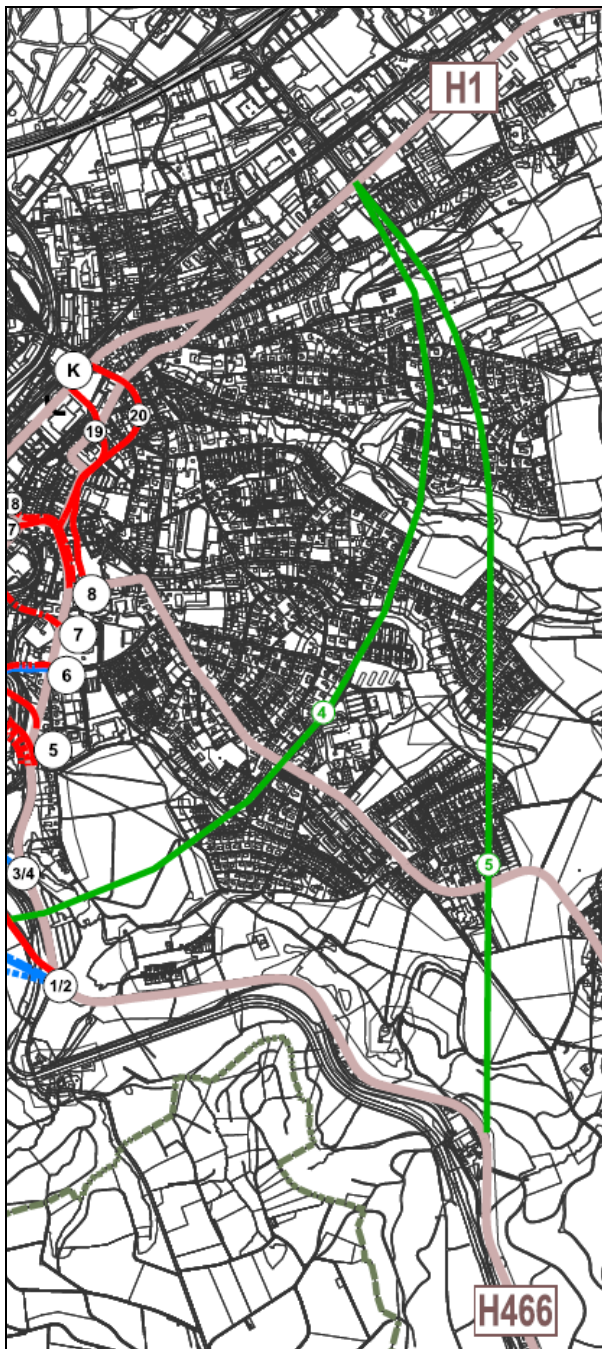


Abbildung 17 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 5

Variante 5 zeigt eine mögliche Ostumfahrung von Frauenfeld, die gemäss Verkehrsrichtplan (Variante 5a) mit einem langen Tunnel realisiert werden soll.

Fazit:

Für die Variante 5 werden Investitionskosten von ca. 300 Mio. CHF erwartet. Aus diesem Grund wird die Variante nicht weiterverfolgt.

6.1.6 Variante 6

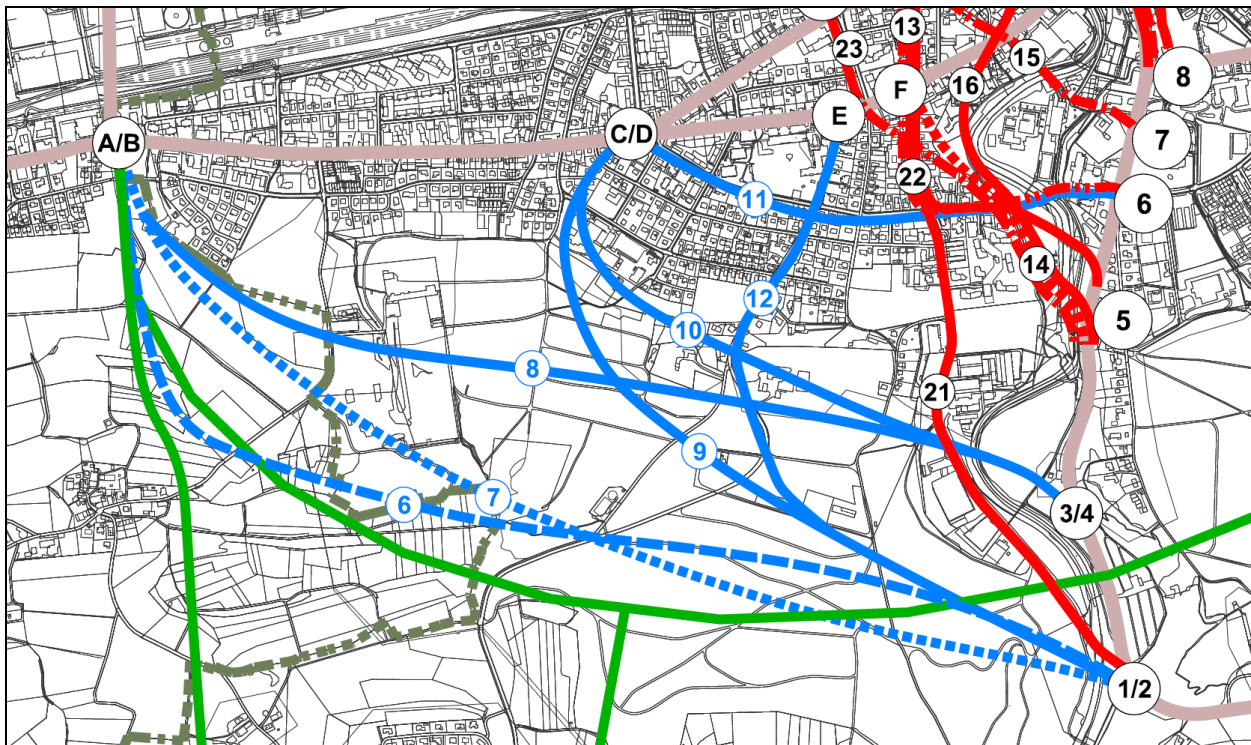


Abbildung 18 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 6

Variante 6 beschreibt eine Westumfahrung von Frauenfeld und bildet die Linienführung Hasler ab. Diese lange Umfahrung im zentrumsfernen Bereich ist überwiegend oberirdisch geplant.

Fazit:

Variante 6 weist eine geringe verkehrliche Wirkung auf und wird deshalb nicht weiterverfolgt. Sie kann aber im Rahmen der Siedlungsentwicklung etappiert werden und wird deshalb im Auge behalten.

6.1.7 Variante 7

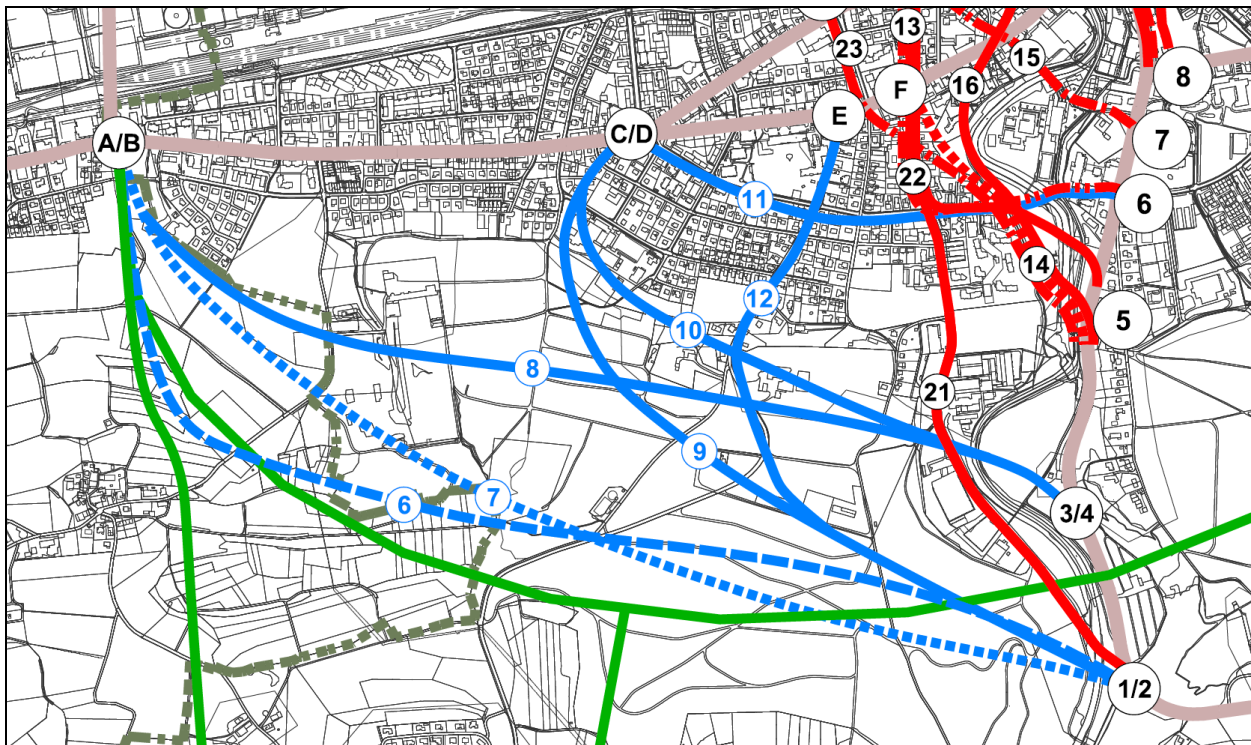


Abbildung 19 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 7

Variante 7 beschreibt eine Westumfahrung von Frauenfeld mit einer langen Tunnellösung. Diese Variante entspricht der Richtplanvariante 4a "Westumfahrung".

Fazit:

Für die Variante 7 werden Investitionskosten gemäss MS SEF I (EBP) von rund 220 bis 290 Mio. CHF erwartet. Aus diesem Grund wird die Variante nicht weiterverfolgt.

6.1.8 Variante 8

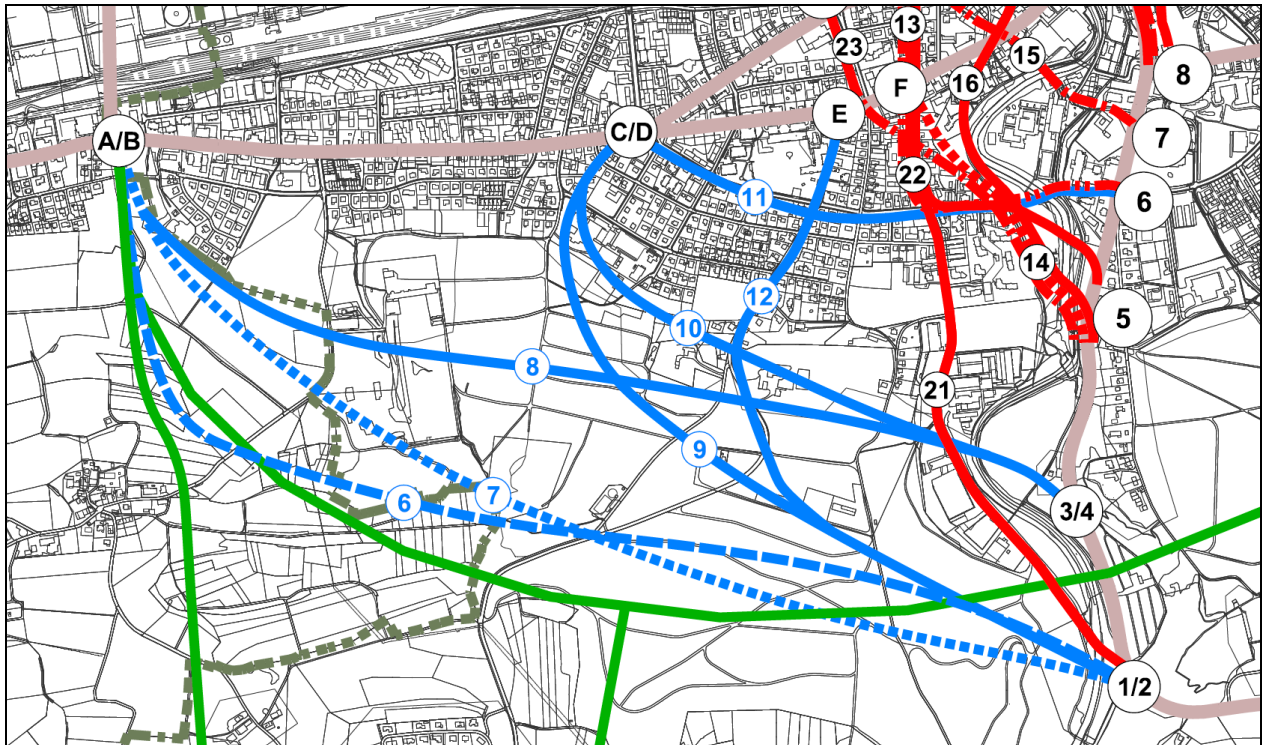


Abbildung 20 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 8

Variante 8 beschreibt eine Westumfahrung von Frauenfeld mit einer überwiegend unterirdischen und ortsnahen Linienführung. Diese Lösung entspricht der Richtplanvariante 4b.

Fazit:

Für die Variante 8 werden Investitionskosten von ca. 250 Mio. CHF erwartet. Aus diesem Grund wird die Variante nicht weiterverfolgt.

6.1.9 Variante 9

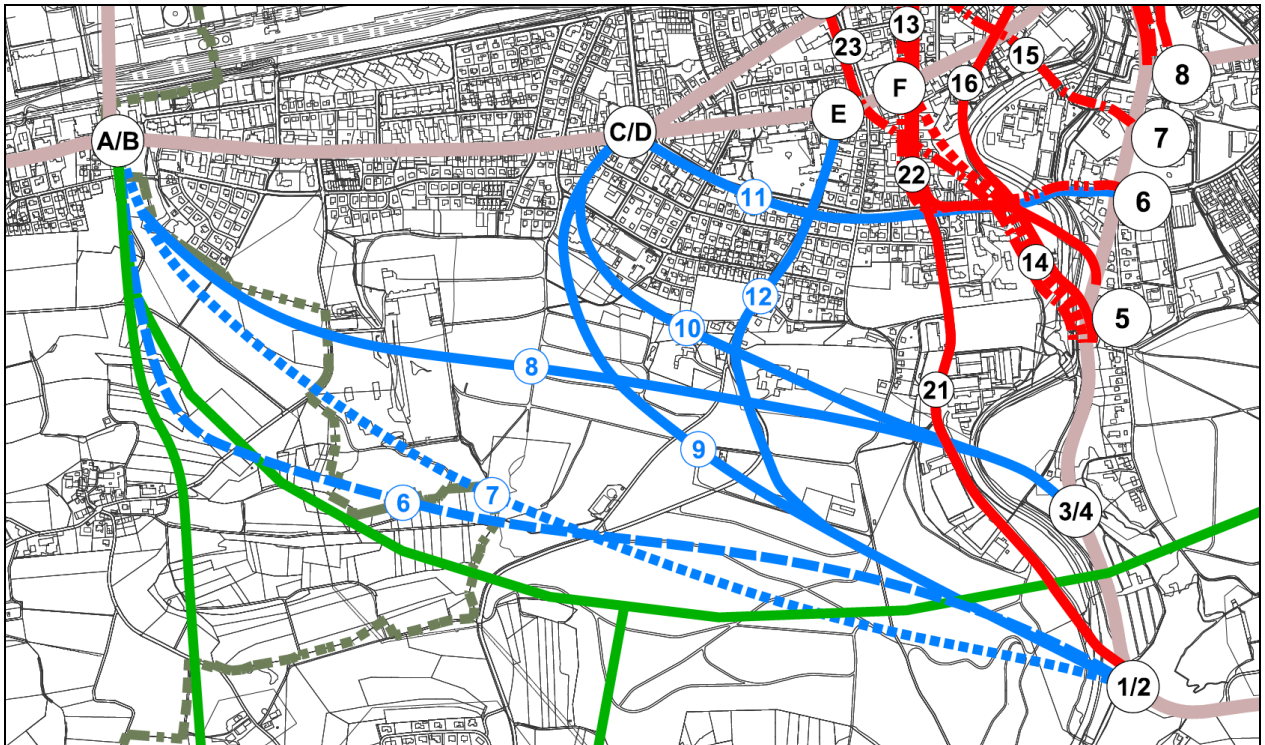


Abbildung 21 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 9

Variante 9 beschreibt eine Westumfahrung von Frauenfeld mit einer überwiegend unterirdischen und ortsnahen Linienführung vom Knoten Zürcherstrasse/Häberlinstrasse zum Knoten St. Gallerstrasse/Aumühlestrasse.

Fazit:

Die Variante 9 wird aufgrund zu hoher Investitionskosten (ca. 150 Mio. CHF) und einer geringen verkehrlichen Wirkung nicht weiterverfolgt.

6.1.10 Variante 10

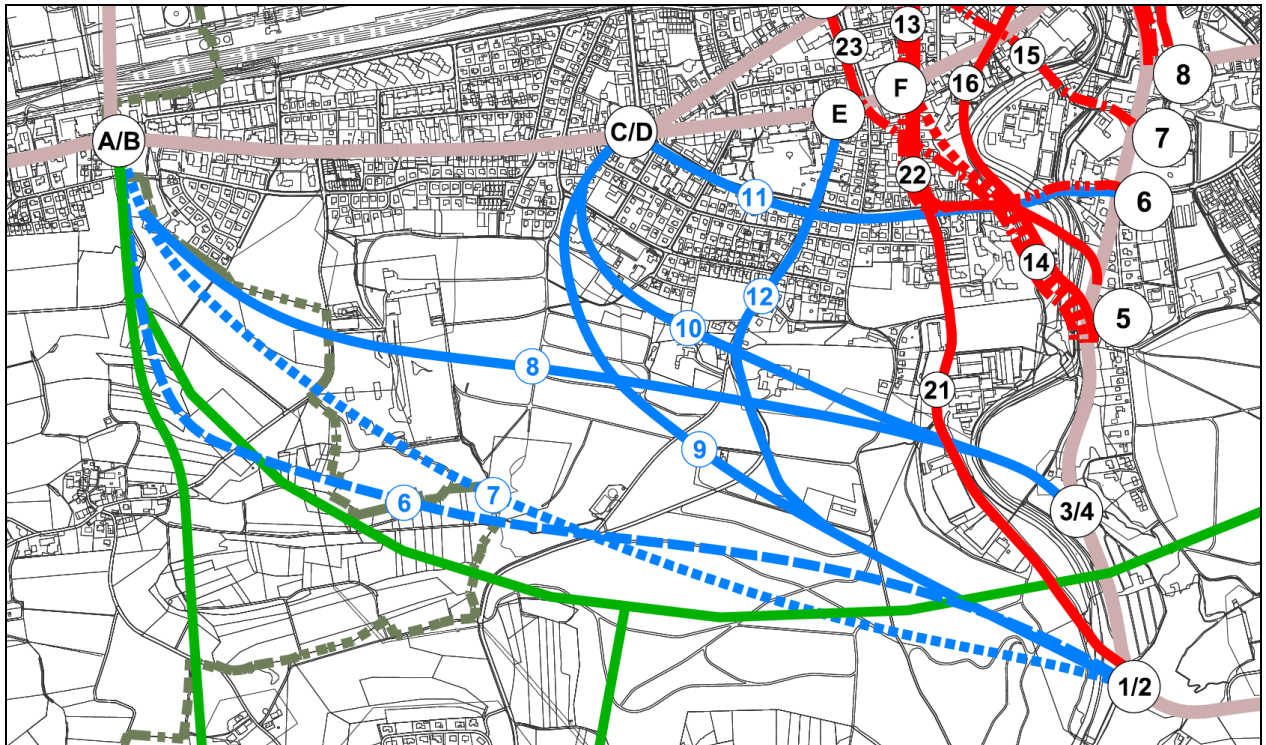


Abbildung 22 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 10

Variante 10 beschreibt eine Westumfahrung von Frauenfeld mit einer überwiegend unterirdischen und ortsnahen Linienführung vom Knoten Zürcherstrasse / Häberlinstrasse zum Knoten St. Gallerstrasse / Murgbogen.

Fazit:

Die Variante 10 wird aufgrund zu hoher Investitionskosten (ca. 125 Mio. CHF) und einer geringen verkehrlichen Wirkung nicht weiterverfolgt.

6.1.11 Varianten 11a/b

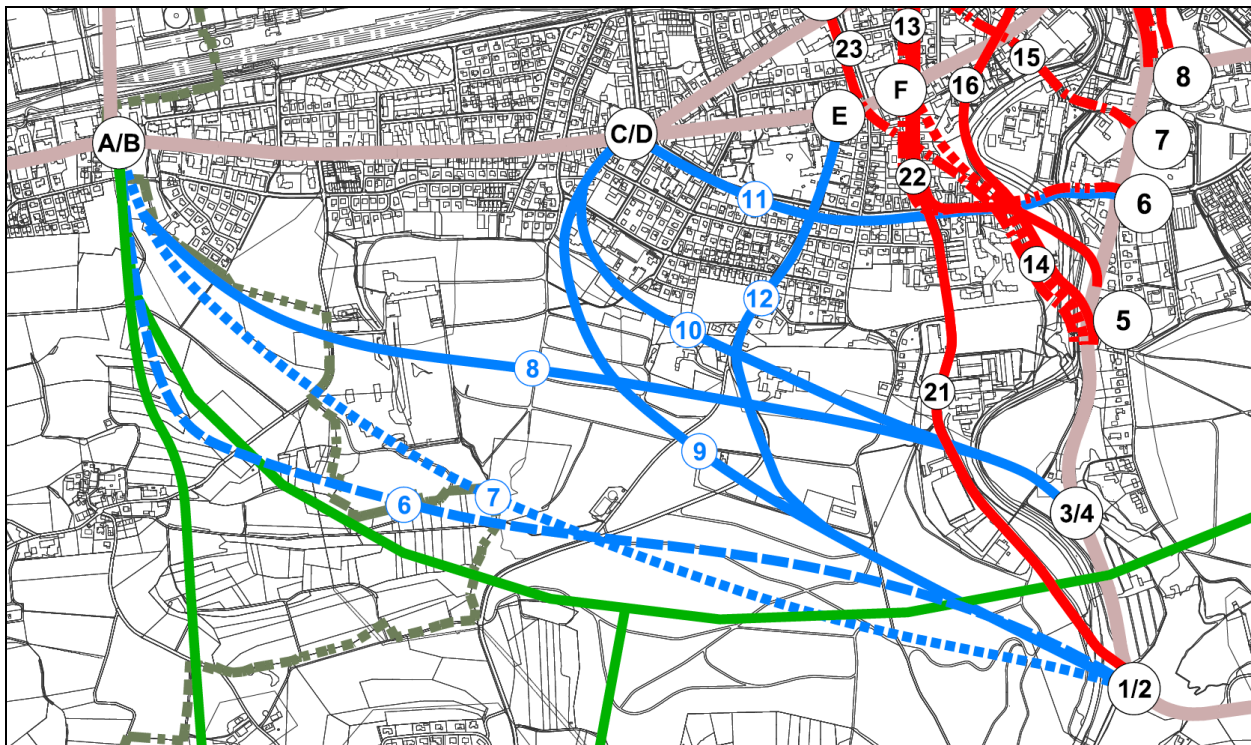


Abbildung 23 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 11

Variante 11 zeigt eine Westumfahrung von Frauenfeld mit einer ortsnahen Linienführung vom Knoten Zürcherstrasse / Häberlinstrasse (Knoten C/D) zur St. Gallerstrasse (Knoten 6). Die Untervarianten 11a und 11b unterscheiden sich hinsichtlich der Anbindung an die St. Gallerstrasse und der vertikalen Linienführung. Variante 11a bindet nördlich des Murgbogens im Bereich Badstrasse an die St. Gallerstrasse an und besitzt eine oberirdische Linienführung. Die Variante 11b schliesst weiter südlich (Richtung Matzingen) an die St. Gallerstrasse an und besitzt einen Tunnelabschnitt.

Fazit:

Die beiden Variante 11a und 11b bleiben vorerst im Variantenfächer enthalten.

6.1.12 Variante 12

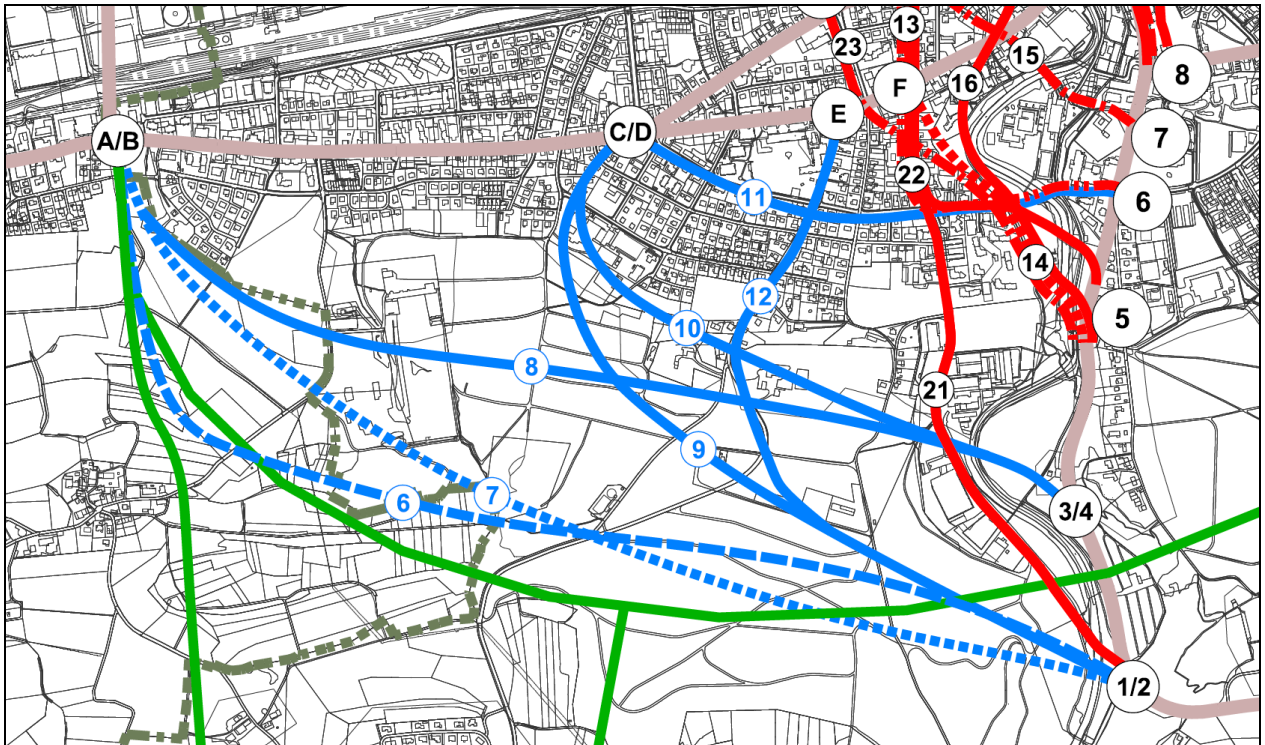


Abbildung 24 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 12

Variante 12 zeigt eine Westumfahrung von Frauenfeld mit einer ortsnahen und unterirdischen Linienführung vom Knoten Zürcherstrasse / Gerikerstrasse zum Knoten St. Gallerstrasse / Aumühlestrasse.

Fazit:

Die Variante 12 wird aufgrund zu hoher Investitionskosten von über 100 Mio. CHF und einer geringen verkehrlichen Wirkung nicht weiterverfolgt.

6.1.13 Variante 13a/b

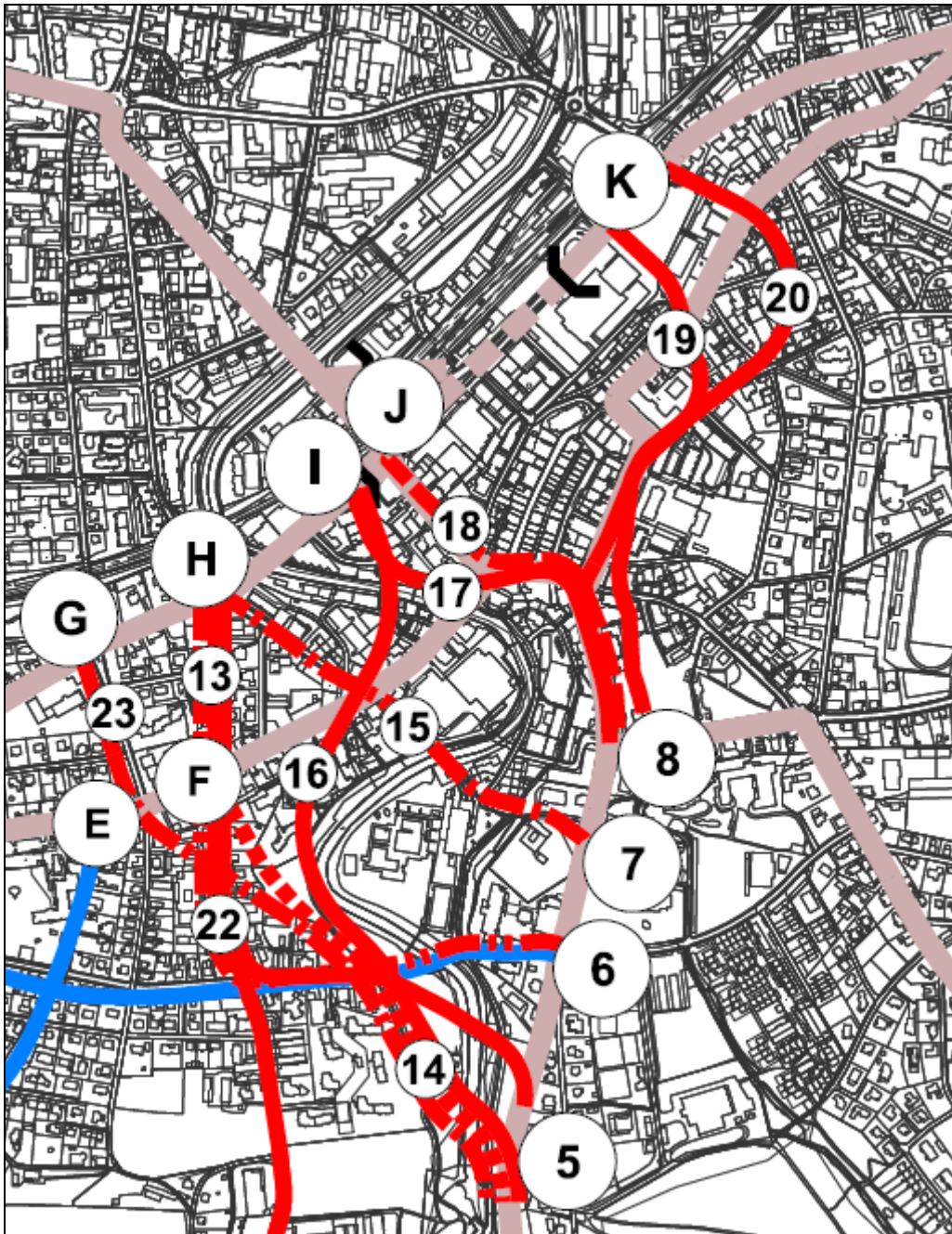


Abbildung 25 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 13

Variante 13a entspricht der Variante F21 (2006) und die Variante 13b der Richtplanvariante 2d. Beide zeigen eine zentrumsnahe westliche Umfahrung (Knoten H nach Knoten 5) mit einer überwiegend unterirdischen Linienführung. Die Variante 13b führt zu grossen Eingriffen in die bestehende Bebauung durch die Rampenlage südlich der Zürcherstrasse und ist bautechnisch schwierig.

Fazit:

Die beiden Varianten 13a und 13b bleiben vorerst im Variantenfächer enthalten.

6.1.14 Variante 14

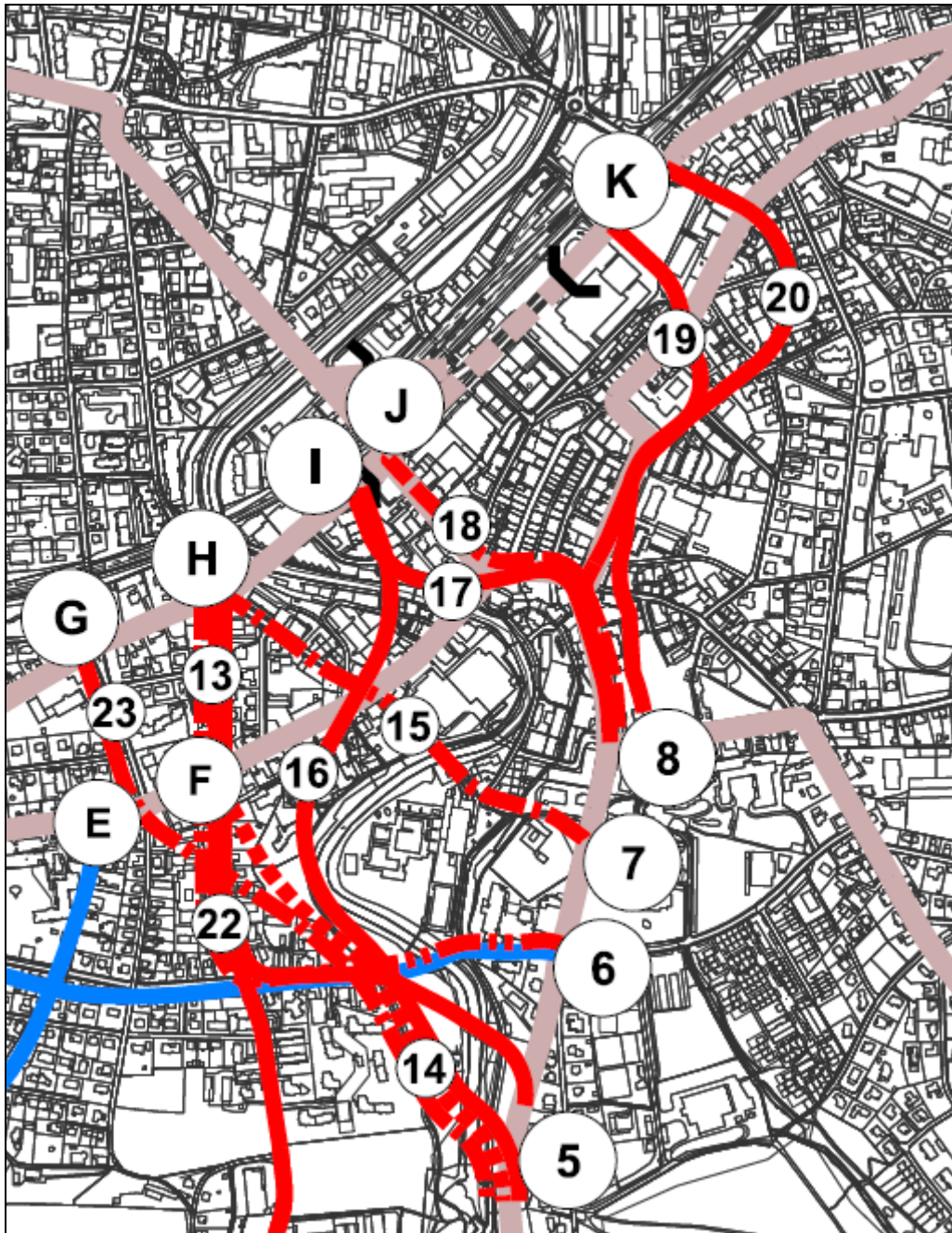


Abbildung 26 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 14

Variante 14 zeigt eine zentrumsnahe Westumfahrung mit einer Linienführung zwischen der Zürcherstrasse (Punkt F) und der St. Gallerstrasse (Punkt 5).

Fazit:

Hinsichtlich raumplanerischer Aspekte wird diese Variante als kritisch eingestuft, bleibt aber vorerst im Variantenfächer enthalten.

6.1.15 Variante 15

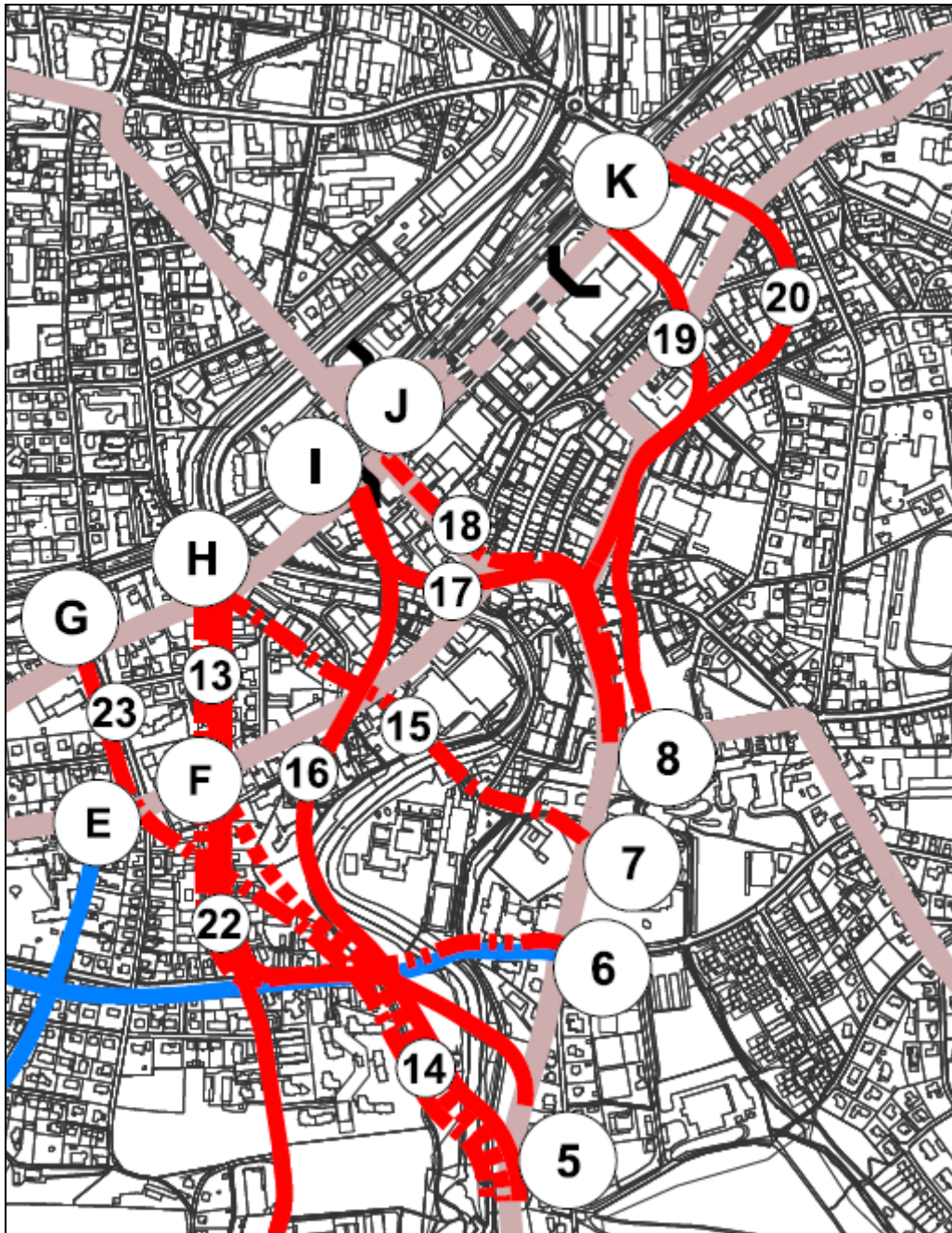


Abbildung 27 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 15

Variante 15 entspricht überwiegend der Kerntangente (1997) bzw. der Umfahrung F21 (2002) und ermöglicht eine zentrumsnahe Westumfahrung mit teilweiser Tunnellösung.

Fazit:

Hinsichtlich raumplanerischer Aspekte wird diese Variante als kritisch eingestuft, bleibt aber vorerst im Variantenfächer enthalten.

6.1.16 Variante 16a/b

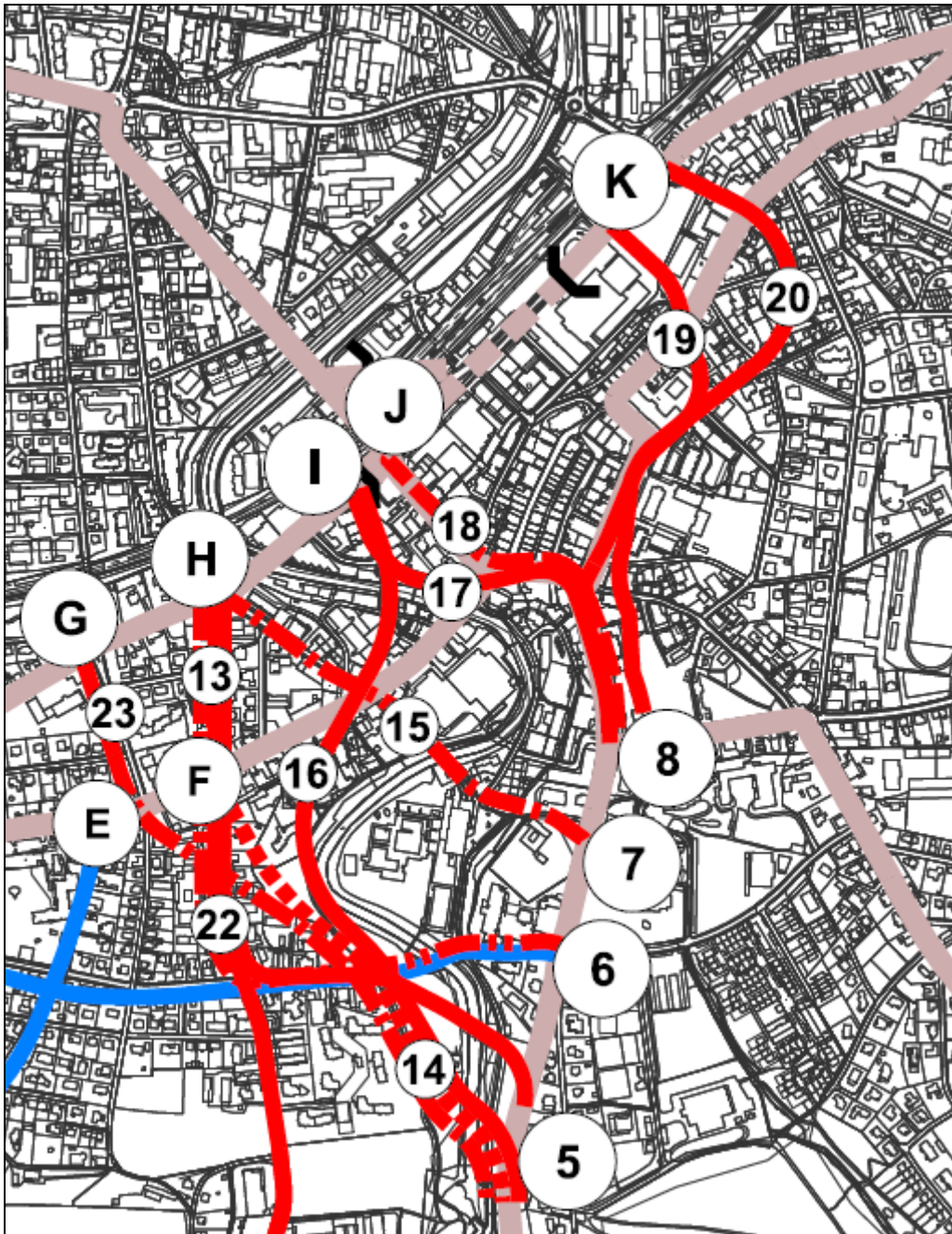


Abbildung 28 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 16

Variante 16 zeigt eine Tunnelumfahrung zwischen Murgplatz / Murg (Knoten I) und St. Gallerstrasse (Bereich Espi; Knoten 5) und entstammt der Variante 2e des Richtplans Verkehr. Die beiden Untervarianten 16a und 16b unterscheiden sich geringfügig hinsichtlich der Linienführung im Bereich der Murgquerungen.

Fazit:

Hinsichtlich raumplanerischer und trassierungstechnischer Aspekte wird diese Variante als kritisch eingestuft, bleibt aber vorerst im Variantenfächer enthalten.

6.1.17 Variante 17

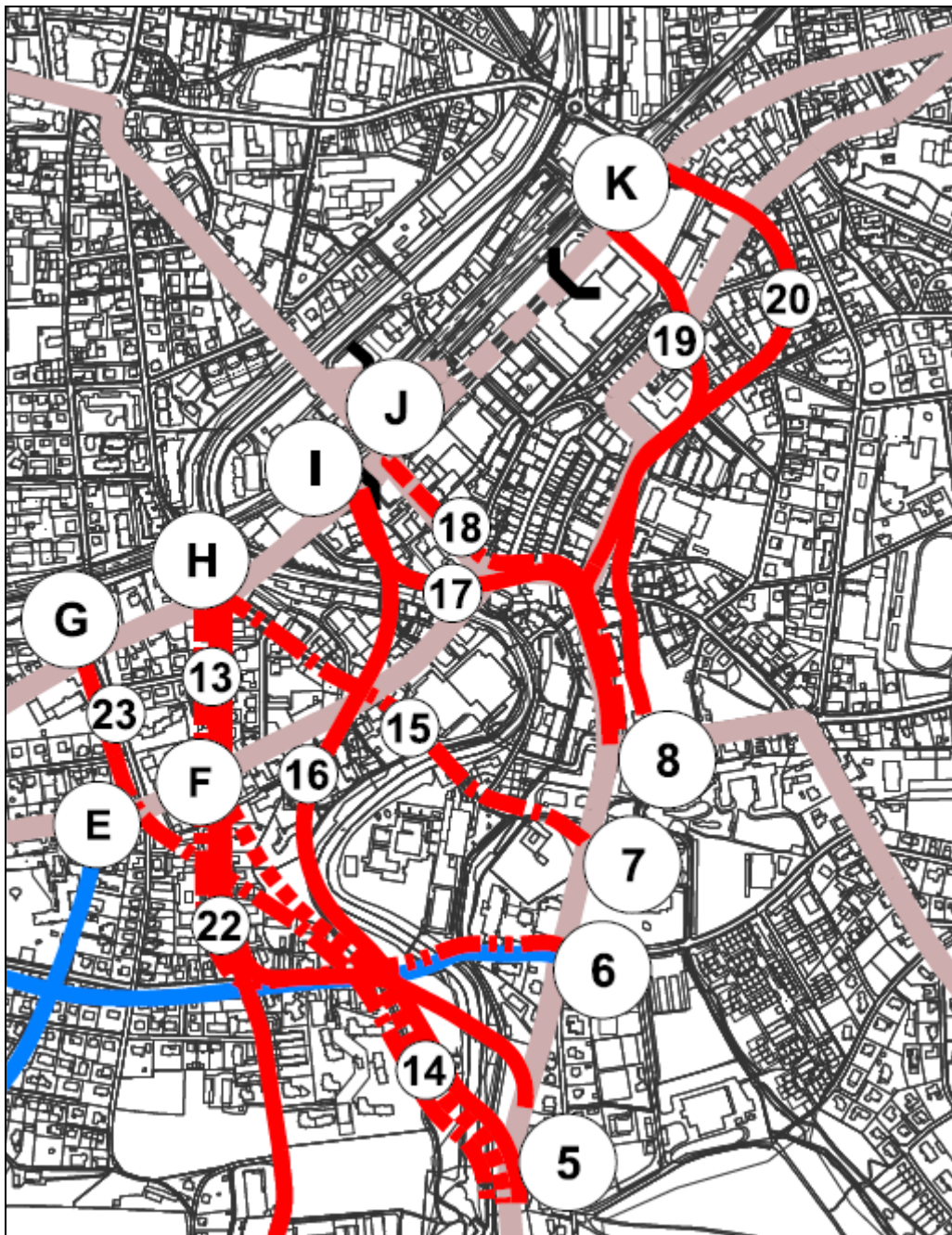


Abbildung 29 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 17

Die Variante 17 zeigt eine oberirdische und eine unterirdische Verbindung zwischen Zürcherstrasse / Metzgerstrasse (Knoten I) und St. Gallerstrasse / Marktplatz (Knoten 8). Die Planungen entsprechen den Varianten 2b/c und 3 des Richtplans Verkehr.

Fazit:

Hinsichtlich raumplanerischer Aspekte und baulicher Machbarkeit wird diese Variante als kritisch eingestuft, bleibt aber vorerst im Variantenfächer enthalten.

6.1.18 Variante 18

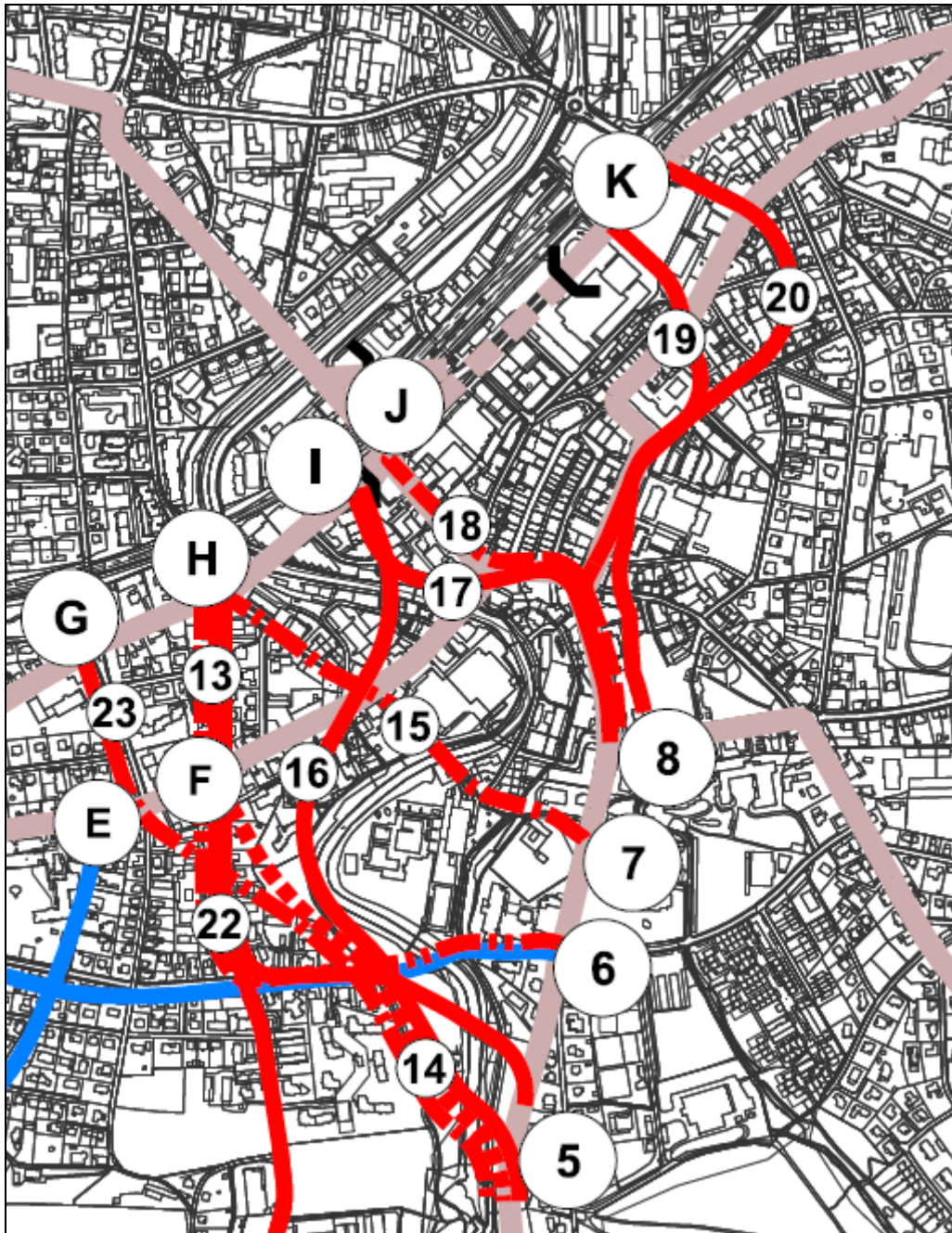


Abbildung 30 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 18

Die Variante 18 entspricht der Variante Schmetterling und beinhaltet einen Tagbautunnel in der Rhein-
strasse sowie eine unterirdische Anbindung an die Bahnhofstrasse (Verbindung von Knoten J nach
Knoten 8).

Fazit:

Hinsichtlich baulicher Machbarkeit wird diese Variante als kritisch eingestuft, bleibt aber vorerst im Varianten-
fächer enthalten.

6.1.19 Variante 19a/b

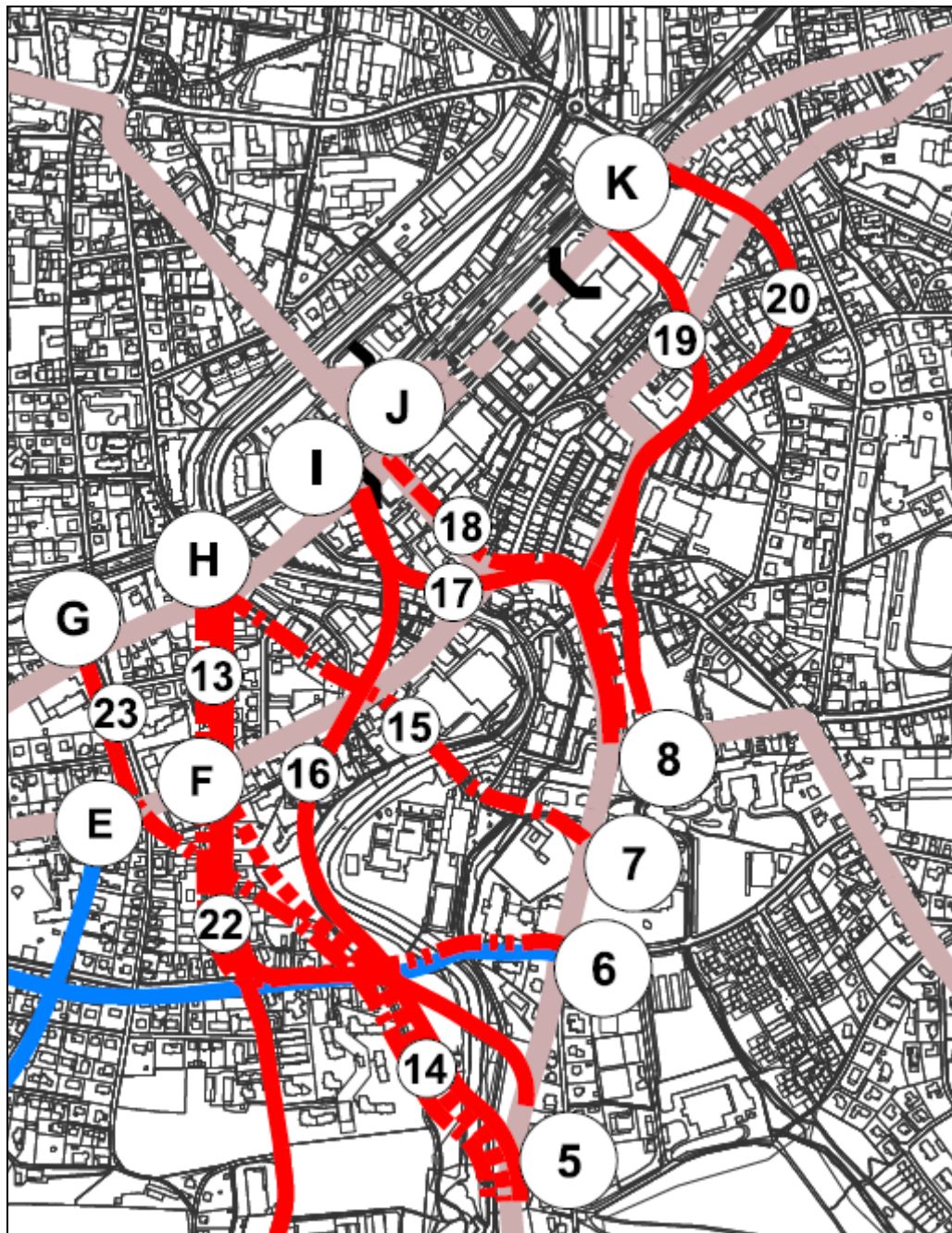


Abbildung 31 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 19

Die Variante 19a/b stellen den östlichen Teil des Altstadttrings (Richtplan Verkehr Var. 3) dar und beinhalten einen kurzen Tunnel von der St. Gallerstrasse / Marktplatz (Knoten 8) zur Bahnhofstrasse / Zeughausstrasse (Knoten K). Die beiden Untervarianten 19a und 19b sind baulich sehr ähnlich, wobei die Variante 19b jedoch zusätzlich den Parkplatz an der Bahnhofsstrasse (zukünftige Überbauung) durchquert.

Fazit:

Hinsichtlich raumplanerischer Aspekte wird diese Variante als kritisch eingestuft, beide Untervarianten bleiben aber vorerst im Variantenfächer enthalten.

6.1.20 Variantenkombination 17/19

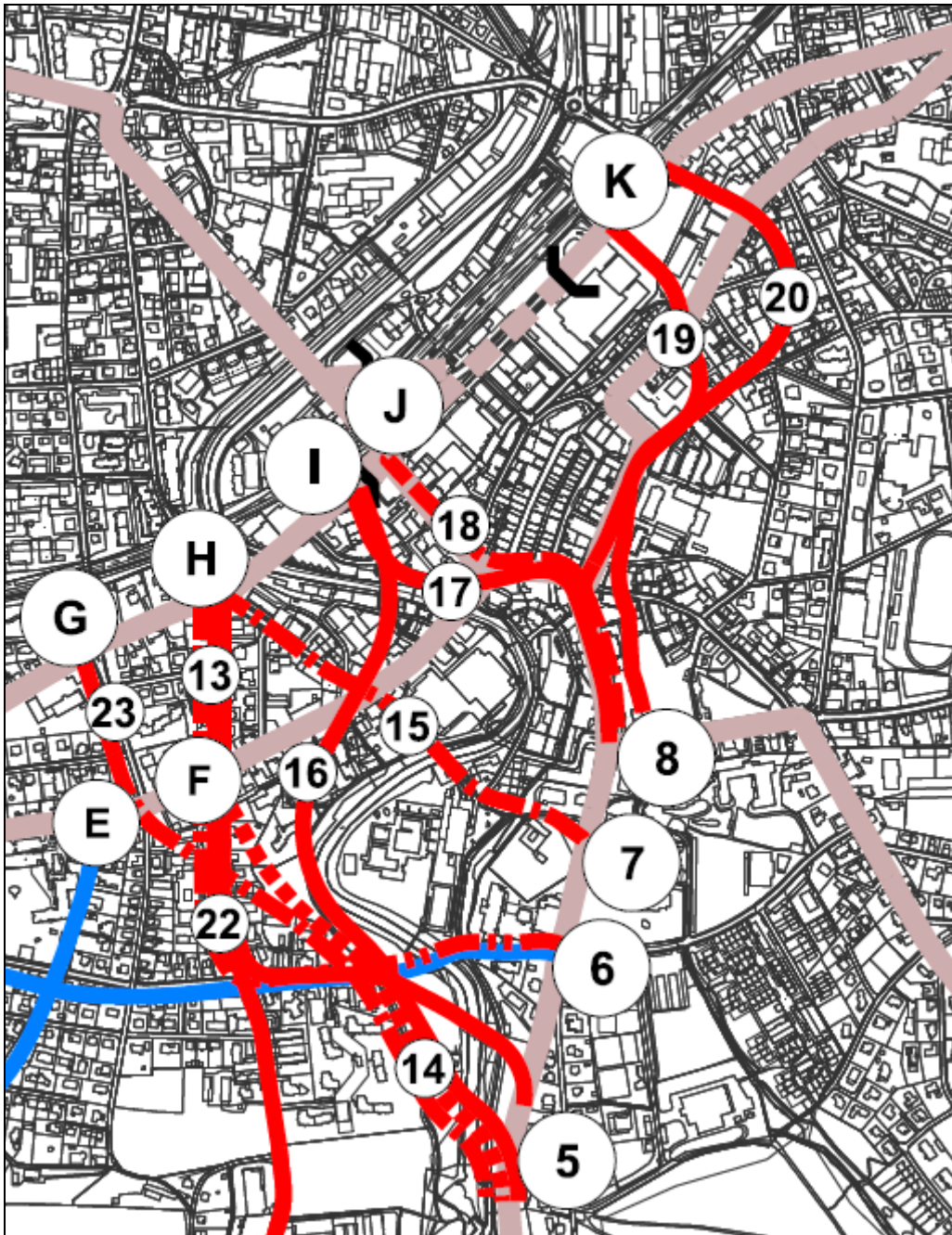


Abbildung 32 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 17/19

Diese Variantenkombination entspricht der Umfahrung "Altstadt Y" bzw. der Variante 3 des Richtplans Verkehr und umfasst zwei Tunnel einen ab der St. Gallerstrasse (Knoten 8) zur Bahnhofstrasse / Zeughausstrasse (Y-Ost; Knoten K) und einen zur Bahnhofstrasse / Metzgerstrasse (Y-West; Knoten I).

Fazit:

Hinsichtlich baulicher Machbarkeit wird diese Variante als kritisch eingestuft. Aufgrund zu hoher Investitionskosten (ca. 150 Mio. CHF) wird die Variante verworfen.

6.1.21 Variante 20a/b/c

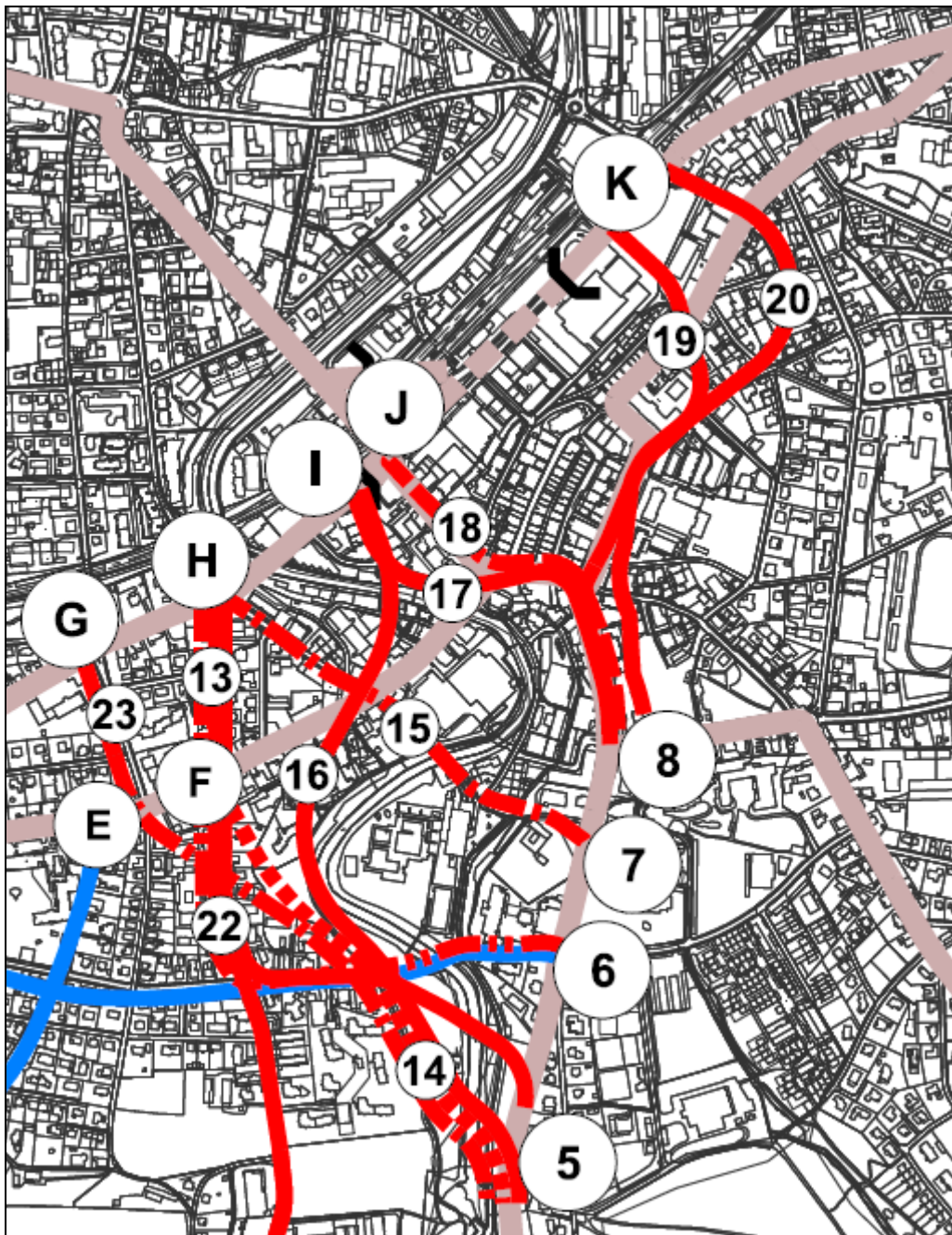


Abbildung 33 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 20

Variante 20 ist eine östliche Umfahrung von Frauenfeld und verbindet den Knoten St. Gallerstrasse / Marktplatz und den Knoten Bahnhofstrasse / Zeughausstrasse mit einem Tunnel. Dies entspricht der Variante 7 im Richtplan Verkehr. Die drei Untervarianten a/b/c unterscheiden sich geringfügig hinsichtlich der Linienführung des Tunnels. Sie binden aber alle gleich an das bestehende Strassennetz an.

Fazit:

Hinsichtlich raumplanerischer Aspekte wird diese Variante als kritisch eingestuft, alle drei Untervarianten bleiben aber vorerst im Variantenfächer enthalten.

6.1.22 Variante 21

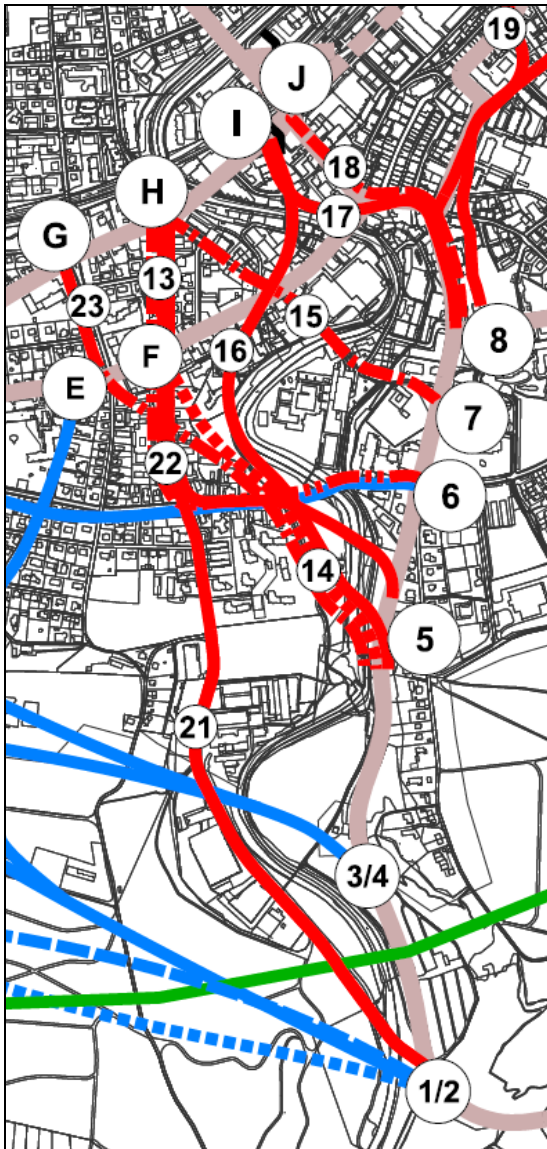


Abbildung 34 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 21

Variante 21 ist eine lange oberirdische Westumfahrung, die die Bahnhofstrasse mit der St. Gallerstrasse / Aumühlestrasse verbindet. Ein Anschluss an die Zürcherstrasse ist dabei vorgesehen.

Fazit:

Die Variante bleibt vorerst im Variantenfächer enthalten.

6.2 Entwicklung eigener Varianten

6.2.1 Variante 22a/b

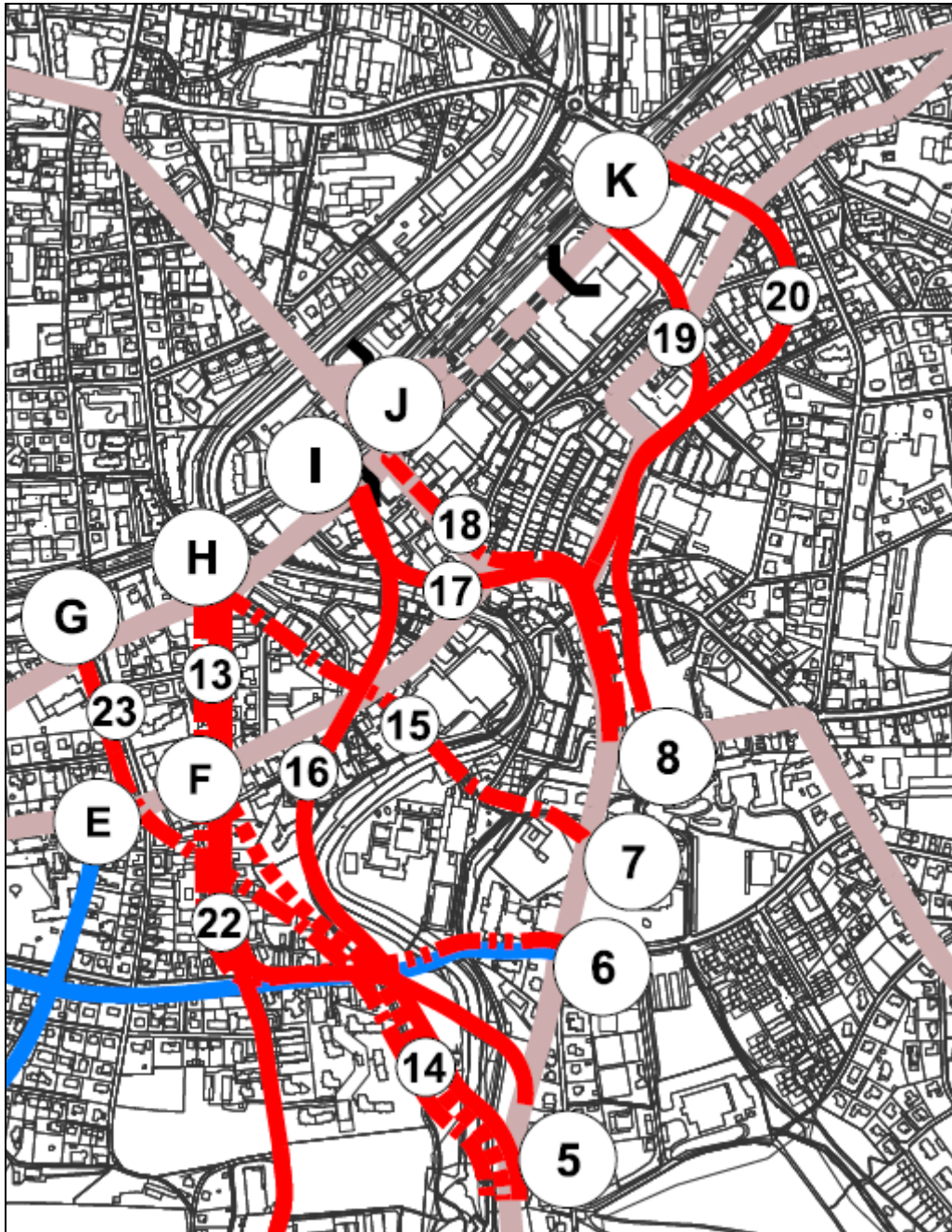


Abbildung 35 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 22

Variante 22 ist eine oberirdische Westumfahrung, die die Bahnhofstrasse (Knoten H) mit der St. Gallerstrasse (nördl. Knoten 5) verbindet. Ein Anschluss an die Zürcherstrasse (Knoten F) ist dabei vorgesehen. Die beiden Untervarianten 22a und 22b unterscheiden sich hinsichtlich der Anbindung an die St. Gallerstrasse. Die Variante 22a besitzt eine steilere und dadurch schwierigere vertikale Linienführung.

Fazit:

Die beiden Variante 22a und 22b bleiben vorerst im Variantenfächer enthalten.

6.2.2 Variante 23a/b

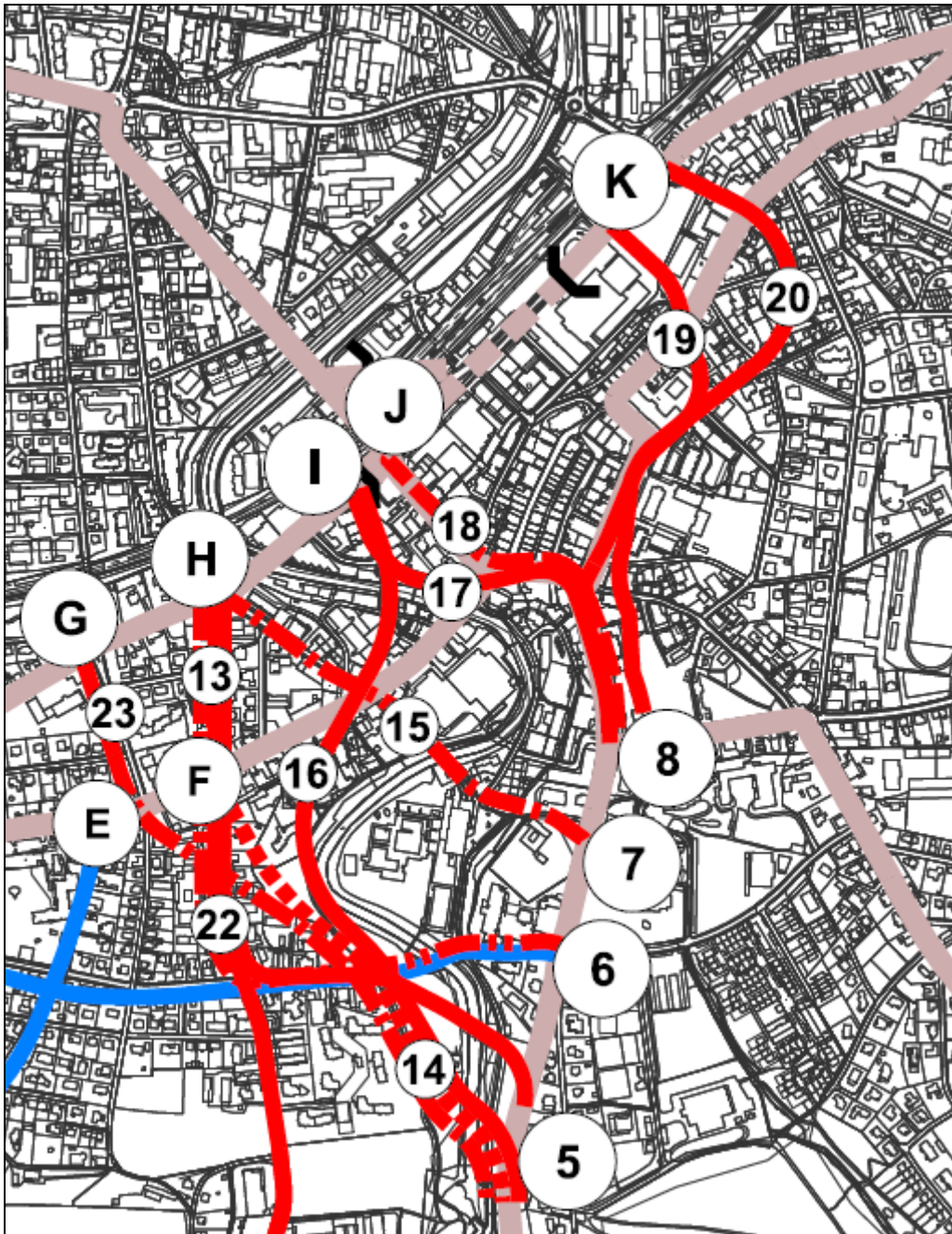


Abbildung 36 Schematische Darstellung der Linienführung von Variante 23

Variante 23 stellt eine Tunnelverbindung von der Bahnhofstrasse (Knoten G) zur St. Gallerstrasse (Knoten 6) her und ermöglicht dadurch eine neue Westumfahrung. Die beiden Untervarianten unterscheiden sich primär hinsichtlich der Anbindung an die St. Gallerstrasse. Die Variante 23a schliesst südlicher als die Variante 23b an die St. Gallerstrasse an.

Fazit:

Es bleiben vorerst beide Untervarianten im Variantenfächer enthalten.

6.3 Machbarkeit und Variantenvorauswahl

Von den vorgestellten Varianten konnten bereits vorab alle grossräumigen und zentrumsfernen Varianten (ausser Variante 11) sowie einige zentrumsnahe Varianten aus verschiedenen Gründen ausgeschieden werden. In einer ersten Machbarkeitsbeurteilung wird für die verbleibenden 13 Umfahrungsvarianten (inkl. Untervarianten) festgestellt, ob sie grundsätzlich machbar sind und im endgültigen Variantenfächer enthalten sind oder ob sie bereits an dieser Stelle begründet ausgeschieden werden können. Für diese Beurteilung dienen geometrische sowie topografische Bedingungen, Platzverhältnisse, Kosten und die verkehrliche Wirksamkeit bzw. das abgeschätzte Nachfragepotenzial.

6.3.1 Varianten-Grobbeurteilung und Auswahl

Die folgende Tabelle zeigt die gemäss Abschnitt 6.1 verbliebenen Varianten inkl. Untervarianten. Diese werden hinsichtlich ihrer Machbarkeit und relativ zueinander verglichen, so dass weitere Varianten ausgeschlossen werden können und der definitive Variantenfächer ermittelt wird. Einzelne Varianten wurden in der Linienführung noch angepasst.

✓	weiterbearbeiten
✗	ausschliessen

Var.	Charakterisierung/Entscheid	Gruppe, Auswahl					
		Süd-West	Süd-Nordwest	Süd-Nord	Südost-Nordwest	Ortseingang Süd-Nordwest	Südost-Nordost
11a	<ul style="list-style-type: none"> Zwar werden Privatparzellen (Vorgärten) in der Talackerstrasse beeinträchtigt, jedoch ist die dortige Bebauung sehr offen und die Baulinien sind rückversetzt 	✓					
11b	<ul style="list-style-type: none"> Anschluss nach Süden (Matzingen) verschoben Schlechter als Variante 11a aus der gleichen Gruppe 	✗					
13a	<ul style="list-style-type: none"> Entspricht der bereits in der Stadt diskutierten "Var. F21" Erschliessungsprobleme in der westlichen Rebstrasse sind zu lösen Beste der Varianten Süd-Nordwest 		✓				
13b	<ul style="list-style-type: none"> Beanspruchung der Privatparzellen (Vorgärten) in der Rebstrasse erscheint wegen des engen Querschnitts sehr problematisch Rampe in den Gartenbereichen südlich der Zürcherstrasse erscheint sehr problematisch (vgl. Richtplanvariante 2d) Tunnel wäre wegen der geringen Tiefe im Tagbau auszuführen Schlechter als Variante 13a aus der gleichen Gruppe 		✗				
14	<ul style="list-style-type: none"> Rampe in den Gartenbereichen erscheint sehr problematisch Schlechter als Variante 13a aus der gleichen Gruppe 		✗				
15	<ul style="list-style-type: none"> Erhebliche Beeinträchtigungen bestehender Bebauungen, Erschliessungen etc. wären die Folge Zu grosse Längsneigungen im Tunnel zum Kreisel Variante praktisch nicht machbar 		✗				

Var.	Charakterisierung/Entscheid	Gruppe, Auswahl					
		Süd-West	Süd-Nordwest	Süd-Nord	Südost-Nordwest	Ortseingang Süd-Nordwest	Südost-Nordost
16a	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Murg-Querungen erscheinen nicht machbar. ▪ Wegen Höhendifferenz zu grosse Längsneigung in den Tunnel ▪ Absenkung der bestehenden Rampe zur Bahnofsunterführung wäre notwendig ▪ Variante praktisch nicht machbar 			X			
16b	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nördliche Murg-Querung erscheint nicht machbar ▪ Absenkung der bestehenden Rampe zur Bahnofsunterführung wäre notwendig ▪ Variante praktisch nicht machbar 			X			
17	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erhebliche Eingriffe in Kellergeschosse mit Spezialbauweise nötig ▪ Erschliessung St. Gallerstrasse 10-18 muss gelöst werden ▪ Erscheint mit Einschränkungen machbar, aber schlechter als Variante 18 aus der gleichen Gruppe 				X		
18	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erhebliche Eingriffe in Kellergeschosse mit Spezialbauweise nötig ▪ Erschliessung St. Gallerstrasse 10-18 muss gelöst werden ▪ Durchschneidung des Marktplatzes zur Erschliessung der Altstadt notwendig ▪ Erscheint mit Einschränkungen machbar ▪ Entspricht der bereits in der Stadt diskutierten "Variante Schmetterling" 				√		
19a	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problematische Unter-/Durchquerung des Gebäudekomplexes und Tiefgarage Thundorferstrasse ▪ Durchschneidung des Marktplatzes zur Erschliessung der Altstadt notwendig ▪ Schlechter als Variante 20c aus der gleichen Gruppe 						X

Var.	Charakterisierung/Entscheid	Gruppe, Auswahl					
		Süd-West	Süd-Nordwest	Süd-Nord	Südost-Nordwest	Ortseingang Süd-Nordwest	Südost-Nordost
19b	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baulich praktisch identisch mit Variante 19a ▪ Durchschneidung des Marktplatzes zur Erschliessung der Altstadt notwendig ▪ Durchquerung des Parkplatzes an der Bahnhofstrasse (Oberer Mätteli; zukünftige Überbauung) ▪ Deshalb praktisch nicht machbar 						X
20a	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problematische Unter-/Durchquerung des Gebäudekomplexes und Tiefgarage Thundorferstrasse ▪ Durchschneidung des Marktplatzes zur Erschliessung der Altstadt notwendig ▪ Schlechter als Variante 20c aus der gleichen Gruppe 						X
20b	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durchschneidung des Marktplatzes zur Erschliessung der Altstadt notwendig ▪ Erscheint grundsätzlich machbar, aber schlechter als Variante 20c aus der gleichen Gruppe 						X
20c	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erschliessung St. Gallerstrasse 10-18 sowie Zeughausstrasse 6-8 muss gelöst werden ▪ Kreisel Zeughausstrasse muss verkehrstechnisch untersucht werden ▪ Durchschneidung des Marktplatzes zur Erschliessung der Altstadt notwendig ▪ Erscheint baulich grundsätzlich machbar ▪ Bestvariante der Gruppe Südost-Nordost 						✓
21	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zwar werden Privatparzellen (Vorgärten) in der Talackerstrasse und Walzmühlestrasse beeinträchtigt, jedoch ist die dortige Bebauung offen und die Baulinien sind in der Talackerstrasse rückversetzt ▪ Beanspruchung der Privatparzellen (Vorgärten) in der Rebstrasse erscheint wegen des engen Querschnitts sehr problematisch ▪ Relativ kostengünstige Variante 					✓	

Var.	Charakterisierung/Entscheid	Gruppe, Auswahl					
		Süd-West	Süd-Nordwest	Süd-Nord	Südost-Nordwest	Ortseingang Süd-Nordwest	Südost-Nordost
22a	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zwar werden Privatparzellen (Vorgärten) in der Talackerstrasse und Walzmühlestrasse beeinträchtigt, jedoch ist die dortige Bebauung offen und die Baulinien in der Talackerstrasse sind rückversetzt ▪ Beanspruchung der Privatparzellen (Vorgärten) in der Rebstrasse erscheint wegen des engen Querschnitts sehr problematisch ▪ Steiler Aufstieg zur St. Gallerstrasse ▪ Schlechter als Variante 22b aus der gleichen Gruppe 		X				
22b	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Praktisch identisch mit Variante 22a, jedoch bessere Anbindungsmöglichkeit an die St. Gallerstrasse ▪ Bestvariante der "Sondergruppe" Variante 22/23 		√				
23a	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baulich eine Alternative zu Variante 13a wegen versetzter Rampe Nordwest (in die Laubgasse), ansonsten praktisch identisch 		X				
23b	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ähnlich wie Variante 23a, jedoch mit verkürztem Tunnel ▪ Südliche Rampe wegen ihrer Auswirkungen auf bestehende Bebauungen sehr kritisch ▪ Anbindung an St. Gallerstrasse nördlicher als in Variante 23a 		√				
Verbleibende Varianten pro Gruppe:		Var. 11a	Var. 13a Var. 22b Var. 23b	—	Var. 18	Var. 21	Var. 20c
Weiterbearbeitung unter den folgenden Variantenbezeichnungen		Var. 11	Var. 13 Var. 22 Var. 23	—	Var. 18	Var. 21	Var. 20

Für eine bessere Verständlichkeit werden nachfolgend die Variantenbezeichnungen ohne Untervariante verwendet.

6.3.2 Zusammenfassung der Varianten-Vorauswahl

Im bisherigen Ablauf der Machbarkeitsstudie Stadtentwicklung Frauenfeld wurden durch eine breite Ideensammlung, Variantenbildung und ein mehrstufiges Auswahlverfahren mehrere machbare Umfahrungsvarianten gefunden. Eine Systematisierung und ein qualitativer Vergleich dieser Varianten bezüglich eines klar definierten Zielsystems ergaben, dass folgende Varianten in die weiteren Überlegungen aufgenommen werden:

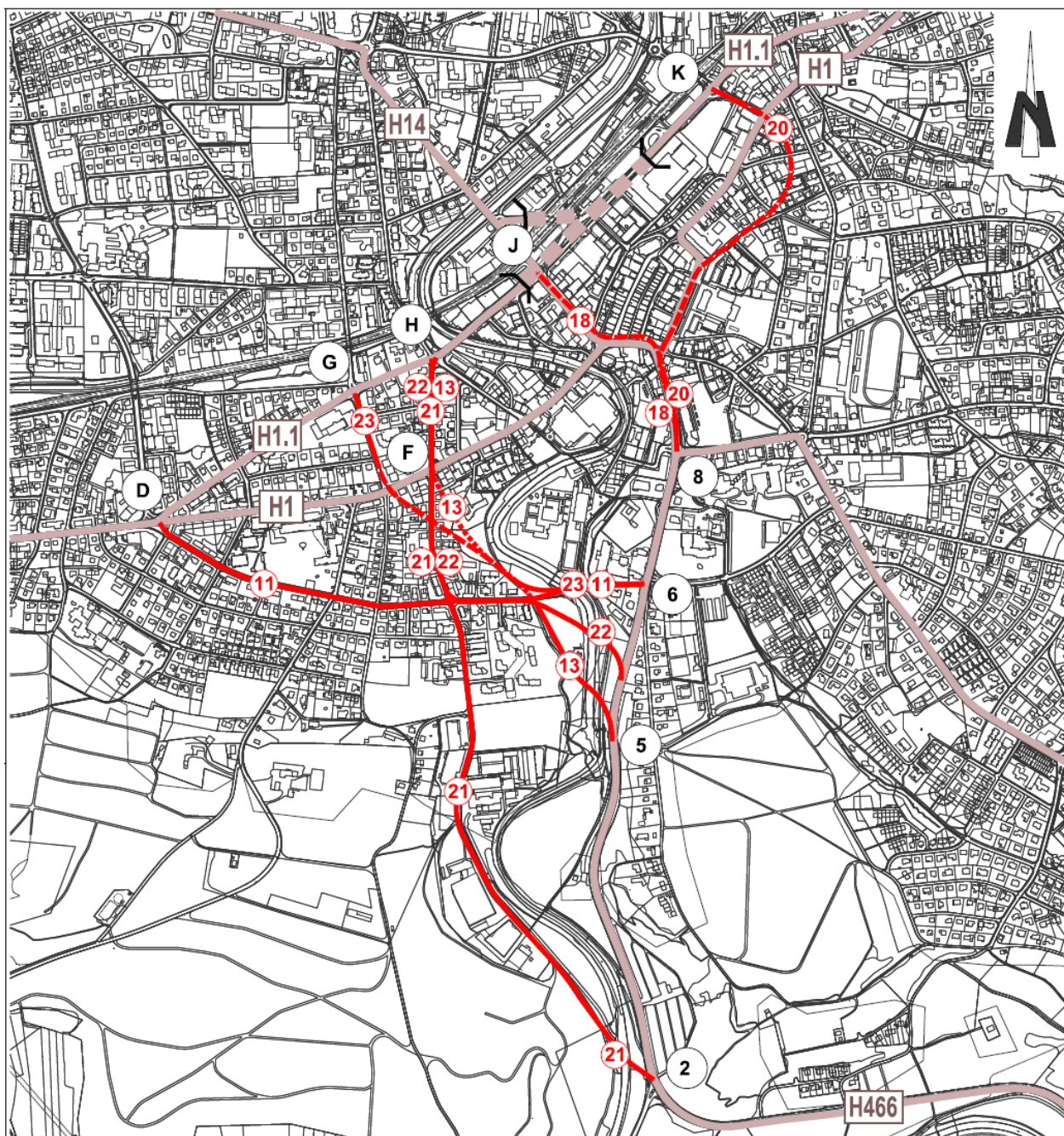


Abbildung 37 Übersicht Varianten-Vorauswahl

7 Variantenvertiefung und Variantenbeschrieb

Die im bisherigen Auswahlverfahren bestimmten Varianten wurden so weit vertieft, dass

- ihre Machbarkeit nachgewiesen ist.
- ihre Kosten mit einer Genauigkeit von $\pm 40\%$ geschätzt werden können.
- ihre Auswirkungen, insbesondere verkehrlicher Art, dargestellt werden können.
- mit diesen Angaben ein abschliessender Variantenvergleich mit Hilfe einer Kosten/Wirksamkeits-Analyse durchgeführt werden kann.

In den folgenden Kapiteln wird diese Variantenvertiefung für jede der ausgewählten Varianten beschrieben.

Die Angaben zu den Verkehrsbelastungen betreffen jeweils das Verkehrsaufkommen im DWV 2035 bzw. das Verkehrsaufkommen in der werktäglichen Abendspitzenstunde (ASP 2035). Für die verkehrstechnische Überprüfung der Knotenpunkte wird eine Verkehrsqualitätsstufe D in der Abendspitzenstunde 2030 als Ziel definiert.

Die Kostenschätzungen wurden durch eine Grobdimensionierung der Bauwerke, ein Ausmessen der wichtigsten kostenrelevanten Einheiten und die Verwendung von typischen Einheitspreisen durchgeführt. Die Kostengenauigkeit beträgt $\pm 40\%$. Angegeben sind die Kosten inkl. Unvorhergesehenes, Projektierung und Mehrwertsteuer.

7.1 Variante 11

Die Variante 11 ermöglicht eine Südwestumfahrung der Innenstadt. Sie verbindet die Zürcherstrasse oberirdisch mit der St. Gallerstrasse. Die Anbindung an das bestehende Strassennetz erfolgt mittels Kreisverkehr, wobei der westliche Anschluss erhalten bleibt und der südliche Anschluss der Umfahrung neu gestaltet werden muss.

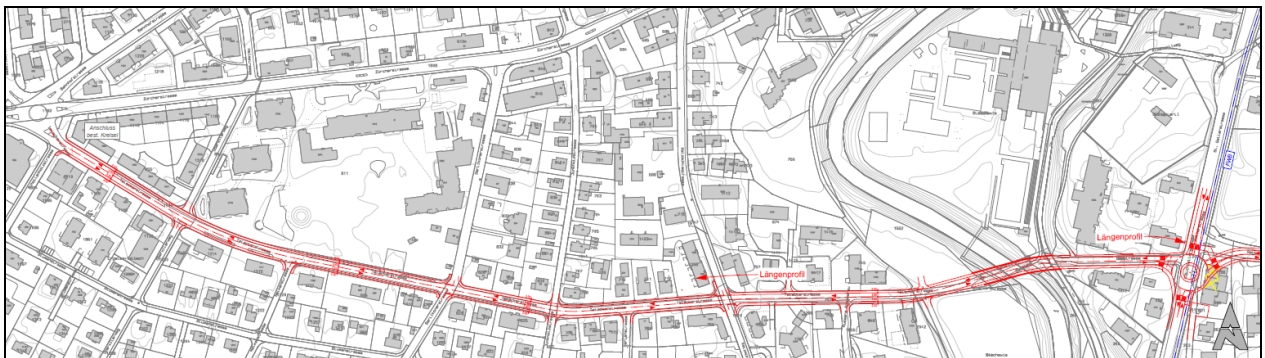


Abbildung 38 Situation Variante 11

7.1.1 Linienführung

Die Linienführung dieser Variante ist ausschliesslich oberirdisch und befindet sich überwiegend im Bereich der heutigen Talackerstrasse. Die Murg wird mithilfe einer Brücke gequert. Der Anschlussknoten der Umfahrung an die St. Gallerstrasse wird neu gestaltet und von der FWB LSA-gesichert gekreuzt. Im Bereich der St. Gallerstrasse sind zur Anbindung der Umfahrung zwei Gebäudeabbrüche erforderlich. Das Querprofil der Umfahrung beinhaltet keinen Radverkehrsstreifen und beträgt 11.00 m. Die Gesamtlänge der Umfahrung beträgt 1020 m.

7.1.4 Verkehrstechnik

Die Knoten zwischen der Umfahrung und der St. Gallerstrasse bzw. der Zürcherstrasse verfügen über ausreichende Leistungsfähigkeitsreserven zur Abwicklung der dortigen Verkehrszunahme. Alle anderen Knoten im Netz erfahren keine massgebende Verkehrszunahme und sind deshalb unkritisch.

Der Veloverkehr befindet sich auf der gesamten Stadtentlastung im Mischverkehr. Die entlastete Zürcherstrasse steht als Alternativroute zur Verfügung

7.1.5 Kostenschätzung

Die Kosten der Variante belaufen sich inkl. MwSt. auf ca. 27 Mio. SFr. (Genauigkeit +/- 40 %). Es bestehen Kostenrisiken hinsichtlich Entschädigungen (Aufstufung der Talackerstrasse) und für Massnahmen zur Einhaltung von Emissionsgrenzwerten.

7.1.6 Hauptmerkmale der Variante

- Sehr gute verkehrliche Wirksamkeit im Bereich Rathausplatz, Holdertor.
- Geringe verkehrliche Wirksamkeit in der Rheinstrasse und in der Promenadenstrasse.
- Sehr hohe Verkehrszunahmen in der Talackerstrasse.
- Ohne massive Eingriffe in der Talackerstrasse sind keine Radverkehrsstreifen auf der Talackerstrasse möglich.

7.2 Variante 13

Die Variante 13 verbindet die Bahnhofstrasse (Rebstrasse) mit der St. Gallerstrasse. Es sind keine weiteren Anbindungen an die Umfahrung vorgesehen. Die Murg wird mithilfe einer Brücke gequert. Das bestehende Strassennetz bleibt weitestgehend unverändert und wird nur im Bereich der Rebstrasse geringfügig angepasst.

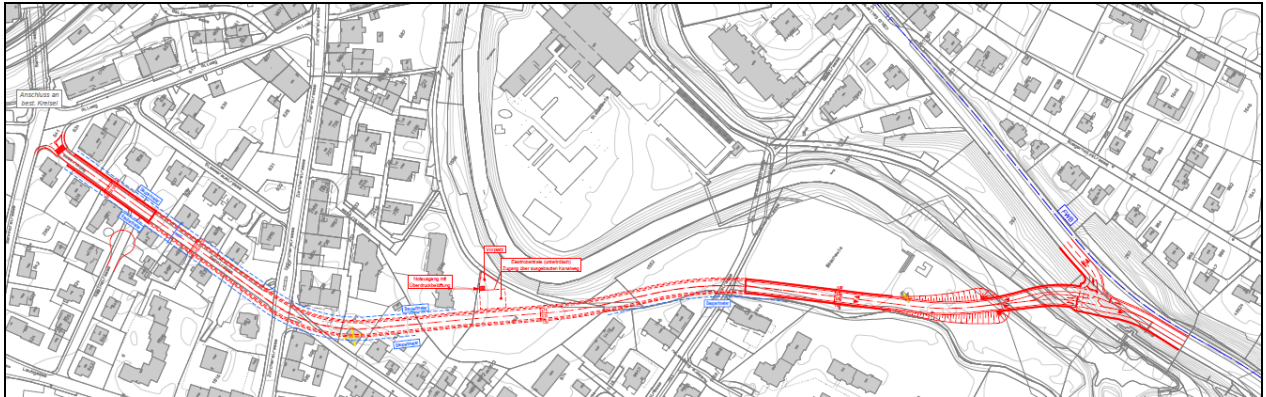


Abbildung 40 Situation Variante 13

7.2.1 Linienführung

Die Variante 13 ist eine überwiegende Tunnellösung, wobei die Murg oberirdisch gequert wird. Der Tunnel befindet sich im Strassenbereich der Rebstrasse oder unterhalb von nicht überbautem Gelände. Bei der Einmündung St. Gallerstrasse wird der Verkehr direkt auf die Stadtentlastung geführt. Die FWB wird im Bereich der Einmündung St. Gallerstrasse nur geringfügig tangiert. Der Querschnitt des Tunnels besteht aus 7.5 m Fahrbahn und je 1.00 m Bankett, was in der Summe 9.50 m ergibt. Die Gesamtlänge der Umfahrung beträgt 890 m davon sind 430 m in offener Linienführung und 460 m im Tagbautunnel.

7.2.2 Bauwerke

Strassenbau:

Ein Brückenneubau über die Murg und Anpassungen im Bereich des Anschlusses der Umfahrung an die St. Gallerstrasse werden erforderlich.

Geologie:

Einschätzung Ingenieur auf Basis bestehender Geologischer Berichte: Im südlichen Teil liegt die Felsoberfläche der Oberen Süsswassermolasse rund 3 m unter OK Terrain. Ungefähr in Tunnelmitte sinkt die Felsoberfläche ab und die Lockergesteinsdecke steigt auf 10 bis 12 m an. Bei den Lockergesteinen stehen über dem Fels feste Moränen und darüber eher locker gelagerte See/Deltaablagerungen, Schotter und Deckschichten an. Die Murgschotter führen Grundwasser. Der Grundwasserspiegel ist nicht bekannt. Für den Bau wird ein Grundwasserspiegel rund 4 m unter Terrain angenommen.

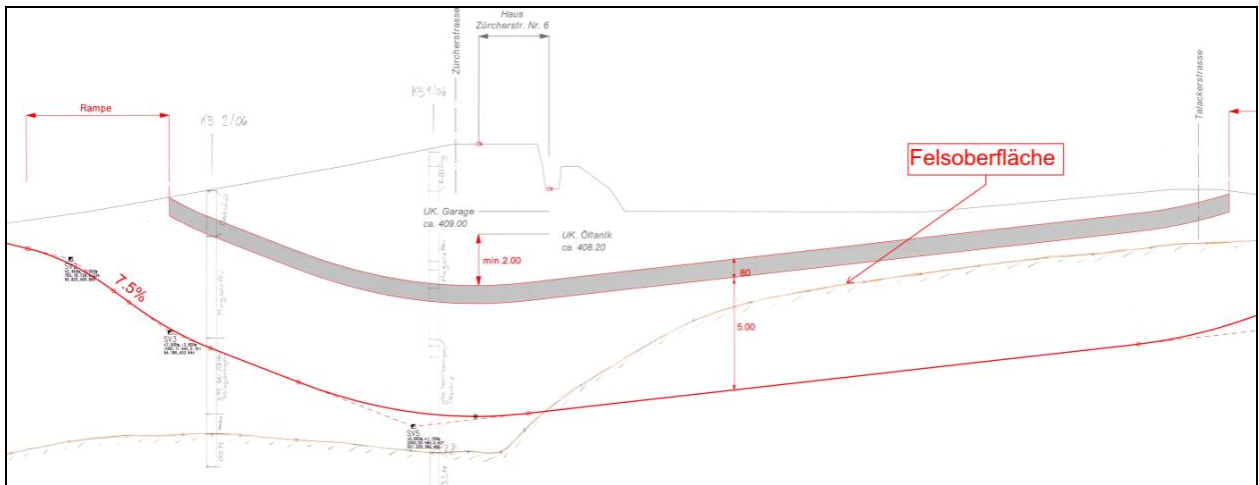


Abbildung 41 Längsprofil mit Felsoberfläche

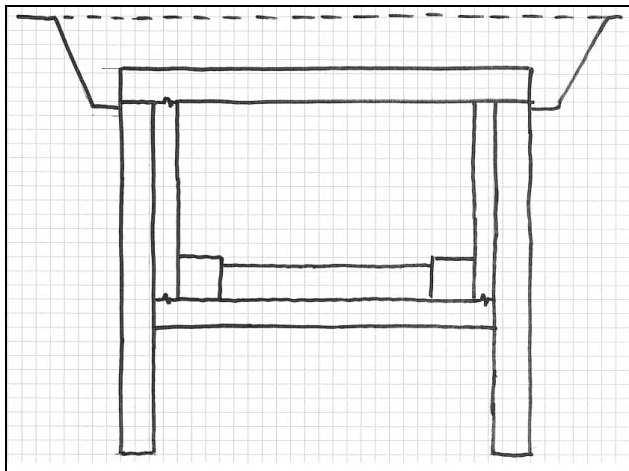


Abbildung 42 Normalprofil Deckelbauweise schematisch



Abbildung 43 Deckelbauweise in zwei Längsetappen in der Rebstrasse

Tunnelbau:

Die Realisierung des Tunnels erfolgt komplett im Tagbau. Die Tunnellänge beträgt rund 480 m. Im südlichen Teil bis ca. in Tunnelmitte erfolgt der Bau in einer offenen Baugrube. Die nördliche Hälfte erfordert wegen des Grundwassers einen dichten Baugrubenabschluss in Form einer überschnittenen Bohrfahlewand, welche dicht in die Molasse einbindet. In diesem Bereich ist die Deckelbauweise vorgesehen. Dies ermöglicht einen etappierten Bau der Tunneldecke und eine schnelle Wiederherstellung der Oberfläche.

Die Etappierung der Deckelbauweise erfolgt wie in der Abbildung 43 dargestellt. Der Verkehr auf der Rebstrasse kann durch dieses Vorgehen während des Baus einspurig für die Anwohner und für Interventionsdienste aufrecht erhalten bleiben.

Die dargestellten Etappen können im Bereich der Zürcherstrasse weiter unterteilt werden, so dass der Verkehr hier über lokale Verschiebungen weitergeführt werden kann.

Nachdem die Decke erstellt und die Oberfläche mit den Werkleitungen und den Strassen wiederhergestellt ist, erfolgen der Aushub unter der Decke und der Ausbau des Tunnels von Süden her.

Risiken:

Die Ausführung im Tagbau ist eine bewährte Lösung mit geringen Restrisiken. Im Nahbereich der Baugruben sind Setzungen möglich. Diese können aber auf ein geringes Niveau beschränkt werden, so dass höchstens mit einfachen Schäden wie Rissen in Wänden gerechnet werden muss, die einfach instand gesetzt werden können.

Ausrüstung:

Der Tunnel ist 480 m lang. Es sind keine Anlagen für die Lüftung im Tunnel erforderlich. In Tunnelmitte ist ein Notausgang vorgesehen, der über ein Treppenhaus direkt an die Oberfläche führt. Dieses Treppenhaus ist mit einer Überdruckbelüftung ausgerüstet, so dass im Havariefall keine Brandgase in den Fluchtweg geraten können.

Ebenfalls in Tunnelmitte wird die Tunnelzentrale angeordnet. In dieser Zentrale werden die Anlagen zur Stromversorgung und Steuerung eingerichtet.

Eine Zufahrt zum Notausgang respektive zur Mittelzentrale gewährleistet die Zugänglichkeit für den Havarie- und den Betriebsfall.

7.2.3 Verkehrliche Auswirkungen

Die Entlastungsmöglichkeit der Innenstadt bei Variante 13 erreicht folgende Werte:

- Rathausplatz um ca. 40% auf 11'800 DWV
- Rheinstrasse um ca. 35% auf 7'700 DWV
- Promenadenstrasse um ca. 35% auf 9'000 DWV

Die Achse Bahnhofstrasse (Rebstrasse bis Bahnhofstunnel) wird zusätzlich belastet (6'000 DWV).

Flankierende Massnahmen sind am Rathausplatz, Rheinstrasse und in der Promenadenstrasse vorgesehen. Die Stadtentlastung nutzen voraussichtlich ca. 11'500 Fahrzeuge pro Tag (DWV).

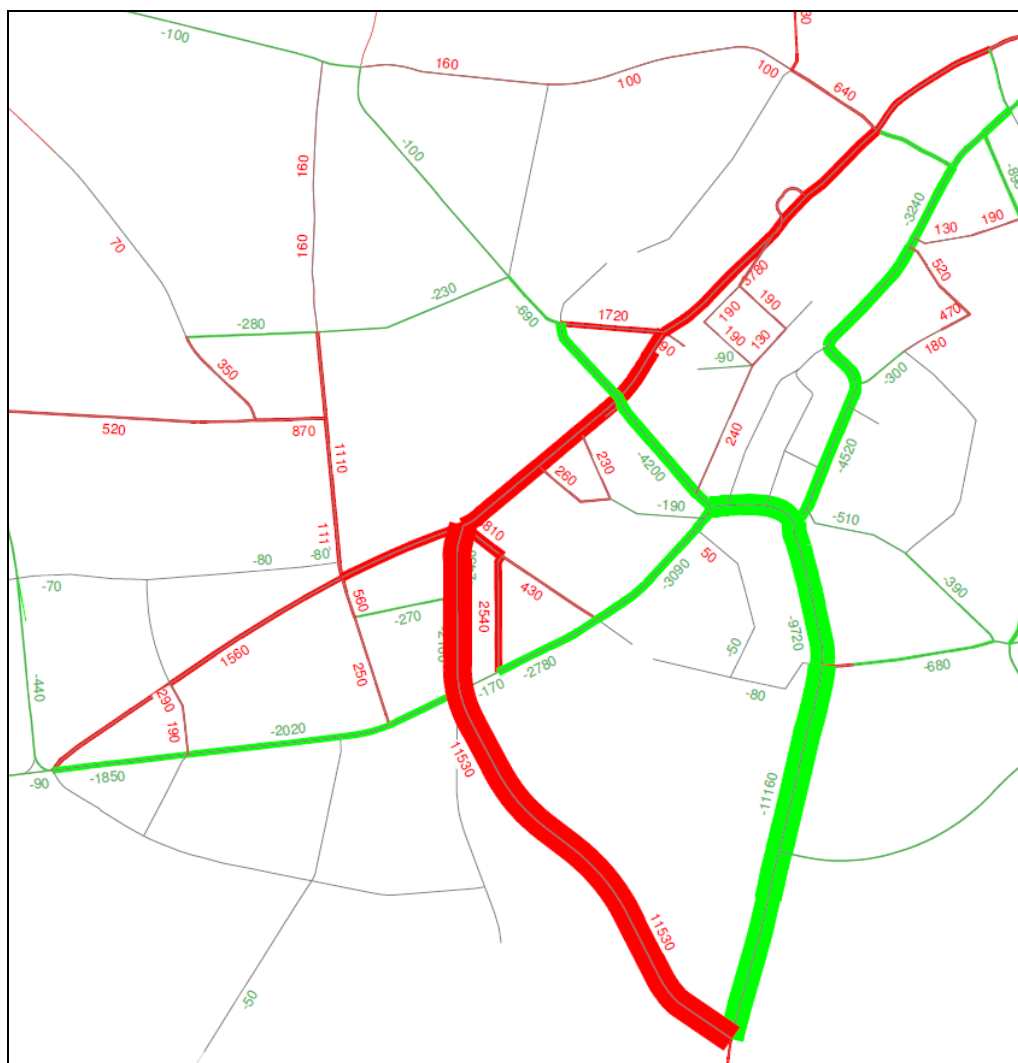


Abbildung 44 Auszug Differenzplot Variante 13

7.2.4 Verkehrstechnik

Die Knoten zwischen der Umfahrung und der St. Gallerstrasse bzw. der Bahnhofstrasse sowie die weiteren Knoten auf der Bahnhofstrasse verfügen über ausreichende Leistungsfähigkeitsreserven zur Abwicklung der dortigen Verkehrszunahme. Alle anderen Knoten im Netz erfahren keine massgebende Verkehrszunahme und sind deshalb unkritisch.

Die Erschliessung für einzelne Gebäude der Rebstrasse kann wegen der Tunnelrampe nicht mehr über die Rebstrasse erfolgen. Die Rebstrasse ist im Endzustand neu eine Sackgasse.

7.2.5 Kostenschätzung

Die Kosten der Variante belaufen sich inkl. MwSt. auf ca. 93 Mio. SFr. (Genauigkeit +/- 40 %).

7.2.6 Hauptmerkmale der Variante

- Sehr gute verkehrliche Wirksamkeit im Bereich Holdertorkreisel und Rathausplatz.
- Gute verkehrliche Wirksamkeit in der Promenadenstrasse und Rheinstrasse.
- Lange Sperrzeiten und massive Eingriffe während der Bauzeit.

7.3 Variante 18

Die Variante 18 ist eine kurze Tunnelverbindung von der St. Gallerstrasse (Marktplatz) bis zu einem zweiten neuen unterirdischen Kreislauf in der Bahnhofstrasse. Die oberirdische Zufahrt zum Rathausplatz erfolgt neu über den heutigen Parkplatz am Marktplatz. Der Knoten St. Gallerstrasse / Marktstrasse muss aufgrund der geänderten Erschliessung und der Zufahrtsrampe zum Tunnel angepasst werden. Dies betrifft auch die FWB. Aufgrund des neuen unterirdischen Kreislaufs muss auch die bestehende Rampe des Tunnels Bahnhofstrasse angepasst werden.

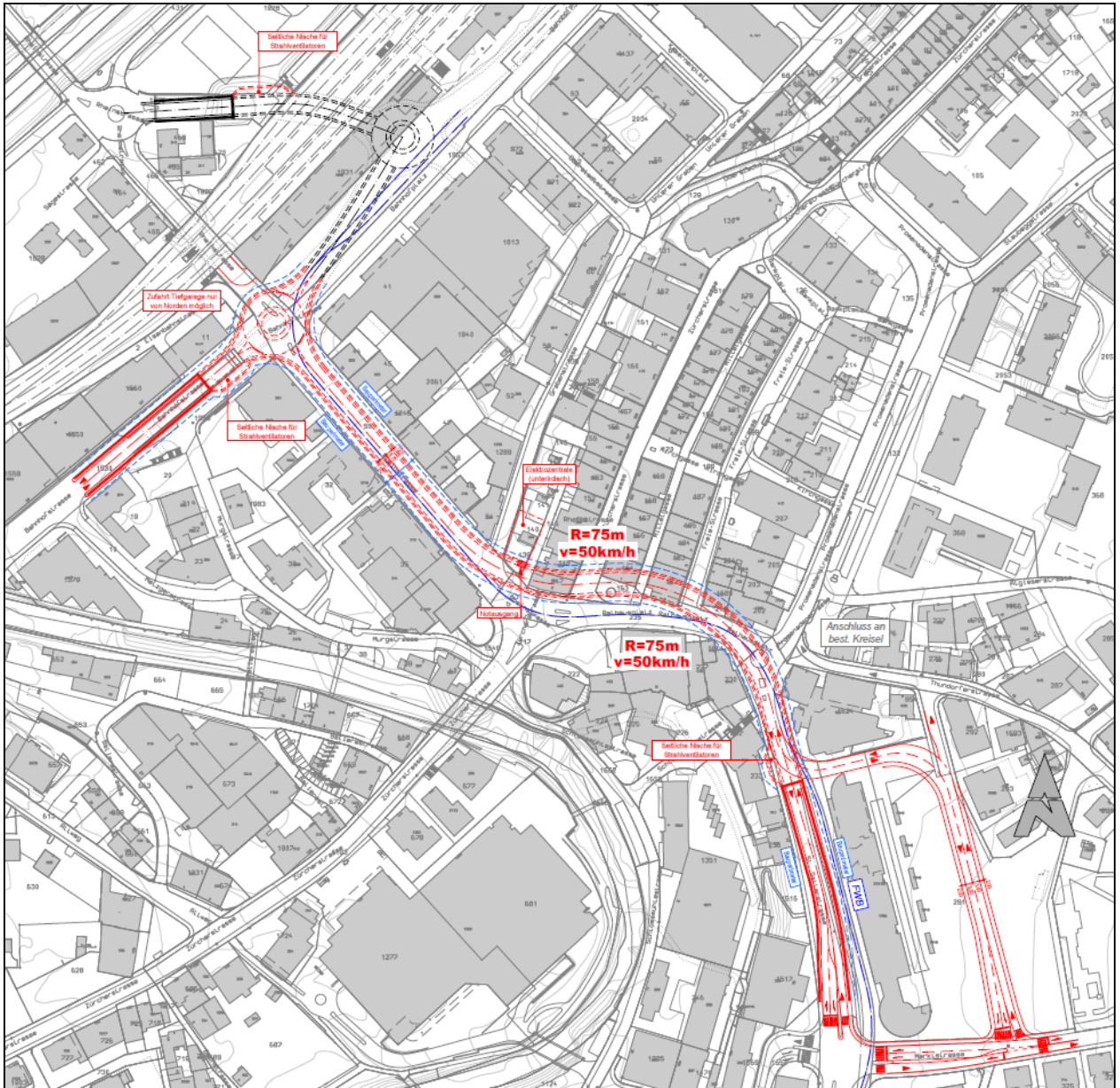


Abbildung 45 Situation Variante 18

Tunnelbau:

Die Realisierung des Tunnels erfolgt im Tagbau. Die Tunnellänge beträgt bis zum Anschluss an den bestehenden unterirdischen Kreisel rund 560 m. Im Bereich Rathausplatz und St. Gallerstrasse 2 werden Häuser unterquert. Die Häuser werden aus den Untergeschossen heraus abgefangen. Die Gebäudelasten werden dabei über Abfangträger ausserhalb des Tunnelprofils auf neue Fundamente wie Mikropfähle übertragen. Der Aushub unter den Gebäuden erfolgt im Fels in Etappen. Die Felssicherung besteht aus Ankern und Spritzbeton. Nach Fertigstellung der Tunnel und Auffüllung der Arbeitsbereiche können die Lasten auf die Tunnelkonstruktion übertragen und die provisorische Abfangkonstruktion wieder abgebrochen werden.

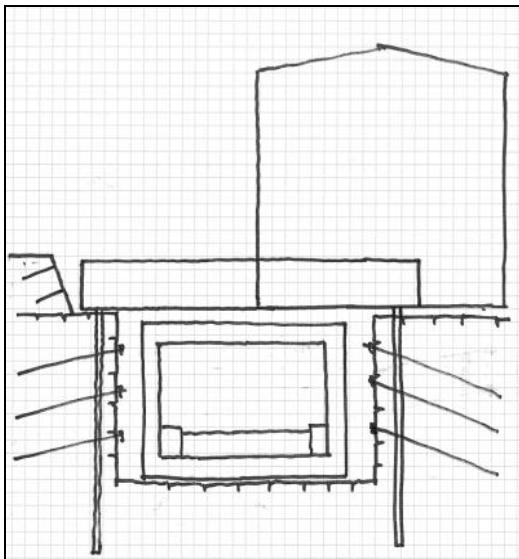


Abbildung 47 Abfangkonstruktion über ganze Baugrubenbreite

Zwischen der Zürcher- und der Bahnhofstrasse ist ein dichter Baugrubenabschluss aus überschrittenen Bohrpfehlen vorgesehen, die in die Molasse eingebunden werden. Damit die Rheinstrasse möglichst schnell wieder befahrbar ist, wird die Deckelbauweise angewendet. Wie in der Rebstrasse bei Variante 13 kann die Rheinstrasse halbseitig in zwei Etappen gesperrt und unterbaut werden, so dass neben der Logistik für den Bau auch eine Zufahrt für die Notfalldienste und für die Anlieferungen der Anwohner möglich ist.

Im Bereich der St. Gallerstrasse reicht der vorhandene Platz für den Bau des Tunnels nicht aus. Die Gebäude "Felsenburg" sind betroffen. Die Aussenwand der Untergeschosse muss um rund 2 m nach innen verschoben werden. Die östliche Ecke des Gebäudes Thundorfstrasse 7 muss ähnlich wie die Gebäude beim Rathausplatz provisorisch abgefangen werden. In der folgenden Abbildung sind der unterirdisch zurückzubauende und der oberirdisch abzufangende Bereich mit der hellblau gestrichelten Linie markiert.

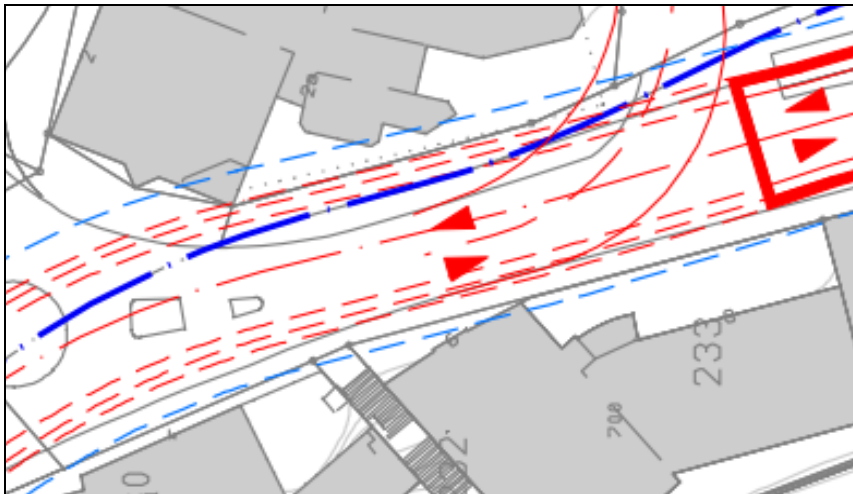


Abbildung 48 St. Gallerstrasse Bereich Felsenburg

Risiken:

Vom südlichen Portal bei der St. Gallerstrasse bis zur Grabenstrasse reihen sich die geometrischen Konfliktpunkte mit bestehenden Gebäuden auf, so dass über die ganze Strecke Spezialverfahren erforderlich sind. Während der Realisierung, die in diesem Bereich geschätzte 3 Jahre in Anspruch nimmt, ist mit grossen Beeinträchtigungen bei der Nutzung der betroffenen Gebäude zu rechnen. Auch im Endzustand verbleiben einige Einschränkungen durch die Rückbauten und Abfangungen, die nicht abgebrochen werden können. Das Bauen im Bestand ist ohne Schäden an Gebäuden nicht möglich. Diese können aber nach Fertigstellung des Rohbaus behoben werden.

Ausrüstung:

Der Tunnel ist bis zur Bahnhofstrasse rund 560 m lang. Durch den Anschluss an den bestehenden Tunnel entsteht eine neue unterirdische Anlage mit einer maximalen Länge von insgesamt rund 720 m. Die Anlage ist lüftungstechnisch komplex, da zusammenhängend vier Portale bestehen und ein Ast mit 5% Längsneigung relativ steil ist. Es wird deshalb davon ausgegangen, dass an allen vier Portalbereichen Strahlventilatoren vorzusehen sind.

Für die geplante Anlage wird ein Fluchtweg mit Überdruckbelüftung direkt an die Oberfläche im Bereich der Grabenstrasse vorgesehen. An derselben Stelle ist auch die Elektrozentrale vorgesehen. Diese dient der Stromversorgung und Steuerung der Ausrüstungen. Die Zufahrt zum Notausgang und der Zentrale ist oberirdisch über das städtische Netz gewährleistet.

7.3.3 Verkehrliche Auswirkungen

Die Entlastungsmöglichkeit der Innenstadt bei Variante 18 erreicht folgende Werte:

- Rathausplatz um ca. 56% auf 8'900 DWV
- Rheinstrasse um ca. 95 % auf 650 DWV
- Promenadenstrasse um ca. 44 % auf 7'700 DWV

Die Variante 18 führt zu einem geänderten Verkehrsregime der Innenstadt mit Erschliessung über den Marktplatz. Das Bahnhofparking kann nur noch von Norden angefahren werden. Die Durchfahrt unter der SBB ist von der Rheinstrasse aus nicht möglich. Die Stadtentlastung nutzen ca. 16'200 Fahrten (DWV).

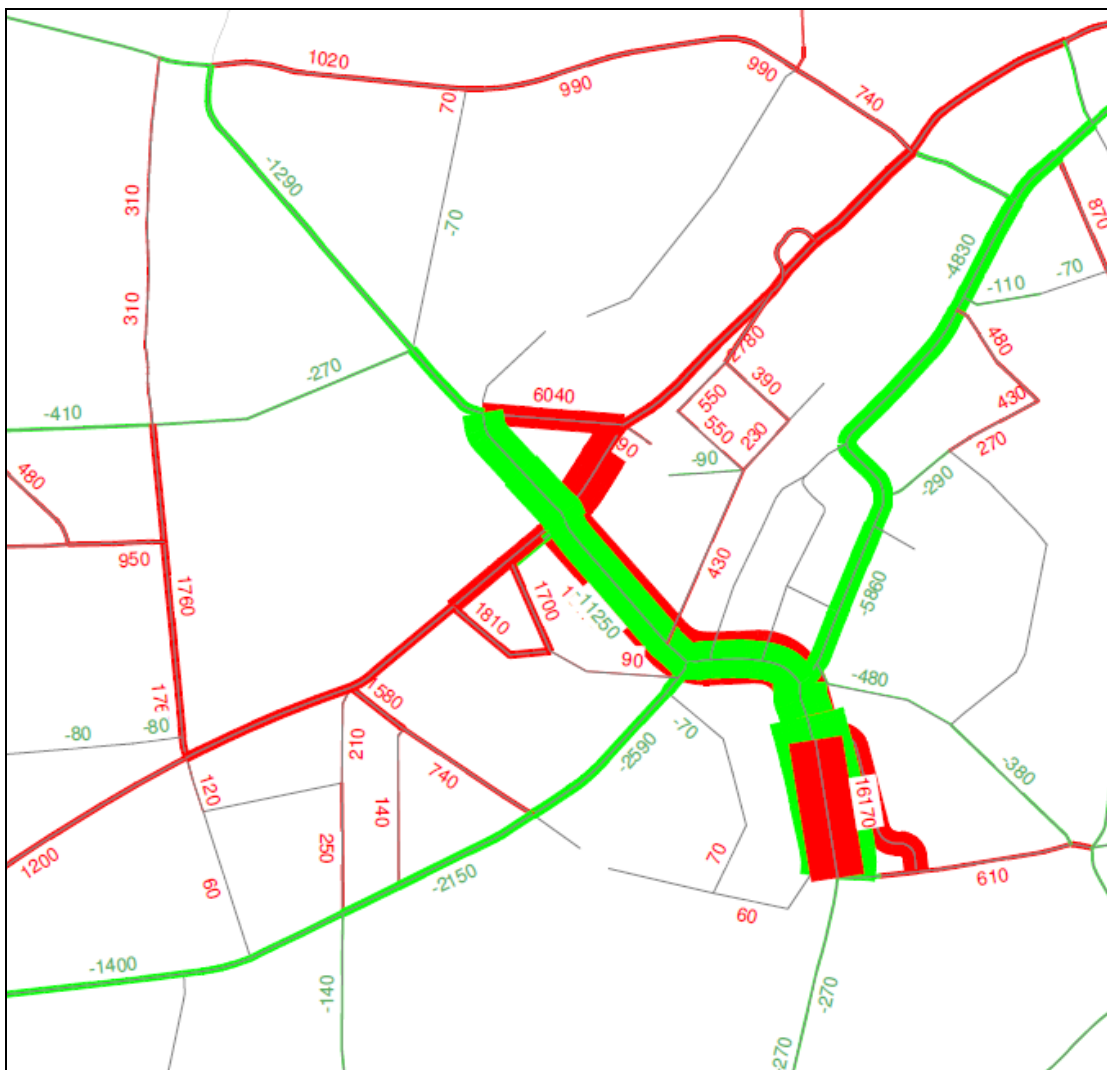


Abbildung 49 Auszug Differenzplot Variante 18

7.3.4 Verkehrstechnik

Die Knoten zwischen der Umfahrung und der St. Gallerstrasse bzw. der Bahnhofstrasse verfügen über ausreichende Leistungsfähigkeitsreserven zur Abwicklung der dortigen Verkehrszunahme. Alle anderen Knoten im Netz erfahren keine massgebende Verkehrszunahme und sind deshalb unkritisch. Die Zufahrt zu den Gebäuden St. Gallerstrasse 10 und 12 ist im Endzustand nur noch eingeschränkt möglich.

7.3.5 Kostenschätzung

Die Kosten der Variante belaufen sich inkl. MwSt. auf ca. 128 Mio. SFr. (Genauigkeit +/- 40 %). Ausserdem besteht ein sehr hohes Kostenrisiko wegen der massiven Eingriffe im Bereich der privaten Grundstücke.

7.3.6 Hauptmerkmale der Variante

- Sehr gute verkehrliche Wirksamkeit.
- Baulich äusserst komplexe und teure Lösung.
- Massive Eingriffe in private Grundstücke und Gebäude.

7.4 Variante 20

Die Variante 20 besteht aus einer Tunnelverbindung von der St. Gallerstrasse (Marktplatz) bis zum bestehenden Kreisel Zeughausstrasse / Bahnhofstrasse (Schweizerhofkreisel) und stellt somit eine Südostumfahrung der Innenstadt dar. Es sind Knotenanpassungen an beiden Anschlusspunkten der Umfahrung an das bestehende Strassennetz erforderlich. Die oberirdische Zufahrt zum Rathausplatz und zur Promenadenstrasse erfolgt neu über den heutigen Marktplatz.

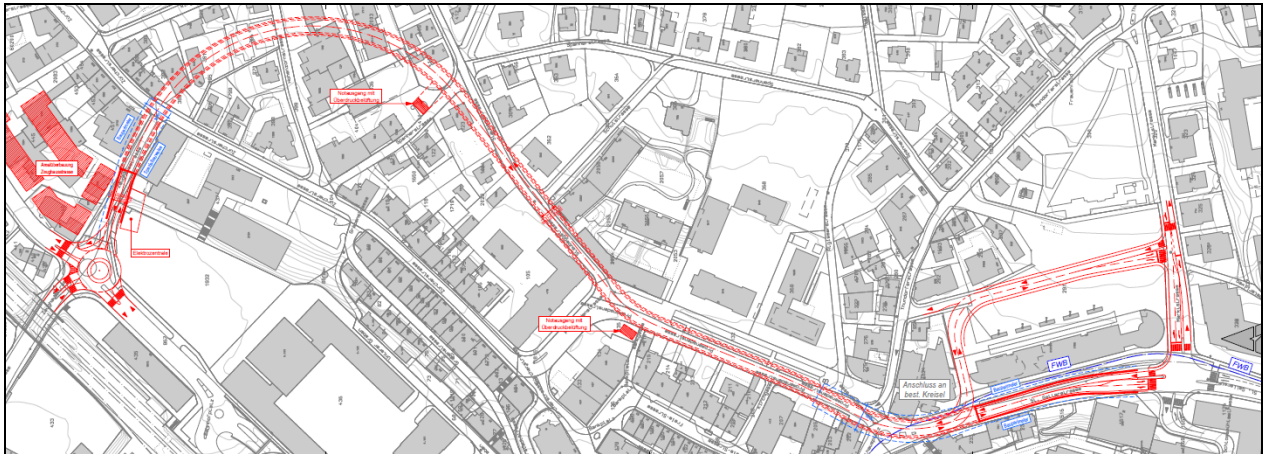


Abbildung 50 Situation Variante 20

7.4.1 Linienführung

Die Linienführung des Tunnels folgt zu Teilen der Promenadenstrasse und wechselt dann im Bereich der bergmännischen Bauweise unter die Bebauung bis sie im Bereich des Geländesprungs in der Zeughausstrasse endet. Der Tunnelquerschnitt beträgt 9.50 m. Die Gesamtlänge der Umfahrung beträgt 900 m davon sind 205 m in offener Linienführung, 155 m im Tagbautunnel und 540 m im bergmännischen Tunnel.

7.4.2 Bauwerke

Strassenbau:

Das Südportal des Tunnels wird über eine Rampe in der St. Gallerstrasse erreicht, die als Wanne im heutigen Strassenraum liegen wird. Ausserdem muss die FWB dort einspurig ausgebildet werden und die Erschliessung der angrenzenden Parzellen ist teilweise nur noch fussläufig möglich.

Geologie:

Einschätzung Ingenieur auf Basis bestehender Geologischer Berichte: Wie bei den anderen Varianten liegt die Felsoberkante oberflächennah. Im Bereich der Überbauung Huberareal liegt sie nur ca. 1 m unter OK Terrain. Die obersten 1 bis 2 m der Molasse sind allerdings verwittert und haben damit den Charakter eines Lockergesteins. Beim südlichen Portal an der St. Gallerstrasse auf rund 415 m.ü.M. sinkt der Fels bis zur Promenadenstrasse um 2 m ab und verläuft dann parallel zur Oberfläche bis zur Bibliothek und steigt dort bis zur Spannerstrasse auf rund 417 m.ü.M an. In Richtung des nördlichen Portals sinkt dann die Felsoberfläche wieder ab und erreicht 409 m.ü.M im Bereich der Zürcherstrasse. Danach fällt der Fels steil ab und weist im Bereich des Portals eine Höhe von ca. 401 m.ü.M auf.

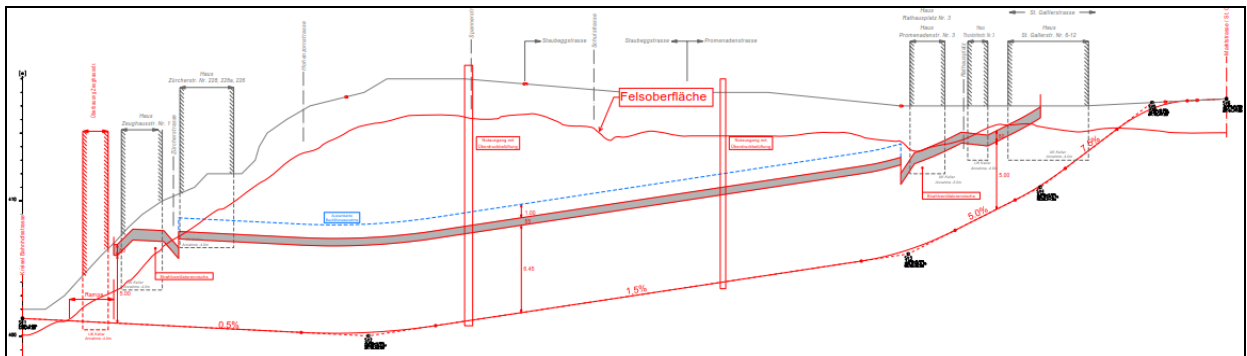


Abbildung 51 LP mit Felsoberfläche (schematisch)

Tunnelbau:

Die Realisierung des Tunnels erfolgt in den Portalbereichen mit geringer Überdeckung im Tagbau. Die Tagbaustrecken sind im Norden 64 m und im Süden 104 m lang. Der Hauptteil des Tunnels wird bergmännisch auf einer Länge von 528 m ausgebrochen. Die totale Länge des Tunnels beträgt damit 696 m.

Die Tagbaustrecke im Süden zwingt sich von der St. Gallerstrasse über den Rathausplatz in die Promenadenstrasse. Es resultiert eine Linienführung mit Kurvenverbreiterungen, die mehr Platz in Anspruch nimmt als im offenen Bereich vorhanden ist. Wie bei der Variante 18 müssen verschiedene Häuser abgefangen und unterfahren werden. Der Tunnel liegt in diesem Bereich auf Höhe der Untergeschosse, so dass diese nach dem Bau nur teilweise wiederhergestellt werden können (z.B. St. Gallerstrasse 1).

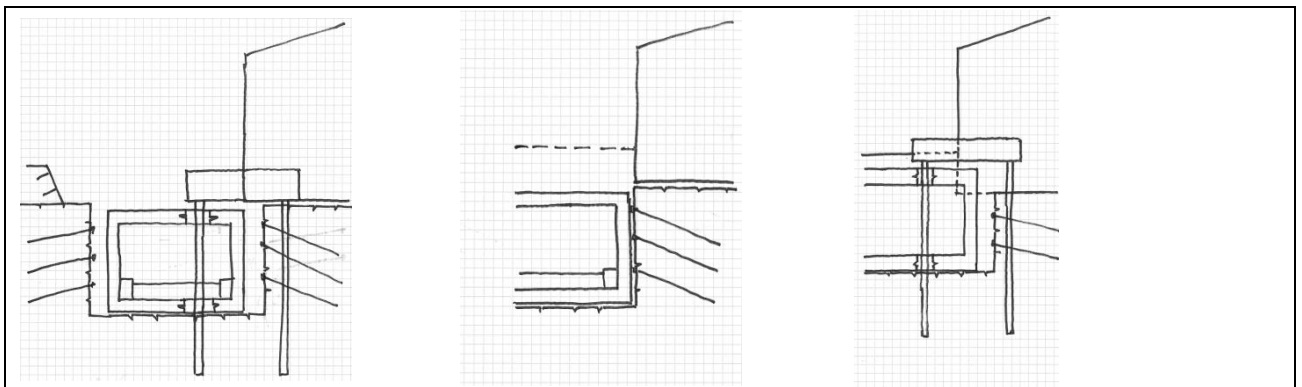


Abbildung 52 Abfangung Fassade (links), Konstruktion ohne Arbeitsraum (Mitte), Tunnel im Endzustand innerhalb des Keller-geschosses

Wo die Häuserfront nur knapp über dem Tunnel liegt, wird die provisorische Abfangung der Häuser nicht ausserhalb (wie bei der Variante 18 dargestellt), sondern innerhalb der Baugrube fundiert. Die Pfähle werden nach dem Betonieren des Tunnels und Auffüllung der Arbeitsräume abgebrochen und die Aussparungen geschlossen. Dieser Ablauf ist bei dieser Variante möglich, da die Felsoberkante hoch liegt und sich damit ein Baugrubenabschluss erübrigt.

Liegt die Fassade knapp hinter der Tunnelausseiwand, kann die Baugrube ohne Arbeitsraum abgeteufelt werden. Die Tunnelausseiwand wird dann direkt an die Baugrubenwand betoniert. Damit kann für diesen Fall die Abfangkonstruktion eingespart werden.

Der letztere Fall kann im Bereich des Tagbaus im Norden angewendet werden. Die Baugrube kann hier ohne spezielle Abfangkonstruktionen realisiert werden. Im Bereich des Anschlags für den bergmännischen Tunnel muss die Baugrube wegen des breiteren Normalprofils vergrössert werden.

Der bergmännische Tunnel wird konventionell als maschinenunterstützter Vortrieb ausgebrochen. Es kommt der Kalottenausbruch mit nachträglichem Ausbruch von Strosse und Sohle zur Anwendung. Als Abbaumethode wird das Lösen durch Teilschnittmaschine vorgeschlagen. Diese Methode ist gebirgschonend und verursacht nur geringe Erschütterungen, weshalb sie im innerstädtischen Bereich dem Sprengvortrieb vorgezogen wird. Der Abbau mit Teilschnittmaschine bedingt allerdings einen vorgängig erstellen Pilotstollen für die Baulüftung. Dieser kann mit einer kleinen TBM \varnothing 2.5 – 3.0 m vorgängig erstellt werden.

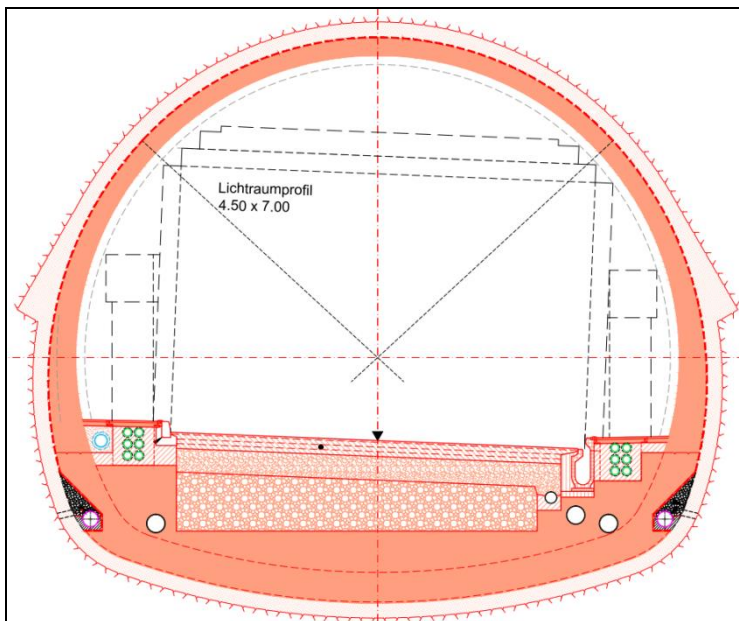


Abbildung 53 Beispiel eines Normalprofils

Die Ausbruchsicherung erfolgt mit Ankeren und Spritzbeton. Der Ausbau erfolgt mit einer einlagigen Schirmabdichtung, Gewölbefussdrainagen und einer Innenschale inklusive leicht gewölbter Sohle zur Aufnahme der potenziellen Quelldrücke, die in der Molasse entstehen können.

Risiken:

Der Tunnel wird von Nord nach Süd mehrheitlich steigend ausgebrochen. Auf den ersten 20 bis 30 m werden Häuser äusserst knapp unterfahren. Vorauseilende Rohrschirme sichern den Vortrieb, um Verbrüche zu verhindern. Setzungsschäden an diesen Gebäuden sind aber unvermeidbar. Auf der Strecke bis zur Promenadenstrasse werden weitere Gebäude mit ausreichender Felsüberdeckung unterquert, so dass hier keine Schäden erwartet werden. Auf der restlichen Strecke bis zum bergmännischen Portal im Bereich der Algisserstrasse nimmt die Felsüberdeckung wieder ab, so dass sich wieder Setzungen ausbilden können, die kleinere Schäden an der Promenadenstrasse verursachen können. Bei den Tagbaustrecken ist aufgrund der erforderlichen Unterfangungen und dem Bau unmittelbar an den Fundamenten ebenfalls mit Setzungsschäden zu rechnen.

Ausrüstung:

Der Tunnel ist total knapp 700 m lang. Eine Zwischendecke ist nicht erforderlich. Der Tunnel wird über Strahlventilatoren an den Portalen belüftet. Es sind zwei Notausgänge vorgesehen. Diese führen über Vertikalschächte direkt an die Oberfläche und sind zur Rauchfreihaltung mit einer Überdruckbelüftung ausgestattet. Beim Portal im Norden ist eine Elektrozentrale vorgesehen.

7.4.5 Kostenschätzung

Die Kosten der Variante belaufen sich inkl. MwSt. auf ca. 107 Mio. SFr. (Genauigkeit +/- 40 %). Es bestehen hohe Kostenrisiken wegen der engen Situation im Bereich der Portale (Eingriffe im Kellerbereich) und aufgrund allfälliger Entschädigungen wegen der eingeschränkten Erreichbarkeit der Parzellen auf der St. Gallerstrasse.

7.4.6 Hauptmerkmale der Variante

- Sehr gute verkehrliche Wirksamkeit in der Promenadenstrasse.
- Gute verkehrliche Wirksamkeit in der Rheinstrasse und am Rathausplatz.
- Baulich sehr komplexe und teure Lösung.
- Massive Eingriffe in private Grundstücke und Gebäude im Anschlussbereich St. Gallerstrasse.

7.5 Variante 21

Die Variante 21 ist eine oberirdische, weiträumige Westumfahrung über die Rebstrasse und die Walzmühlestrasse (parallel zur St. Gallerstrasse) zur südlich von Frauenfeld befindlichen Einmündung Aumühle. Die Umfahrung beginnt an der Bahnhofstrasse und kreuzt die Zürcherstrasse sowie die Talackerstrasse. Die Murg wird mit einer Brücke gequert.

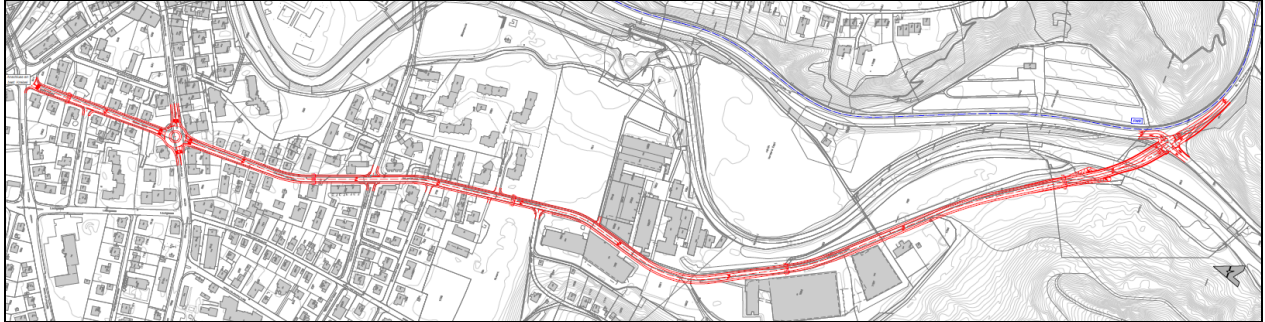


Abbildung 55 Situation Variante 21

7.5.1 Linienführung

Die Linienführung der Umfahrung befindet sich überwiegend auf bestehenden Strassenabschnitten, die entsprechend ausgebaut werden müssen, wobei das vorhandene Netz weitgehend unverändert bleibt. Vorgesehen ist ein Querschnitt ohne Radverkehrstreifen von 11.00 m Breite. Die Gesamtlänge der Umfahrung beträgt 1'690 m davon sind 1'690 m in offener Linienführung.

7.5.2 Bauwerke

Eine neue Brücke über die Murg ist bei dieser Variante erforderlich. Zudem erfordert der südliche Anschlussknoten Umgestaltungsmassnahmen im Bereich der St. Gallerstrasse, insbesondere um den dort vorherrschenden Geländeversatz zu überwinden und den neuen Knoten zu gestalten. Die Rebstrasse und Walzmühlestrasse (Tempo 30-Zone) müssen für eine Stadtentlastung ertüchtigt und ausgebaut werden.

7.5.3 Verkehrliche Auswirkungen

Die Entlastungsmöglichkeit der Innenstadt bei Variante 21 erreicht folgende Werte:

- Rathausplatz um ca. 37 % auf 12'600 DWV
- Rheinstrasse um ca. 30 % auf 8'300 DWV
- Promenadenstrasse um ca. 34% auf 9'000 DWV

Das vorhandene Strassennetz bleibt unverändert. Flankierende Massnahmen sind am Rathausplatz, in der Rheinstrasse, in der Promenadenstrasse und in der Ringstrasse vorgesehen. Erhebliche Verkehrszunahmen in der als Umfahrung genutzten Walzmühlestrasse (von 2'700 auf 12'200 DWV) und Rebstrasse (von 2'200 auf 8'300 DWV) werden erwartet.

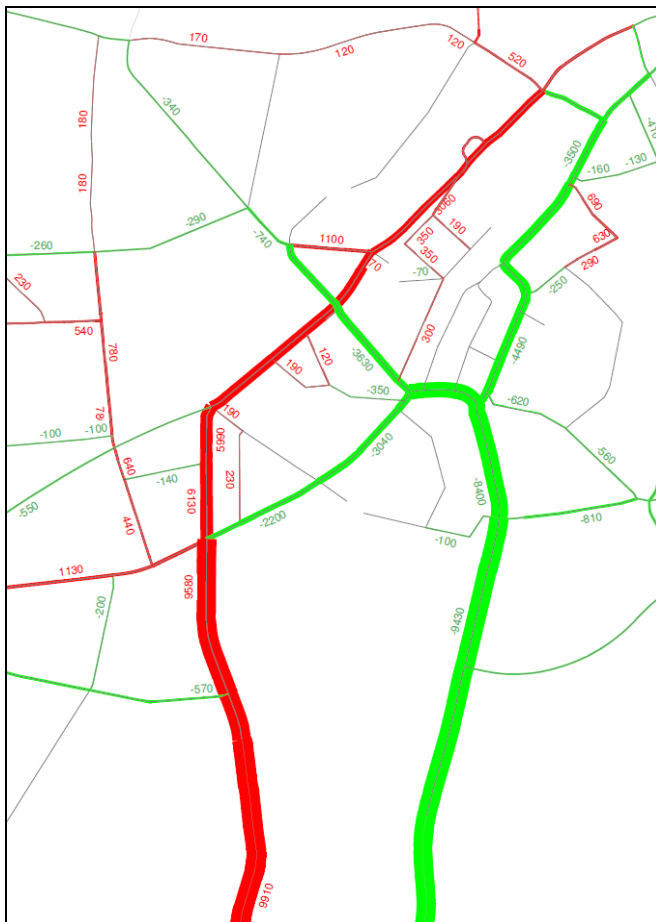


Abbildung 56 Auszug Differenzplot Variante 21

7.5.4 Verkehrstechnik

Die Knoten zwischen der Umfahrung und der St. Gallerstrasse, der Zürcherstrasse bzw. der Bahnhofstrasse verfügen über ausreichende Leistungsfähigkeitsreserven zur Abwicklung der dortigen Verkehrszunahme. Alle anderen Knoten im Netz erfahren keine massgebende Verkehrszunahme und sind deshalb unkritisch. Der Veloverkehr nutzt diese Route heute vor allem zur Erschliessung und zur Badi. Hier entstehen erhebliche Konflikte. Eine alternative parallele Route wäre im Bereich der Murg (Freizeitverkehr) möglich. Das erforderliche Kreuzen kann nicht vermieden werden.

7.5.5 Kostenschätzung

Die Kosten der Variante belaufen sich inkl. MwSt. auf ca. 43 Mio. SFr. (Genauigkeit +/- 40 %). Es bestehen Kostenrisiken hinsichtlich Entschädigungen (Aufstufung der Rebstrasse / Walzmühlestrasse) und für Massnahmen zur Einhaltung von Emissionsgrenzwerten.

7.5.6 Hauptmerkmale der Variante

- Gute verkehrliche Wirksamkeit in der Rheinstrasse, Rathausplatz und in der Promenadenstrasse.
- Hohe Verkehrszunahmen in der Walzmühlestrasse und der Rebstrasse.
- Ohne massive Eingriffe in der Walzmühlestrasse und Rebstrasse sind dort keine Radverkehrsstreifen möglich.

7.6 Variante 22

Die Variante 22 stellt eine oberirdische Verbindung von der St. Gallerstrasse (Rüegerholz) über die Talackerstrasse / Walzmühlestrasse und die Rebstrasse bis zur Bahnhofstrasse (inkl. Anschluss Zürcherstrasse) dar und ermöglicht somit eine Südwestumfahrung der Innenstadt.

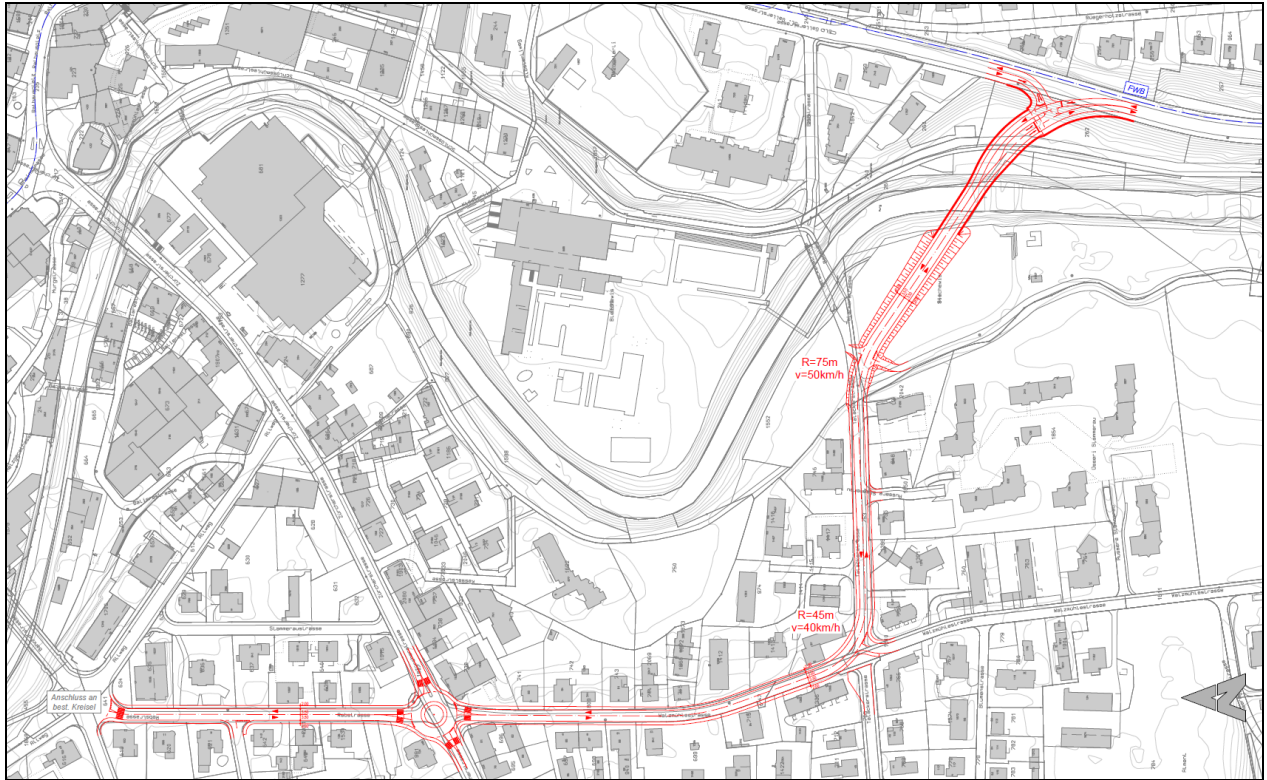


Abbildung 57 Situation Variante 22

7.6.1 Linienführung

Die Linienführung der Umfahrung befindet sich überwiegend auf bestehenden Strassenabschnitten, die entsprechend ausgebaut werden müssen, wobei das vorhandene Netz weitgehend unverändert bleibt. Die Querung der Murg erfolgt mithilfe einer Brücke. Die Anbindung der Umfahrung an die St. Gallerstrasse, die Bahnhofstrasse und die Zürcherstrasse erfordert dort entsprechende Knotenneu- bzw. Knotenumbauten. Der geplante Strassenquerschnitt beträgt ohne Radverkehrsstreifen 11.00 m. Die Gesamtlänge der Umfahrung beträgt 900 m davon sind 900 m in offener Linienführung.

7.6.2 Bauwerke

Die betroffenen Strassenabschnitte befinden sich heute teilweise in Tempo 30-Zonen und müssen für eine Stadtentlastung ertüchtigt werden. Ohne Radverkehrsstreifen sind jedoch nur mässige Eingriffe in Vorgärten (Landerwerb) erforderlich. Die FWB auf der St. Gallerstrasse wird im Bereich des Anschlussknotens nur gering tangiert. Ein Brückenneubau über die Murg wird erforderlich.

7.6.3 Verkehrliche Auswirkungen

Die Entlastungsmöglichkeit der Innenstadt bei Variante 22 erreicht folgende Werte:

- Rathausplatz um ca. 40 % auf 11'700 DWV
- Rheinstrasse um ca. 26 % auf 8'800 DWV
- Promenadenstrasse um ca. 34% auf 9'000 DWV

Es werden deutliche Verkehrszunahmen in den betroffenen Abschnitten der Talackerstrasse (von ca. 100 auf 11'100), der Walzmühlestrasse (von ca. 2'700 auf 13'900) und der Rebstrasse (von ca. 2'400 auf 7'300 DWV) aufgrund der Umfahrung erwartet.

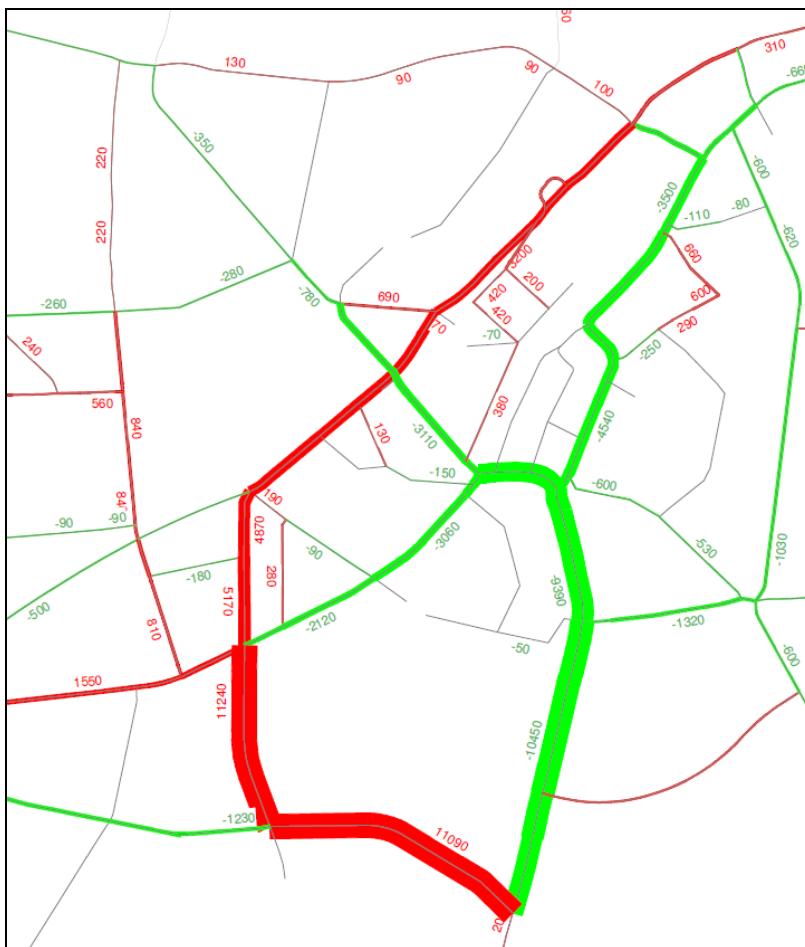


Abbildung 58 Auszug Differenzplot Variante 22

7.6.4 Verkehrstechnik

Die Knoten zwischen der Umfahrung und der St. Gallerstrasse, der Zürcherstrasse bzw. der Bahnhofstrasse sowie die weiteren Knoten auf der Bahnhofstrasse verfügen über ausreichende Leistungsfähigkeitsreserven zur Abwicklung der dortigen Verkehrszunahme. Alle anderen Knoten im Netz erfahren keine massgebende Verkehrszunahme und sind deshalb unkritisch.

7.6.5 Kostenschätzung

Die Kosten der Variante belaufen sich inkl. MwSt. auf ca. 39 Mio. SFr. (Genauigkeit +/- 40 %). Es bestehen Kostenrisiken hinsichtlich Entschädigungen (Aufstufung der Rebstrasse / Walzmühlestrasse) und Massnahmen zur Einhaltung von Emissionsgrenzwerten.

7.6.6 Hauptmerkmale der Variante

- Gute verkehrliche Wirksamkeit.
- Erhebliche Verkehrszunahmen in Talackerstrasse, Walzmühlestrasse und Rebstrasse.
- Ohne massive Eingriffe keine Radverkehrsstreifen möglich.

7.7 Variante 23

Die Variante 23 stellt eine Verbindung von der St. Gallerstrasse (Reutenenstrasse) bis zur Zürcherstrasse (Kreisel Laubgasse) mit einem zentralen Tunnel ohne weitere Anschlüsse dar. Der westliche Anschlussknoten wird neu als Kreisverkehr ausgebildet. Der Anschlussknoten St. Gallerstrasse wird als Kreisverkehr ausgebildet. Dafür müssen 2 Gebäude abgerissen werden. Die Murg wird mit einer Brücke gequert.

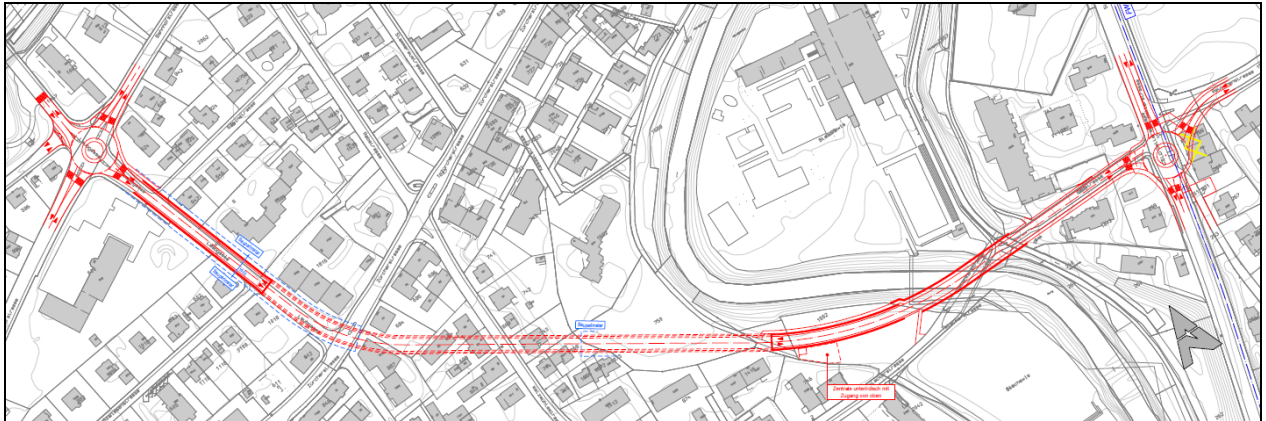


Abbildung 59 Situation Variante 23

7.7.1 Linienführung

Das nördliche Rampenbauwerk des Tunnels zur Stadtentlastung befindet sich in der Laubgasse und das südliche Portal zwischen Murg und Talackerstrasse. Der Tunnel führt teilweise unter bestehender Bebauung hindurch. Der Abschnitt zwischen Murgquerung und St. Gallerstrasse ist oberirdisch im Bereich der bestehenden Badstrasse. Die FWB kreuzt den Anschlussknoten St. Gallerstrasse LSA-gesichert. Der Tunnelquerschnitt der Variante beträgt 9.50 m. Die Gesamtlänge der Umfahrung beträgt 770 m davon sind 435 m in offener Linienführung, 190 m im Tagbautunnel und 145 m im bergmännischen Tunnel.

7.7.2 Bauwerke

Strassenbau:

Es werden Ertüchtigungen der Badstrasse und ein Brückenneubau über die Murg erforderlich. Die beiden Anschlussknoten der Umfahrung an das bestehende Strassennetz erfordern ebenfalls bauliche Massnahmen.

Geologie:

Einschätzung Ingenieur auf Basis bestehender Geologischer Berichte: Im Bereich des Tunnels entsprechen die erwarteten geologischen Verhältnisse denjenigen der Variante 13, da diese Varianten ähnlich verlaufen. Beim östlichen Portal im Bereich des aktuellen Parkplatzes der Badeanstalt bis zur Walzmühlestrasse liegt die Felsoberkante rund 3 m unter Terrain. Die Felsoberfläche fällt dann ab und liegt beim westlichen Portal einige Meter unter der Tunnelsohle.

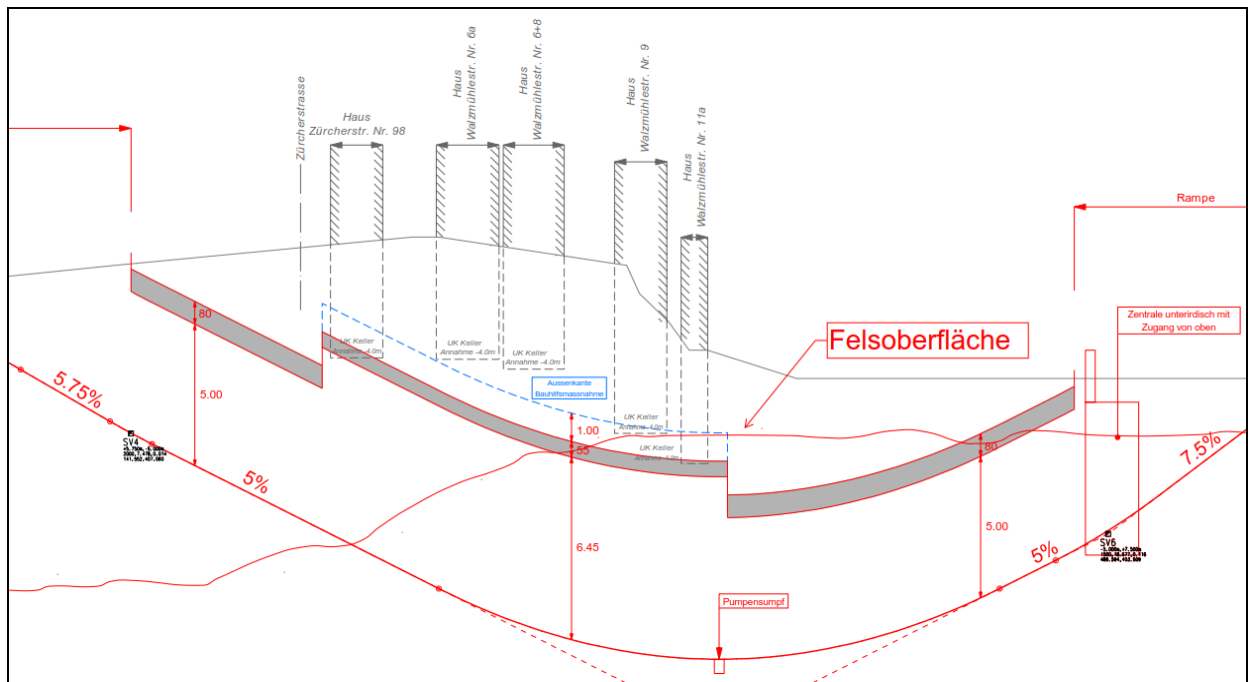


Abbildung 60 Längenprofil mit Felsoberfläche (schematisch)

Über dem Fels werden ebenfalls analog zur Variante 13 eine Abfolge von Moränen, Seeablagerungen, Schotter und Deckschichten unbekannter Stärke erwartet. Der Grundwasserspiegel wird im Bereich der Schotter auf 4-5 m unter Terrain angenommen.

Tunnelbau:

Der Tunnel besteht aus dem Tagbau im Westen mit einer Länge von 68 m, dem Tagbau im Osten mit einer Länge von 124 m und dem bergmännischen Abschnitt von 145 m. Die totale Tunnellänge beträgt 337 m.

Aufgrund der wechselhaften Verhältnisse bei der Geologie und der Linienführung ist der bergmännisch zu erstellende, 145 m kurze Teil des Tunnels im Osten komplett im Fels und im Westen komplett im Lockergestein vorzutreiben. Die Überdeckung im Osten ist gering und der Fels ist oberflächlich verwittert, zudem besteht praktisch keine Überdeckung zu den Häusern, so dass für den ganzen Tunnelvortrieb mit einem doppelten Rohrschirm als vorausseilende Sicherung gerechnet wird. In der westlichen Hälfte des bergmännischen Tunnels, wo wasserführende Schotter und Sande erwartet werden, ist vorgängig das Grundwasser mit einer Grundwasserhaltung von oben abzusenken. Das letzte Gebäude im Westen, das bergmännisch unterfahren wird, ist ein einstöckiges Verkaufslokal, dessen Fundierung noch eingehender zu prüfen ist.

Die Tagbaustrecken werden analog zur Variante 13 gebaut: im Osten in der Deckelbauweise mit dichtem Baugrubenabschluss, der im Fels eingebunden ist und im Westen im offenen Einschnitt mit einer Sicherung der Lockergesteinsböschung sowie des Felsens mit Spritzbeton und Bodennägeln.

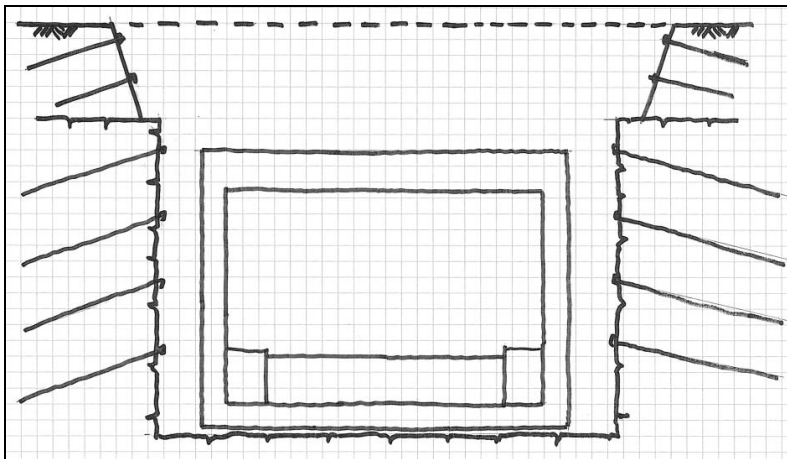


Abbildung 61 Quersprofil durch Tagbau in Bereichen mit Fels und Lockergestein

Risiken:

Risiken beim Bau des Tunnels werden in erster Linie beim Bau des bergmännischen Teilstücks erwartet. Die Kombination Lockgesteinsvortrieb, sehr geringe Überdeckung zu Gebäudefundamenten und Grundwasserabsenkung führt zu hohen Restrisiken. Es ist damit zu rechnen, dass es trotz Bauhilfsmassnahmen und vorsichtigem Vorgehen zu erheblichen Setzungsdifferenzen und Schäden an den Gebäuden kommen wird.

Beim Tagbau im Westen sind die Risiken resp. Restrisiken deutlich geringer. Trotzdem kann die verhältnismässig tiefe Baugrube beim geringen Abstand zu den Häusern auch hier zu verformungsbedingten Schäden führen.

Ausrüstung:

Der Tunnel ist 337 m lang. Es sind keine Anlagen für die Lüftung im Tunnel erforderlich. Weil der Tunnel nur wenige Meter länger als die maximal zulässige Fluchtlänge von 300 m ist, wird auf einen Notausgang verzichtet. Für die Stromversorgung ist eine unterirdische Zentrale im Bereich des Ostportals vorgesehen. Die Zugänglichkeit zur Zentrale kann über die Talackerstrasse gewährleistet werden

7.7.3 Verkehrliche Auswirkungen

Die Entlastungsmöglichkeit der Innenstadt bei Variante 23 erreicht folgende Werte:

- Rathausplatz um ca. 37 % auf 12'600 DWV
- Rheinstrasse um ca. 14 % auf 9'100 DWV
- Promenadenstrasse um ca. 20% auf 10'800 DWV

Die Belastung der Umfahrung wird ca. 7'120 Fahrten (DWV) betragen.

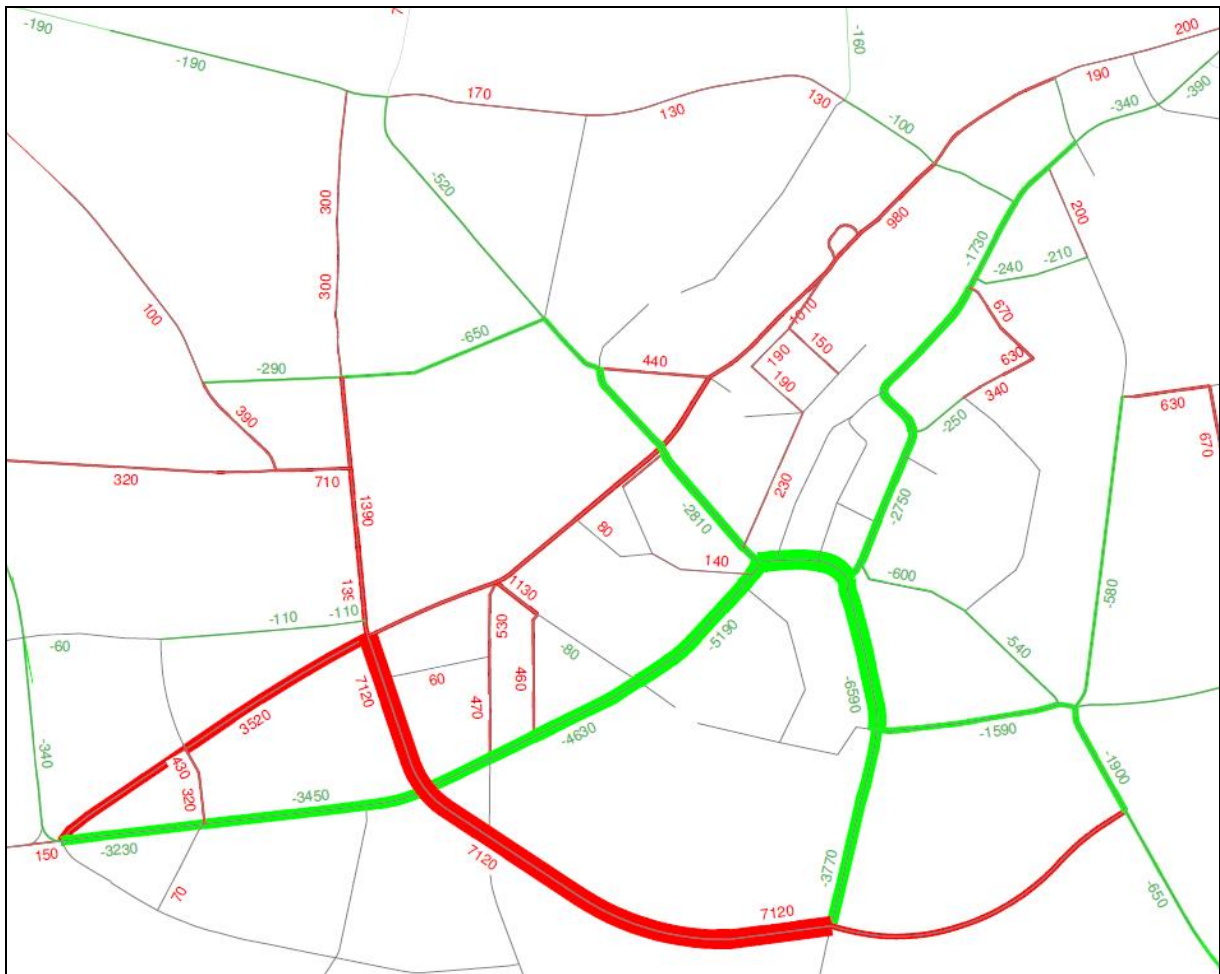


Abbildung 62 Auszug Differenzplot Variante 23

7.7.4 Verkehrstechnik

Die Knoten zwischen der Umfahrung und der St. Gallerstrasse bzw. der Bahnhofstrasse verfügen über ausreichende Leistungsfähigkeitsreserven zur Abwicklung der dortigen Verkehrszunahme. Alle anderen Knoten im Netz erfahren keine massgebende Verkehrszunahme und sind deshalb unkritisch.

Es werden Beeinträchtigungen der Zufahrtsmöglichkeiten in der Laubgasse und der anschliessenden Strassen im Endzustand erwartet.

7.7.5 Kostenschätzung

Die Kosten der Variante belaufen sich inkl. MwSt. auf ca. 87 Mio. SFr. (Genauigkeit +/- 40 %).

7.7.6 Hauptmerkmale der Variante

- Gute verkehrliche Wirksamkeit.
- Verkehrszunahmen in der Bahnhofstrasse (westlicher Teil) und der Reutenenstrasse.

7.8 Kostenübersicht

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Kosten für die jeweiligen Varianten (Genauigkeit +/- 40 %).

Für die verkehrlich flankierenden Massnahmen wurden pauschal 3 Mio. CHF berücksichtigt. In der Variante 18 wurden diese Kosten halbiert, da die Strassenraumgestaltung für den Rathausplatz und die Rheinstrasse in den Wiederherstellungskosten nach dem Bau des Tagbautunnels bereits enthalten ist.

Grobkostenschätzung (Genauigkeit +/- 40%)				
Kostenart / Variante	Variante 11	Variante 13	Variante 18	Variante 20
Strassenbau (inkl. Kunstbauten)	Fr. 9'117'500	Fr. 12'520'000	Fr. 11'932'500	Fr. 7'785'000
Verkehrlich flankierende Massnahmen	Fr. 3'000'000	Fr. 3'000'000	Fr. 1'500'000	Fr. 3'000'000
Landerwerb, Abbruch, Ersatz	Fr. 3'265'000	Fr. 785'000	Fr. 300'000	Fr. 300'000
Kosten oberirdisch (exkl. MwSt. und inkl. Unvorhergesehenes, Projektierung, Bauleitung, Installation)	Fr. 24'915'600	Fr. 26'422'200	Fr. 22'242'600	Fr. 17'965'800
Kosten Tunnel (exkl. MwSt. und inkl. Unvorhergesehenes, Projektierung, Bauleitung, Installation)	Fr. 0	Fr. 59'265'640	Fr. 96'100'152	Fr. 81'430'640
Kosten exkl. MwSt.	Fr. 24'915'600	Fr. 85'687'840	Fr. 118'342'752	Fr. 99'396'440
Kosten inkl. MwSt.	Fr. 26'900'000	Fr. 92'500'000	Fr. 127'800'000	Fr. 107'300'000

Grobkostenschätzung (Genauigkeit +/- 40%)			
Kostenart / Variante	Variante 21	Variante 22	Variante 23
Strassenbau (inkl. Kunstbauten)	Fr. 19'002'500	Fr. 17'725'000	Fr. 13'282'000
Verkehrlich flankierende Massnahmen	Fr. 3'000'000	Fr. 3'000'000	Fr. 3'000'000
Landerwerb, Abbruch, Ersatz	Fr. 2'690'000	Fr. 1'515'000	Fr. 1'655'000
Kosten oberirdisch (exkl. MwSt. und inkl. Unvorhergesehenes, Projektierung, Bauleitung, Installation)	Fr. 39'997'800	Fr. 36'028'800	Fr. 29'062'800
Kosten Tunnel (exkl. MwSt. und inkl. Unvorhergesehenes, Projektierung, Bauleitung, Installation)	Fr. 0	Fr. 0	Fr. 51'645'740
Kosten exkl. MwSt.	Fr. 39'997'800	Fr. 36'028'800	Fr. 80'708'540
Kosten inkl. MwSt.	Fr. 43'200'000	Fr. 38'900'000	Fr. 87'200'000

Tabelle 1: Kostenzusammenstellung der Varianten (Genauigkeit +/- 40 %)

8 Bewertung der Varianten und Vorschlag Bestvariante

Die in der Variantenvertiefung erarbeiteten Varianten sind alle technisch machbar. Sie tragen zur Zielerfüllung in unterschiedlichem Masse bei. In einem letzten Arbeitsschritt werden deshalb diese 7 Varianten bezüglich ihrer spezifischen Zielerfüllung überprüft, ihre Wirkung aufgezeigt und mit den jeweiligen Baukosten verglichen. Auf diese Weise wird eine objektive Variantenbewertung vorgenommen.

8.1 Ziel- und Indikatorenliste

In Kapitel 4 sind die Ziele der Stadtentlastung Frauenfeld (SEF) dargestellt. Diese wurden vom Lenkungsausschuss Agglomerationsprogramm Frauenfeld bestätigt und wurden im Prinzip auch in der Vorauswahl der Varianten verwendet. Für die endgültige Variantenbewertung wurden die Indikatoren, mit denen diese Ziele gemessen werden, konkretisiert und die Auswirkungen der verbliebenen 7 Varianten damit eindeutig beschrieben und/oder gemessen. Im Einzelnen wurden folgende Ziele, Indikatoren und betrachtete Perimeter verwendet:

Bereich	Zielkriterium	Ziel und Kurzbeschreibung	Indikatoren
Verkehr	1. Entlastung der Innenstadt (Aufenthaltsqualität)	1.1 Rathausplatz	Entlastung gegenüber Referenzfall
		1.2 Promenade	
Verkehr	2. Attraktive verkehrliche Anbindung der Quartiere (Erreichbarkeit)	2.1 Innenstadt	Erreichbarkeit des kantonalen Strassennetzes (qualitativ)
		2.2 Quartiere Innenstadt	
		2.3 Quartiere um die Innenstadt	
Verkehr	3. Verstetigung des Verkehrsflusses in der Innenstadt und damit Aufwertung für LV	3.1 Attraktivität Fussverkehr in Innenstadt	Entlastungswirkung und absolute Belastung auf ausgewählten Streckenabschnitten in der Innenstadt
		3.2 Attraktivität Veloverkehr in Innenstadt	
		3.3 ausreichende Kapazität MIV	
Verkehr	4. Förderung des strassengebundenen ÖV	4.1 Fahrplanstabilität für Bus, FWB (im Mischverkehr)	Verkehrsbelastung auf ausgewählten ÖV-Streckenabschnitten
Verkehr	5. Verkehrssicherheit	5.1 Hauptverkehrsstrassen	Interpretation über Prognose von Verkehrsmengen und Unfallarten
		5.2 Quartierstrassen	
Verkehr	6. Redundanz der Verkehrsbeziehung	6.1 Möglichkeit von Ausweichrouten St. Gallerstrasse - Zürcherstrasse	Angebot einer Ersatzroute (qualitativ)
Gesellschaft/ Umwelt	7. Aufwertung des öffentlichen Raumes	7.1 Innenstadt	Verbesserung für Aufenthaltsqualität und Ortsbild (qualitativ)
		7.2 Quartiere	
Gesellschaft/ Umwelt	8. Förderung der gewünschten Raumentwicklung	8.1 Übereinstimmung mit KRP und Agglo-RP (Siedlung + Verkehr)	Qualitativer Beschrieb
		8.2 Schutz von natürlichen Ressourcen	Flächenverbrauch (qualitativ)
		8.3 Reduktion der Emissionen	Schadstoff-Frachten aus VM
Wirtschaft	9. Verbesserung der Verkehrsverhältnisse	9.1 Reduktion der Reisezeit	Veränderung der Gesamtreisezeit und der Fahrleistung (VM)
		9.2 Reduktion der Verkehrsleistung	
Wirtschaft	10. Realisierbarkeit	10.1 Bewilligungsfähigkeit politisch/monetär	Abschätzung der Risiken
		10.2 Bewilligungsfähigkeit/Einsprachepotenzial	Abschätzung der Risiken / Anzahl Betroffene

Tabelle 2: Übersicht Ziele und Indikatoren

8.1.1 Entlastung der Innenstadt

Ziel

Verbesserung der Wohnlichkeit und Aufenthaltsqualität durch Reduktion der Verkehrsmenge.

Indikatorenbeschreibung

Die Reduktion der Verkehrsmenge in der Innenstadt kann einerseits für eine Aufwertung dieser Strassen genutzt werden und dient andererseits zu einer Verbesserung der Wohnlichkeit und Erhöhung der Immobilienwerte. Bewertet wird die Entlastungswirkung auf den Strassenabschnitten.

Perimeter

- Rathausplatz (130 m Länge)
- Promenade (250 m Länge)
- Vorstadt (280 m Länge)

8.1.2 Attraktive verkehrliche Anbindung der Quartiere

Ziel

Verbesserung der Erreichbarkeit der Quartiere von Frauenfeld vom Hauptverkehrsstrassennetz her.

Indikatorenbeschreibung

Neue Strassenanlagen können die innerörtliche Erreichbarkeit sowie die Erreichbarkeit von Quartieren verbessern. Bewertet wird die Verbesserung der Anbindung von den Quartierzentren zum Hauptverkehrsstrassennetz in Richtung Süden (Matzingen), Westen (Winterthur), Norden (Schaffhausen) und Osten (Weinfeldern).

8.1.3 Verstetigung des Verkehrsflusses und Aufwertung LV

Ziel

Verstetigung des Verkehrsflusses in der Innenstadt und dadurch Aufwertung für den Langsamverkehr.

Indikatorenbeschreibung

Eine Verbesserung für den Langsamverkehr wird einerseits durch die möglichst geringe absolute Verkehrsbelastung, andererseits durch die Reduktion der Verkehrsmenge im Vergleich zur Referenzvariante erreicht. Beide Aspekte werden bewertet.

Perimeter

- Rathausplatz (130 m Länge)
- Promenade (250 m Länge)
- Vorstadt (280 m Länge)

8.1.4 Förderung des strassengebundenen ÖV

Ziel

Förderung des strassengebundenen ÖV im Mischverkehr.

Indikatorenbeschreibung

Eine Verbesserung des strassengebundenen ÖV kann durch eine Verkehrsentslastung der Strecken erfolgen, auf denen Buslinien im Mischverkehr fahren. Dabei sind minimale Veränderungen (unter 10 %) nicht von Belang. Jedoch wird die Anzahl der verkehrenden Kurse berücksichtigt. Es wird die Verkehrsreduktion auf ÖV-Strecken, die im Mischverkehr betrieben werden, bewertet.

Perimeter

- Zürcherstrasse (400 m Länge)
- Hauptpost (180 m Länge)
- Marktplatz (290 m Länge)
- Soldatendenkmal (180 m Länge)

8.1.5 Verkehrssicherheit

Ziel

Verbesserung der Verkehrssicherheit und Reduktion der Anzahl und Schwere der Unfälle.

Indikatorenbeschreibung

Mit der Verlagerung auf "sicherere" Strassentypen können die Anzahl und Schwere der Unfälle reduziert werden. Aus der aktuellen Version des NISTRA ("Nachhaltigkeitsindikatoren für Strasseninfrastrukturprojekte") ist die Monetarisierung der Unfallkosten pro FZ*km und Strassentyp (innerorts, ausserorts, Tunnel: hergeleitet aus Kennzahlen der Autobahn) bekannt. Diese Kennzahlen werden berechnet und bewertet.

Perimeter

- Gesamter Perimeter Verkehrsmodell

8.1.6 Redundanz

Ziel

Verbesserung der Redundanz des Strassensystems.

Indikatorenbeschreibung

In Richtung Süd-Ost, Süd-Nord und Süd-West und umgekehrt führt nur eine einzige Hauptverkehrsachse durch Frauenfeld. Dies ist ein Problem bei Unfällen und Ereignissen und soll verbessert werden. Die durch die neue Umfahrung verbesserte Redundanz wird bewertet.

Perimeter

- Stadt Frauenfeld, Beziehungen Süd-Ost, Süd-Nord und Süd-West

8.1.7 Aufwertung des öffentlichen Raumes

Ziel

Die gewünschte Raumentwicklung soll durch eine Verbesserung der Aufenthaltsqualität und des Ortsbildes gefördert werden.

Indikatorenbeschreibung

Die Verkehrsentlastung der Innenstadt und von Wohnquartieren, eine gute Erreichbarkeit der Innenstadt sowie die Vermeidung von störenden Einbauten werden beschrieben, um die Auswirkungen für den öffentlichen Raum bewerten zu können. Dabei ist es klar, dass bei diesen Teilindikatoren Zielkonflikte auftreten können. Die Bewertung erfolgt anhand der oben genannten Kriterien.

Perimeter

- Innenstadt
- Quartiere und deren Strassenräume, bei denen durch die jeweilige Massnahmen Änderungen auftreten.

8.1.8 Förderung der gewünschten Raumentwicklung

Ziel

Die vorliegenden Varianten sollen mit den Massnahmen der kantonalen Richtplanung und dem Agglomerationsprogramm Teil Siedlung und Verkehr übereinstimmen. Ausserdem sollen die natürlichen Ressourcen geschützt werden (geringer Flächenverbrauch) und die Schadstoffemissionen (insbesondere der Verkehrslärm in den Siedlungsgebieten) reduziert werden.

Indikatorenbeschreibung

Die Förderung der Stadtentwicklung, der Schutz von Wohnzonen und die Beeinträchtigung von Ortsbildungszonen, ISOS sowie Naturschutzgebieten werden beschrieben und qualitativ bewertet. Die durch die neue Strassenanlage verbrauchte Bodenfläche wird berechnet und bewertet. Ausserdem wird die Änderung der strassenverkehrsbedingten Schadstoff- und Lärmemissionen ausgewertet und bewertet.

Perimeter

- Gesamter Perimeter für Übereinstimmung Richtplan und Agglomerationsprogramm sowie Flächenverbrauch
- Perimeter gemäss Verkehrsmodell für Schadstoffemissionen
- Perimeter gemäss Lärmberechnungen für Lärmimmissionen

8.1.9 Verbesserung Verkehrsverhältnisse (Reisezeit- und Verkehrsleistung)

Ziel

Reduktion der Gesamtreisezeiten und Fahrleistungen aller Fahrzeuge im Untersuchungsperimeter.

Indikatorenbeschreibung

Ein massgebendes Ziel einer Strassenbaumassnahme ist die Nutzenerhöhung der Verkehrsteilnehmer durch Reisezeit- und Fahrleistungsminimierung. Diese hängen ab von der Direktheit der Verbindungen und den möglichen und zulässigen Fahrgeschwindigkeiten. Es wird die Summe der Reisezeiten und Fahrleistungen im betrachteten Perimeter pro Tag ermittelt und bewertet.

Perimeter

- Perimeter Verkehrsmodell

8.1.10 Realisierbarkeit

Ziel

Auswahl einer Variante mit möglichst hohen Realisierungschancen.

Indikatorenbeschreibung

Die Realisierungschancen steigen bei einer hohen Bewilligungsfähigkeit aus politisch/monetären Gründen (also mit tragbaren Baukosten) und bei einem geringen Einsprachepotenzial und hoher Akzeptanz durch die Betroffenen. Diese Aspekte werden bewertet.

8.2 Auswirkungen der Varianten pro Indikator

Für jeden der beschriebenen Indikatoren wurden die Auswirkungen (sogenanntes "Mengengerüst") für jede Variante berechnet bzw. beschrieben und abgeschätzt, wo keine quantitative Berechnung möglich war. Da diese Auswirkungen für jeden Indikator völlig unterschiedliche Masseinheiten haben, werden diese jeweils skaliert. Eine maximale positive Wirkung ist somit immer mit +10 bewertet, eine maximale negative Wirkung mit -10. Im Einzelnen ergeben sich folgende Auswirkungen (diese sind im separaten Teilbericht: "Bewertung" detailliert hergeleitet):

8.2.1 V1: Entlastung der Innenstadt

Alle Varianten haben bezüglich dieses wichtigsten Zieles eine gute Wirksamkeit, am besten schneiden die kurzen und direkten Tunnelvarianten 18 und 20 ab, aber auch die insgesamt besten Varianten 21 und 22 sind beachtenswert.

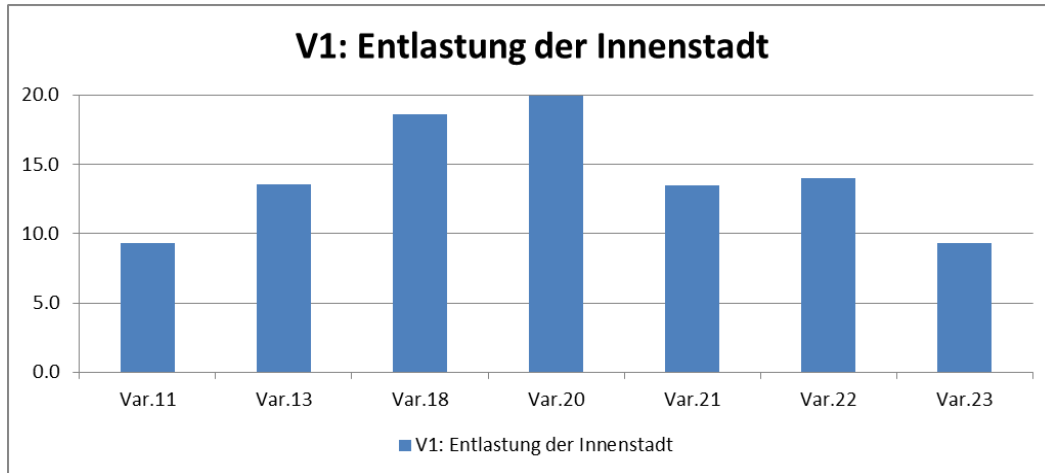


Abbildung 63 Auswirkungen der Varianten auf die Entlastung der Innenstadt

8.2.2 V2: Attraktive verkehrliche Anbindung

Alle Varianten verbessern die Anbindung verschiedener, allerdings unterschiedlicher Quartiere an das Hauptverkehrsstrassen-Netz.

Mit den Varianten 21 und 22 wird die verkehrliche Anbindung aller zentralen, nördlichen und westlichen Stadtquartiere vor allem nach Süden stark verbessert, sie sind bei diesem Teilziel die besten Varianten.

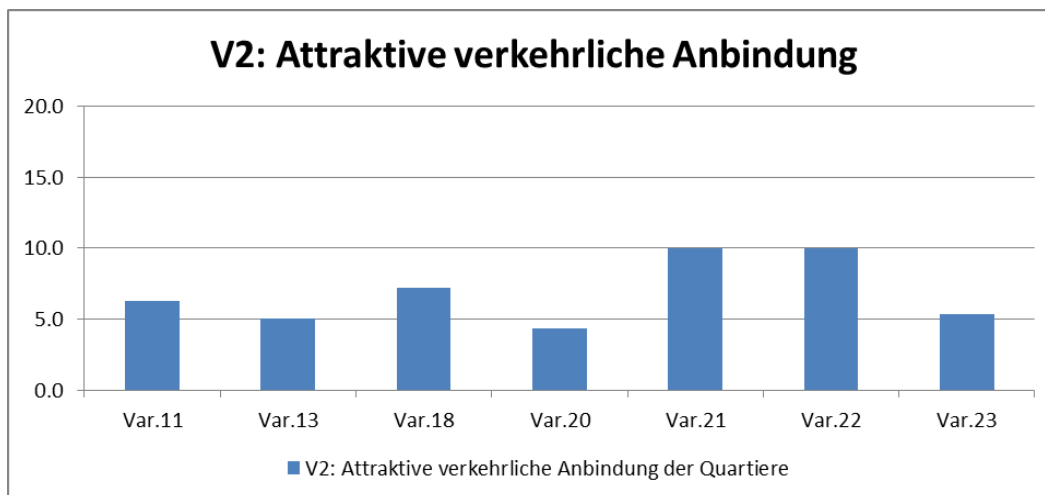


Abbildung 64 Auswirkungen der Varianten auf attraktive verkehrliche Anbindung

8.2.3 V3: Verstetigung Verkehrsfluss und Attraktivität Langsamverkehr

Die Varianten 18 und 20 erzielen auf Grund der hohen innerstädtischen Verkehrsreduktionen hier die beste Wirkung, aber auch alle anderen Varianten haben bezüglich dieses Zieles eine gute Wirksamkeit.

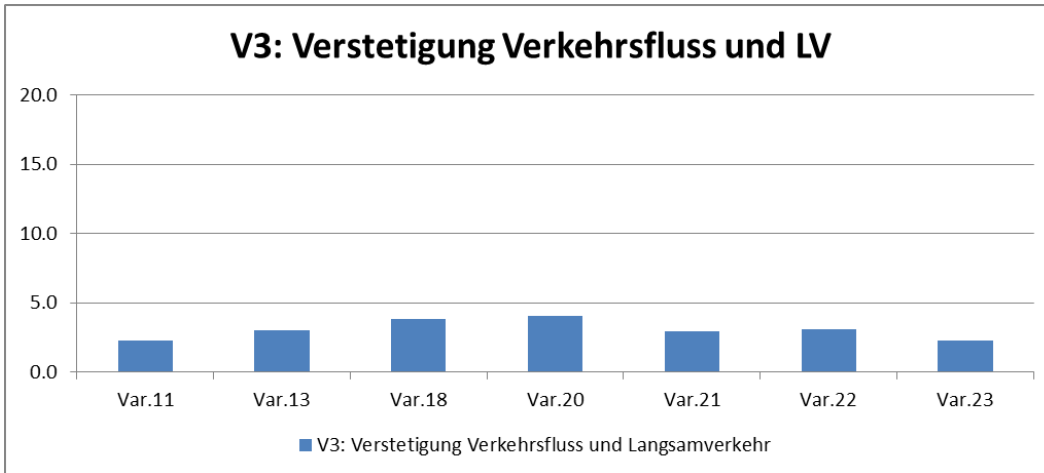


Abbildung 65 Auswirkungen der Varianten auf Verstetigung Verkehrsfluss und Langsamverkehr

8.2.4 V4: Förderung ÖV

Die Verkehrsbelastungen auf Streckenabschnitten mit ÖV werden in allen Varianten reduziert. Insbesondere die Variante 18 schneidet bei diesem Indikator aufgrund der starken Entlastung auf der Rheinstrasse gut ab.

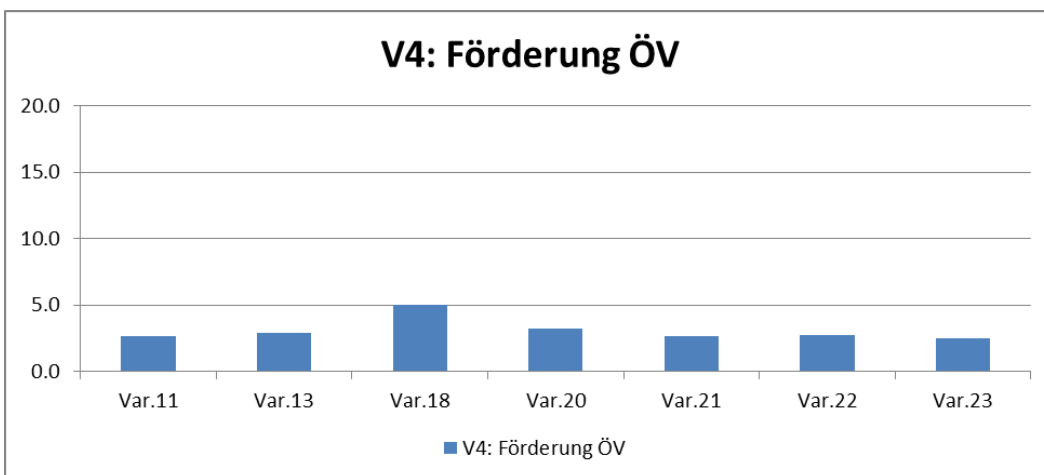


Abbildung 66 Auswirkungen der Varianten auf Förderung ÖV

8.2.5 V5: Verkehrssicherheit

Bei allen Varianten wird durch eine Verlagerung der Fahrleistung von Innerorts- auf Ausserortsstrassen bzw. Tunnelstrecken die Verkehrssicherheit erhöht, da dort geringe Unfallkostensätze angesetzt werden können. Insbesondere die Tunnelvarianten 13 und 18 schneiden bei diesem Indikator sehr gut ab.

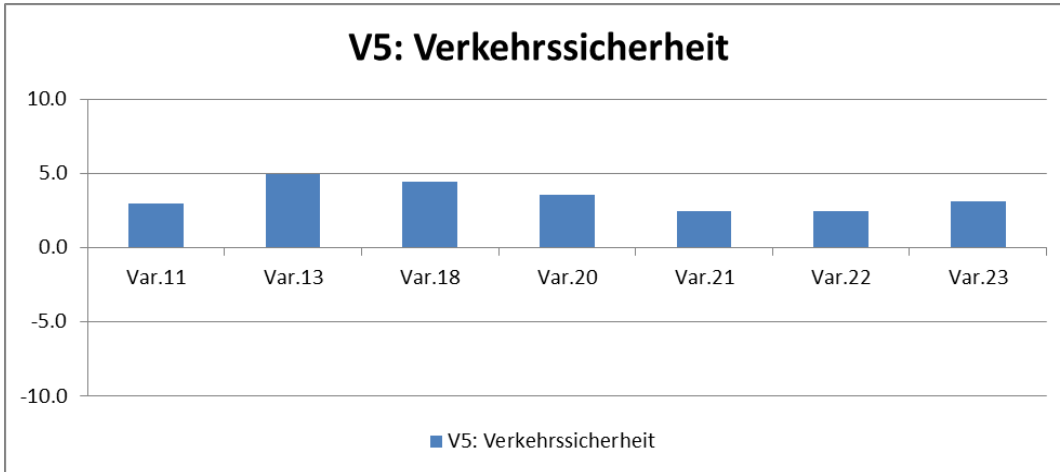


Abbildung 67 Auswirkungen der Varianten auf Verkehrssicherheit

8.2.6 V6: Redundanz des Strassensystems

Variante 18 ist bezüglich der neuen Redundanzstrecken eindeutig am besten, da sie für alle kritischen Streckenabschnitte in der Innenstadt eine Alternative anbietet. Bei allen anderen Varianten ist dies nur teilweise der Fall.

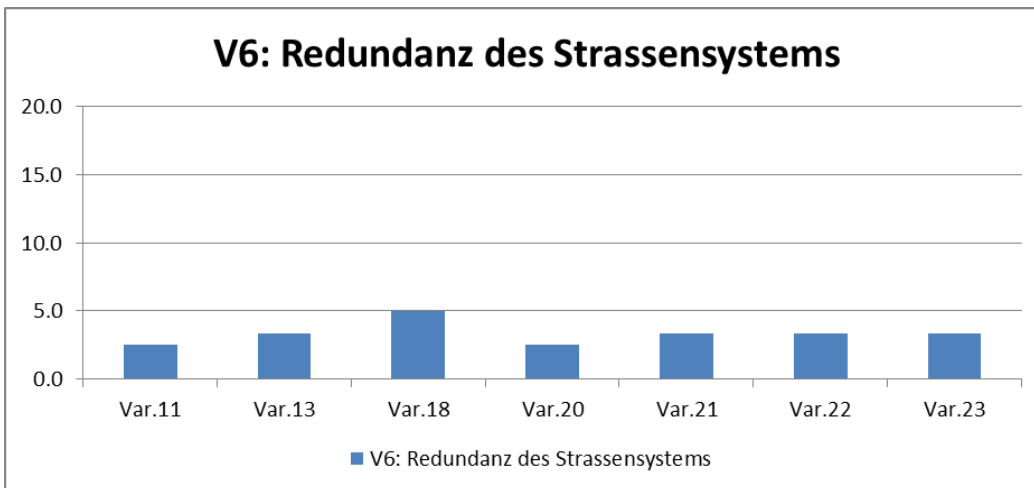


Abbildung 68 Auswirkungen der Varianten auf Redundanz des Strassensystems

8.2.7 G/U7: Förderung Stadtentwicklung

Die Förderung der Stadtentwicklung durch eine Aufwertung des öffentlichen Raumes in Form von Entlastungen der Innenstadt, der Quartiere und bei gleichzeitig wenigen neuen Einbauten und einer guten Erreichbarkeit der Innenstadt gelingt bei den Varianten 13, 20 und 21 am besten.

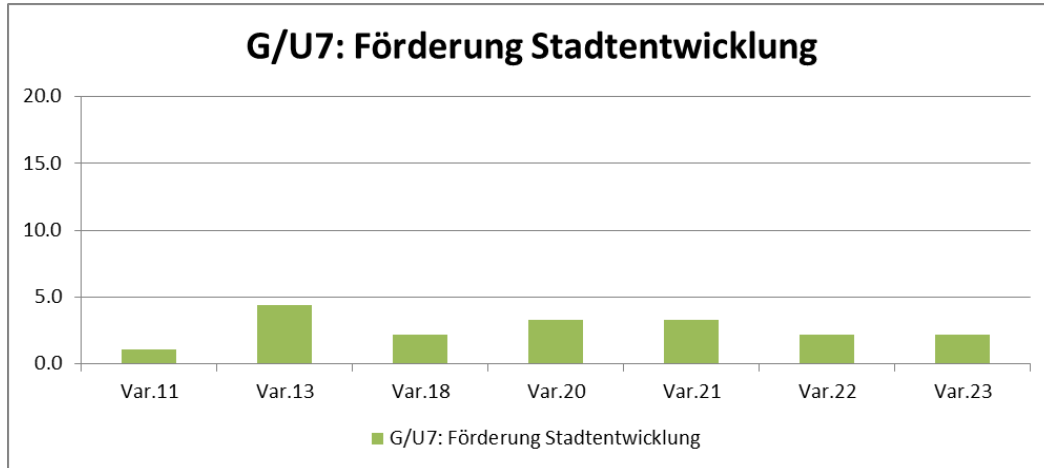


Abbildung 69 Auswirkungen der Varianten auf Förderung der Stadtentwicklung

8.2.8 G/U8: Förderung Raumentwicklung und Lärm

Variante 20 schneidet bei diesem Indikator am besten ab, da die Ziele des kantonalen Richtplans berücksichtigt werden können, der Flächenverbrauch gering ist und eine starke Lärmreduktion im Siedlungsraum erreicht wird. Die oberirdischen Varianten schneiden aufgrund des hohen Flächenverbrauchs und den erhöhten Lärmimmissionswerten in den Siedlungsgebieten im Vergleich schlechter ab.

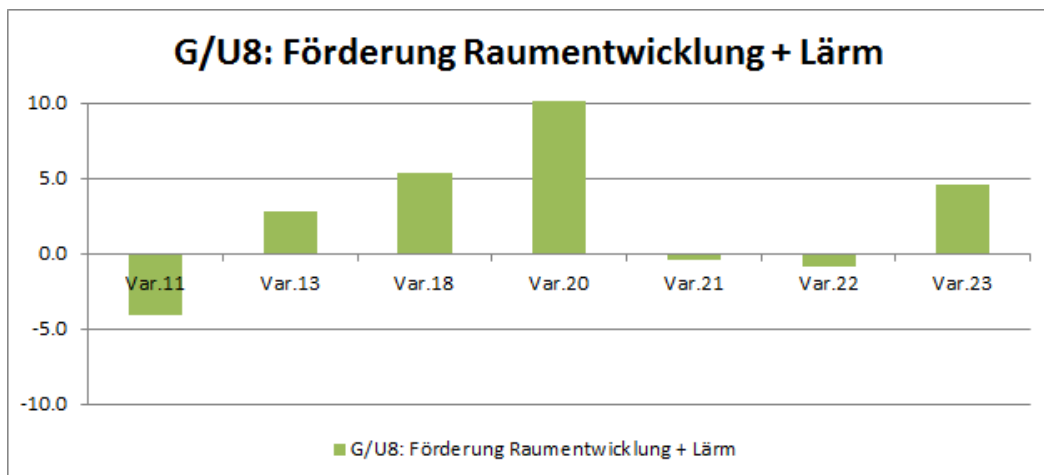


Abbildung 70 Auswirkungen der Varianten auf Förderung der Raumentwicklung + Lärm

8.2.9 W9: Verbesserung Verkehrsverhältnisse

Die insgesamt verbrauchten Reisezeiten sowie die gesamten Fahrleistungen erhöhen sich bei den Varianten 18 und 20 durch Umwegfahrten im Vergleich zum Referenzfall stark. Deshalb schneiden diese beiden Varianten schlechter ab. Bei allen anderen Varianten ergeben sich durch neue direkte Verbindungen Einsparungen bei der Reisezeit und bei den Fahrleistungen, so dass diese positiv bewertet werden, am besten sind die Varianten 11 und 21.

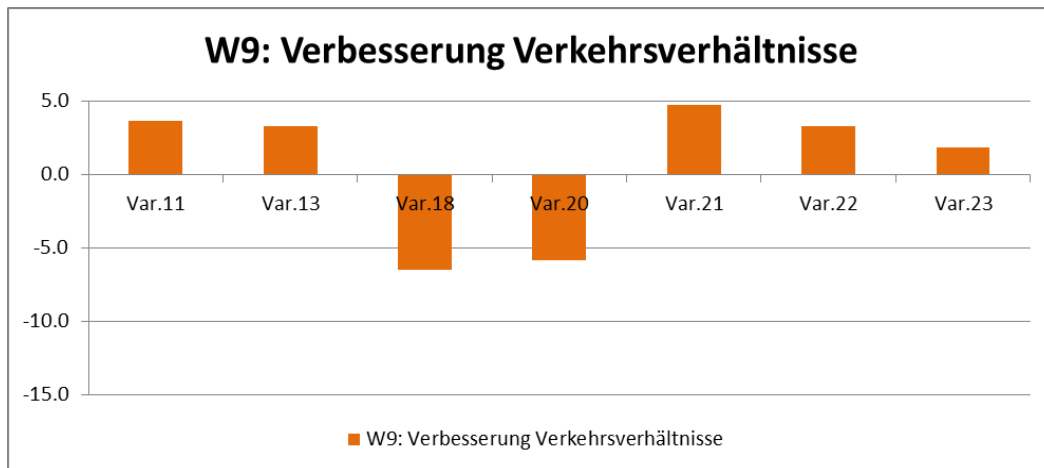


Abbildung 71 Auswirkungen der Varianten auf Verbesserung der Verkehrsverhältnisse

8.2.10 Realisierbarkeit

Die Varianten 11, 21, 22 und 23 scheinen bezüglich der Gesamtprojektkosten die besten Realisierungschancen zu haben. Allerdings dürften alle Varianten bei den Betroffenen im direkten Projektperimeter mehr oder weniger grosse Widerstände hervorrufen. Dies ist sowohl bei den innerstädtischen Varianten als auch bei solchen in den Wohnquartieren der Fall.

Extreme Widerstände werden gegenüber den Varianten 18 und teilweise bei der Variante 20 erwartet, die teilweise durch Untergeschosse bestehender Liegenschaften führen.

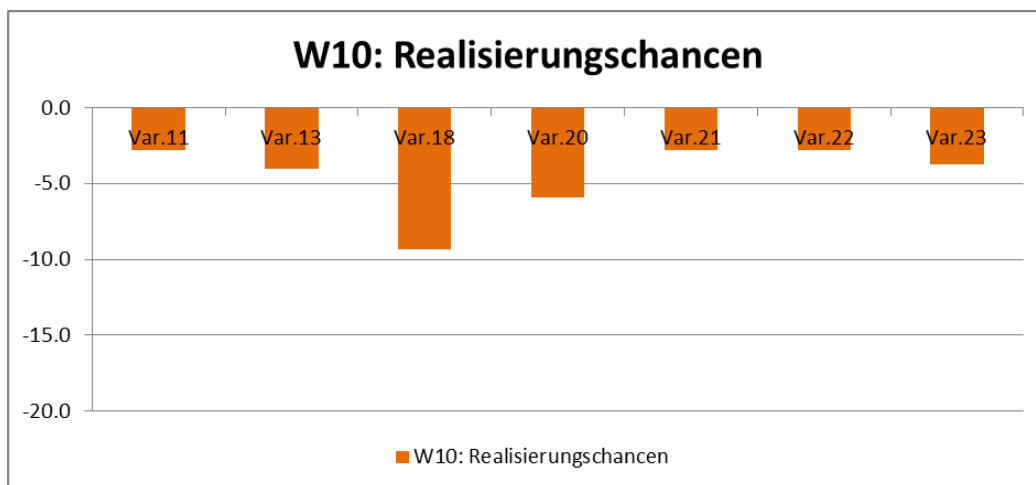


Abbildung 72 Auswirkungen der Varianten auf Realisierbarkeit

8.2.11 Stärken und Schwächen der Varianten

In der Stärken/Schwächen-Analyse konnte klar zwischen verschiedenen Variantengruppen unterschieden werden, innerhalb dieser Gruppe war das Bild jeweils sehr ähnlich. Bei den Indikatoren Verkehr, Gesellschaft/Umwelt und Wirtschaft zeigen die verschiedenen Varianten folgende Ausprägungen:

8.2.12 Oberirdische Varianten

Variante 11

Die Stärken liegen in einer guten Zielerreichung aller verkehrlichen Ziele und der geringen Kosten. Weniger positiv wird die Förderung der gewünschten Stadtentwicklung bewertet. Aufgrund der hohen Lärmimmission schneidet die Variante beim Indikator Förderung Raumentwicklung und Lärm schlecht ab.

Varianten 21 und 22

Die verkehrliche Wirkung ist bei diesen Varianten noch höher, der negative Einfluss auf die Stadtentwicklung und die Lärmimmissionswerte ist weniger stark als bei Variante 11. Sie schneiden deshalb trotz leicht höherer Kosten vergleichbar wie Variante 11 ab.

8.2.13 Tunnelvarianten West

Variante 13

Die verkehrliche Wirkung ist ähnlich gut wie bei den ähnlichen oberirdischen Varianten 21 und 22. Bei der Förderung der Stadtentwicklung schneidet sie besser ab.

Die Kosten sind hoch, aber noch knapp innerhalb der gesetzten Marge von 100 Mio. CHF.

Variante 23

Die verkehrliche Wirkung ist im Wesentlichen gut, auch trägt die Variante positiv bei der Förderung der Stadt- und Raumentwicklung bei. Das Bewertungsprofil ist ausser bei der negativen Beurteilung der Realisierungschancen einheitlich leicht positiv.

8.2.14 Tunnelvarianten Zentrum

Variante 18

Diese Variante zeigt ein sehr heterogenes Bild: Sie ist bezüglich der wichtigsten verkehrlichen Indikatoren (Entlastung Innenstadt, Anbindung der Quartiere, Förderung ÖV und Redundanzwirkung) sehr stark, jedoch führt sie zu Umwegfahrten und bedingt so eine signifikante Verschlechterung der Reisezeiten und Fahrleistungen. Die Auswirkungen auf die Lärmimmissionswerte sind positiv. Die Realisierungschancen werden wegen der erheblichen Eingriffe als schlecht eingeschätzt. Die Kosten sind sehr hoch und liegen jenseits des Kostenplafonds von 100 Mio. CHF.

Variante 20

Die Stärken liegen in einer ähnlichen Wirksamkeit wie bei Variante 18, die Schwächen der Variante hinsichtlich Verschlechterung der Reisezeiten und Einschätzung der Realisierbarkeit sind weniger gravierend. Die Variante schneidet hinsichtlich der Lärmreduktion in den Siedlungsgebieten sehr gut ab (Indikator G/U8). Auch bei Variante 20 liegen die Kosten (leicht) jenseits des Kostenplafonds.

8.3 Variantenbewertung

In der durchgeführten Kosten-Wirksamkeits-Analyse werden die aggregierten und gewichteten Nutzenpunkte den Kosten gegenübergestellt. Dabei wird kein Nutzen/Kosten-Quotient wie bei einer Kosten/Nutzen-Analyse ermittelt (der alle Nutzen in CHF angibt), sondern über die Gewichtung der einzelnen Indikatoren können unterschiedliche "Sichtweisen" in der Bewertung angewendet werden.

Generell ist bei dieser Bewertung nur ein Vergleich von Varianten möglich: je besser – d.h. steiler – das Verhältnis der erreichten Nutzen zu den Kosten ist, desto besser schneidet die jeweilige Variante ab.

8.3.1 Bewertungsergebnis

Bei der vorgenommenen "normalen" Gewichtung wurden die verkehrlichen Indikatoren mit 50 %, die Gesellschafts- und Umweltindikatoren mit 30 % und die Wirtschaftsindikatoren mit 20 % der gesamten Gewichtung (also "Wichtigkeit") angesetzt. Das Ergebnis dieser Bewertung sieht folgendermassen aus:

Gewichtung Normal	Var. 11	Var. 13	Var. 18	Var. 20	Var. 21	Var. 22	Var. 23
Nutzwertpunkt	24.0	39.3	35.8	39.7	39.7	37.4	30.7
Investitionskosten (Mio. CHF)	26.90	92.50	127.80	107.30	43.20	38.90	87.20

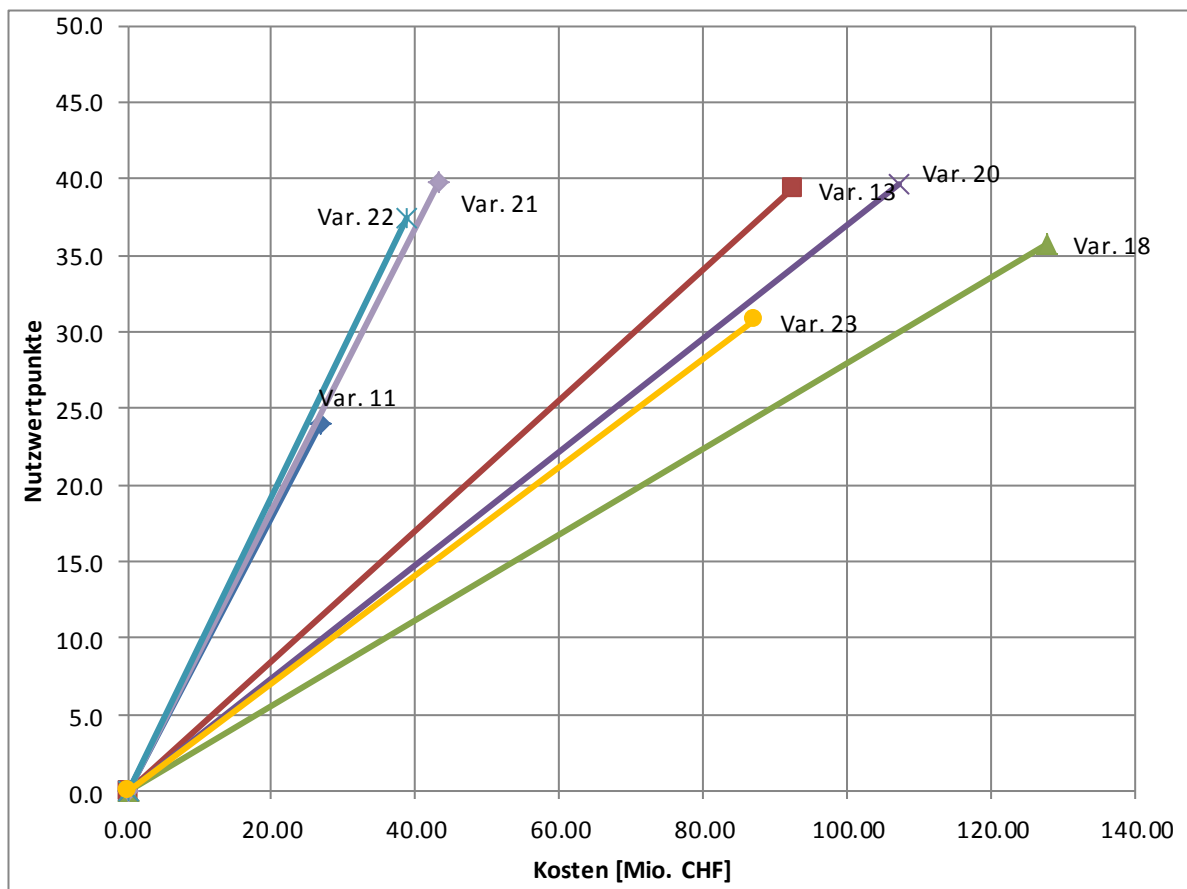


Abbildung 73 Ergebnis "normalgewichtete" Bewertung

Es lässt sich klar ablesen, dass die Variantengruppe "oberirdische Varianten" (Nr. 11, 21, 22) am besten abschneidet.

Dabei sind bei den Varianten 21 und 22 der Nutzen, aber auch die Kosten höher als bei Variante 11. Im Vergleich Nutzen/Kosten sind sie jedoch mehr oder weniger identisch.

Insgesamt am schlechtesten schneidet die komplexeste Variante 18 ab, obwohl sie bezüglich der Verkehrsentlastungen in der Innenstadt am besten ist.

8.3.2 Sensitivitätsanalysen

Zusätzlich zur o.g. "Normalgewichtung" wurden eine sog. "gesellschafts-/umweltlastige" und eine "wirtschaftslastige" Gewichtung durchgeführt. Dabei wurde die Gewichtung folgendermassen abgeändert:

	Normal	gesellschafts-/ umweltlastig	wirtschaftslastig
Gewicht Verkehr	50	35	35
Gewicht Gesellschaft/Umwelt	30	50	15
Gewicht Wirtschaft	20	15	50

Die entsprechenden Bewertungsergebnisse sind:

Gewichtung Gesellschaft	Var. 11	Var. 13	Var. 18	Var. 20	Var. 21	Var. 22	Var. 23
Nutzwertpunkt	14.2	34.7	31.5	39.8	30.6	27.4	28.1
Investitionskosten (Mio. CHF)	26.90	92.50	127.80	107.30	43.20	38.90	87.20

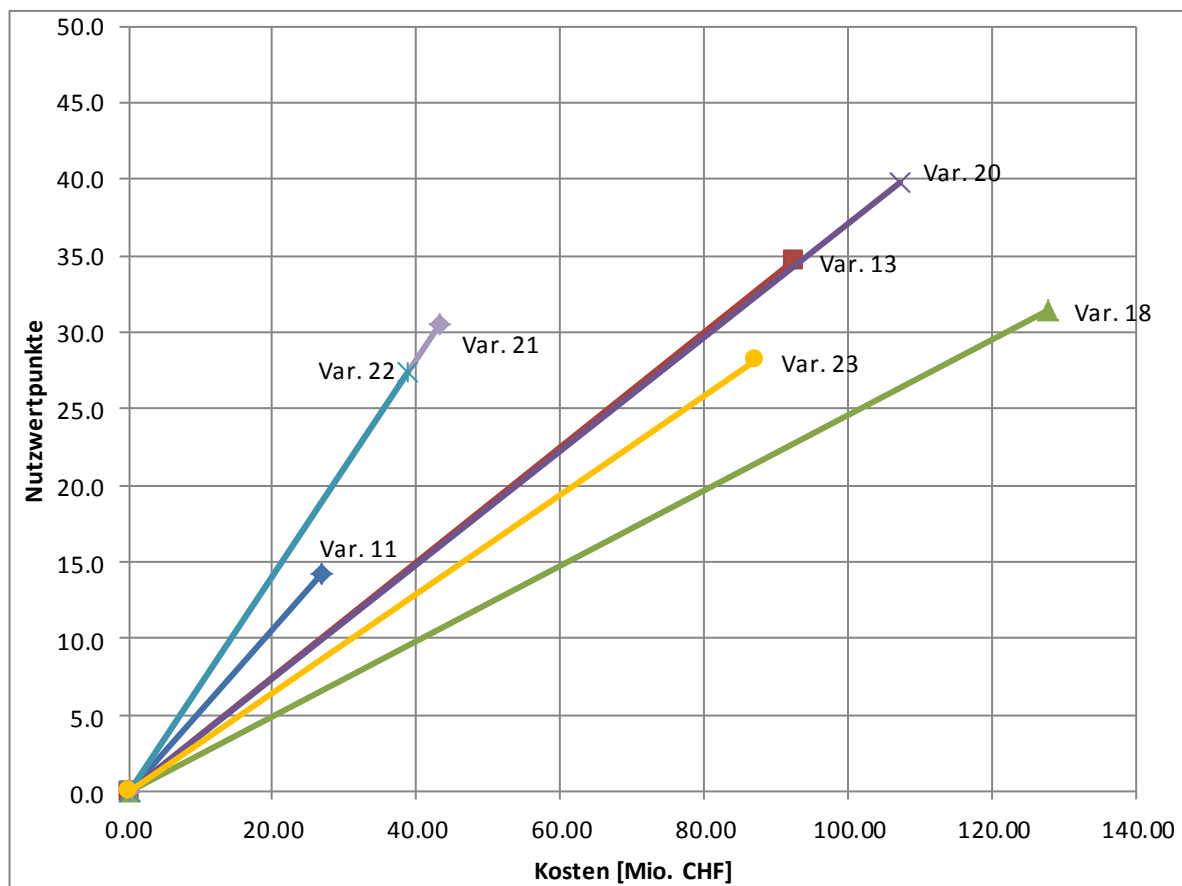


Abbildung 74 Ergebnis "gesellschafts- und umweltlastige" Bewertung

Gewichtung Wirtschaft	Var. 11	Var. 13	Var. 18	Var. 20	Var. 21	Var. 22	Var. 23
Nutzwertpunkt	19.1	24.8	-5.0	3.2	30.6	26.6	17.0
Investitionskosten (Mio. CHF)	26.90	92.50	127.80	107.30	43.20	38.90	87.20

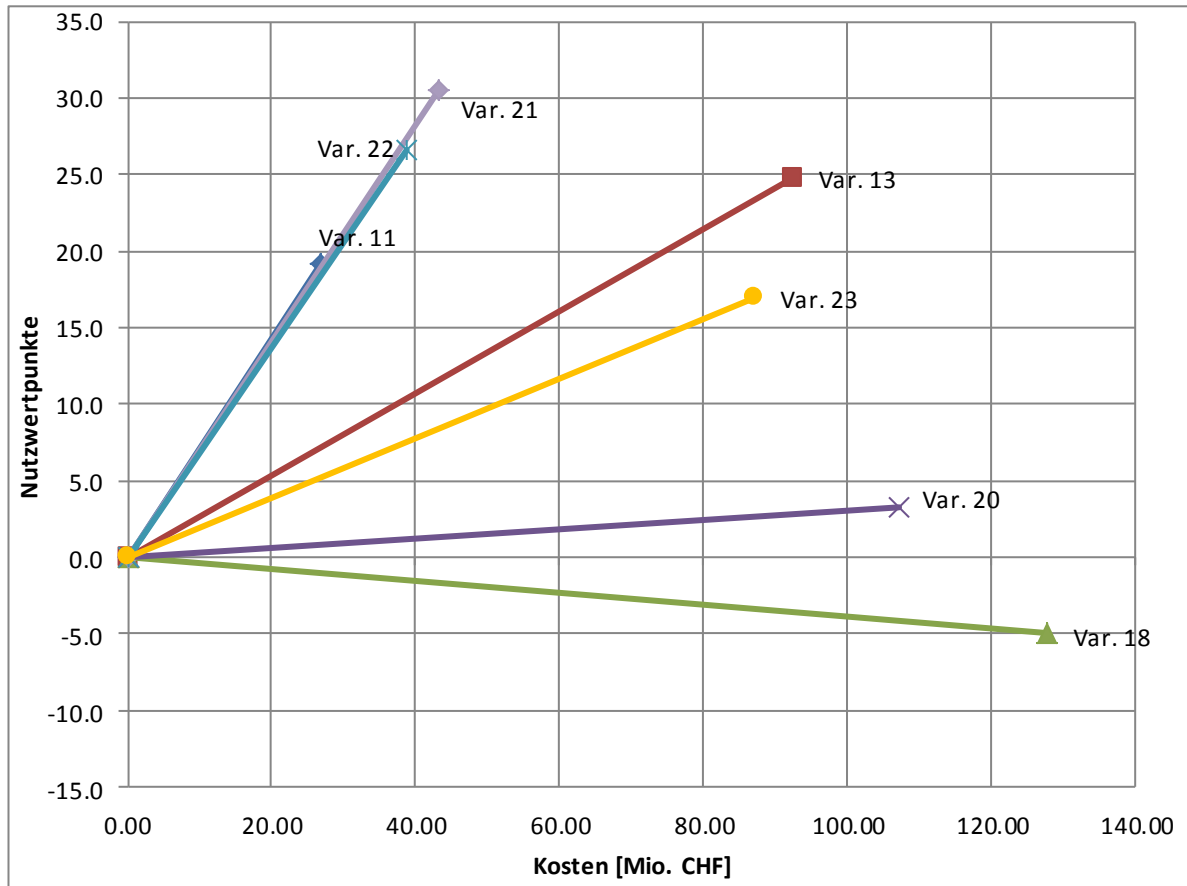


Abbildung 75 Ergebnis "wirtschaftslastige" Bewertung

Die dargestellten Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse zeigen eine grundsätzliche Stabilität der Ergebnisse. Variante 11, Variante 21 und Variante 22 sind auch bei abweichenden Gewichtungen die Bestvarianten und Variante 18 schneidet immer am schlechtesten ab.

Abweichend zur Normalgewichtung schneidet Variante 11 bei einer gesellschafts- und umweltlastigen Bewertung leicht schlechter und Variante 20 leicht besser ab, als bei einer normalgewichteten Bewertung.

Insbesondere bei einer gesellschafts- und umweltlastigen Bewertung erreichen die Varianten 18 und 20 einen hohen Nutzen. Die ebenfalls hohen Kosten verhindern jedoch ein insgesamt besseres Abschneiden dieser Varianten.

Alle anderen Varianten schneiden unabhängig von der Gewichtung, relativ zueinander, gleich ab (Ausnahme Variante 20, die sich bei einem wirtschaftlichen Schwerpunkt im Vergleich zu den anderen Varianten verschlechtert).

8.3.3 Exkurs: was ist eine gute Variante?

Eine "gute" Variante ist es, wenn der maximale Nutzen zu vertretbaren Kosten erreicht werden kann.

Der maximal erreichbare Nutzen beträgt bei der "Normalgewichtung" 90 Nutzenpunkte. Der vom Bauherrn vorgegebene Kostenplafond beträgt 100 Mio. CHF. Mit diesen Vorgaben kann das Verhältnis einer "guten" Variante dargestellt werden.

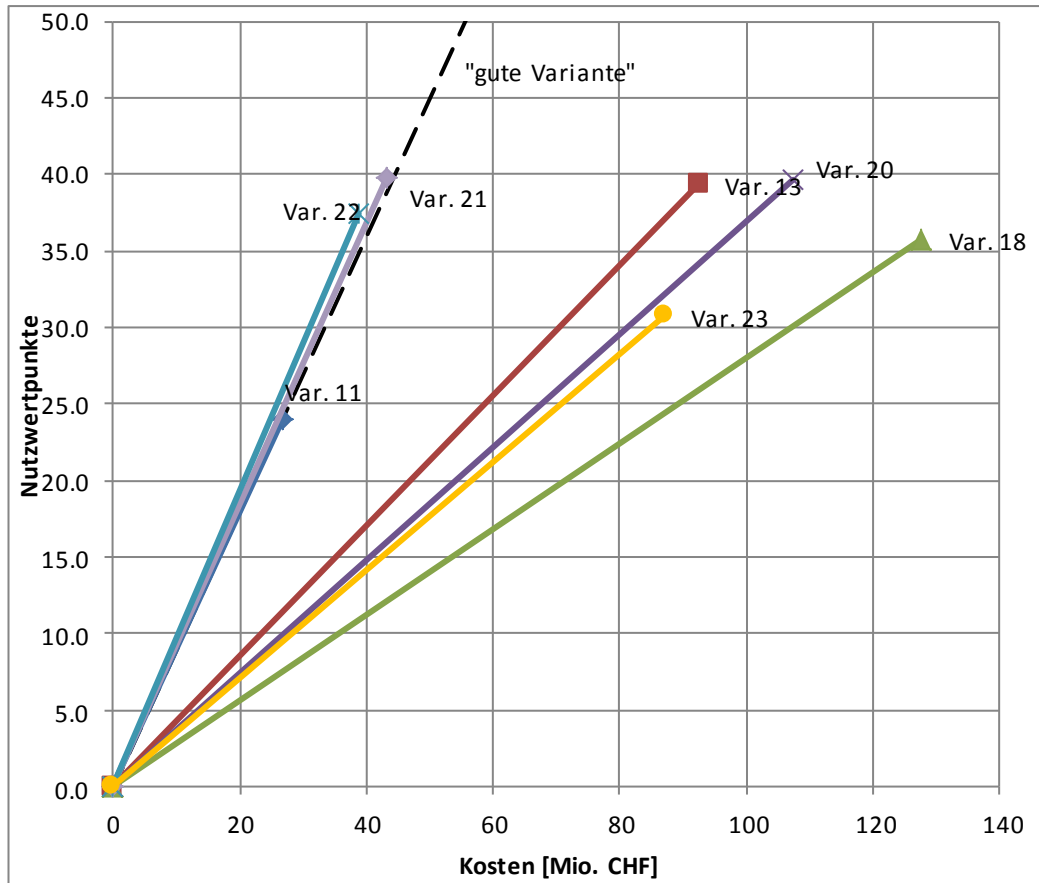


Abbildung 76 KW-Faktor einer guten Variante (schwarz gestrichelt dargestellt)

Es zeigt sich, dass die aus dem Variantenvergleich als Bestvarianten hervorgegangenen Varianten auch "gute" Varianten sind. Die Variante 11 erreicht im Vergleich der Nutzen zu den Kosten ein Verhältnis, das ziemlich genau 25 % der Nutzen und Kosten entspricht, die erwünscht und auch finanzierbar sind, die Varianten 21 und 22 ein Verhältnis von 40 % jeweils der Nutzen und maximalen Kosten.

8.4 Gesamtergebnis

- Es zeigen sich in der Gesamtbewertung deutliche Unterschiede zwischen den Variantengruppen 11/21/22 (südwestliche, oberirdische Varianten) und 13/18/20/23 (Tunnelvarianten). Dies liegt vor allem daran, dass in der Summe ähnlich grosse Nutzen bei stark unterschiedlichen Kosten generiert werden.
- Die Varianten 21 und 22 sind bezüglich Nutzen und Kosten praktisch gleich bedeutend. Sie sind in der Normalgewichtung und in der "gesellschaftslastigen" und in der "wirtschaftslastigen" Gewichtung zusammen mit Variante 11 die Bestvarianten, da sie bei relativ geringen Kosten einen grossen Nutzen aufweisen.
- Das Bewertungsergebnis kann somit weitgehend als stabil beurteilt werden.
- Bei den Tunnelvarianten fällt die Variante 18 gegenüber den anderen Varianten ab. Trotz der höchsten Kosten erreicht sie im Vergleich nur einen mittleren Nutzen.
- Bei einer "wirtschaftslastigen" Bewertung sind noch die Tunnelvariante 23 und 13 in Erwägung zu ziehen, alle anderen Tunnelvarianten besitzen bei dieser Bewertung – unabhängig von den hohen Kosten – einen sehr geringen bzw. sogar einen negativen Nutzen.
- Eindrücklich zeigt sich, dass eine Verbindung von Süden in den Westen gesucht werden muss, um hohe Nutzen zu erzielen. Dabei ist es sinnvoll, wenn der westliche "Einstieg" in die Umfahrung möglichst stadtnah liegt, um die maximale Verkehrsmenge auf die Umfahrung lenken zu können. Dies ist bei den Varianten 13, 21, 22 und 23 der Fall.

9 Gutachterliche Empfehlung und Synthese

In der vorliegenden Machbarkeitsuntersuchung zur Stadtentlastung Frauenfeld (SEF) wurden etwa 25 Ideen und angedachte Varianten auf ihre bauliche, verkehrliche und raumplanerische Machbarkeit untersucht. Nach der Vorauswahl blieben 7 Varianten in der engeren Wahl, deren Machbarkeit nachgewiesen und deren Baukosten abgeschätzt werden konnten.

Die 7 Varianten gliedern sich in 3 prinzipiell unterschiedliche Gruppen:

- Varianten 11, 21 und 22 sind oberirdische Verbindungen, die von der südlichen Einfallsachse (Richtung Matzingen) zur westlichen Achse (Richtung Winterthur) führen.
- Varianten 13 und 23 sind Varianten mit einem zentralen Tunnelabschnitt, die ebenfalls in der Richtung Süd-West liegen.
- Varianten 18 und 20 sind rein innerstädtische Tunnelvarianten, die vom Marktplatz zur bestehenden nördlichen Umfahrung führen.
- Alle Varianten weisen gemäss der vorgegebenen Zielliste einen mehr oder weniger hohen Nutzen auf. Die Kosten hingegen streuen erheblich: Während alle oberirdischen Varianten Baukosten von weniger als 45 Mio. CHF bedingen, liegen die Kosten der Tunnelvarianten zwischen ca. 85 und 130 Mio. CHF, ohne entsprechende Mehrnutzen aufzuweisen.
- In der Analyse vor allem der verkehrlichen Nutzen konnte klar festgestellt werden, dass eine Verbindung von Süden nach Westen (Richtung Matzingen – Richtung Winterthur) gesucht werden muss. Verbindungen nach Norden und Osten sind weniger wirksam und wegen der bestehenden Topografie und Bebauung um vieles kostspieliger.
- **Bei der vorgegebenen Zielliste hat es sich klar gezeigt, dass die Variantengruppe 11, 21, 22 am besten abschneidet. Eine Lösung für die Stadtentlastung ist also in einer dieser Linienführungen zu suchen.** Dabei sind die hier angenommenen detaillierten Linienführungen und Ausgestaltungen von Knotenpunkten etc. noch nicht endgültig. Die vorliegende Studie ist eine Machbarkeitsuntersuchung, kein Vorprojekt!
- Die Stossrichtung sollte somit vorgegeben sein. **Sollte sich im Übrigen eine rein oberirdische Lösung als nicht umsetzungsfähig erweisen, wäre die Variante 13 die nächst beste Lösung.** Auch diese liegt in der Richtung Süd-West, ist wegen des Tunnelabschnittes jedoch erheblich kostspieliger, verfügt aber möglicherweise wegen des geringen Einsprachepotenzials über bessere Realisierungschancen.

Für die IG GWP

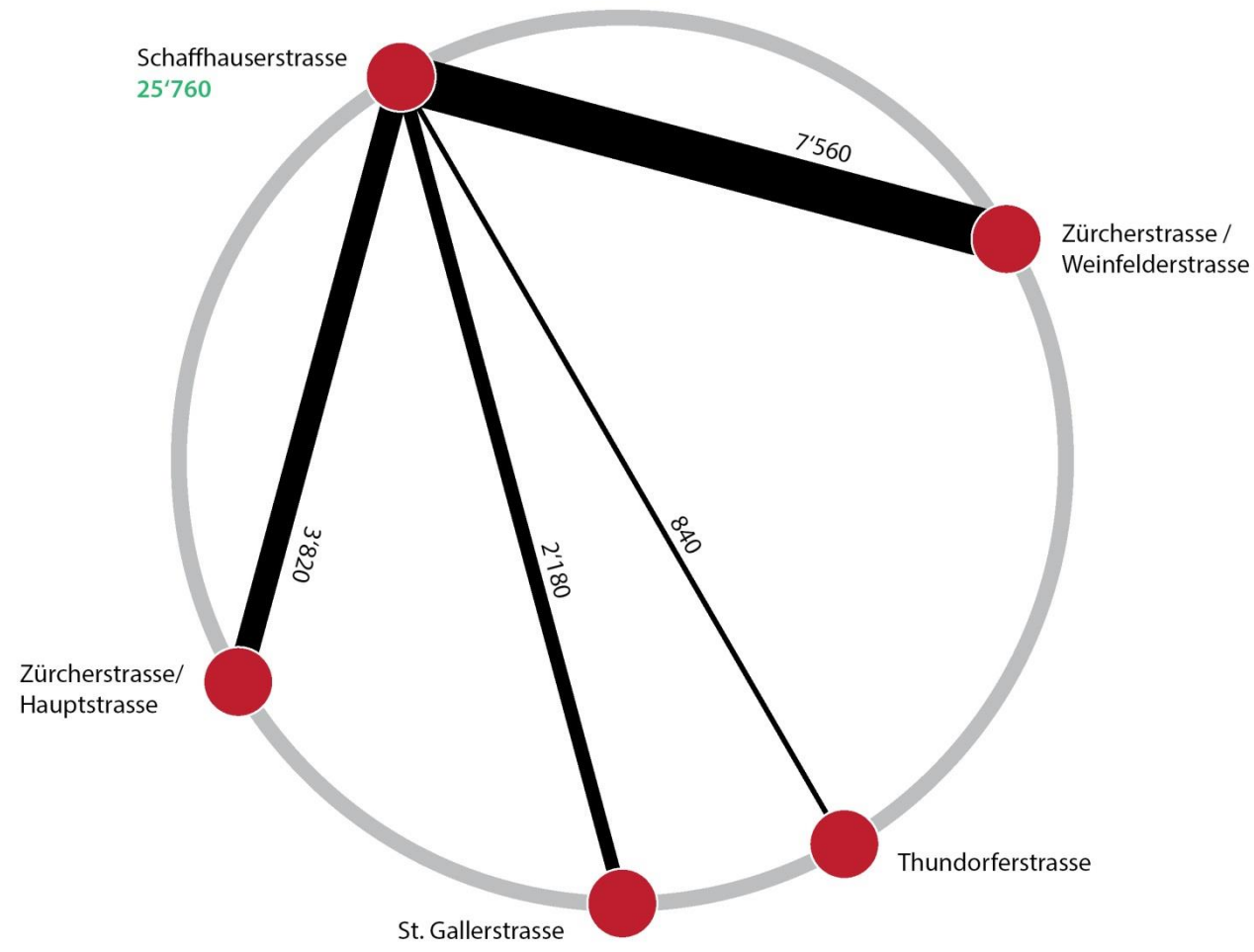
Dr.-Ing. Thomas Winzer

Jens Dreier

Anhänge

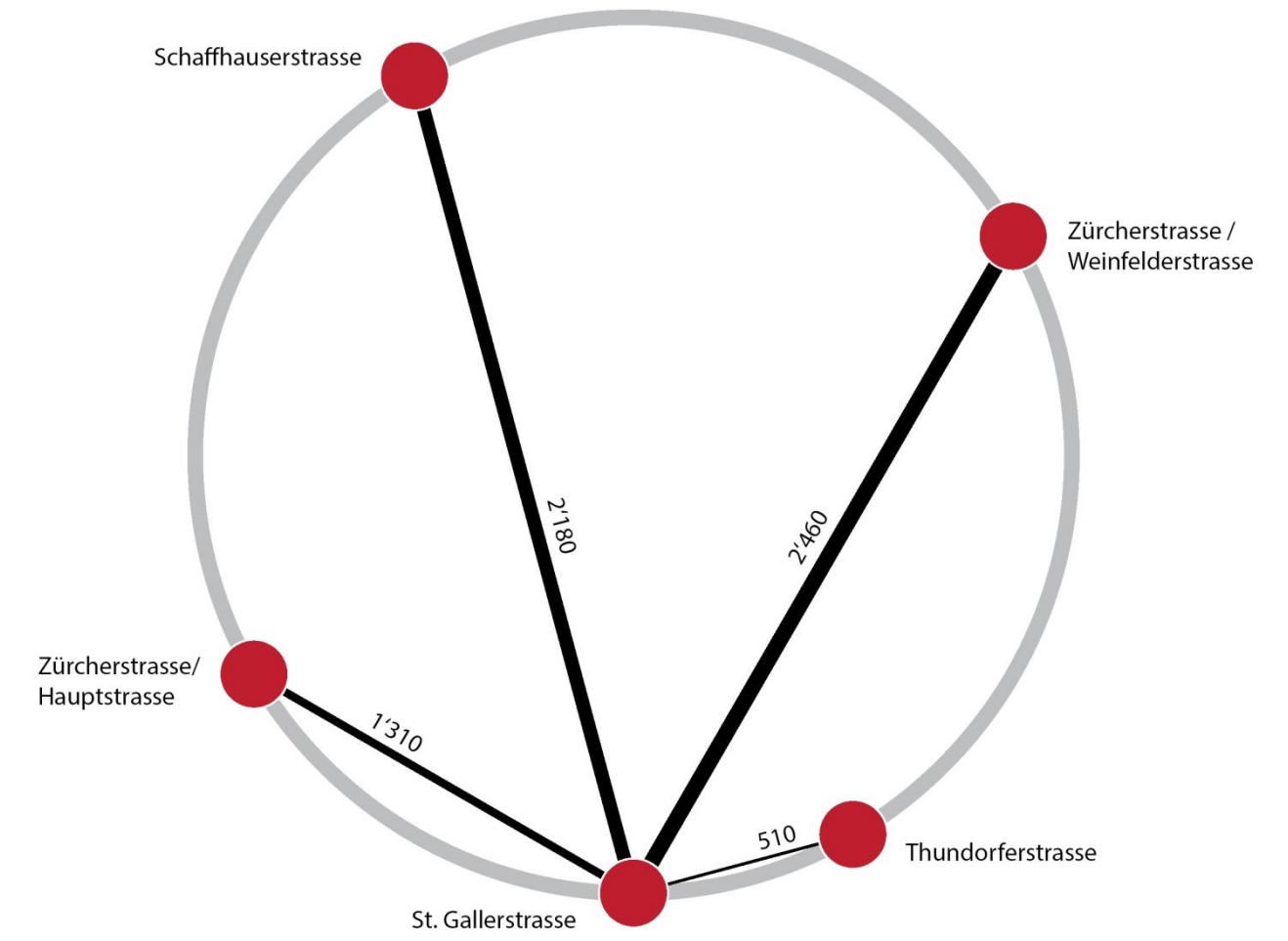
Anhang 1)

Verkehrsbeziehungen Durchgangsverkehr



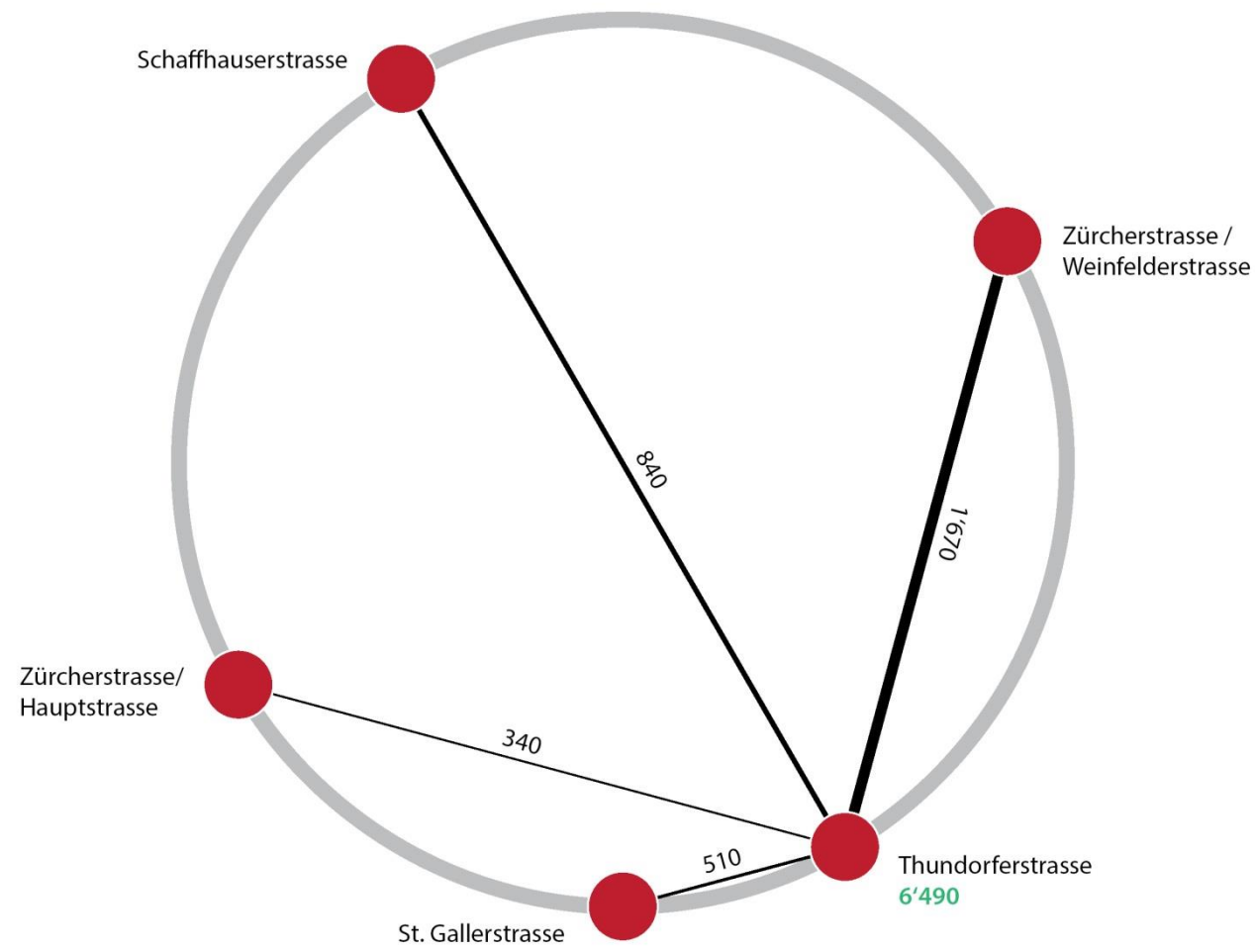
Durchgangsverkehr Quell-Ziel-Beziehungen [Fahrten/Tag + Richtung] DWV 2035
 Gesamte Verkehrsnachfrage der Einfahrtsachse [Fahrten/Tag + Richtung] DWV 2035

Schaffhauserstrasse



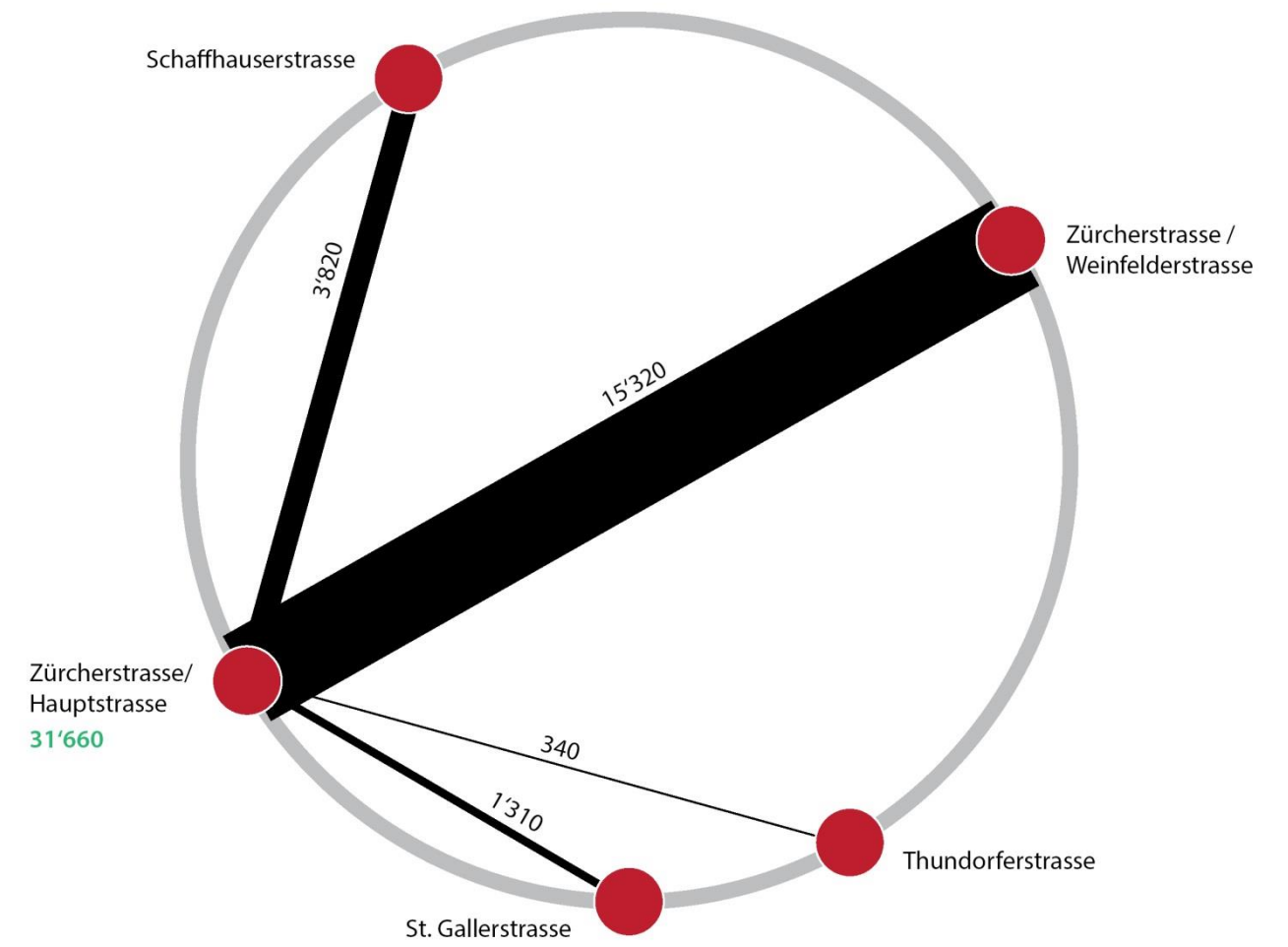
Durchgangsverkehr Quell-Ziel-Beziehungen [Fahrten/Tag + Richtung] DWV 2035
 Gesamte Verkehrsnachfrage der Einfahrtsachse [Fahrten/Tag + Richtung] DWV 2035

St. Galler Strasse



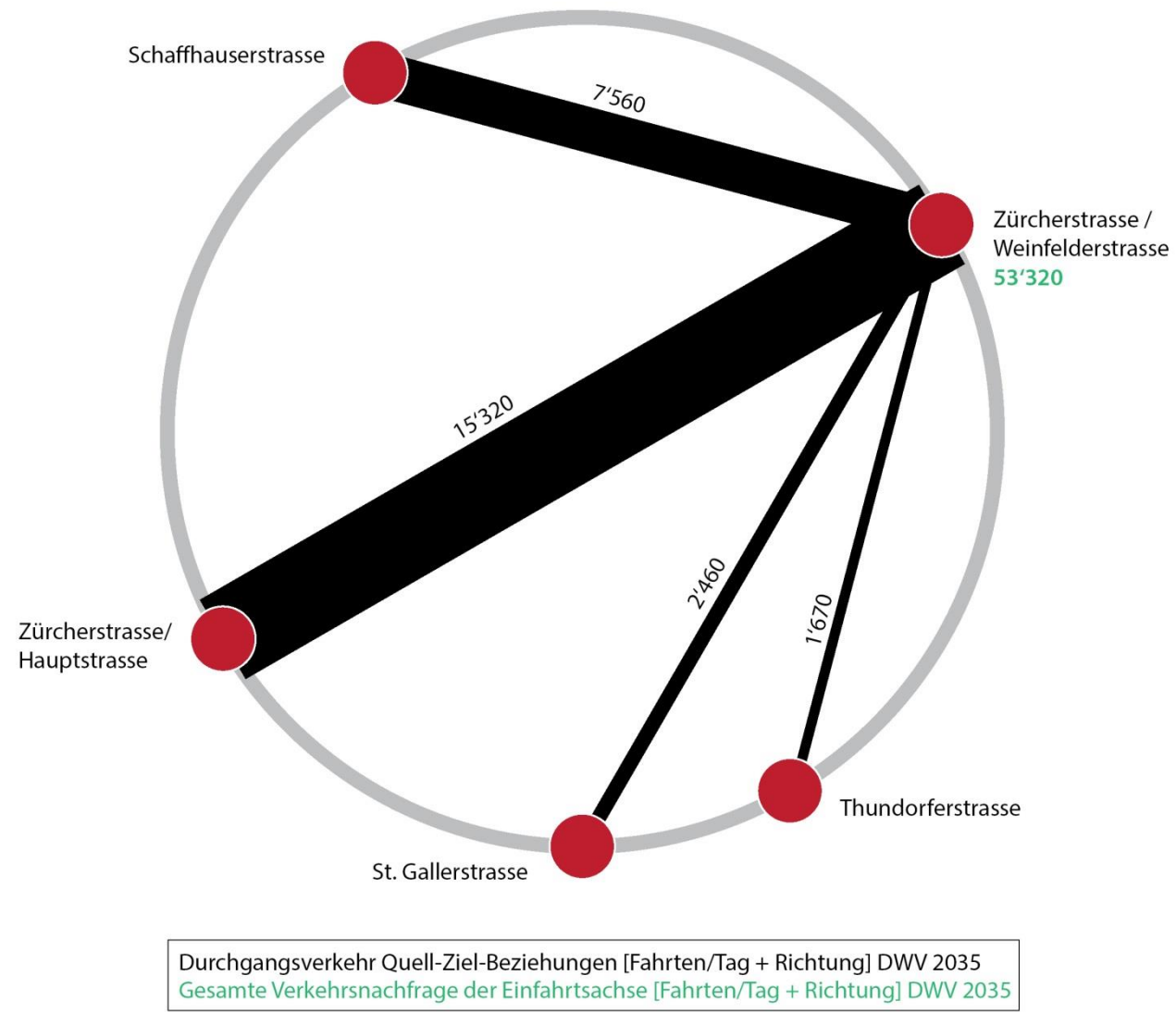
Durchgangsverkehr Quell-Ziel-Beziehungen [Fahrten/Tag + Richtung] DWV 2035
Gesamte Verkehrsnachfrage der Einfahrtsachse [Fahrten/Tag + Richtung] DWV 2035

Thundorferstrasse



Durchgangsverkehr Quell-Ziel-Beziehungen [Fahrten/Tag + Richtung] DWV 2035
Gesamte Verkehrsnachfrage der Einfahrtsachse [Fahrten/Tag + Richtung] DWV 2035

Zürcher Hauptstrasse



Zürcher Weinfelderstrasse

Anhang 2)
Übersicht Varianten

