

Engpassbeseitigung Autobahn N04, Schaffhausen

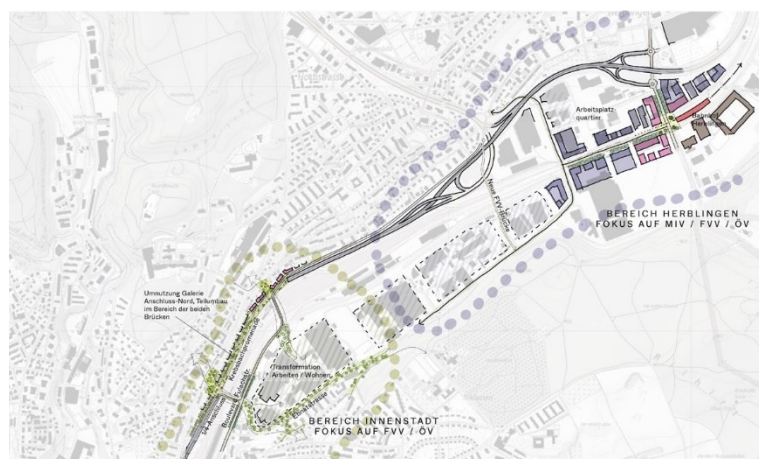
Expertise mit Handlungsoptionen

Kunde

Stadtplanung Schaffhausen
Kirchplatz 19
8201 Schaffhausen

Datum

14.05.2024



Impressum

Datum

14.05.2024

Auftraggeberin

Stadt Schaffhausen
Stadtplanung
Marcel Angele
Stabstelle Tiefbau
Oliver Bauer

Verfasserin

Basler & Hofmann:

Ulrike Huwer
Manuel Oertle
Mathias Amstad
Philip Glanzmann
Yves Bruggmann

Van de Wetering:

Han van de Wetering

Basler & Hofmann AG /
Van de Wetering
Atelier für Städtebau GmbH
c/o

Basler & Hofmann AG
Forchstrasse 395
Postfach
CH-8032 Zürich
T +41 44 387 11 22

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
2.	Zwischenangriff Mühletal (Modul 1)	5
2.1	Beschreibung ASTRA-Projekt	5
2.2	Alternative: verstärkter Südvortrieb	7
2.3	Chancen & Risiken eines verstärkten Südvortriebs	18
2.4	Fazit	19
3.	Anschluss Mutzentäli (Modul 2)	20
3.1	Beschreibung ASTRA-Projekt	20
3.2	Optimierung Veloführung	22
3.3	Optimierung Knoten Ebnatstrasse Süd	25
3.4	Fazit	27
4.	Flankierende Massnahmen (Modul 3)	28
4.1	Beschreibung Flankierende Massnahmen auf Stadtgebiet	28
4.2	Ergänzung durch städtisches Verkehrsmanagement	29
4.3	Optimierung BGK Äussere Fulachstrasse	29
4.4	Optimierung Kreisel Falkeneck	32
4.5	Fazit	32
5.	Umweltverträglichkeitsbericht (Modul 4)	33
5.1	Umweltverträglichkeitsbericht 3. Stufe	33
5.2	Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen	33
5.3	Fazit	34
6.	Qualitätsvolle Gestaltung (Modul 5)	36
6.1	Beschreibung ASTRA-Projekt	36
6.2	Ergänzung Planungsteam und Zusammenarbeit mit Stadt Schaffhausen	36
6.3	Fazit	36
7.	Grundsätzliches zum Projekt (Modul 6 und 7)	38
7.1	Projektgeschichte und Veränderungen von Randbedingungen	38
7.2	Stadträumliche Entwicklung aus Sicht Städtebau	41
7.2.1	Anschluss Nord	44
7.2.2	Anschluss Mutzentäli und Zubringer Ebnatstrasse	45
7.3	Verkehrsentwicklung	47
7.4	Varianten zur Optimierung des ASTRA-Projekt	50
7.4.1	Verzicht auf Anschluss Mutzentäli (Variante 1 und 1A)	52
7.4.2	Reduktion Projekt auf zweite Röhre Fäsenstaubtunnel (Variante 2)	54
7.4.3	Grobe Abschätzung zur verkehrlichen Wirkung der Varianten	55
7.5	Fazit	59

1. Einleitung

Ausgangslage

Die Planung des ASTRA-Projekts zur Engpassbeseitigung A4 befindet sich aktuell auf Stufe Ausführungsprojekt und soll 2024 abgeschlossen werden. Die öffentliche Planauflage erfolgt voraussichtlich im zweiten Quartal 2024. Das Projekt sieht einen Ausbau der Autobahn im Stadtgebiet Schaffhausen vor mit signifikanten Auswirkungen auf die weitere Entwicklung des städtischen und kantonalen Verkehrsnetzes sowie der räumlichen Entwicklung entlang des Ausbaus in den kommenden Jahrzehnten. Um die tangierten Interessen der Stadt vertieft zu untersuchen und um den Dialog mit dem ASTRA-Projektteam vor der öffentlichen Planauflage zu verstärken, engagierte die Stadt Schaffhausen, unter Federführung der Stadtplanung, die Basler & Hofmann AG (Verkehrsplanung und Tunnelbau) sowie die Van de Wetering GmbH (Städtebau) im Sommer 2023 als beratende Planungsbüros den Ausbau zu verifizieren.

ASTRA-Projekt

Für die Beseitigung des Engpasses in Schaffhausen schlägt das ASTRA einen 4-Spur Ausbau zwischen dem Anschluss Schaffhausen Süd und dem Anschluss Herblingen vor. Dieser umfasst unter anderem eine Kapazitätserweiterung des Fäsenstaub-Tunnels (zweite, richtungstrennte Röhre). Aufgrund des 4-Spur Ausbaus und der knappen Platzverhältnisse lässt sich der Anschluss Schaffhausen Nord in der heutigen Form nicht mehr betreiben und wird zu einem $\frac{1}{4}$ -Anschluss redimensioniert (Ausfahrt aus Richtung Zürich bleibt erhalten). Als Kompensation für den bisherigen Anschluss Schaffhausen Nord wird ein neuer $\frac{3}{4}$ -Anschluss im Mutzentäli realisiert, welcher in südlicher Richtung an die Ebnatstrasse anschliesst. Zwischen dem Anschluss Schaffhausen Nord und dem Anschluss Mutzentäli werden die Fahrspuren abschnittsweise übereinander geführt. Im Zuge des Autobahnausbaus sind auf den Stadtachsen Altstadttring, Fulachstrasse und Ebnatstrasse flankierende Massnahmen geplant. In Abb. 1 ist das Gesamtprojekt Engpassbeseitigung A4 dargestellt.

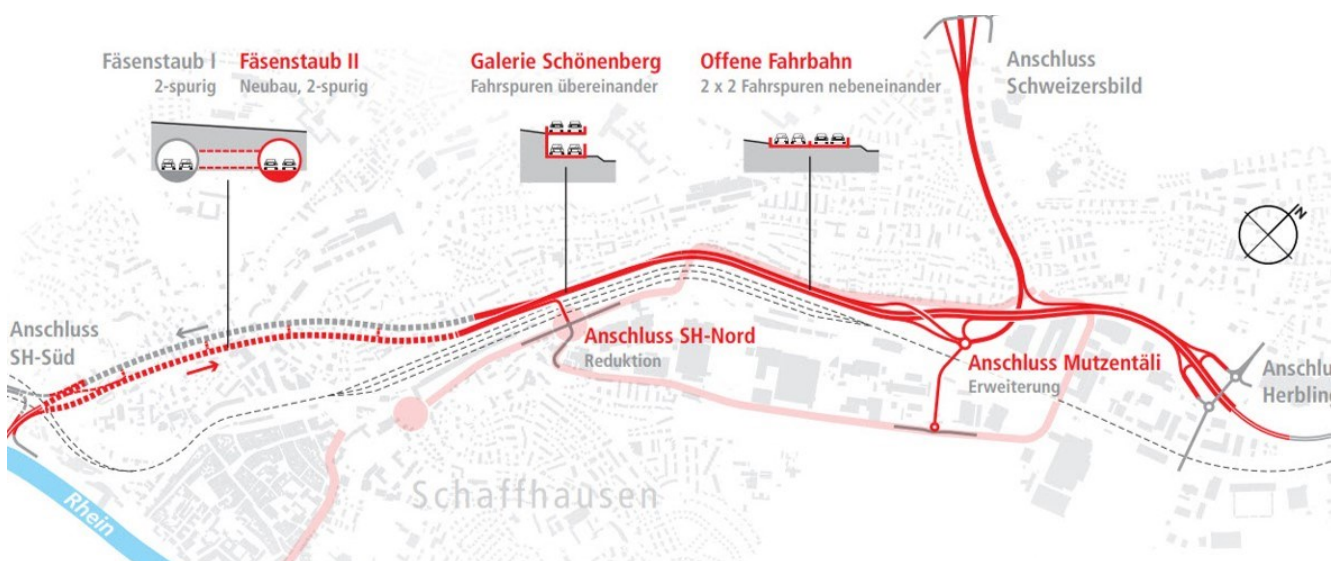


Abb. 1 Projektübersicht Engpassbeseitigung A4

Grafik Projektübersicht, ASTRA, 17. März 2023, Medienorientierung

Aufgabenstellung

Der Planungsauftrag umfasst die Prüfung der verkehrlichen und stadträumlichen Auswirkungen des vorliegenden Planungsstandes aus der Sicht der Stadt. Wenn möglich sollen Projektoptimierungen entwickelt werden, um alle Potentiale für eine möglichst vorteilhafte Projektintegration ins Verkehrssystem und ins Stadtgebiet ausschöpfen zu können.

Dabei ist klar, dass allfällige Vorschläge nicht in derselben Tiefe ausgearbeitet werden können wie das vorliegende Ausführungsprojekt des ASTRA. Ziel ist es vielmehr, Klarheit über notwendige mögliche Vertiefungen beziehungsweise Varianten zu erlangen, die in die weitere Projektierung einfließen könnten. Über deren Notwendigkeit und Sinnhaftigkeit für die Stadt Schaffhausen hat im Anschluss an die Untersuchung der Stadtrat zu entscheiden. Beim vorliegenden Bericht handelt es sich um eine Expertise der Basler & Hofmann AG und der Van de Wetering im Auftrag der Stadtplanung Schaffhausen.

Die Aufgabenstellung war in die nachstehenden sieben Modulen gegliedert. Die Module 1 bis 5 setzen die Umsetzung des ASTRA-Projekts voraus und prüfen nur punktuelle Optimierungen. Die Module 6 und 7, die im Laufe der Bearbeitung zusammengelegt worden sind, prüfen welchen Beitrag das Projekt für die Stadtentwicklung bzw. die Stadtreparatur zu leisten vermag, wie es verändert werden müsste, um dies zu erreichen.

Modul 1

Im Abschnitt Mühltal muss der geplante Fäsenstaubtunnel II aufgrund der geringen Überdeckung im Tagbau erstellt werden, wie dies auch bereits beim Bau der ersten Tunnelröhre der Fall war. Gemäss ASTRA-Projekt soll in diesem Bereich zudem ein Zwischenangriff für den Tunnelvortrieb erfolgen, so dass hier umfangreiche Baustelleninstallationen erforderlich werden. Aufgrund der Realisierung des Tagbautunnels und des geplanten bergmännischen Vortriebs entsteht im Mühltal während rund sechs Jahren ein Installationsplatz mit dazugehörigem Baustellenbetrieb. Der Richtplan Siedlung der Stadt Schaffhausen (Jan. 2019) weist das Mühltal als Transformationsgebiet aus, das sich von einem industriell geprägten Gebiet zu einem gemischt genutzten Stadtteil entwickeln soll. Dazu hat die Stadtplanung 2023 einen Planungsprozess unter Einbezug der Grundeigentümerschaften gestartet. Bereits heute befinden sich in unmittelbarer Nähe des geplanten Installationsplatzes auf dem Areal der ehemaligen Stahlgiesserei sensible Nutzungen (Wohnungen / Schule). Darüber hinaus bestehen seitens der Stadt im Bereich der angedachten Installationsflächen Pläne zur Realisierung eines Stadtparks. Insbesondere während des Tunnelvortriebs ist aufgrund der Bautätigkeiten mit Emissionen sowie intensivem Baustellenverkehr zu rechnen, welche die Erschliessungssituation sowie geplante Entwicklungen für mehrerer Jahre einschränken. Im Rahmen der Expertise sollen Bauablauf und Auswirkungen überprüft und mögliche Varianten / Optimierungen und deren Wirkungen aufgezeigt werden.

Modul 2

Der Handlungsspielraum für grundsätzliche Verbesserungen am Autobahnanschluss Mutzentäli wird infolge des sich im Bau befindlichen Neubaus des Betriebshofes der Verkehrsbetriebe Schaffhausen (VBSH) eingeschränkt. Trotzdem gilt es Varianten für eine stadträumliche Optimierung bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Funktionalität von Autobahnanschluss und Betriebshof auszuloten. Im Fokus stehen dabei vor allem

die Fuss- und Veloführung beim Anschluss Mutzentäli sowie der Anschlussknoten Eb-
natstrasse.

- Modul 3 Entlang der Äusseren Fulachstrasse verläuft die prioritäre Velohauptverbindung zwi-
schen Schaffhausen und Herblingen. Im Zusammenhang mit den flankierenden Mass-
nahmen wurde dafür ein Betriebs- und Gestaltungskonzept (BGK) entwickelt. Der
Stadtrat bezweifelt, dass die vorgesehene Lösung (Mischverkehr Bus / Velo / motori-
sierter Individualverkehr MIV) der gestiegenen Bedeutung des Veloverkehrs gerecht
wird. Die vorliegende Expertise soll die vorgeschlagenen Massnahmen prüfen, insbe-
sondere hinsichtlich der Veloführung, aber auch hinsichtlich einer stadtverträglichen
Einbettung der Lärmschutzwände entlang der Autobahn-Ausbaustrecke.
- Modul 4 Kernpunkte der Umweltverträglichkeit sind zum einen das separate Gutachten zu Na-
turwerten und Ersatzmassnahmen und zum anderen die Auswirkungen auf Umwelt und
Bevölkerung. Ziel der Expertise ist, die Unterlagen auf Vollständigkeit aus Sicht der
Stadt zu prüfen, sowie zu untersuchen, ob die vorgeschlagenen Massnahmen zielfüh-
rend sind und ein sinnvoller Detaillierungsgrad erreicht worden ist.
- Modul 5 Der erreichte Detaillierungsstandes des Projektes soll auf eine allgemeine qualitätsvolle
Gestaltung und eine Einpassung ins Stadtbild geprüft werden. Ein Fokus liegt auf den
Portaln Süd und Nord des Fäsenstaub-Tunnels mit je einer Technikzentrale. Die Ge-
spräche mit dem ASTRA haben ergeben, dass keine weiteren qualitätssichernden Ver-
fahren wie Wettbewerbe etc. vorgesehen sind. Gemäss Aussagen ASTRAS wird im
Team des Projektverfassers auch in den nächsten Phasen ein Landschaftsarchitekt in-
volviert sein und die weitere Detaillierung vorantreiben. In dieser Expertise wird aufge-
zeigt, wie über die bisher unternommenen Anstrengungen hinaus eine bessere Einbet-
tung und Gestaltung der Eingriffe erreicht werden kann.
- Modul 6 Mit der Reduktion des Anschluss Nord können die Verkehrsflächen auf der Schönen-
bergbrücke redimensioniert werden. Weitergehende Nutzungs- und Gestaltungspotenti-
ale sollen ausgelotet werden. In der Untersuchung hat sich gezeigt, dass eine Aufwer-
tung der Brücke und die Umsetzung der im Gesamtverkehrskonzept 2021 (GVK) anvi-
sierten Stadtverbindung für den Fuss- und Veloverkehr besser ohne die im ASTRA-
Projekt vorgesehene Galerie möglich ist. Daher wird dieses Modul zusammen mit dem
Modul 7 behandelt.
- Modul 7 Das ASTRA-Projekt erfährt hinsichtlich verkehrlichem Nutzen und stadträumlicher Wir-
kung aus politischer und fachlicher Sicht aus gewissen Akteursgruppierungen Wider-
stand. Im Sinne eines Argumentariums soll die vorliegende Expertise darlegen, welche
Auswirkungen eine Redimensionierung des ASTRA-Projekts verkehrlich hätte. Dabei
soll nicht nur der Wegfall beziehungsweise der Erhalt des Autobahnanschlusses Nord
(wie es die Interessengemeinschaft Fäsenstaub fordert) im Vordergrund stehen, son-
dern eine verkehrliche und städtebauliche Gesamtbetrachtung vorgenommen werden.
- Grundlagen Folgende relevante Grundlagen standen dem Bearbeitungsteam zur Verfügung:

Stadt und Kanton Schaffhausen

- _ Kanton Schaffhausen: Zweckmässigkeitsbeurteilung N4-A81, 12. Dezember 2008
- _ Stadt Schaffhausen: Richtplan Siedlung, 22. Januar 2019
- _ Stadt Schaffhausen: Gesamtverkehrskonzept 2020, 9. März 2021
- _ Stadt Schaffhausen: Protokolle Stadtbildkommission-Besprechungen vom 16. Januar und 27. Februar 2023 im Zusammenhang mit ASTRA-Projekt
- _ Kanton / Stadt Schaffhausen / ASTRA: Betriebs- und Gestaltungskonzept Äussere Fulachstrasse, 30. Mai 2023
- _ Kanton / Stadt Schaffhausen / ASTRA: Betriebs- und Gestaltungskonzept Eb- natstrasse, 31. Mai 2023
- _ Kanton / Stadt Schaffhausen / ASTRA: Betriebs- und Gestaltungskonzept Innere Fulachstrasse, 31. Mai 2023
- _ Stadtratsbeschluss zum ASTRA-Projekt, 15. August 2023, Stadt Schaffhausen
- _ Büro Widmer (im Auftrag von Kanton / Stadt Schaffhausen): Verkehrsmodellierungen Zusatzvarianten, 17. Januar 2024 und 4. März 2024

ASTRA

- _ Dossier (Technischer Bericht, Pläne, Umweltverträglichkeitsbericht) zum Generellen Projekt, 30. April 2017
- _ Empfehlungspapier Nr. I Anschluss Mutzentäli, 1. März 2021, ASTRA
- _ Empfehlungspapier T12, Anschluss Herblingen Verkehrsführung, 25. März 2022
- _ Präsentationen Stadtbildkommission, 16. Januar und 27. Februar 2023
- _ Medienorientierung, 17. März 2023
- _ Visualisierungen ASTRA-Projekt, 28. März 2023
- _ Auszug Technischer Bericht, Pläne, Auszug Umweltverträglichkeitsbericht zum Ausführungsprojekt, 3. April 2023
- _ Verkehrsbericht zum Ausführungsprojekt, 3. April 2023
- _ Landschaftspflegerischer Begleitplan inklusive Erläuterungsbericht, 3. April 2023
- _ Bauprogramm Tunnel Fäsenstaub II, 23. Juni 2023
- _ Arbeitspapier Nr.1 Verkehr Betrachtung nur zweite Röhre Fäsenstaub, 16. August 2023
- _ Chancen und Risiken bei einem verstärkten Südvortrieb, 6. Februar 2024

Vorgehen, Erarbeitungsprozess

Die Für die Erarbeitung der vorliegenden Inhalte wurden alle vom ASTRA zur Verfügung gestellten Grundlagen gesichtet. Die Fachspezialisten haben ihr jeweiliges Thema aus ihrer Sicht der betrachtet und analysiert. Fragen und mögliche Varianten wurden zusammen mit dem ASTRA und seinen Planenden in 3 gemeinsamen Sitzungen diskutiert. Eine Arbeitsgruppe Stadt / Kanton unter der Leitung des Leiters Stadtplanung hat die Erkenntnisse jeweils entgegengenommen und die Bearbeitung gesteuert.

2. Zwischenangriff Mühletal (Modul 1)

2.1 Beschreibung ASTRA-Projekt

Für die Erstellung des Fäsenstaubtunnels II sieht das ASTRA-Projekt zwei Hauptvortriebe – den Nordvortrieb und den Zwischenangriff Mühletal – sowie einen kurzen Gegenvortrieb von Süden her vor. Die Querung des Mühletals wird aufgrund der geringen Überdeckung in offener Bauweise realisiert (Tagbau-Tunnel).

Nordvortrieb

Mit dem Nordvortrieb soll der Tannerberg in südlicher Richtung bis ins Mühletal durchörtert werden. Das neue nördliche Portal liegt zwischen der bestehenden Nationalstrasse A4 und dem Gleisfeld und somit südöstlich des bestehenden Fäsenstaubtunnels I. Der zweite Tunnel kommt auf derselben Höhenlage wie die erste Röhre zu liegen und der ca. 550 m lange Vortrieb soll mit einem unterteilten Querschnitt ausgeführt werden. Zunächst soll der obere Teil des Querschnittes, die Kalotte, vollständig bis zum Tagbaubereich im Mühletal ausgebrochen werden. Nach dem Durchschlag des Kalottenvortriebs sind der Strossen- und Sohlbruch geplant. Nach Vortriebsende sollen, wiederum von Norden her, die Innenschale, der Werkleitungskanal und die Hinterfüllungen bzw. die Bankette sequenziell nacheinander erstellt werden. Zum Abschluss werden der Tagbau Nord und die Technikzentrale am Nordportal erstellt.

Der Nordvortrieb ist gemäss Bauprogramm nicht zeitkritisch (3 Monate Reserve). Zwischen dem Nordvortrieb und dem Tagbau Mühletal besteht eine zeitliche Abhängigkeit. Der Aushub im Mühletal muss erfolgen, bevor der Kalotten- resp. der Strossen / Sohlvortrieb im Mühletal ankommt.

Tagbau Mühletal

Das Mühletal wird mit einem Tagbautunnel unterquert. Die Mühletalstrasse soll dafür zeitweise mittels Hilfsbrücken über die Baugrube geführt werden. Neben dem Tagbautunnel werden die bestehende Technikzentrale erweitert und ein neuer Bachdurchlass für die Durach erstellt. Zukünftig soll der bestehende Mischwasserkanal durch die neue Tunnelröhre geführt werden. Dazu wird der bestehende Mischwasserkanal umgelegt.

Zwischenangriff Mühletal

Der Fäsenstaub wird auf einer Länge von 745 m mit einem bergmännischen Vortrieb unterquert. Mit einer Vortriebslänge von ca. 610 m soll der Tunnelausbruch mehrheitlich aus dem Mühletal erfolgen. Vom Südportal her sollen geotechnisch anspruchsvolle Bereiche (Unterquerung Bahndämme) mit einem ca. 135 m langen Gegenvortrieb unterquert werden. Der Fäsenstaub soll, analog zum Tannerberg, mit einem Kalottenvortrieb und einem nachgezogenen Strossen- / Sohlvortrieb ausgebrochen werden. Die Realisierung der Innenschale sowie der Innenausbau (WELK, Bankette) sind vom Mühletal her vorgesehen. Der Vortrieb vom Mühletal in südlicher Richtung ist zeitkritisch.

Südlicher Gegenvortrieb (Unterquerung DB-Gleise)

Der Gegenvortrieb Süd umfasst die bautechnisch anspruchsvolle Unterquerung der Gleisanlagen der Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) und der Deutschen Bahn (DB). Die SBB-Gleise werden in offener Bauweise unterquert. Dazu wird während einer Totalsperrung der Gleise eine neue Bahnbrücke eingeschoben. Das angrenzende DB-Trasse wird anschliessend bergmännisch mit einem Rohrschirm unterquert. Nach dem Unterqueren der Gleisanlagen wird der Gegenvortrieb noch ca. 100 m weitergeführt,

wobei auch die Aufweitung der Option Tunnel Cholfirst II ausgebrochen werden soll. Der Gegenvortrieb Süd ist nicht zeitkritisch (4 Monate Reserve).

Ausbau EWS-Stollen

Neben dem Gegenvortrieb ist auch der Ausbau des Stollens des Elektrizitätswerks des Kantons Schaffhausen (EWS-Stollen) vorgesehen. Dieser wird noch vor dem geplanten Durchbruch mit dem Ausbau abgeschlossen. Die südliche Tunnelzentrale und das Südportal werden erst nach dem Innenausbau des Fäsenstaub-Tunnels erstellt und sind somit auf dem kritischen Weg des Terminprogramms.

Optimierung Gesamtbaupzeit mit ASTRA-Variante

Mit den gewählten Vortriebsvarianten erreicht das ASTRA eine Optimierung der Gesamtbaupzeit. Ergänzend stellt die Variante sicher, dass die geotechnisch anspruchsvolle Unterquerung der Bahngleise im Süden nicht zeitkritisch ist. Dadurch können mögliche terminliche Auswirkungen auf das Gesamtprojekt, welche mit den bautechnischen Risiken im Süden einhergehen, reduziert werden.

Konsequenzen eines Wegfalls des Zwischenangriffs Mühllental aus Sicht ASTRA

Ohne Zwischenangriff im Mühllental würde aus Sicht des ASTRA ein verlängerter Nordvortrieb umgesetzt. Dies bedeutet, dass der Nordvortrieb nicht im Mühllental enden würde, sondern bis zum Durchschlagspunkt mit dem Gegenvortrieb Süd fortgesetzt würde.

Baupzeitverlängerung und Kostensteigerung aus Sicht ASTRA

Aus Sicht ASTRA würde ein Vortrieb von Norden ohne Zwischenangriff Mühllental die Baupzeit um ca. 36 Monate verlängern. Weiter wurde dafür eine Kostensteigerung von ca. 50 Mio. CHF veranschlagt. Die Baupzeitverlängerung ist in Abb. 2 dargestellt.

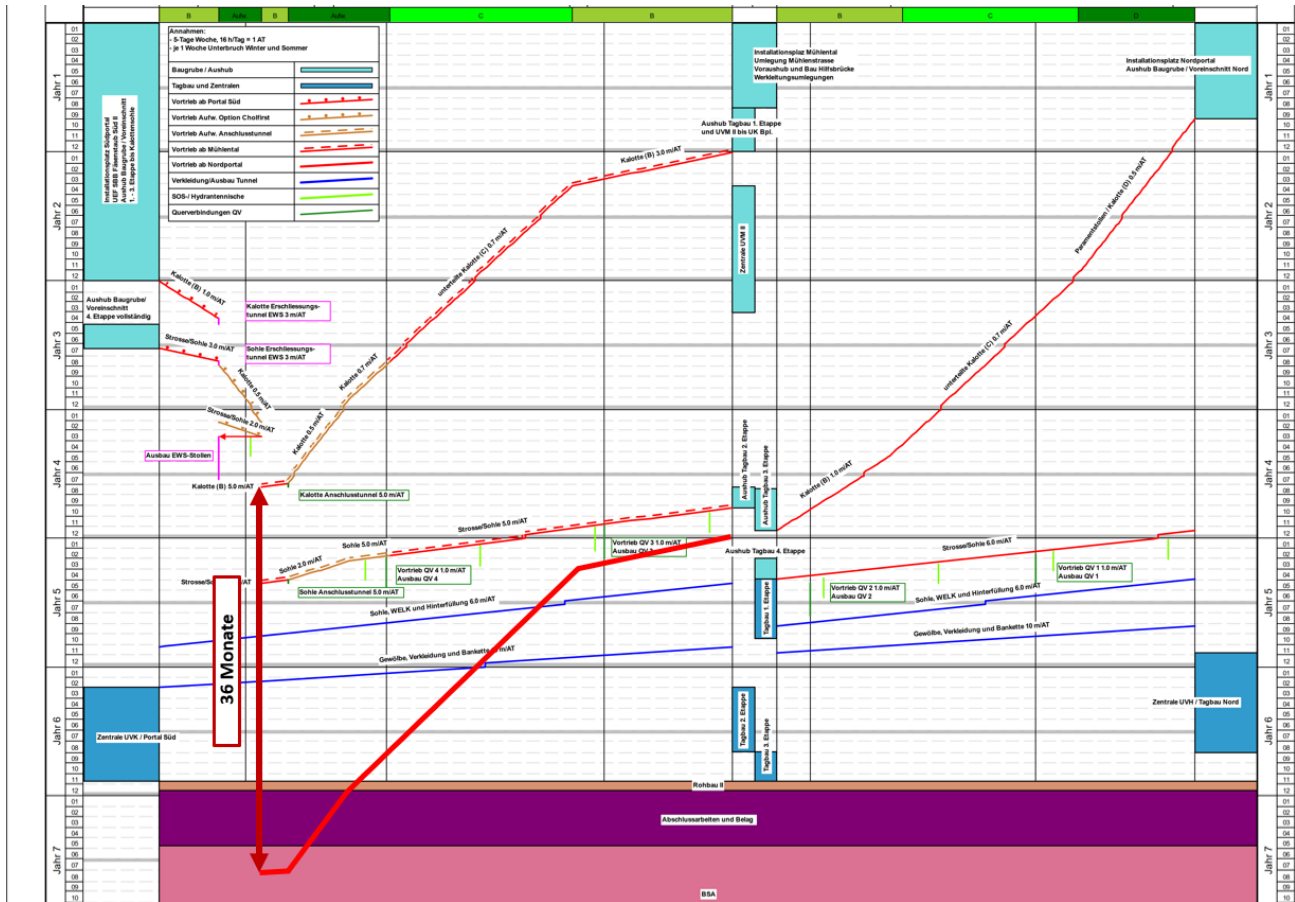


Abb. 2 Bauprogramm Tunnel Fäsenstaub II inkl. veranschlagte Bauzeitverlängerung für einen Nordvortrieb
 Ausführungsprojekt, Bauprogramm Tunnel Fäsenstaub II, INGE SHplus, 23.06.2023 (bearbeitet)

2.2 Alternative: verstärkter Südvortrieb

Anlegen der Stadt Schaffhausen

Aus Sicht der Stadt Schaffhausen besteht ein Interesse, die Bautätigkeit im Mühlental auf die Realisierung des Tagbautunnels und der neuen Betriebszentrale zu beschränken und den Tunnel nur von den Installationsplätzen des Süd- und Nordportals vorzutreiben. Auf diese Weise sollen die Bevölkerung im Bereich Mühlental vor Emissionen des Tunnelbaubetriebs weitestgehend geschützt und Beeinträchtigungen der innerstädtischen Verkehrsachsen minimiert werden. Insbesondere sollen Bautätigkeiten im Mehrschichtbetrieb (im Tunnelbau üblich) im sensiblen Umfeld des Mühlentals vermieden werden.

Verzicht Zwischenangriff Mühlental

Aus bautechnischer Sicht ist ein Verzicht auf den Zwischenangriff Mühlental für den Tunnelvortrieb denkbar. Einerseits könnte der Tunnel, wie das ASTRA vorschlägt, von Norden her vorgetrieben werden. Andererseits ist jedoch auch denkbar, dass die Bautätigkeit beim Südportal ausgedehnt wird. Die Machbarkeit der vielversprechendsten Alternative «verstärkter Südvortrieb» und die daraus entstehenden Terminfolgen sollen nachfolgend beleuchtet werden.

Anpassung Bauetappierung Müh- lental	Die gewählte Bauetappierung des Tagbautunnels wurde im Ausführungsprojekt des ASTRA auf den geplanten Tunnelvortrieb im Mühental abgestimmt. Durch Anpassungen des generellen Bauablaufs ergeben sich für die Bautätigkeit im Bereich Mühental Alternativen, welche nachfolgend ebenfalls aufgezeigt werden.
Variante «verstärkter Südvor- trieb»	Die Alternative des «verstärkten Südvortriebs» sieht vor, dass der ohnehin geplante Südvortrieb nicht nach ca. 135 m abgeschlossen, sondern so lange weiter fortgeführt wird, bis sich ein neuer Durchschlagpunkt im Fäsenstaub ergibt. Dasselbe Vorgehen gilt auch für den Strossen- und Sohlen-Vortrieb. Der Innenausbau mit Werkleitungskanal, Hinterfüllungen, Innenschale und Banketten wird, wie im ASTRA-Projekts vorgesehen, nacheinander, jedoch nun vollständig ab dem Nordportal ausgeführt.
Verlängerung Gesamtbauzeit mit verstärktem Südvortrieb	Mit der Umstellung des Bauprogramms lässt sich ein neuer Durchschlagpunkt ermitteln. In Abb. 3 läuft der Südvortrieb im Weg-Zeit-Diagramm so lange weiter, bis sich beide Tunnelvortriebe treffen. Im Bauprogramm ergibt sich gegenüber dem ASTRA-Ausführungsprojekt eine Verzögerung von ca. 16 Monaten und eine Verlängerung der Gesamtbauzeit des Projektes von ca. 20 Monaten aus.
Süd- und Nordvortrieb zeitkritisch	Bei dieser Variante liegen beide Vortriebe auf dem kritischen Pfad, wobei der Durchschlagpunkt nicht fix ist. Verzögerungen beim einen Vortrieb können durch Verlängerung des anderen Vortriebs teilweise aufgefangen werden.
Innenausbau von Norden her	Beim Tunnelausbau ergibt sich aus dieser Variante die Chance, die Auskleidung des Tunnels mit nur einer Tunnelschalung zu erstellen (mögliche Kostenoptimierung). Wie in Abb. 3 dargestellt, beginnen die Ausbaurbeiten nach Abschluss der vorangehenden Arbeitsschritte. Für weitere terminliche Optimierungen ist auch ein zeitlich versetzter Innenausbau (minimal 3 Monate Abstand) baubetrieblich denkbar. Mit einer solchen Optimierung könnten nochmals ca. 4 Monate Bauzeit eingespart werden, was jedoch im Rahmen des vorliegenden Berichts nicht berücksichtigt wurde.

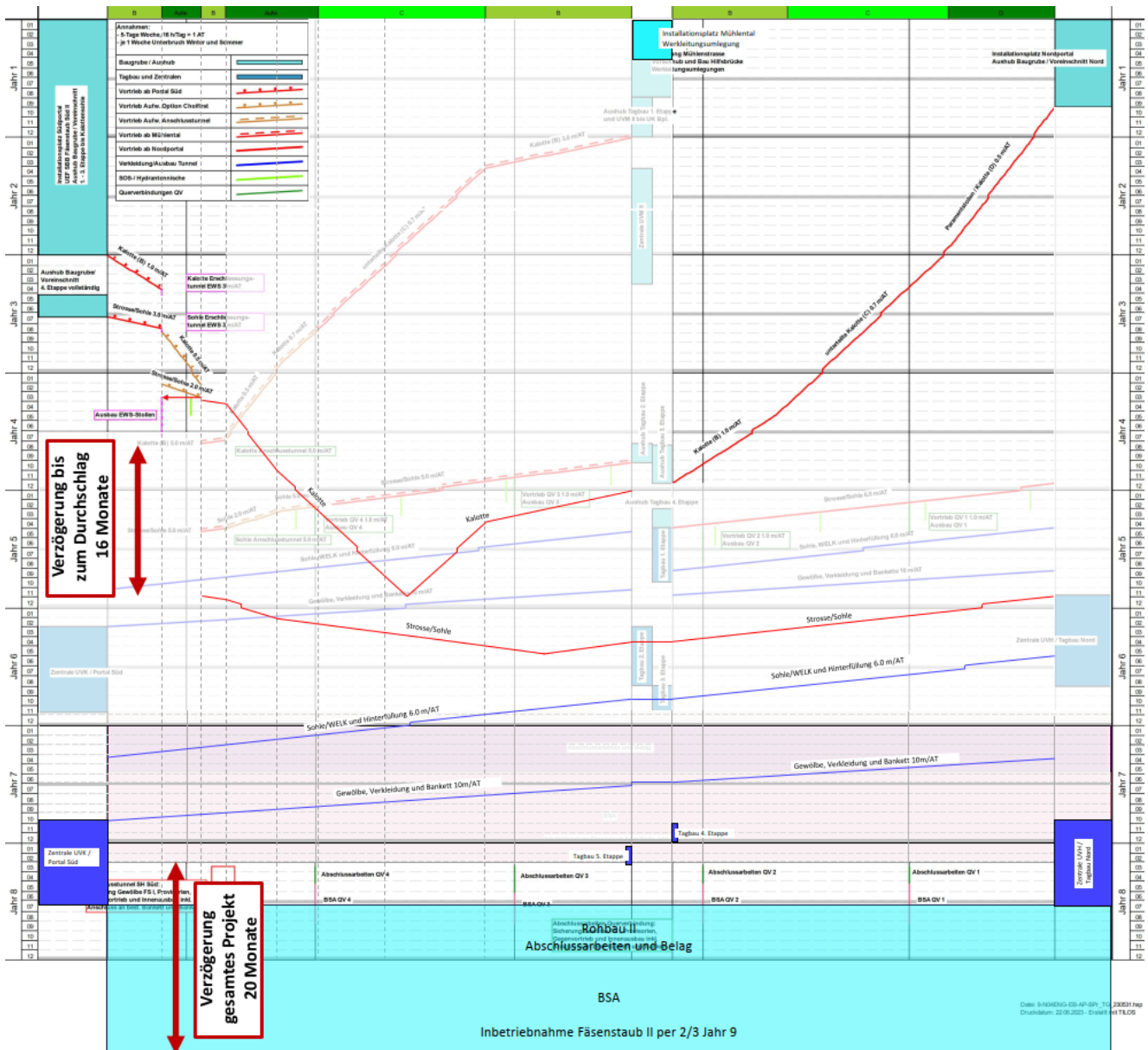


Abb. 3 Bauprogramm verstärkter Südvortrieb
 Grundlage: Ausführungsprojekt, Bauprogramm Tunnel Fäsenstaub II, INGE SHplus, 23.06.2023 (bearbeitet)

Bauablauf Tagbautunnel Mühental

Der "verstärkte Südvortrieb" ermöglicht auch eine alternative Etappierung bei der Realisierung des Tagbautunnels und somit eine Verkürzung der Dauer der Bauarbeiten im Mühental.

Drei Hauptetappen im Mühental

Die neue Etappierung sieht den Bau des Tagbautunnels in drei Hauptetappen und zwei zeitlich versetzten Abschlussetappen. Die untersuchte Bauetappierung ist in Abb. 4 dargestellt.

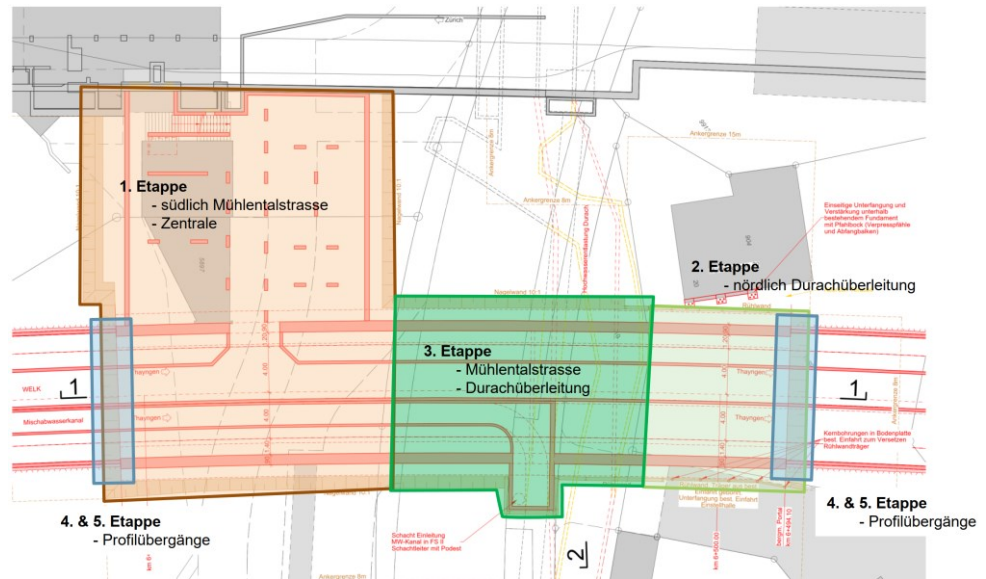


Abb. 4 Vorschlag neue Etappierung Tagbautunnel Mühental

Grundlage: Ausführungsprojekt, Hauptabmessungen der Kunstbauten Situation Tagbautunnel Mühental, INGE SHplus, 03.04.2023 (bearbeitet)

Etappe 1

Die erste Etappe besteht aus dem Aushub der ASTRA-Betriebszentrale UMV II und des Tagbautunnels südlich der Mühentalstrasse.

Beschreibung der ersten Etappe:

- Der Baustellenbereich umfasst das Gelände südöstlich der bestehenden Tunnel-Betriebszentrale, sowie die bestehende Wertstoffsammelstelle.
- Die Mühentalstrasse wird noch nicht umgelegt und verläuft entlang des bestehenden Strassenverlaufs. Der richtungsgetrennte MIV wird eingeeengt und der Fuss- und Veloverkehr umgelegt.
- Um den bergmännischen Vortrieb in südlicher Richtung nach dem Erstellen des Tagbautunnels zu ermöglichen, muss ein Teil des Tunnels ca. 15 m Richtung Süden bereits ausgebrochen und gesichert werden. Nachdem diese erstellt wurden, können der Tagbautunnel und die Zentrale erstellt werden.
- Hauptarbeiten:
 - Baugrubenabschlüsse (Nagelwände, Rühlwände) und Aushubarbeiten;
 - Kurzer Tunnelvortrieb mit Ausbruchsicherung (min. zwei Rohrschirmetappen);
 - Erstellen UVM II und Tagbau inkl. Deckel;

Wiederherstellung des Terrains, Vorbereitung der provisorischen Strassenführung für Etappe 3.

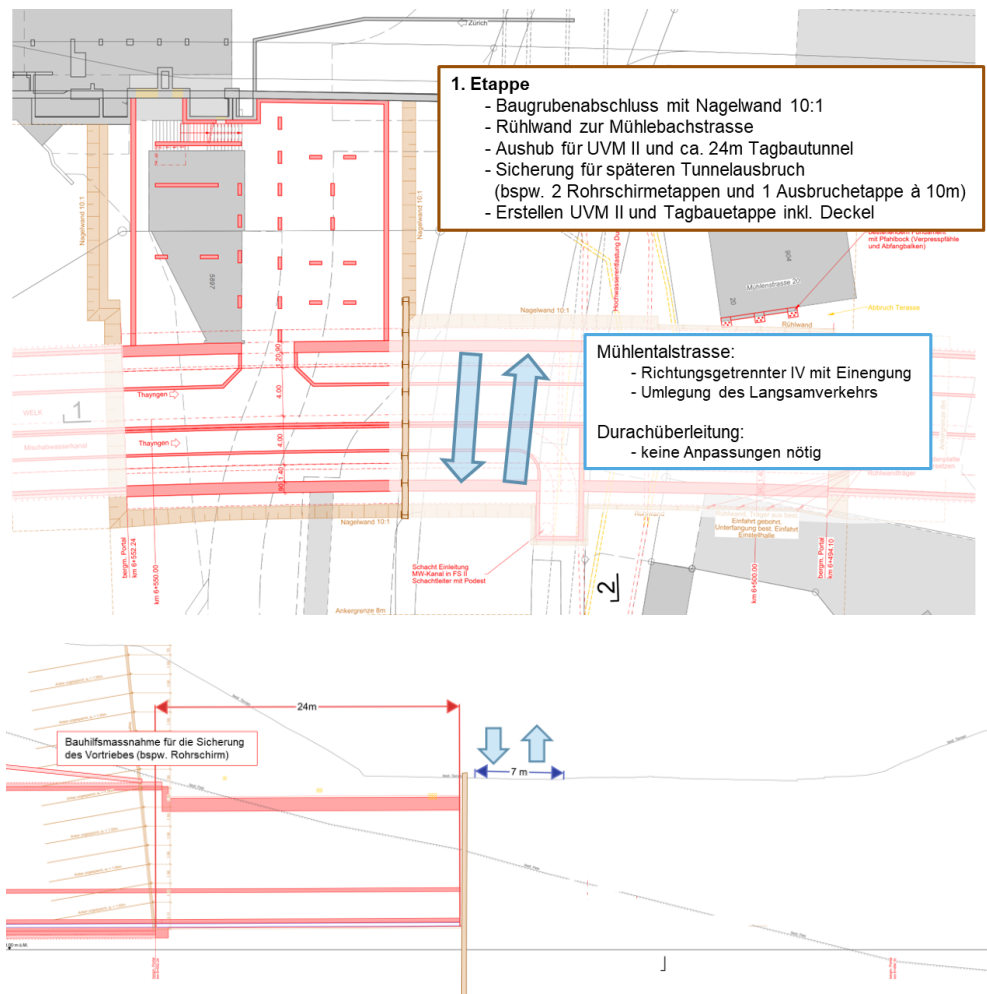


Abb. 5 Etappe 1
 Grundlage: Ausführungsprojekt, Hauptabmessungen der Kunstbauten Situation Tagbautunnel Mühlental, INGE SHplus, 03.04.2023 (bearbeitet)

Etappe 2

Die zweite Etappe beinhaltet den Tagbautunnel nördlich der Mühlentalstrasse und der bestehenden Durachüberleitung. Auch in dieser Etappe muss vor Erstellung des Tagbautunnels der Anschluss des von Norden kommenden Tunnelvortriebs vorbereitet werden. Dafür wird Richtung Norden ebenfalls ein ca. 15 m langer Vortrieb durchgeführt. Die weiteren Hauptarbeiten sind analog zur ersten Etappe auszuführen.

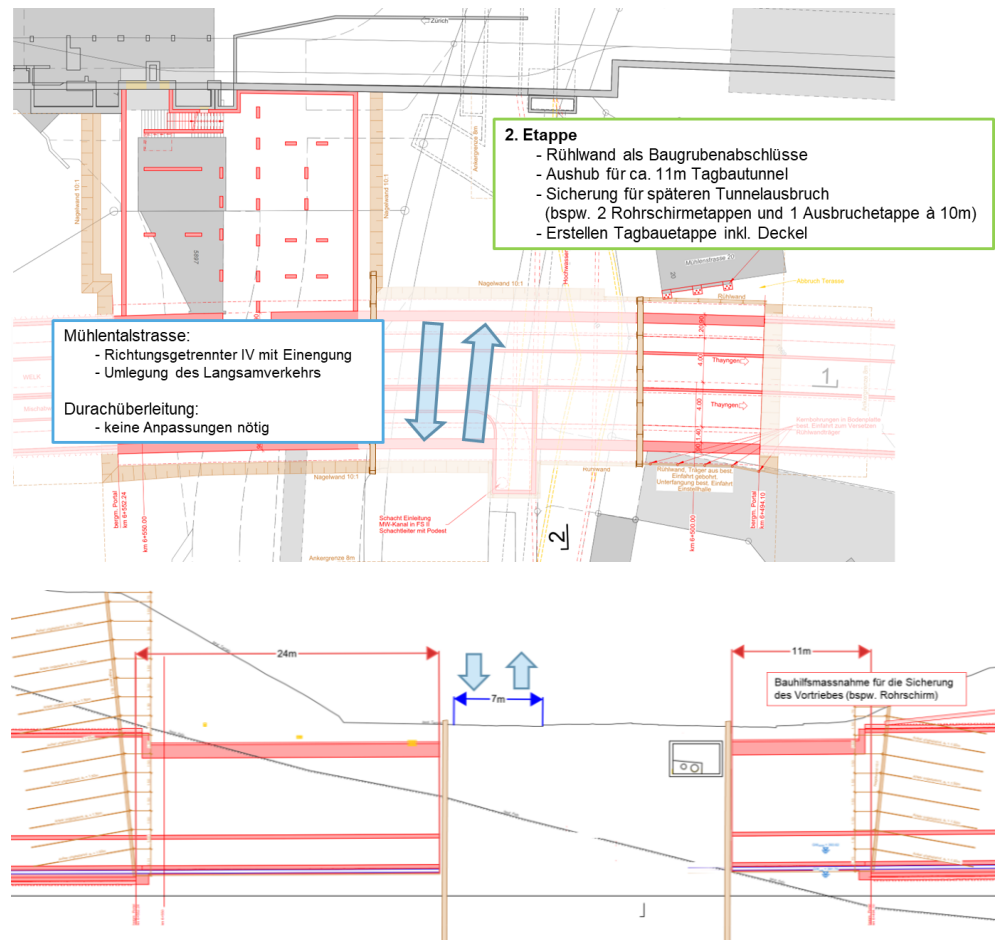


Abb. 6 Etappe 2

Grundlage: Ausführungsprojekt, Hauptabmessungen der Kunstbauten Situation Tagbautunnel Mühlental, INGE SHplus, 03.04.2023 (bearbeitet)

Etappe 3

In der dritten Etappe wird das Zwischenstück der bereits erstellten Tagbauetappen erstellt, wobei auch der neue Bachdurchlass für die Durach gebaut wird.

Beschreibung der dritten Etappe:

- _ Der Verkehr der Mühletalstrasse wird in dieser Bauphase über den bereits erstellten Tagbautunnel der ersten Etappe geführt (keine Hilfsbrücke).
- _ Die Durach wird, wie in der ASTRA-Variante, in eine neue Überleitung umgelegt.
- _ Sämtliche bestehenden Werkleitungen im Strassenbereich müssen umgeleitet, provisorisch geführt und wiederhergestellt werden.
- _ Der bestehende Mischwasserkanal durchquert den Tagbautunnel in der bestehenden Leitung. Der Mischwasserkanal verläuft im Endzustand in der neuen Tunnelröhre. Die Umlegung erfolgt nach Abschluss des Innenausbaus der neuen Röhre.
- _ Hauptarbeiten:
 - _ Baugrubenabschlüsse (Nagelwände, Rühlwände) und Aushubarbeiten;
 - _ Provisorien für Werkleitungen und die Durach;
 - _ Erstellen Tagbau inkl. Deckel und neue Durachüberleitung;
 - _ Wiederherstellung des Terrains, Wiederherstellung Mühletalstrasse inkl. Werkleitungen.

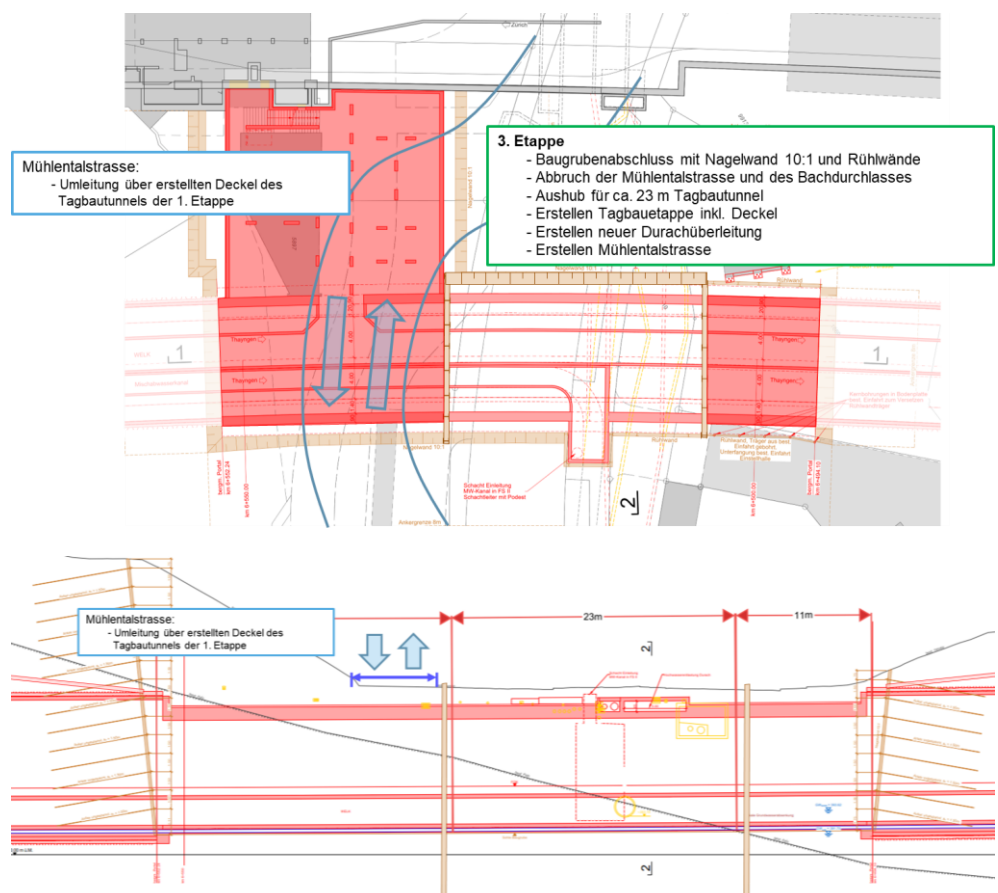


Abb. 7 Etappe 3
Grundlage: Ausführungsprojekt, Hauptabmessungen der Kunstbauten Situation Tagbautunnel Mühletal, INGE SHplus, 03.04.2023 (bearbeitet)

Etappen 1-3 mit den wesentlichen Eingriffen im Mühlental

Die ersten drei Bauetappen umfassen die wesentlichen Eingriffe im Mühlental und müssen abgeschlossen sein, bevor der Nordvortrieb im Mühlental ankommt. Der Straßenraum und die weiteren betroffenen Bauflächen können nach der dritten Etappe wiederhergestellt werden. Der Nordvortrieb kann unter dem Fäsenstaub ohne Beeinträchtigung des Mühlentals fortgesetzt werden.

Etappen 4 und 5

Im Mühlental sollen zwei kurze Tunnelabschnitte von jeweils ca. 10 m Länge von der Oberfläche her zugänglich bleiben. Beide Baugruben umfassen die jeweiligen Profilübergänge vom rechteckigen Tagbautunnel in den kreisrunden bergmännischen Tunnel und liegen in den seitlichen Talflanken des Mühlentals. Bei den Profilübergängen werden das eckige Betontragwerk des Tagbautunnels mit dem runden Betontragwerk des Tunnels verbunden, sowie die Tunnelabdichtung ergänzt.

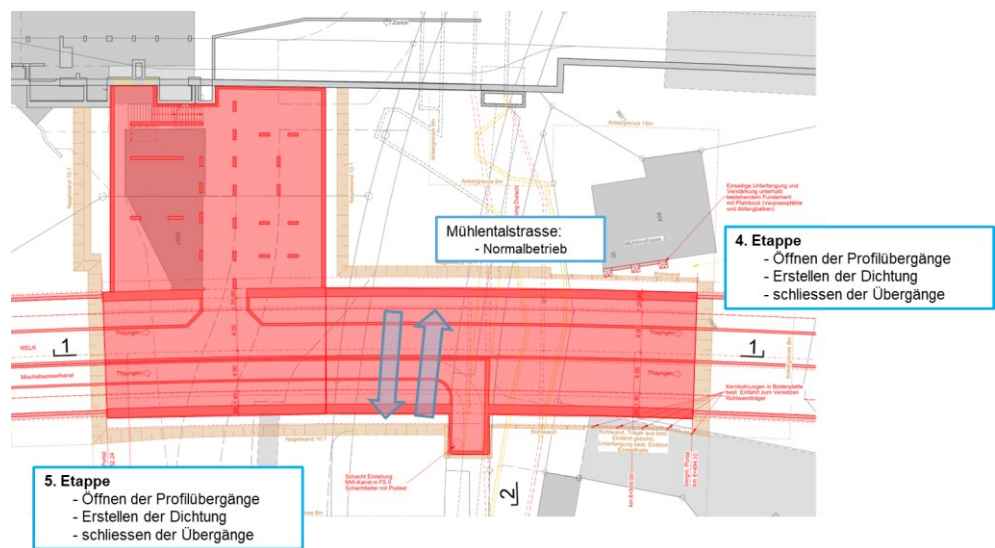


Abb. 8 Etappen 4 und 5

Grundlage: Ausführungsprojekt, Hauptabmessungen der Kunstbauten Situation Tagbautunnel Mühlental, INGE SHplus, 03.04.2023 (bearbeitet)

Zeitlicher Versatz zwischen Etappe 3 und 4

Die Profilübergänge vom Tagbautunnel in die bergmännischen Abschnitte werden mit einem zeitlichen Versatz, während der vierten und fünften Etappe erstellt. Diese Arbeiten verursachen nur noch geringfügige Beeinträchtigungen im Mühlental und werden nicht mehr den Hauptarbeiten zugeschlagen.

Reduktion der Bauzeit im Mühlental

Wie dem Bauprogramm für den Tagbautunnel in Abb. 9 zu entnehmen ist, verkürzt sich bei der Alternative «verstärkten Südvortriebs» die Hauptbauzeit des Tagbautunnels im Mühlental im Vergleich zum ASTRA-Projekt um 2 Jahre. Dabei wird die Vollendung der Profilübergänge nicht berücksichtigt, da es sich dabei nur um kurze Arbeiten in der Grössenordnung von jeweils ein paar Wochen handelt.

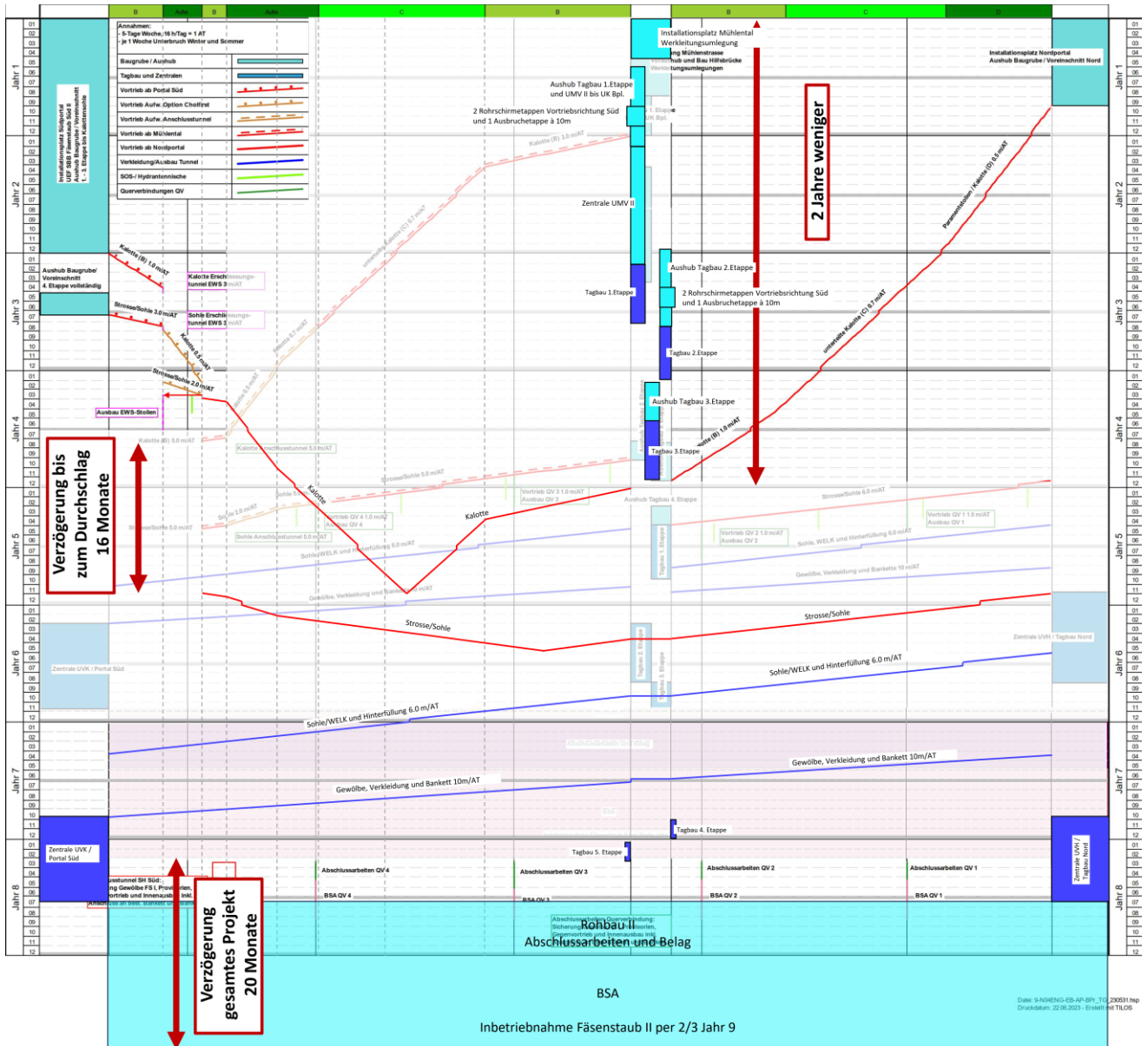


Abb. 9 Bauprogramm Tagbautunnel Mühlental

Grundlage: Ausführungsprojekt, Bauprogramm Tunnel Fäsenstaub II, INGE SHplus, 23.06.2023 (bearbeitet)

Untersuchungen zum Platzbedarf für Installationen Südportal

Um einen "verstärkten Vortrieb" vom Südportal durchführen zu können, ist eine ausreichende Installationsplatzgrösse erforderlich. Bereits im Ausführungsprojekt des ASTRA wurde ein Vortrieb unter den beengten Platzverhältnissen im Bereich des Südportals als machbar beurteilt. Allerdings stellt sich die Frage, ob die vorhandenen Flächen auch eine höhere Vortriebsleistung für einen verstärkten Südvortrieb zulassen.

Layout Installationsplatz Süd

Ein mögliches Layout des Installationsplatzes Süd ist in Abb. 10 dargestellt und zeigt die engen Platzverhältnisse sowie die Notwendigkeit von aufgeständerten Lagerflächen auf. Es wird davon ausgegangen, dass auch für den Südvortrieb gemäss ASTRA-Projekt derartige Aufständereien erforderlich sind.

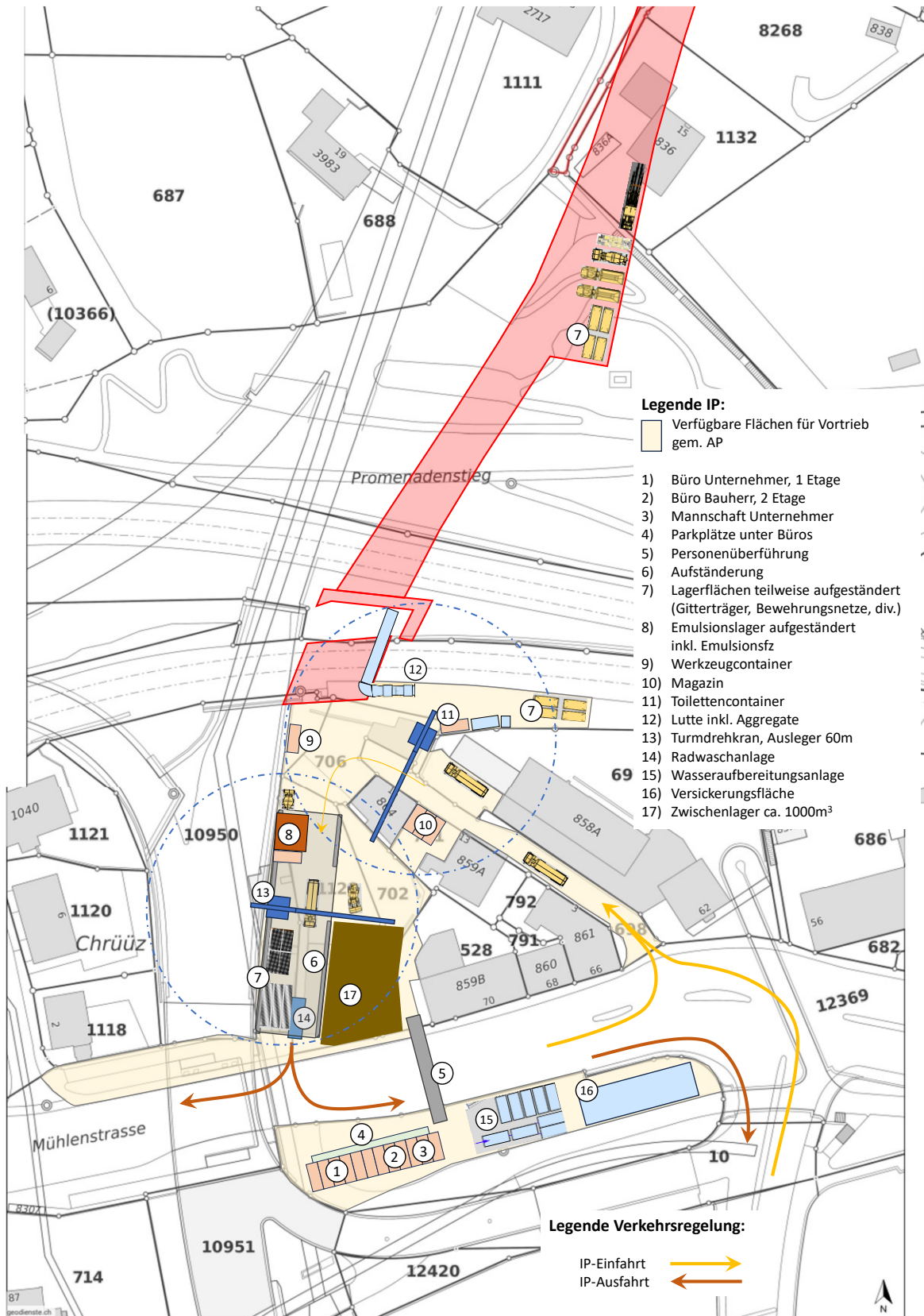


Abb. 10 Hauptinstallationsplatz für verstärkter Südvortrieb

Grundlage: Ausführungsprojekt, Hauptinstallationsplatz Südportal aus dem technischen Bericht, INGE SHplus, 03.04.2023 (bearbeitet)

Unterirdische Abstellflächen

Mit zunehmender Vortriebslänge für die «Option Cholfirst II», insbesondere nach dem Ausbruch der Kaverne, ergeben sich im Tunnel zusätzliche Flächen, welche als Materialzwischenlager oder als Abstellflächen für Baumaschinen genutzt werden können. Die baubetriebliche Nutzung dieser Zusatzflächen verbessert die Logistik und ermöglicht einen rationelleren Baubetrieb.

Untersuchungen zur Verkehrsbelastung Mühlenstrasse

Die durchgeführten Untersuchungen haben gezeigt, dass die Erschliessung des Installationsplatzes auch für das höhere Verkehrsaufkommen bei "verstärktem Südvortrieb" funktioniert. Mit verhältnismässig geringen Anpassungen am Knoten der Mühlenstrasse (Änderung der Steuerung und Anpassung der Markierungen) kann die Zu- und Wegfahrt der Baustelle ohne wesentliche Einbusse bei der Verkehrsqualität der Mühlenstrasse gewährleistet werden. Mit diesem Lösungsansatz erfolgt eine direkte Anbindung an den Fäsenstaub I und Transportbelastungen auf dem innerstädtischen Strassennetz werden minimiert. Die Verkehrserschliessung ist in Abb. 11 dargestellt.

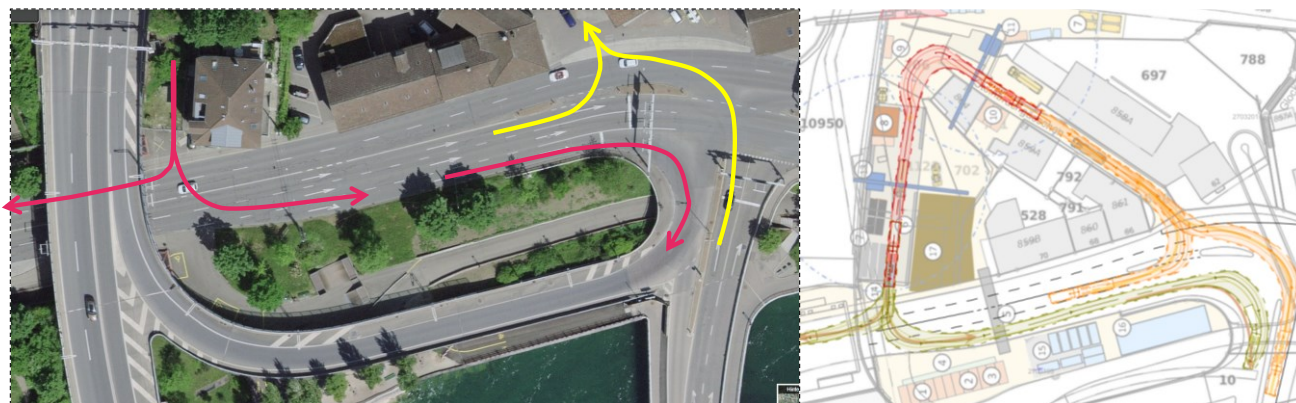


Abb. 11 Verkehrserschliessung Installationsplatz Süd

Bild links: Verkehrsbeziehungen für die Zufahrt (gelb) und Wegfahrt (pink) zum Installationsplatz. Bild rechts: Schlepplinienanalyse

Geringe verkehrliche Mehrbelastung Mühlenstrasse

Die grössten Transportbelastungen ergeben sich beim Strossen- und Sohlenvortrieb (grösste Ausbruchmengen). Basierend auf diesen massgebenden Vortriebsleistungen wurde das zusätzliche Verkehrsaufkommen beim Südportal abgeschätzt. Für diese verkehrsintensivste Zeit des Südvortriebs werden maximal ca. 140 Fahrten pro Arbeitstag erwartet. Die verkehrliche Mehrbelastung auf dem Verkehrsknoten Mühlenstrasse / Flurlingerbrücke wurde untersucht und als unproblematisch eingestuft. Das Fahrtenaufkommen im Mühlental pro Arbeitstag geht von maximal ca. 145 Fahrten auf maximal 20 Fahrten pro Tag zurück.

Installationsplatz	LKW-Fahrten pro Tag gemäss AP	LKW-Fahrten pro Tag gemäss Abschätzung B&H mit verstärktem Südvortrieb
Portal Nord	15 (Min.) / 115 (Max.)	15 (Min.) / 115 (Max.)
Zwischenangriff Mühlental	15 (Min.) / 145 (Max.)	10 (Min.) / 20 (Max.)
Portal Süd	10 (Min.) / 20 (Max.)	10 (Min.) / 140 (Max.)

Verkehrsaufkommen Baustellenverkehr

Vergleich ASTRA-Projekt (AP) gegenüber «verstärktem Südvortrieb»

2.3 Chancen & Risiken eines verstärkten Südvortriebs

Chancen und Risiken Südvortrieb

Vor der geplanten öffentlichen Projektauflage kann die Variante mit «verstärktem Südvortrieb» nicht mehr in derselben Detaillierung ausgearbeitet werden, wie das bisherige Ausführungsprojekt des ASTRA. Anlässlich des Austauschs mit dem ASTRA vom 22. Januar 2024 wurde vereinbart, dass aufgrund der Komplexität und den diversen Abhängigkeiten innerhalb des Gesamtprojekts der Projektverfasser Bau (PV-Bau) die Variante «verstärkter Südvortrieb» basierend auf seinem Projektwissen hinsichtlich Risiken und Chancen beurteilt.

Risikoanalyse durch Projektverfasser ASTRA

Im Austausch mit dem PV-Bau des ASTRA-Projekts (INGE SHplus, c/o Emch+Berger AG) wurden mögliche Themen untersucht, welche sich aus der Variante «verstärkter Südvortrieb» gegenüber der Variante ASTRA-Projekt ergeben könnten. Diese Beurteilung hinsichtlich allfälliger Chancen und Risiken soll die generelle bautechnische Machbarkeit auf einer hohen Flugebene prüfen, um allfällige No-Go's rechtzeitig zu identifizieren. Vom PV-Bau werden Risiken in Bezug auf Bautermine, Baulogistik und Materialbewirtschaftung, Einhaltung der Kosten und Bewilligungsfähigkeit gesehen. Zusammenfassend können die nachfolgenden Themen als die grössten Herausforderungen im Zusammenhang mit einem "verstärkten Südvortrieb" erachtet werden:

- _ Abhängigkeiten der Vortriebsleistungen auf Gesamtterminprogramm
Für den Vortrieb Süd gemäss ASTRA-Projekt sind Leistungsannahmen aufgrund seiner bautechnischen Risiken unsicher und die Möglichkeit, den Vortrieb zu beschleunigen, sind beschränkt. Durch einen "verstärkten Südvortrieb" wird der bautechnisch anspruchsvolle Abschnitt zeitkritisch, wodurch sich die Terminrisiken für das Gesamtprojekt erhöhen.
- _ Tunnelsicherheit Fäsenstaub I
Durch die längere Gesamtbauzeit des "verstärkten Südvortriebs" und unter Annahme, dass der Sicherheitsstollen (SiSto) nicht umgesetzt wird, steigt das statistische Unfallrisiko durch den Betrieb einer Tunnelröhre ohne Selbstrettungsmöglichkeiten. Mögliche Verzögerungen für den Bau der zweiten Röhre aufgrund eines politischen Streitfalls zwischen der Stadt Schaffhausen und dem ASTRA sollten jedoch ebenfalls berücksichtigt werden. Aus der Perspektive der Betriebssicherheit sollte der Baubeginn der zweiten Röhre Fäsenstaub nicht verzögert werden.
- _ Kosteneinhaltung genehmigte Projektkosten Generelles Projekt
Aus Sicht ASTRA entstünden mit einer Variante «verstärkter Südvortrieb» beträchtliche Mehrkosten. Diese Mehrkosten führen allenfalls zu einer Überschreitung des genehmigten Baukostenrahmens aus dem Generellen Projekt (GP). Die Kostenfolgen einer allfälligen Änderung des Vortriebskonzepts (Wegfall Mühlental) können nur bei einer weiteren Vertiefung des Konzeptes abschliessend geklärt werden.

Chancen verstärkter Südvortrieb

Die nachfolgenden Projektchancen ergeben sich mit einem verstärkten Südvortrieb:

- _ Dauer der Baugrube Mühlental
Falls der Tagbau Mühlental vor dem Durchstich abgeschlossen werden kann, ermöglicht dies eine Verkürzung der Bauzeit von ca. 2 Jahren für diesen Abschnitt. Die

Abstimmung des Tagbaus Mühletal und der Tunnelvortriebe sollte im Gesamtbauprogramm erfolgen.

- _ Beeinträchtigung Bevölkerung, während Bau
Eine Entlastung des Mühletals mit höherer Bevölkerungsdichte und des Verkehrssystems steht einer längeren Bauzeit des Gesamtprojekts und damit insgesamt längeren Auswirkungen auf die Stadt gegenüber.

2.4 Fazit

Mit der untersuchten Variante «verstärkter Südvortrieb» ist eine Verlängerung der Gesamtbauzeit um ca. 20 Monate gegenüber der Variante AP ASTRA zu erwarten. Gegenüber der Variante «Nordvortrieb» wird jedoch der «verstärkte Südvortrieb» als zeitlich kürzer eingeschätzt. Zudem wird erwartet, dass durch Optimierung des Bauablaufs die Dauer der Hauptarbeiten im Mühletal sich um ca. 2 Jahre verkürzen.

Die Detaillierung der vorliegenden Expertise ist nicht ausreichend, um quantitative Aussagen über die Kostenfolgen zu treffen. Es können aber die folgenden kostenrelevanten Auswirkungen identifiziert werden:

- _ Reduktion der Kosten durch Redimensionierung Installationsplatz Mühletal, Wegfall einer Vortriebsmannschaft;
- _ Reduktion der Innenausbaukosten (durchgängiger Innenausbau von Norden her mit nur einer Mannschaft und evtl. nur eine Gewölbeschalung);
- _ Reduktion der Kosten im Mühletal (Verkürzung Bauzeit, keine Hilfsbrücken);
- _ Mehrkosten für die beiden Installationsplätze beim Süd- und Nordportal, verursacht durch die längere Bauzeit und das damit verbundene längere Vorhalten der Installationen:
- _ Mehrkosten durch Verlängerung der Gesamtbauzeit.

Gegenüber der vom ASTRA als Alternative vorgeschlagenen Variante «Nordvortrieb» (geschätzten Mehraufwand von ca. 50 Mio. CHF) wird der «verstärkte Südvortrieb» als deutlich günstiger eingeschätzt.

Um das Mühletal von den Auswirkungen des Baustellenbetriebs zu entlasten ist ein Verzicht auf den dortigen Zwischenanriff machbar. Die von den Bauarbeiten direkt betroffenen Nutzenden (Bewohnende, Schüler) im Mühletal können durch den «verstärkten Südvortrieb» deutlich reduziert werden. Die Verlängerung der Bauzeit bringt demgegenüber beim Südportal für eine längere Zeit eine verkehrliche Mehrbelastung mit sich. Für eine abschliessende Beurteilung der Auswirkungen und einen Vergleich mit der im ASTRA-Projekt ausgearbeiteten Variante ist der «verstärkte Südvortrieb» in derselben Vertiefung auszuarbeiten.

3. Anschluss Mutzentäli (Modul 2)

3.1 Beschreibung ASTRA-Projekt

Der neue Anschluss Mutzentäli optimiert die Erschliessung der östlichen Arbeitsplätze im Herblingertal / Ebnet. Er ist eine Kompensationsmassnahme infolge der Redimensionierung des Anschlusses Schaffhausen Nord auf einen ¼ (Ausfahrt aus Richtung Zürich bleibt).

Der neue Anschluss sieht einen Grosskreisel in erhöhter Lage (Teller) und eine neue Zufahrtsstrecke Richtung Süden (Ebnetstrasse) vor. Das Gefälle der neuen Zufahrtsstrecke liegt bei rund 7 Prozent. Um die Anschlussstrecke zu realisieren, wird das Abstellgleis Fulacherhalde gekürzt. Die aktuelle Linienführung der Zufahrtsstrecke verläuft zwischen den beiden räumlich voneinander getrennten VBSH-Arealen (bestehende Anlage und abgeschlossener Neubau Erweiterung). Mit einer sehr aufwendigen Strassenführung werden die beiden Arealteile über der als Unterführung angelegten Autobahnzufahrt betrieblich miteinander verbunden.

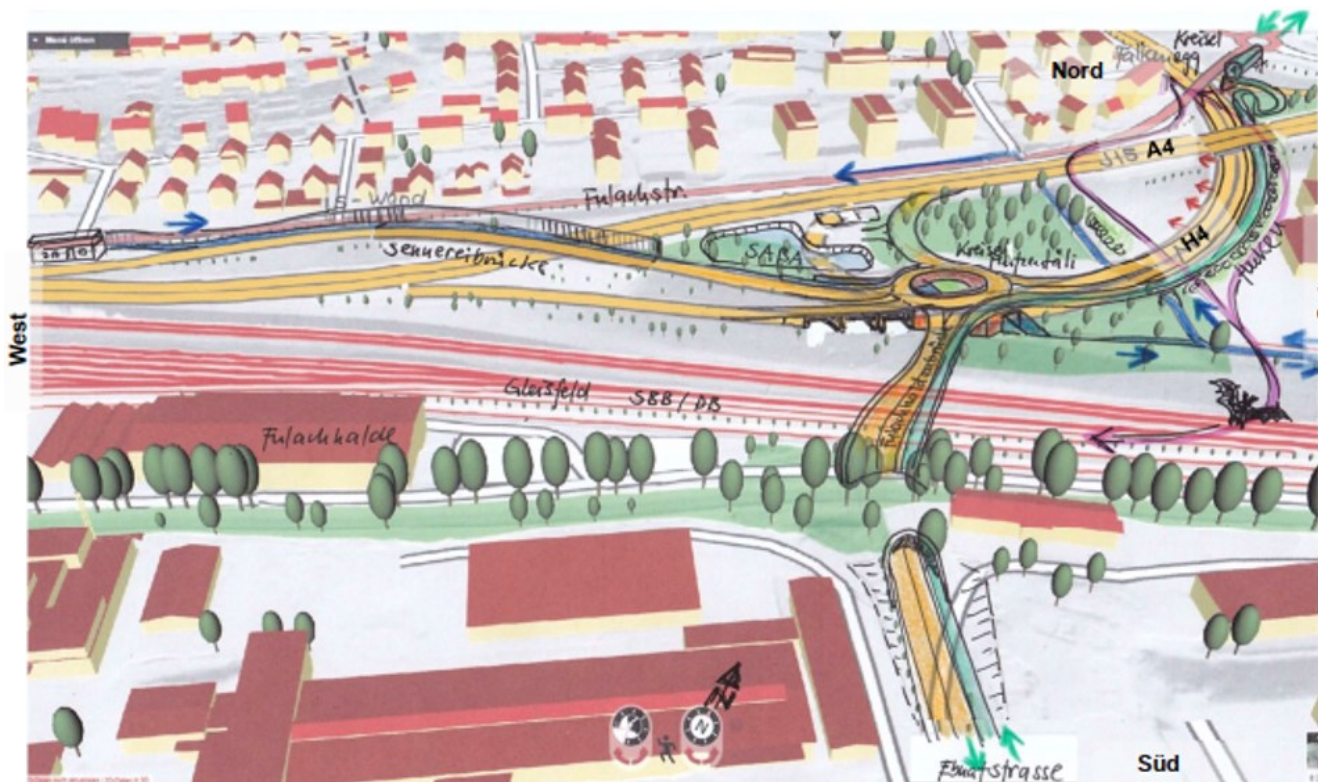


Abb. 12 Anschluss Mutzentäli mit neuer Anschlussstrecke und Veloführung
Ausführungsprojekt, Empfehlungspapier Nr. T12, ASTRA, 25. März 2022

Neue Veloverbindung zusammen mit der Zufahrtsstrecke über die die Gleise

Der Veloverkehr wird vom MIV getrennt geführt. Die geplanten Verbindungen sind Teil des kantonalen Radroutennetzes. Sie verbinden einerseits das Herblingertal mit der Altstadt (Ost-West-Verbindung) und andererseits die durch die Autobahn getrennten Siedlungsgebiete (Nord-Süd-Verbindung) miteinander. Die Ost-West-Verbindung

(blaue Linie in Abb. 12) erstreckt sich entlang der Krebsbach- und Äusseren Fulachstrasse, überquert die A4, unterquert den Grosskreisel Mutzentäli, führt bis zum Knoten Ebnat- / Ernst Hombergerstrasse und weiter ins Arbeitsplatzgebiet Herblingertal. Die Nord-Süd-Verbindung (grüne Linie in Abb. 12) führt von der Ebnatstrasse über das Bahntrasse zum Grosskreisel Mutzentäli und weiter entlang des Autobahnzubringers zur Hochstrasse beim Kreisel Falkeneck.

Knoten Ebnatstrasse Süd

Der Anschlussknoten Ebnatstrasse Süd (vgl. Abb. 13) soll als versenkter Turbokreisell mit Bypass (stadteinwärts) ausgestaltet werden. Neben einer hohen Leistungsfähigkeit war die betriebliche Flexibilität für den Busbetrieb (eine Ausfahrt aus beiden Arealteilen und Wegfahrt / Wenden durch Kreisell in alle Richtungen) ein wichtiges Kriterium bei der Wahl des Anschlussknotens. Der Veloverkehr wird getrennt über dem Turbokreisell auf Höhe des gewachsenen Terrains geführt. Die vertikal getrennte Velolinienführung wurde gemäss Forderung der kantonalen Velofachstelle im ASTRA-Projekt berücksichtigt.

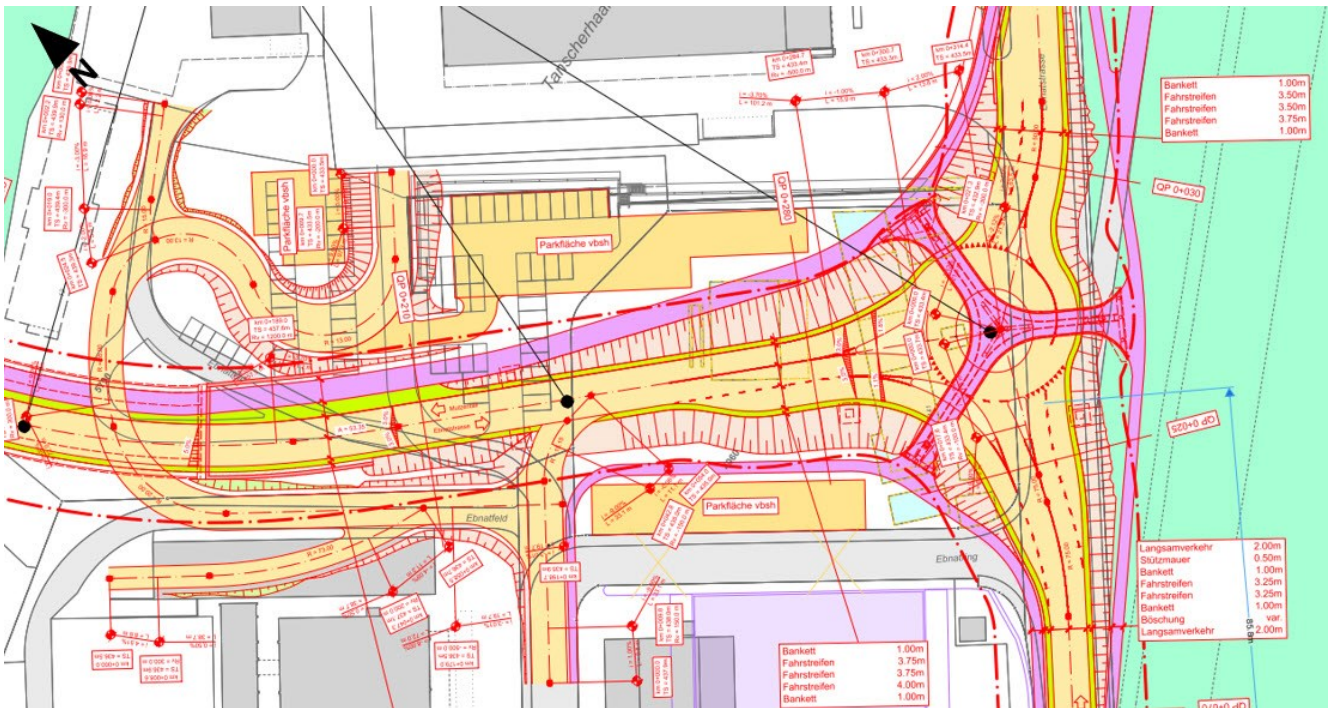


Abb. 13 Knoten Ebnatstrasse Süd

Situationsplan Ausführungsprojekt, ASTRA, 03. April 2023

3.2 Optimierung Veloführung

Stadträumlich verändert der neue Anschluss wesentliche Sichtbeziehungen und dominiert störend das Stadtbild in diesem Bereich. Zum einen durch den hoch liegenden Kreisel Mutzentäli und zum anderen durch die Zäsur, die der grossflächige Turbokreisel mit Velobrücken für die ortsbaulich und historisch bedeutsame Ebnatstrasse bedeutet. Zudem werden durch das Absenken des Turbokreisels mit Bypass unverhältnismässige Terrainbewegungen verursacht, die einen enormen Ressourcenverbrauch verursachen.

Optimierungspotenzial Veloführung Mutzentäli

Mit der neuen Autobahnzufahrt wird zwar eine neue Veloverbindung geschaffen, deren Ausgestaltung weist jedoch nur eine unzureichende Attraktivität auf. Die geplanten Unter- und Überführungen der Ost-West-Veloverbindung orientieren sich wenig an den bestehenden topografischen Verhältnissen und generieren anstrengende Steigungen. Auch die geplante Nord-Süd-Veloverbindung über die Gleise ist wenig komfortabel (maximale Steigungen von bis zu 7 bis 8 Prozent) und mit der Spindel Richtung Falkeneck nicht wirklich direkt.

Die folgenden Skizzen (Abb. 14) zeigen bezüglich ressourcenschonender Terraingestaltung und Komfort der Linienführung einen optimierten Vorschlag. Dabei wird der Veloverkehr weit sichtbar in Hochlage über den Anschluss Mutzentäli geführt und räumlich vom Autobahnzubringer entkoppelt.

Konsequenzen Direktheit

Wegen dem Wegfall von Spindeln und aufwendigen Rampenbauwerken werden kürzere Distanzen, insbesondere auf der Nord-Süd-Verbindung erreicht. Die Radien in den Kurvenbereichen werden grosszügiger, die Linienführung ist insgesamt gradliniger, übersichtlicher und somit sicherere.

Konsequenzen Komfort

Die Velos werden mit möglichst wenigen Höhenmetern über den Anschlussbereich Mutzentäli geführt, ohne dabei die Autobahn zu unterqueren. Das maximale Gefälle kann auf der Ost-West- wie auch der Nord-Süd-Relation auf rund 4 bis 5 Prozent begrenzt werden., was tiefer liegt, als bei der Linienführung gemäss ASTRA-Projekt (maximales Gefälle 7 bis 8 Prozent).

Konsequenzen nachhaltige Bauweise

Das Aushubmaterial der zweiten Fäsenstaub-Röhre soll für Dammaufschüttungen verwendet werden. In der Folge ist nur auf bestimmten Abschnitten (Überquerung Gleise oder Autobahn) ist deshalb eine Tragkonstruktion vorgesehen.

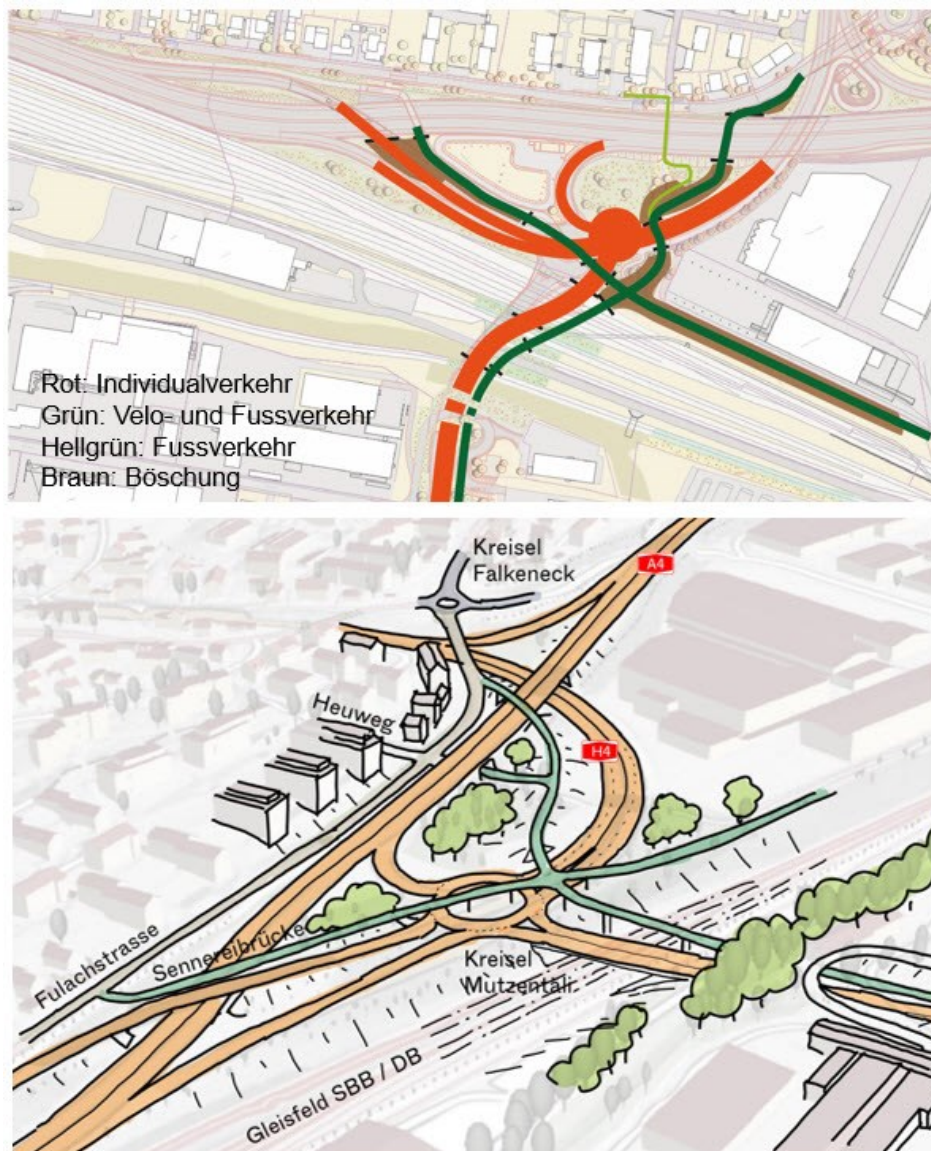


Abb. 14 Optimierungsvorschlag Veloführung im Mutzentali

Oben: Übersicht Verkehrsnetze; unten: Visualisierung Büro Van de Wetering

Der Vorschlag bedingt, dass der Kreisels Mutzentali etwas tiefer als im Projekt vorgesehen zu liegen kommt. Die folgenden Längsprofile verdeutlichen die Unterschiede zwischen dem ASTRA-Projekt und dem Optimierungsvorschlag.

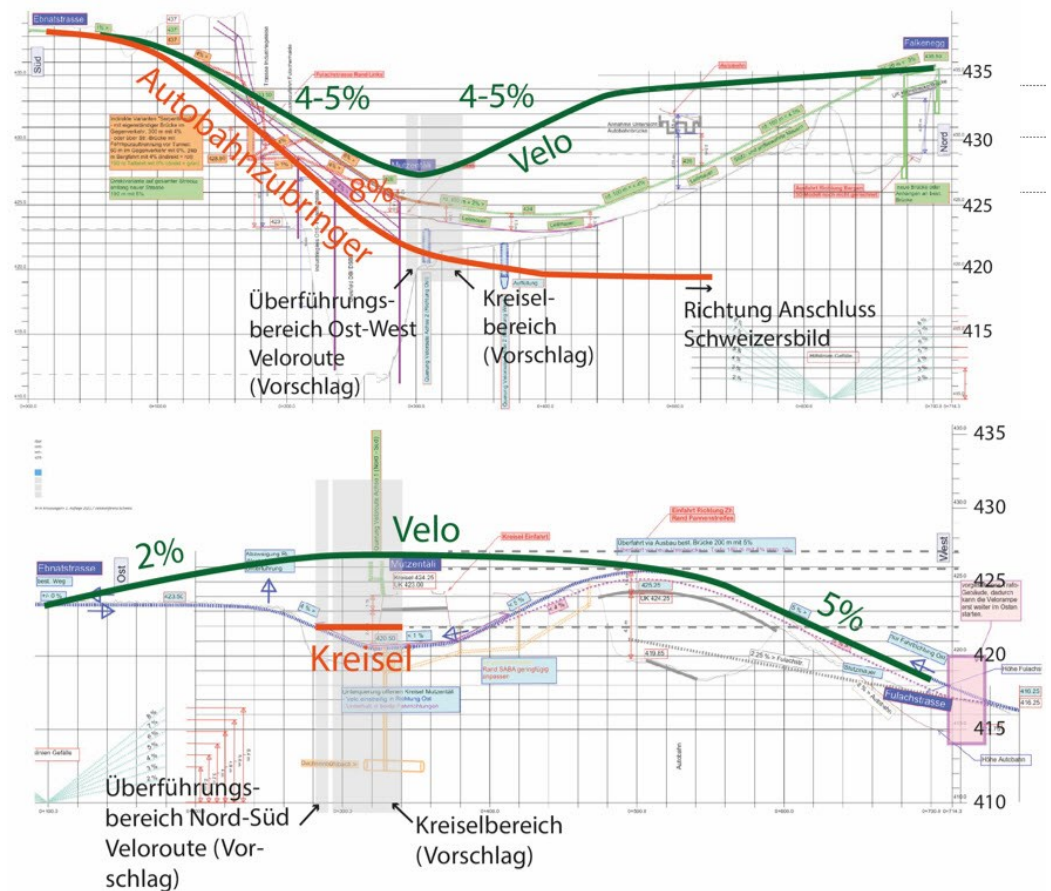


Abb. 15 Längsprofil Nord-Süd-Verbindung und Ost-West-Verbindung

Zwischenfazit

Im Austausch mit dem ASTRA / PV-Bau hat sich gezeigt, dass die vorgeschlagenen Optimierungen leider nicht machbar sind. Zahlreiche Randbedingungen begrenzen den Spielraum für eine bessere Ausgestaltung. Insbesondere kann der Grosskreisel Mutzentäli nicht tiefer herabgesetzt werden, weil sonst die Sichtweiten zur Überführungsrampe Sennerei problematisch sowie die Anschlussstrecke zu stark Richtung Anschlussknoten Ebnatstrasse Süd ansteigen würde.

Zudem erlaubt es die gesetzliche Grundlage (Artikel 6 gemäss Nationalstrassengesetz) nicht, dass Veloinfrastruktur-Ausbauten durch das ASTRA finanziert werden, wenn diese nicht parallel zu den Anschlussstrecken liegen. Nachfolgend ein Auszug des Nationalstrassengesetzes gemäss Artikel 6: «(...) bei Anschlüssen zu Nationalstrassen erster oder zweiter Klasse sowie bei Nationalstrassen dritter Klasse gehören Flächen für den Fuss- und Veloverkehr, wie Radstreifen, Trottoirs oder separat geführte Fuss- und Radwege, sowie auch Haltestellen des öffentlichen Verkehrs zum Strassenkörper.» Eine Optimierung des ASTRA-Projektes mit abgesetzter, attraktiver Veloführung müsste deshalb gemäss Haltung ASTRA von Kanton und Stadt finanziert werden.

3.3 Optimierung Knoten Ebnatstrasse Süd

Der Knoten Ebnatstrasse Süd ist unabhängig von den Rampen und Brücken des Anschlusses Mutzentäli und kann verkehrlich und stadträumlich anders gedacht werden. Der versenkte grossflächige Turbokreisel und die darüber liegenden Veloverbindungen verursachen einen störenden, unverhältnismässigen Eingriff in die ortsbaulich homogenen Ebnatstrasse (siehe auch Kapitel 7.2).

Eine zurückhaltendere und ressourcenschonendere Ausgestaltung des Knotens, die auch eine Integration der Veloführung in den Knoten denkbar macht, setzt ein Zusammendenken der beiden sehr nahe beieinander liegenden (500m Luftlinie) Anschlüsse Mutzentäli und Herblingen voraus. Ausgehend von der für den Anschluss Mutzentäli anvisierten Funktion ist eine entsprechend konsequente Lenkung des Autobahnverkehrs vorzunehmen.

Der Anschluss Herblingen erschliesst das Arbeitsplatzgebiet Herblingertal deutlich zentraler als der peripherere potentielle Anschluss Mutzentäli. Daher sollte der Verkehr von/nach Herblingen in Richtung Anschluss Herblingen geleitet werden. Eine solche Lenkung wäre auch kompatibel mit den Planungsergebnissen aus der Testplanung Herblingen (beispielsweise Aufwertung / Entlastung Ernst-Hombergerstrasse oder Konzentration des Schwerverkehrs). In der Konsequenz heisst das, dass die Erreichbarkeit von Herblingen ab dem Anschluss Mutzentäli eingeschränkt werden soll.

Merkmale Ideenskizze 1 und 2

Die beiden Abb. 16 und 17 zeigen Ideenskizzen für einen mittels Lichtsignalanlage (LSA) gesteuerten ebenerdigen Knoten als Alternative zum Turbokreisel. Das Velo wird auf Einrichtungsvelowegen, separiert von den Fahrstreifen des MIV geführt, aber ohne vertikale Trennung (ohne Brückenkonstruktion). Die beiden Ideenskizzen unterscheiden sich hinsichtlich der Abbiegemöglichkeiten:

- Abb. 16 Ideenskizze 1: Die Abbiegebeziehung Richtung Herblingen wird aufgehoben.
- Abb. 17 Ideenskizze 2: Sowohl die Abbiegebeziehung Richtung Herblingen als auch die von Herblingen auf den Autobahnanschluss Mutzentäli wird aufgehoben.

Die Bus-Fahrbeziehungen in alle Richtungen werden bei beiden mittels separater Steuerung auf Anmeldung sichergestellt.

Mit einer solchen neuen Verkehrsführung würde sich das Belastungsniveau im Vergleich zum ASTRA-Projekt erheblich reduzieren und eine hohe Leistungsfähigkeit könnte sichergestellt werden.

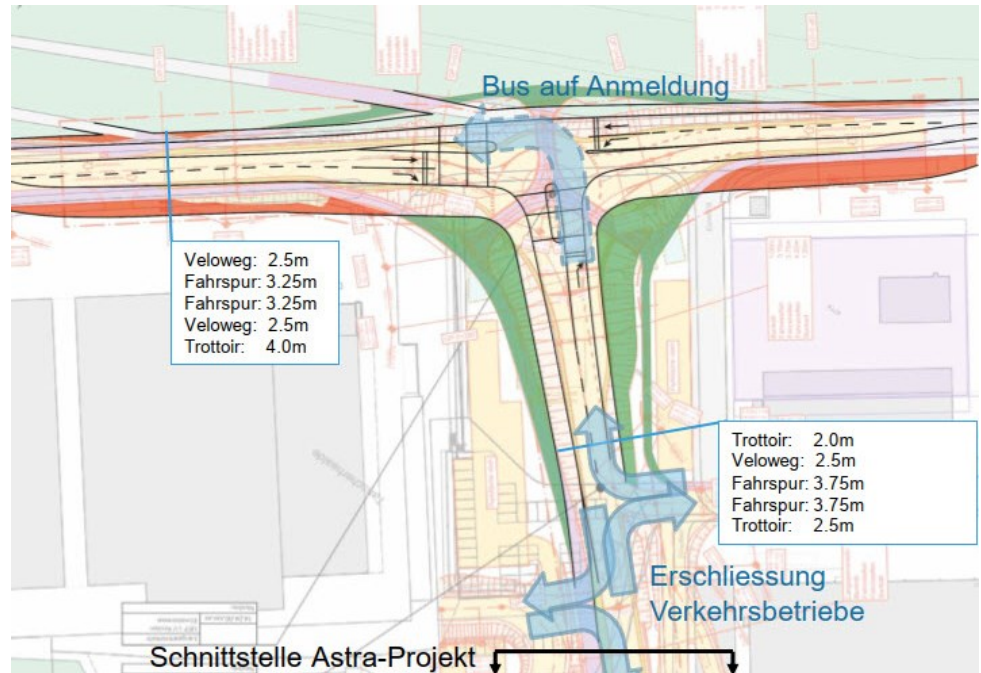


Abb. 16 Ideenskizze 1: Lichtsignalgeregelter Knoten, ohne Abbiegebeziehung Mutzentäli-Herblingen (ausgenommen Bus)

Grün: Reduktion Verkehrsflächen gegenüber ASTRA-Projekt; rot: Zunahme Verkehrsflächen gegenüber ASTRA-Projekt

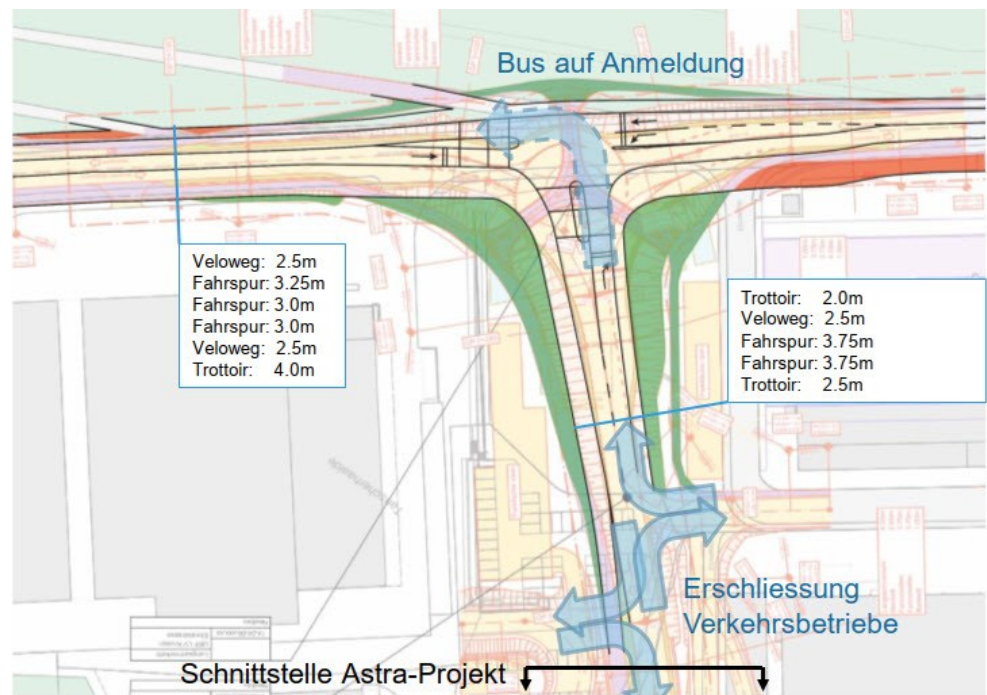


Abb. 17 Ideenskizze 2: Lichtsignalgeregelter Knoten, ohne Abbiegebeziehung Mutzentäli-Herblingen und in Gegenrichtung (ausgenommen Bus)

Grün: Reduktion Verkehrsflächen gegenüber ASTRA-Projekt; rot: Zunahme Verkehrsflächen gegenüber ASTRA-Projekt

Die beiden Vorschläge wurden hinsichtlich Einhaltung von verkehrsbetrieblichen Prämissen geprüft, welche sich zum Teil vom ASTRA-Projekt ableiten lassen. Dabei wird nur der Anschlussknoten Ebnatstrasse Süd betrachtet. Die Schnittstelle zum ASTRA-Projekt liegt nördlich der neuen Zufahrtmöglichkeit zum künftigen zweiten Busdepot.

	Abb. 16 Ideenskizze 1 Lichtsignalanlage, ohne Abbiegerelation vom Anschluss Mutzentäli nach Herblingen	Abb. 17 Ideenskizze 2 Lichtsignalanlage, ohne beide Abbiegerelation zwischen Mutzentäli und Herblingen
Knotenauslastung (Belastungsgrundlage: Referenzzustand Abendspitze 2040)	95 Prozent (ohne Reserven)	70 Prozent (mit Reserven)
Komfortable und sichere Veloführung	Abgesetzte Veloführung (Veloweg), lichtsignalgeregelte Übergänge mit Wartezeiten	Abgesetzte Veloführung (Veloweg), lichtsignalgeregelte Übergänge mit Wartezeiten, Beanspruchung Leistungsreserven zugunsten Veloverkehr
Nachhaltigkeit	Kompaktes Knotenlayout mit möglichst geringem Flächenverbrauch und ressourcenschonendem Terraineingriff	Kompaktes Knotenlayout mit möglichst geringen Flächenverbrauch und ressourcenschonendem Terraineingriff
Betriebliche Flexibilität Busbetrieb	Zu- und Wegfahrt Bushof von/nach Autobahn / Herblingen / Altstadt möglich	Zu- und Wegfahrt Bushof von/nach Autobahn / Herblingen / Altstadt möglich

Abb. 18 Variantenvergleich Ideenskizze 1 und 2

Der LSA-Knoten Ebnatstrasse Süd gemäss Abb. 16 und 17 könnte zusätzlich mit integrierter abgesetzter Veloführung ausgestaltet werden. Die Ausgestaltung wäre dann wesentlich flächeneffizienter und kompakter. Die LSA ermöglicht der Stadt die Einbindung des Knotens in ein städtisches Verkehrsmanagement; insbesondere eine Dosierung Richtung Altstadt würde möglich. Der Betrieb der beiden VBSH-Anlagen braucht zusätzliche Steuerungsmassnahmen im Knoten und eine Ein- / Ausfahrt auf beiden Arealteilen. Stadträumlich würde der Eingriff des Knotens in die Ebnatstrasse wesentlich verträglicher, eine Verunklärung der Ebnatstrasse könnte vermieden werden.

3.4 Fazit

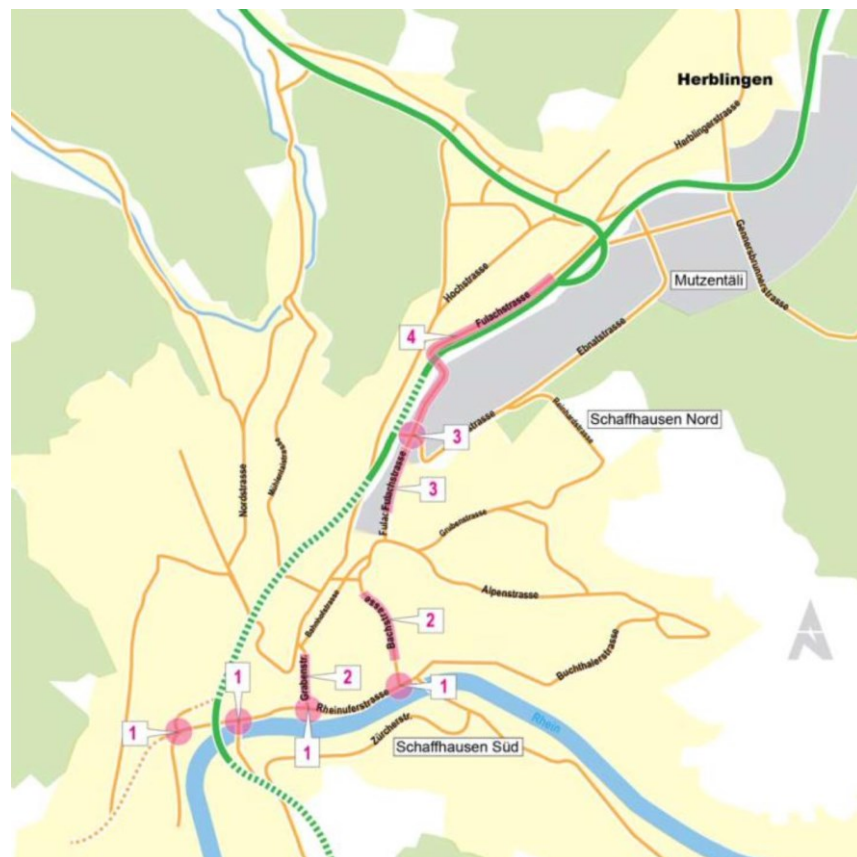
Der Autobahnanschluss Mutzentäli stellt eine grosse stadträumliche Zäsur dar. Die neue Veloverbindung über die Gleise weist viele Mängel auf. Eine Optimierung des ASTRA-Projektes ist an dieser schwierigen und durch viele Randbedingungen gesetzten Lage nicht möglich. Der Anschluss bleibt unverändert gegenüber dem ASTRA-Projekt oder muss grundsätzlich in Frage gestellt werden (siehe Kapitel 8).

Lediglich der Anschlussknoten Ebnatstrasse Süd lässt sich optimieren. Die gezeigten Vorschläge werden als mögliche Alternativen zum Turbokreisel gemäss ASTRA-Projekt beurteilt. Die Ideenskizze mit dem lichtsignalgeregelten Knoten erfüllt die verkehrsbetrieblichen Prämissen mit ressourcenschonenderen Eingriffen und weist stadträumliche Vorteile gegenüber dem ASTRA-Projekt auf. Einziger Nachteil sind die sich für den Veloverkehr aus einer LSA ergebenden den Fahrunterbrüche mit Wartezeiten gegenüber einer vertikal getrennten Führung des MIV im ASTRA-Projekt.

4. Flankierende Massnahmen (Modul 3)

4.1 Beschreibung Flankierende Massnahmen auf Stadtgebiet

Die geplante Engpassbeseitigung auf der Autobahn wirkt sich auf diverse Abschnitte des untergeordneten städtischen Strassennetzes aus. Ziel ist es, dass das städtische Strassennetz vom Verkehr entlastet wird. Für eine Optimierung dieser Wirkung sind durch Kanton und Stadt Schaffhausen parallel zum ASTRA-Projekt flankierende Massnahmen in Form von BGK für einige städtische Achsen (insbes. Innere Fulachstrasse, Ebnatstrasse, Bachstrasse, Äussere Fulachstrasse) erarbeitet worden. Mittels Geschwindigkeitsbeschränkung auf Tempo 30 und einer Umgestaltung des Strassenraums soll der Durchfahrtswiderstand erhöht werden, um die Nutzung der Autobahn zu begünstigen. Nachfolgend ist die die Übersicht beziehungsweise Verortung der entwickelten flankierenden Massnahmen dargestellt:



- 1.) Schaffhauserstrasse, Mühlenstrasse, Rheinuferstrasse: Anpassungen der Knotenpunktsteuerungen zur Optimierung des Verkehrsflusses von/zum Anschluss SH-Süd und zur Priorisierung des OV.
- 2.) Grabenstrasse, Bachstrasse: Geschwindigkeitsbeschränkung ($v = 30 \text{ km/h}$) und Strassenraumgestaltung zur Erhöhung des Durchfahrtswiderstandes. Die Fahrbahnbreite wird beibehalten (notwendige Ausweichroute im Fall von Totalsperrungen der N04 im Ereignisfall).
- 3.) Fulachstrasse Süd und Knoten Fulachstrasse/Ebnatstrasse: Strassen- und Knotenrückbauten, um den Durchfahrtswiderstand auf der Fulachstrasse zu erhöhen.
- 4.) Fulachstrasse Nord: Geschwindigkeitsbeschränkungen ($v = 30 \text{ km/h}$) und Strassenraumgestaltung zur Erhöhung des Durchfahrtswiderstandes.

Abb. 19 Übersicht flankierende Massnahmen auf Stadtachsen

Grafik und Text aus Bericht Betriebs- und Gestaltungskonzept Äussere Fulachstrasse, Emch+Berger, Lorenz Eugster, 30.Mai 2023

4.2 Ergänzung durch städtisches Verkehrsmanagement

Beim Studium der Unterlagen zu den Flankierenden Massnahmen fällt auf, dass kein Konzept zu den Verkehrsmengen und deren Bewirtschaftung erstellt worden ist. Die Vorteile und die Chance eines flächendeckenden Verkehrsmanagement-Konzeptes wären, eine Lenkung des Verkehrs auf die Autobahn zu unterstützen, die Verteilung auf die Autobahnanschlüsse zu steuern und die städtischen Quartiere vom Verkehr zu entlasten. Massnahmen eines solchen Konzeptes bestehen aus der gezielten Anpassung von LSA-Steuerungen sowie Verkehrsregimeänderungen wie etwa Wegnahme von Abbiegebeziehungen, Spurreduktionen, Anpassung der erlaubten Geschwindigkeit und Dosierung des Verkehrsaufkommens auf wichtigen Einfahrtsachsen in die Stadt mittels LSA.

In der Summe könnte dadurch das für die städtischen Strassen verträgliche Verkehrsaufkommen gelenkt und bestimmt werden. Damit liessen sich auch die vom Stadtrat verabschiedeten Ziele des Gesamtverkehrskonzeptes (GVK) 2020 erreichen, wie die Stabilisierung des MIV-Aufkommens zugunsten des flächeneffizienteren ÖV, Velo- und Fussverkehrs.

4.3 Optimierung BGK Äussere Fulachstrasse

Die Äussere Fulachstrasse (Abschnitt Krebsbachstrasse bis Kreisel Falkeneck) besteht heute aus einer Kernfahrbahn mit beidseitigen Velostreifen bei Tempo 50. Sie ist besonders vom Autobahnausbau betroffen, da hier eine 6.5 m hohe Lärmschutzwand notwendig wird, die den Strassenraum gegenüber heute zusätzlich verschmälert. Für eine siedlungsverträgliche Integration ist eine Begrünung der Wand vorgesehen.

Gemäss dem BGK Äussere Fulachstrasse (Bericht Betriebs- und Gestaltungskonzept Äussere Fulachstrasse, Emch+Berger, Lorenz Eugster, 30.Mai 2023) werden Tempo 30 vorgeschlagen und das Velo in beide Richtungen im Mischverkehr geführt. Es werden eine Fahrbahnbreite von 6.5 m für den Begegnungsfall Bus / Bus mit einer künftigen Verkehrsbelastung von rund 2'700 Fahrzeugen pro Tag sowie ein einseitiges 2.0 m breites Trottoir auf der Gebäudeseite vorgesehen¹. Die privaten Parzellen müssen für diesen Querschnitt z.T. verkleinert werden. Zur räumlichen Gliederung der Strasse werden abschnittsweise Horizontalversätze (seitliche Verengungen) vorgeschlagen.

¹ Durchschnittlicher täglicher Verkehr, Referenzzustand 2040, Äussere Fulachstrasse (Abschnitt Krebsbachstrasse – Kreisel Falkeneck), Bericht Betriebs- und Gestaltungskonzept Äussere Fulachstrasse, Emch+Berger, Lorenz Eugster, 30.Mai 2023

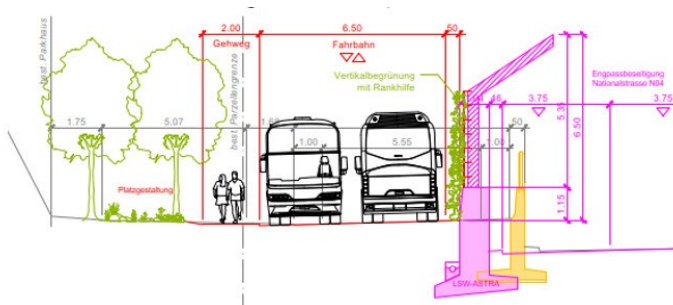


Abb. 20 Regelquerschnitt, Abschnitt Krebsbachstrasse – Kreisel Falkeneck

Bericht Betriebs- und Gestaltungskonzept Äussere Fulachstrasse, Emch+Berger, Lorenz Eugster, 30.Mai 2023

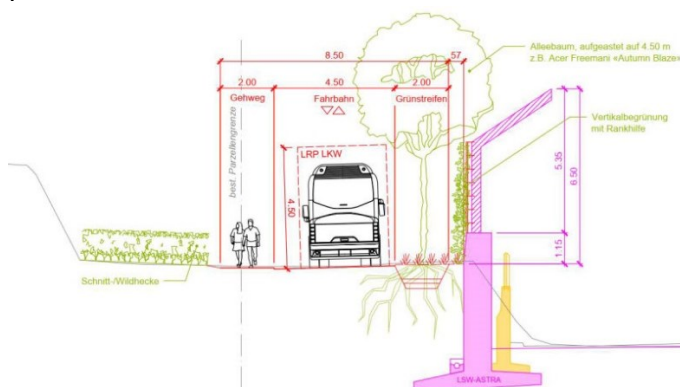


Abb. 21 Strassenquerschnitt mit seitlicher Verengung

Bericht Betriebs- und Gestaltungskonzept Äussere Fulachstrasse, Emch+Berger, Lorenz Eugster, 30.Mai 2023

Die Erhöhung der Lärmschutzwand infolge des 4-Spur-Ausbaus zwischen Autobahn und Äusserer Fulachstrasse wird trotz Begrünung als störend für den angestrebten siedlungsorientierten Charakter der Äusseren Fulachstrasse beurteilt. Das Gestaltungspotenzial wurde im Zuge des BGK Äussere Fulachstrasse ausgereizt. Ein grösseres Verbesserungspotenzial würde nur eine grundsätzliche Projektänderung mit sich bringen (siehe Modul 7).

Die geplante Führung gemäss BGK wird als zweckmässig beurteilt. Die Führung des Velos auf einer (priorisierten) Hauptverbindung im Mischverkehr bei Tempo 30, einer tiefen Verkehrsbelastung (weniger als 3'000 Fahrzeuge pro Tag) kombiniert mit schmalen Platzverhältnissen wird als vertretbar eingestuft.

Optimierung Fahrbahnbreite

Die gewählte Fahrbahnbreite von 6.5 m wird aber als kritisches Mass für eine priorisierte Veloführung im Mischverkehr beurteilt, weil dies zu sicherheitskritischen Überholmanövern eines Velos (bei gleichzeitig entgegenfahrendem Fahrzeug) führt. Deshalb wurden zwei mögliche Ansätze zur Optimierung geprüft:

- _ Ansatz 1: Fahrbahnbreite 6.2 m (entspricht Begegnungsfall Bus / Bus bei Tempo 30 gemäss SN 40 201)
- _ Ansatz 2: Fahrbahnbreite 6.0 m (Begegnungsfall Bus / Bus, Sicherheitsabstand ragt teilweise in Seitenbereich), in Absprache mit Busbetrieb möglich. Dieser Ansatz ist

zudem vorteilhafter für Menschen mit Mobilitätseinschränkungen im Haltestellenbereich, weil der Wartebereich breiter als 2.0 m wird und der Manövrierbereich komfortabler und nutzerfreundlicher.

Optimierung durch Reduktion des MIV-Aufkommens

Weil es sich um eine priorisierte Hauptverbindung handelt, sollte vielmehr geprüft werden, ob mit weitergehenden Massnahmen (Fahrverbot für Durchgangsverkehr) die Verkehrsbelastung von aktuell rund 2'700 Fahrzeugen pro Tag weiter gesenkt werden könnte. Im Zuge dessen soll eine Markierung und Signalisation als Velobahn geprüft werden.

Zusätzliche Optimierungsvorschläge

Aus Sicht einer komfortablen und sicheren Veloverbindung sollten die weiteren Optimierungsvorschläge geprüft werden:

- _ Knoten Krebsbachstrasse / Äussere Fulachstrasse: Vorschlag betreffend Änderung Vortrittsverhältnisse: Busbeziehung über die Fulachbrücke soll gegenüber der Velobeziehung Krebsbachstrasse-Äussere Fulachstrasse (priorisierte Veloverbindung) vortrittsbelastet sein
- _ Knoten Krebsbachstrasse / Äussere Fulachstrasse: Aufhebung Mittelinsel aufgrund tiefer Verkehrsbelastung
- _ Haltestelle Fulachbrücke: Ausbildung als Fahrbahnhaltestelle anstatt Busbucht stadteinwärts
- _ Haltestelle Grünau: Verschiebung Fahrbahnhaltestelle stadteinwärts, um sie ausserhalb vom Kurvenbereich zu platzieren
- _ Horizontalversatz südwestlich Haltestelle Grünau stadteinwärts verschieben, so dass bei einem Kreuzungskonflikt die Bushaltestelle Grünau nicht blockiert wird
- _ Haltestelle Grünau stadtauswärts: Trottoir stadteinwärts verlängern
- _ Einmündung Veloweg Mutzentäli: die Kurvenradien in Fahrtrichtung Fulachstrasse fahrdynamischer ausbilden
- _ Kreisel Falkeneck: Velostreifen bergwärts in Richtung Kreisel abhängig vom Rückstaurisiko prüfen, abgesetzte Veloführung im Seitenbereich des Kreisels prüfen

Keine Optimierung durch «Velo-High-Lane»

Eine Führung des Veloverkehrs auf einer «High-Lane» unter Nutzung der Lärmschutzwand als Stütze wird dagegen als unverhältnismässig und nutzerunfreundlich beurteilt. Der Raumeindruck der Äusseren Fulachstrasse, insbesondere für die angrenzenden Liegenschaften würde noch beengter. Die lichte Höhe der «High-Lane» von rund 5.5 m würde zu langen Rampenbauwerken und Konflikten mit der angrenzenden Bebauung führen.

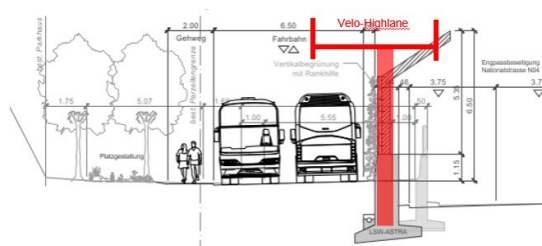


Abb. 22 Strassenquerschnitt mit «Velo-High-Lane»
eigene Skizze basierend auf Querschnitt BGK

4.4 Optimierung Kreisel Falkeneck

Entscheidend für die Qualität der priorisierten Veloroute ist ihre Fortsetzung und Führung im Kreisel Falkeneck. Dieser liegt ausserhalb des BGK-Perimeters Äussere Fulachstrasse, ist ein Drittprojekt des ASTRA und wurde bisher nicht im Sinne einer Optimierung der Veloführung überprüft. Hier sollte in einer Gesamtbeurteilung der Knoten überprüft werden, auch mit dem Ziel einer stärkeren MIV-Reduktion auf der Äusseren Fulachstrasse.

4.5 Fazit

Die Flankierenden Massnahmen mit Geschwindigkeitsreduktionen und Umgestaltung zahlreicher Strassenräume stellen wichtige Bausteine dar, um die Qualität der verkehrlichen und stadträumlichen Situation im Zuge des Ausbaus der Autobahn zu verbessern. Zudem erfolgt damit ein Beitrag zur Erreichung einer veränderten Mobilität wie im GVK vorgesehen. Um den Effekt eines wirkungsvollen "Push and Pull" zu erreichen, sollte erwogen werden, die Lenkung und das Aufkommen des MIV in der Stadt stärker zu steuern. Die Qualität der Strassenräume für den Fuss-, Velo- und Busverkehr hängt massgeblich von einer verträglich integrierbaren MIV-Menge ab.

Die vorgeschlagene Veloführung auf der Äusseren Fulachstrasse im Mischverkehr wird als zweckmässig beurteilt. Punktuell ergeben sich aus der Prüfung Optimierungspotenziale, um die priorisierte Veloverbindung zu stärken. Grosses Potential besteht am Kreisel Falkeneck, weil er eine Schnittstelle zwischen verschiedenen Flankierenden Massnahmen und eine Schlüsselstelle zur Verbesserung des Velonetz ist.

Die dokumentierten Verbesserungsvorschläge sind von Stadt und Kanton im Rahmen der nächsten Schritte zur Realisierung der Flankierenden Massnahmen zu vertiefen.

5. Umweltverträglichkeitsbericht (Modul 4)

Schlussfolgerungen UVB

5.1 Umweltverträglichkeitsbericht 3. Stufe

Für das Vorhaben wurde ein Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) 3. Stufe erstellt. Für die vorliegende Expertise lagen die Schlussfolgerungen (Auszug zu Kapitel 7) in der Version «Vorprüfung 03.04.2023» vor. Diese geben einen Überblick über die Auswirkungen und die verbleibenden Belastungen in den einzelnen Umweltbereichen. Die Gesamtbeurteilung stuft die gesetzlichen Anforderungen unter Berücksichtigung der vorgesehenen Massnahmen als erfüllt ein und ortet spürbare Verbesserungen hinsichtlich der Verkehrssicherheit und des Verkehrsflusses gegenüber dem Ausgangszustand (ohne Ausbau). Laut UVB verbessert sich die Lärm- und Entwässerungssituation im Projektperimeter aufgrund der Anpassungen an den Lärmschutzwänden und an der Strassenentwässerung.

Die Schlussfolgerungen des UVB geben einen Überblick über die Auswirkungen des Ausbaus der Autobahn. Sie geben jedoch keine Auskunft über die angewandte Methodik und die konkreten Massnahmen. Einzelne Aussagen, etwa zu den Bereichen Luft und Nichtionisierende Strahlung sind vage («voraussichtlich eingehalten»). Für den Bereich Luft finden sich keine Angaben zu den untersuchten Schadstoffen sowie zur Emissionsbilanz ohne/mit Projekt im Untersuchungsperimeter. Es wird erwähnt, dass die Realisierung des Projekts die Belastung durch Luftschadstoffe während der Betriebsphase (Betrieb nach Ausbau) erhöht.

Im Bereich «Entwässerung» ist unklar, ob die Strassenentwässerung in der Betriebsphase – und damit die Auswirkungen auf die betroffenen Oberflächengewässer – gewässerschutzkonform ist. Der UVB verweist darauf, dass im Bereich «Oberflächengewässer» eine «Verbesserung der Situation» erzielt werden kann.

LBP und Erläuterungsbericht

5.2 Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen

Detaillierte Angaben liegen in Form des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP) und des zugehörigen Erläuterungsberichtes (Version «Vorprüfung 03.04.2023») vor. Die Unterlagen sind stufengerecht und auf einem hohen Stand:

- Die nötigen Wiederherstellungs-, Aufwertungs- und Ersatzmassnahmen – insgesamt 40 Objekte – sind ausgewiesen und beschrieben (Plan und Massnahmenblätter) inkl. Zuweisung der Lebensraumtypen nach Delarze et al.
- Es sind Pflegeanweisungen vorhanden, wie die geplanten Lebensräume entwickelt und langfristig gepflegt werden sollen.
- Es sind verschiedene Vernetzungsmassnahmen vorgesehen, insbesondere Wiederherstellung und Stärkung der Fledermausflugkorridore, Vernetzung in der Kulturlandschaft Esiloo / Roggenäcker sowie Vernetzungen entlang Nationalstrasse und Bahnlinie.

Es handelt sich um Massnahmen, welche sowohl ökologische Aufwertungen beinhalten als auch dem Stadtbild zugutekommen, beispielsweise durch begrünte Lärmschutzwände oder die Wiederherstellung / Ergänzung von Heckenstrukturen entlang der Nationalstrasse.

Bewertung Verlust / Gewinn

Laut UVB kann «der Verlust an Lebensräumen durch die Umsetzung der Ersatz- und Wiederherstellungsmassnahmen kompensiert werden». Der Technische Bericht spricht von einer «ausgeglichenen Bilanz». Die Aussagen lassen sich nicht überprüfen, da die Schlussfolgerungen des UVB keine Angaben zur angewandten Bewertungsmethodik und zur Bilanzierung der ökologischen Verluste und Gewinne enthalten. Wir gehen davon aus, dass die Auswirkungen methodisch korrekt ermittelt und bewertet wurden. Gleichzeitig gilt es zu beachten, dass die Bilanz einen ausreichenden Überschuss an ökologischen Punkten ausweisen muss, für den Fall, dass einzelne Massnahmen nicht oder nicht im vorgesehenen Umfang umgesetzt werden können.

Dem Vorhaben ist zu attestieren, dass umfassende Abklärungen stattgefunden haben. Die Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen sind zweckmässig und erfüllen die Anforderungen nach Art. 18 Abs. 1ter NHG. Zu begrüssen ist die Begleitung der Bauvorbereitung und -ausführung durch eine Umweltbaubegleitung (namentlich durch Fachleute für Fledermäuse, Amphibien und Reptilien).

Verfügbarkeit der Flächen

Bislang unklar war, inwieweit die betroffenen städtischen Parzellen tatsächlich zur Verfügung stehen und damit die Verluste an Naturwerten ausreichend gedeckt sind. Die Prüfung durch die Stadt Schaffhausen erfolgt basierend auf den vorhandenen Unterlagen gemäss LBP und Erläuterungsbericht. Das Ergebnis der Prüfung durch die städtischen Fachstellen wird dem ASTRA in Form einer Stellungnahme abgegeben.

5.3 Fazit

Anhand der abgegebenen Unterlagen (Schlussfolgerungen UVB) lässt sich nicht überprüfen, ob die Angaben im Bericht vollständig, zweckmässig und angemessen sind. Mit Ausnahme der Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen finden sich keine konkreten Angaben zu den Umweltschutzmassnahmen. Wir gehen davon aus, dass der UVB den Anforderungen an die UVB-Berichterstattung gemäss UVP-Handbuch entspricht und die vorgesehenen Massnahmen die umweltrechtliche Konformität des Projekts sicherstellen. Andernfalls würden durch das BAFU (Umweltschutzfachstelle des Bundes) resp. das UVEK (Genehmigungsbehörde) zusätzliche Abklärungen verlangt, was zu Verzögerungen im Genehmigungsprozess führen würde.

Verzicht auf Zwischenangriff Mühlental

Die Schlussfolgerungen des UVB enthalten keine Angaben zu den Auswirkungen auf die Luft- und Lärmbelastung während der Bauphase. Die lange Bauzeit sowie die Schwere der Eingriffe, allein der erhebliche Anfall an Aushub- und Ausbruchmaterial, verdeutlichen die Notwendigkeit umfangreicher Massnahmen zum Schutz der städtischen Bevölkerung vor den Emissionen des Baustellenbetriebs. Das grösste Optimierungspotenzial wird im Verzicht des Zwischenangriffs Mühlental gesehen. Ein Verzicht auf den Zwischenangriff Mühlental mit einem Nord- und verstärkten Südvortrieb würde die Hauptarbeiten im Mühlental um ca. zwei Jahre verkürzen (vgl. Kapitel 2.2 ff.). Damit verbunden wäre eine Verringerung des Bauverkehrs und der Baustellentätigkeit nahe dem Stadtzentrum. Das aktuelle Projekt sieht vor, die Materialtransporte vom Zwischenangriff entweder nördlich über das Mühlental zum Anschluss Schaffhausen Schweizersbild oder direkt über die Hochstrasse zum Installationsplatz Nordportal zu führen. Die Abwicklung des Mehrverkehrs vom Südportal über die Mühlenstrasse auf die Nationalstrasse wird aus verkehrlicher Sicht als unproblematisch eingestuft. Aus

Umweltsicht sind wesentlich weniger Anrainer betroffen als im Bereich des Zwischenangriffs Mühlental. Den Vorteilen für die Bevölkerung im Mühlental gegenüber steht die Verlängerung der Bauzeit. Aus Umweltsicht wird eine vertiefte Untersuchung der Variante «verstärkter Südvortrieb» empfohlen.

Bahntransport

Als nachvollziehbar eingestuft wird der Verzicht auf die Option Bahnverlad, da laut Technischem Bericht rund 70 Prozent des unverschmutzten Aushub- und Ausbruchmaterials innerhalb der Baustelle für Dammschüttungen, Auffüllungen und Hinterfüllungen wiederverwendet werden soll. Für die verbleibenden 30 Prozent wird ein Bahnverlad aufgrund fehlender Kapazitäten der Deponien mit Bahnanschluss nicht weiterverfolgt.

6. Qualitätsvolle Gestaltung (Modul 5)

6.1 Beschreibung ASTRA-Projekt

Die raumrelevanten-gestalterischen Planungsarbeiten des Ausführungsprojektes zu Engpassbeseitigung A4 und Flankierenden Massnahmen wurden unter der Federführung der Ingenieure der Emch+Berger AG unter Beizug der Lorenz Eugster Landschaftsarchitektur und Städtebau GmbH ausgeführt. Diese Arbeitsgemeinschaft hat nebst den eigentlichen Strassenprofilen mit Lärmschutzmassnahmen und Grünpflanzungen folgende Bestandteile geplant:

- 1) Freiwerdende Flächen aufgrund von Spurabbauten,
- 2) Tunnelportale Süd und Nord
- 3) Technikzentralen Süd und Nord und deren Integration in den baulichen bzw. landschaftlichen Kontext
- 4) Über-, Unterführungen sowie Brückenbauwerke beim neu vorgesehenen Anschluss Mutzentäli

6.2 Ergänzung Planungsteam und Zusammenarbeit mit Stadt Schaffhausen

Im Zuge der weiteren Arbeiten am Ausführungsprojekt ist betreffend die oben aufgeführten Bestandteile 1) bis 4) das Planungsteam durch ein mit solchen Aufgaben anerkanntes Architekturbüro beizuziehen. Erklärtes Ziel ist es, diese raumrelevanten Bestandteile besonders sorgfältig zu gestalten und eine einwandfreie städtebauliche und architektonische Wirkung zu erreichen.

Die sorgfältige Gestaltung und die einwandfreie städtebauliche und architektonische Wirkung sind in enger Zusammenarbeit mit der Stadtplanung zu erarbeiten. Dies lässt sich einerseits mittels Konkurrenzverfahren in Anlehnung an die einschlägigen SIA Normen sicherstellen. Andererseits kann im Austausch mit der Stadtbildkommission die geforderte städtebauliche und architektonische Wirkung erzielt werden.

Die gestalterischen Forderungen stützen sich auch auf die Besprechungen von Engpassbeseitigung A4 und Flankierenden Massnahmen in der Stadtbildkommission vom 16. Januar und 27. Februar 2023. Im Protokoll vom 10. März 2023 werden diesbezüglich u. a. folgende Empfehlungen formuliert:

"Eine gesamtheitliche städtebauliche und architektonische Haltung der verschiedenen stadtbildprägenden Eingriffe ist noch nicht zu erkennen und ist mit der notwendigen Sorgfalt zu erarbeiten."

"Das zu überarbeitende Bauvorhaben ist anhand der geforderten Variantenstudien der Stadtbildkommission nochmals zu präsentieren. Geeignete Modelle sind dazu auch für die öffentliche Kommunikation unabdingbar."

6.3 Fazit

Für die weiteren Planungsarbeiten am Ausführungsprojekt zur Engpassbeseitigung A4 ist das bestehende Planungsteam der Ingenieure der Emch+Berger AG unter Beizug der Lorenz Eugster Landschaftsarchitektur und Städtebau GmbH durch ein mit solchen Aufgaben anerkanntes Architekturbüro zu ergänzen. Eine einwandfreie städtebauliche

und architektonische Wirkung der raumrelevanten gestalterischen Bestandteile ist entweder mittels qualitätssichernden Konkurrenzverfahren in Anlehnung an die einschlägigen SIA Normen oder im Austausch mit der Stadtbildkommission sicherzustellen.

7. Grundsätzliches zum Projekt (Modul 6 und 7)

7.1 Projektgeschichte und Veränderungen von Randbedingungen

Die Autobahn in ihrer heutigen Form wurde 1996 eröffnet. 2005 wurde im Auftrag der Kantone Zürich, Thurgau und Schaffhausen die Notwendigkeit eines Autobahnausbaus aufgezeigt.

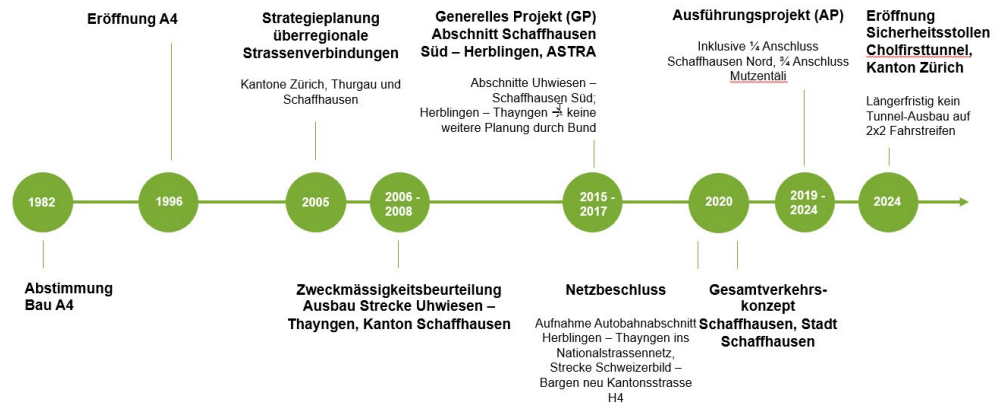


Abb. 23 Projektgeschichte Autobahnbau in Schaffhausen

Der Grundsatzentscheid zum Ausbau wurde in Varianten in der Zweckmässigkeitsbeurteilung, unter Federführung des Kantons Schaffhausen weiter detailliert bearbeitet. Im Rahmen dieser Studie wurden auch sehr aufwendige, grossräumige Lösungen mit wesentlichen räumlichen Änderungen untersucht. Eine Auseinandersetzung mit einer Neuorganisation und -strukturierung im Bestand (mit kleinen, günstigen Anpassungen mit grosser Wirkung) stand nicht im Vordergrund.

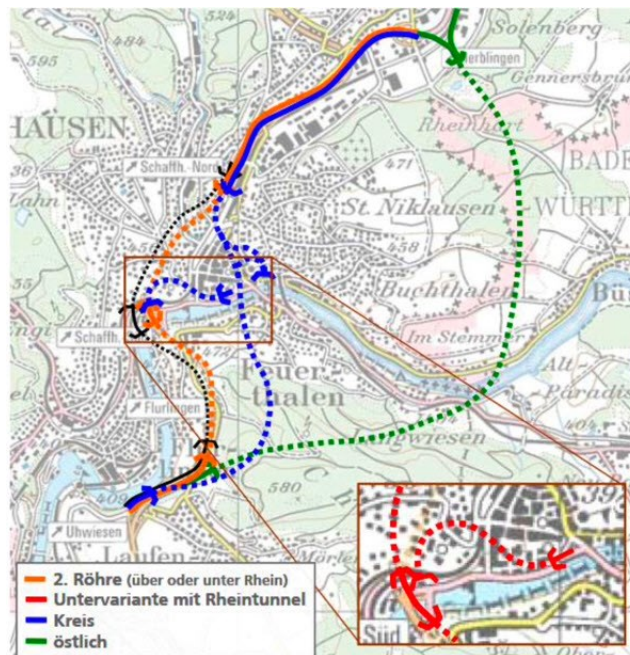


Abb. 24 Übersicht Varianten Zweckmässigkeitsbeurteilung

Die untersuchten Varianten (blaue und grüne Linienführung) bringen hohe Kosten mit sich und bedeuten eine starke Änderung der räumlichen und verkehrlichen Struktur, entsprechend werden sie schlecht beurteilt. Quelle: Zweckmässigkeitsbeurteilung, Zwischenbericht Phase 1, Kanton Schaffhausen, 31. Oktober 2008

Mit Aufnahme des Autobahnabschnitts Herblingen-Thayngen ins Nationalstrassennetz und der Strecke Schweizersbild-Bargen ins Kantonsstrassennetz in der Zwischenzeit wechselte die Federführung der Autobahnplanung zum ASTRA. Basierend auf der Bestvariante gemäss Zweckmässigkeitsbeurteilung (siehe Beschrieb in Kapitel 1) entwickelte das ASTRA das Generelle Projekt.

Abstimmung mit neuen Randbedingungen

Bei Projekten mit langer Projektierungszeit kommt es immer wieder zu neuen Randbedingungen, Erkenntnissen und Entscheiden. Dies war auch beim Projekt Engpassbeseitigung A4 der Fall. Die untenstehend beschriebenen Randbedingungen und Erkenntnisse wurden nicht mit dem ASTRA-Projekt rückgekoppelt, allfällige Konsequenzen für das ASTRA-Projekt nicht analysiert und/oder aufgezeigt.

Redimensionierung Ausbauvorhaben

Im Laufe der Projektentwicklung der Engpassbeseitigung A4 gab es verschiedene grössere Anpassungen, die aber nicht zu einer konzeptionellen Neuausrichtung des Projekts oder zu Systemänderungen geführt haben. So wurde die ursprüngliche Ausbaustrecke von Uhwiesen bis nach Thayngen auf den Abschnitt Anschluss Schaffhausen Süd bis Anschluss Herblingen verkürzt. Das Ausbauvorhaben in Richtung Deutschland (Abschnitt Herblingen-Thayngen) wurde durch das ASTRA im Zuge des Generellen Projekts sistiert. Der Bau des Sicherheitsstollens im Cholfirst-Tunnel (Eröffnung 2024), unter Federführung des Kantons Zürichs, wurde einem 4-Spur-Ausbau vorgezogen. Im Generellen Projekt Engpassbeseitigung A4 wurden an der bisherigen Abschnittsbildung festgehalten und kein zusätzliches Variantenstudium für neue Autobahn-Systemvarianten mit dem verkleinerten Perimeter durchgeführt. Mit der Galerie

muss der Anschluss Schaffhausen Nord redimensioniert werden, als Kompensationsmassnahme ist der neue Anschluss Mutzentäli entwickelt worden.

Städtisches Gesamtverkehrskonzept mit neuen Verlagerungszielen

Mit dem Gesamtverkehrskonzept 2020 (GVK 2020, März 2021) der Stadt Schaffhausen wurden neue verkehrliche Verlagerungsziele (Modal Split-Ziele) durch den Stadtrat beschlossen. Diese streben eine Verlagerung der Fahrten vom Individualverkehr in Richtung öffentlichen und Veloverkehr an. Im hinterlegten Referenzzustand 2040 für den Autobahnausbau sind die städtischen Verlagerungsziele jedoch nicht berücksichtigt.

Verkehrsgeschehen

Mit Ausarbeitung des ASTRA-Projekts auf Stufe Generelles Projekt wurden neue Erkenntnisse betreffend Verkehrsgeschehen bekannt. So dominiert auf der Autobahn A4 in der Stadt Schaffhausen der lokale und regionale Quell- und Zielverkehr gegenüber dem überregionalen Verkehr.² In Zahlen ausgedrückt bedeutet dies, dass ca. 75 Prozent lokaler bzw. regionaler Quell- und Zielverkehr und ca. 25 Prozent Durchgangsverkehr von/nach Deutschland besteht. Auffallend ist weiter, dass eine vergleichsweise niedrige Staustunden-Anzahl im Schweizweiten Vergleich für den Autobahnabschnitt in Schaffhausen ausgewiesen wird³. Die Anzahl Staustunden liegen im Vergleich zu den am stärksten belasteten Autobahnabschnitte signifikant tiefer.

Paradigmenwechsel

Zudem haben die übergeordneten Ziele, wie beispielsweise die der Netto-Null-Strategie 2050 (Beschluss Bundesrat 2019) oder der langfristigen Klima-Strategie 2050 (Beschluss Bundesrat 2021) den Fokus der Stadtentwicklung verändert. Im Zusammenhang mit der Innenentwicklung und der Hitzeminderung werden neue Anforderungen an den öffentlichen Raum gestellt. Neben den technischen Herausforderungen stellt sich heute eine Vielzahl von Anforderungen an Eingriffe in den städtischen Raum. Nicht nur die Anforderungen an eine veränderte Mobilität, sondern auch die qualitative Entwicklung von Städten und Gemeinden hat heute eine höhere Priorität. Es geht dabei nicht nur um Lebensqualität, sondern auch um Standortattraktivität und eine zukunftsfähige wirtschaftliche Entwicklung von Stadt und Region.

Diese Themen werden in den Autobahnplanungen des ASTRAS noch kaum berücksichtigt. Ursprünglich lagen die meisten Autobahnen ausserhalb dichter bebauter Städte und Gemeinden. An diesen landschaftlich geprägten Orten war mehr als eine gestalterische und ökologische Begleitplanung kaum notwendig. Dies war auch die Haltung zur Zeit der Grundsatzentscheide betreffend Engpassbeseitigung A4 in Schaffhausen. Die Weiterführung dieser Planungskultur hat sich bei grossen Verkehrsinfrastrukturen im dicht bebauten Kontext jedoch als sehr problematisch erwiesen. Heute bedarf es einer integralen Betrachtung von Verkehr und Städtebau. Gerade bei langfristigen Grossprojekten, welche Prämissen für die nächsten 50 bis 100 Jahre schaffen, soll auch ein Verkehrsinfrastrukturbauplanwerk städtebauliche Mehrwerte schaffen. Die Projekte der Engpassbeseitigung A4, die innerhalb des dicht bebauten Stadtgebiets liegen, sollen darum auch als Chance für eine zukunftsfähige Stadtentwicklung bzw. Stadtreparatur betrachtet werden.

² ASTRA 2017, Technischer Bericht – Teilphase «Generelles Projekt», Seite 23 und ASTRA 2021, Generelles Projekt, Bericht zur Umweltverträglichkeit, Anhang 4.3-1

³ Statistik Verkehrsentwicklung und Verkehrsfluss, ASTRA, 2019

Gute Beispiele aus anderen
ASTRA-Filialen

In der heutigen Planungspraxis des ASTRAS, gestützt auf die entsprechenden gesetzlichen Grundlagen, ist diese Stadtentwicklungs- bzw. Stadtreparaturaufgabe oft nicht vorgesehen. Das ASTRA fokussiert sich in der Folge auf die verkehrlichen Aspekte und den entsprechenden Perimeter. Die daraus resultierenden Auswirkungen auf die Stadtstruktur, die Wohnqualität und den Wirtschaftsstandort werden nur marginal bearbeitet. Dies ist vor dem Hintergrund der Innenentwicklung und der damit notwendigen Interessenabwägung gemäss Raumplanungsgesetz (RPG) und Raumplanungsverordnung (RPV) äusserst problematisch und gleichzeitig eine verpasste Chance. Ein integral ausgerichtetes Projekt kann nicht nur zu hohen städtebaulichen Qualitäten, sondern auch zu besseren Verkehrslösungen führen. Es geht also nicht darum, eine überzeugende Verkehrslösung zu verhindern. Die Engpassbeseitigung A4 vermag nur zu überzeugen, wenn sie auch Stadtentwicklung und Stadtreparatur betreibt. Eine ausgewogene integrale Betrachtung von Verkehr und Städtebau ist unerlässlich. Diesbezüglich kann auf die aktuellen vom ASTRA angepassten Planungsprozesse z.B. zur Engpassbeseitigung Bern-Ost oder Luzern-Süd verwiesen werden.

Projekt Engpassbeseitigung
Schaffhausen: Innerstädtisches
Projekt mit auffällig einseitiger
Verkehrsbetrachtung

7.2 Stadträumliche Entwicklung aus Sicht Städtebau

Das Projekt Engpassbeseitigung A4, vom Anschluss Süd bis zum Anschluss Herblingen, liegt im dicht bebauten Stadtgebiet von Schaffhausen. Die A4 tangiert die Altstadt sowie die Stadtquartiere Hochstrasse, Gruben und Herblingen. Das vorliegende Ausführungsprojekt ist ein hochwertiges, gut durchdachtes Ingenieurprojekt. Bei der Betrachtung der Auswirkungen auf die Stadtentwicklung und den Stadtraum zeigt sich aber der einseitige Fokus auf den Verkehr. Stadträumliche Aspekte werden kaum oder nur als gestalterische Begleitung behandelt. In der Folge weist das Projekt viele, äusserst schwierige räumliche Eingriffe auf. Zudem werden die Auswirkungen des massiven Ausbaus der Verkehrsinfrastruktur auf die Stadtentwicklung nicht berücksichtigt. Für die Stadt hat das Projekt verschiedene unerwünschte räumliche Effekte, die insbesondere durch den neuen Anschluss Mutzentali auch negativ auf die wirtschaftliche Entwicklung wirken (siehe Kapitel 7.2.2).

Kommunaler Richtplan Siedlung,
Hochhauskonzept: klare Veror-
tung und Ausformulierung der ge-
wünschten Entwicklung

Eine wichtige Grundlage für die zukünftige Entwicklung der Stadt ist der städtische Richtplan Siedlung (Januar 2019). Darin sind u. a. Gebiete mit Transformationspotential definiert, in denen ein wesentlicher Teil des Bevölkerungs- und Arbeitsplatzwachstum sich konzentrieren soll. Es sind strategisch gelegene Gebiete mit meist sehr guter ÖV-Erschliessungsqualität. Oft gelten diese Gebiete auch als Eventualgebiete für höhere Häuser und Hochhäuser. Komplementär weist der Richtplan Siedlung stabile Wohnquartiere aus, die nur eine moderate Entwicklung erfahren sollen. In diesen soll primär die qualitätsvolle Bebauungsstruktur des Bestands gepflegt werden. Die stabilen Wohnquartiere umfassen auch verschiedene Quartierschutzgebiete und schützenswerte Ensembles, die sich vom Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS) ableiten lassen. Um Vielfalt in den Quartieren zu steigern und gleichzeitig die Konzentration auf die Altstadt zu reduzieren, auch die verkehrliche, werden im Richtplan Siedlung Quartierzentren vorgeschlagen. Quartierzentren sind auch in den mittels kooperativer Planungsprozesse zu entwickelnden Transformationsgebieten vorzusehen.

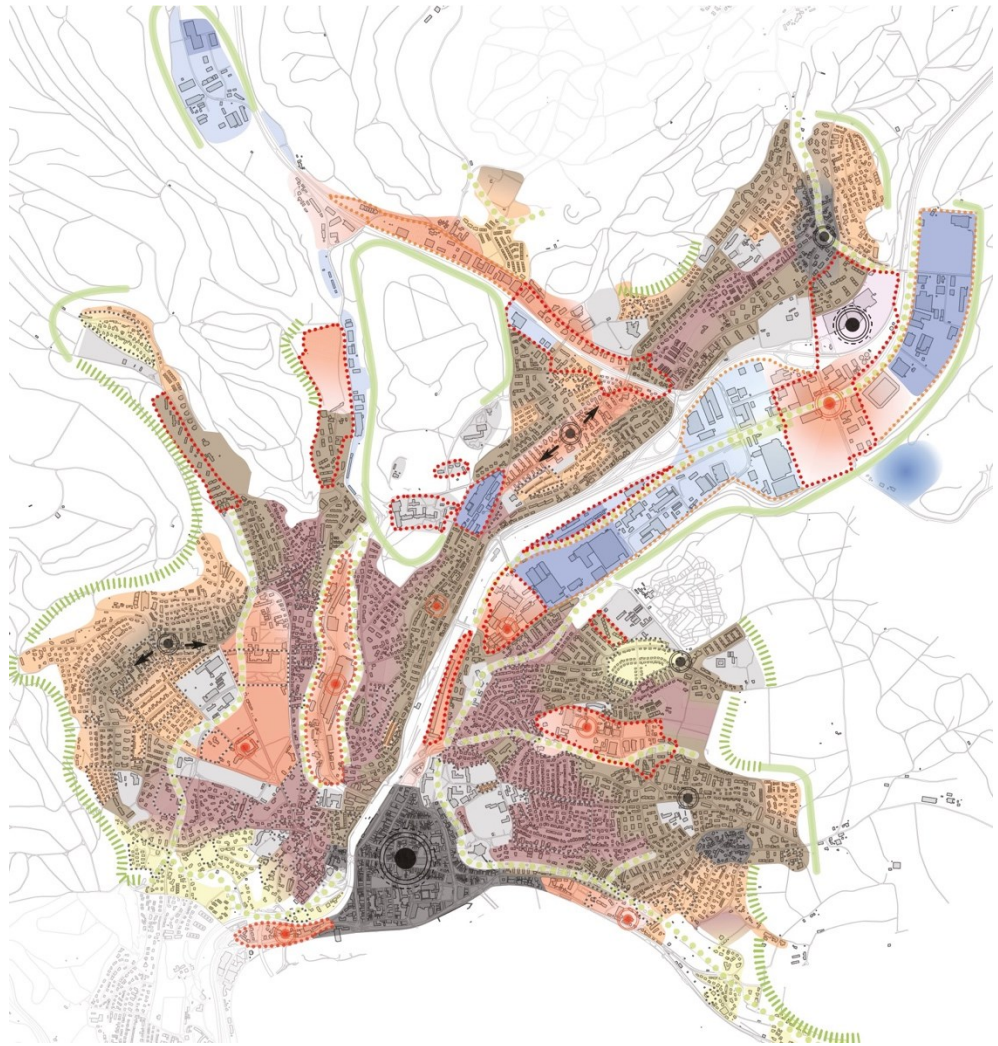


Abb. 25 Richtplan Siedlung Stadt Schaffhausen

Die Stadt strebt eine intensive räumliche Entwicklung und Veränderung in den rot-gefärbten Bereichen, den Transformationsgebieten an. Stabilität resp. eine Entwicklung im Bestand wird in den braun-gefärbten Wohngebiete und (hell)blauen-gefärbten Gewerbegebiete verfolgt. Von Bedeutung sind auch die Quartierzentren (schwarze/bestehend und rote/neue Kreise), die miteinander vernetzt werden sollen. (Quelle: Stadt Schaffhausen, 2019)

Projekt Engpassbeseitigung mit genau gegenteiligen Auswirkungen zu den Entwicklungsansichten der Stadt

Das Projekt Engpassbeseitigung A4 scheint nicht auf diese Entwicklungsabsichten zu reagieren resp. bewirkt genau das Gegenteil. Gerade bei den stabilen Wohngebieten – teilweise mit schützenswerter Bausubstanz – verursacht das Projekt äusserst problematische räumliche Auswirkungen, wie die Doppelstockgalerie entlang den Quartieren im Bereich der Krebsbach- und Hochstrasse. Ausserdem sind hier zwei neue Quartierzentren vorgesehen (Hochstrasse und Ebnet) die über die Schönenbergbrücke miteinander vernetzt werden sollen. Mit dem Ausbau der Autobahn und den hohen Lärmschutzwänden entsteht hier aber eine räumliche Barriere, die die Trennwirkung noch verstärkt. Der neu vorgesehene Anschluss Mutzentäli liegt im mittleren Bereich des Arbeitsplatzgebiets Herblingertal / Ebnet und führt entsprechend zu einem hohen, lokalen Entwicklungsdruck. Die Arbeitsplatzentwicklung soll jedoch konzentriert entweder im Bereich um den Bahnhof Herblingen mit seiner sehr guten ÖV- und MIV-Erschliessung oder im altstadtnahen Gebiet Ebnet-West stattfinden.

Projekt Engpassbeseitigung: fehlende Sensibilität für Baukultur, Stadtmorphologie und historische Struktur

Die Stadt Schaffhausen kennt aufgrund ihrer topographischen Situation eine besondere Stadtentwicklungsgeschichte und kann als Stadt der Täler, Hügel und Plateaus bezeichnet werden. Eine wichtige Bedeutung fällt den historischen Radialen – meist in den Tälern gelegen – als durchgehende, strukturierende Verbindungen zwischen Stadt und Umland zu. Die Ebnatstrasse stellt eine dieser historischen Radialen dar. Ihre Rolle als Adresse und Träger der industriellen Entwicklung ist heute noch gut lesbar. Im Richtplan Siedlung wird sie zudem als ökologischer Vernetzungskorridor und wichtige Einfallssachse für den Veloverkehr bezeichnet. Entsprechend hat die Strasse eine grosse städtebauliche Bedeutung.

Das ASTRA-Projekt schlägt einen neuen Autobahnzubringer ab der Ebnatstrasse im Mutzentäli vor. Der vorgeschlagene Verkehrsknoten mit Turbokreisel und Brückenbauwerk für den Veloverkehr verursacht aber eine starke räumliche Zäsur mit massiven Geländeadaptierungen. Das Projekt negiert die städtebauliche Bedeutung der Strasse und einen schonenden Umgang mit den vorgefundenen und einzusetzenden Ressourcen. Die Lesbarkeit der Ebnatstrasse als historische, strukturierende Einfallssachse geht dabei verloren und das Herblingertal wird in diesem Abschnitt nicht mehr als Ganzes erlebbar.

Negative Auswirkungen auf bestehende Wohnquartiere, Schwächung der Quartierzentren

7.2.1 Anschluss Nord

Im Bereich des Anschlusses Nord fällt die Doppelstock-Galerie auf. Die Fahrspuren werden hier übereinandergestapelt (nach amerikanischem Vorbild). Dies führt zu einer noch stärkeren visuellen Barriere und räumlichen Trennwirkung durch die Autobahn. Für die angrenzenden Wohnquartiere wirkt sich dies negativ auf die Wohnqualität und die gewünschte qualitative Entwicklung aus. Gleichzeitig gibt es keine Verbesserung der funktionalen und räumlichen Vernetzung der beiden Talseiten. Nach wie vor übernimmt die Vernetzungsfunktion nur die schmale, unattraktive Unterführung bei der Schönenbergbrücke. Dies widerspricht jedoch der Idee, die beiden Quartierzentren durch eine attraktive Vernetzung zu stärken sowie den Velo- und Fussverkehr zu fördern.



Abb. 26 Situation Portal Nord, vorher (links) und nachher (rechts) gemäss Projekt

Die heute, bereits schwierige Situation im Bereich der Krebsbachstrasse wird durch den Ausbau sogar noch verschlechtert (vgl. Haus Krebsbachstrasse 73-75 ganz rechts im Bild) (Quelle: Luftbild und Visualisierung aus Projektdokumentation, 2023)

Stärkere visuelle und räumliche Dominanz der Autobahn im gesamten Raum Hochstrasse-Gruben-Herblingen

7.2.2 Anschluss Mutzentäli und Zubringer Ebnatstrasse

Der neue Anschluss Mutzentäli verursacht hinsichtlich Stadtentwicklung und Stadtraum verschiedene negative Auswirkungen. Durch die Anhebung des Anschlusskreisel im Bereich "Fulacherwiese" wird die Autobahn für die angrenzenden Stadtteile visuell und räumlich dominanter. Zudem ist, wie in Kapitel 7.2 beschrieben, der Verkehrsknoten auf der Ebnatstrasse – mit den massiven Geländeanpassungen und Verunklärung der räumlichen Situation – aus städtebaulicher Sicht ebenfalls äusserst problematisch.



Abb. 27 Situation neuer Anschluss Mutzentäli, vorher (links) und nachher (rechts) gemäss Projekt

Das Anheben des Anschlusses (mit neuem Kreisel) macht die Autobahn noch dominanter (Quelle: Luftbild und Visualisierung aus Projektdokumentation, 2023)

Durchschneidung eines grossen, zusammenhängenden Grundstücks ist wirtschaftlich nicht vertretbar

Unverständlich hinsichtlich mehrerer Aspekte ist die Lage und Ausgestaltung des Autobahnzubringers ab der Ebnatstrasse. Die Durchschneidung eines grossen, zusammenhängenden Baugrundstücks (Bereich Busdepot) ist wirtschaftlich und bezüglich haushalterischem Umgang mit dem knappen Gut Boden nicht vertretbar. Solche Grundstücke sind innerhalb des Stadtgebiets eine Seltenheit und sollen gezielt und optimal für die Stadtentwicklung und den Arbeitsplatzstandort genutzt werden können.

Anschluss mit Verdrängungseffekten: langfristige negative Auswirkungen auf wirtschaftliche Entwicklung

Eine bessere Anbindung ans Autobahnnetz zieht (übergeordnete) auto-orientierte Nutzungen (Logistikbetriebe, Autogaragen usw.) an. Diese Nutzungen haben generell einen grossen Platzbedarf, bieten jedoch wenige und wertschöpfungsschwache Arbeitsplätze. Dies führt zu einer Verdrängung von Arbeitsplätzen, die von einer hohen Interaktionsdichte, einer Nähe zu Wohnquartieren und räumlicher Qualität profitieren. Dies sind generell Arbeitsplatznutzungen mit einer hohen Wertschöpfung (Forschung, Front-Offices, Start-Ups usw.) oder mit einem engen Bezug zur Stadt (Handwerkbetriebe, lokale KMU usw.). Das Gebiet Ebnat ist genau für diese Nutzungen prädestiniert. Die Errichtung eines neuen Autobahnanschlusses in diesem Gebiet ist entsprechend fragwürdig, hat doch die Stadt Schaffhausen mit den Gebieten Herblingen und Schweizerbild ausreichend viele Arbeitsplatzgebiete, die sich für (übergeordnete) auto-orientierte Nutzungen eignen. Für eine zukunftsfähige wirtschaftliche Entwicklung ist diese Differenzierung der Arbeitsplatzgebiete und Abstimmung mit Lage und Erschliessung wichtig. Mit dem Grundsatz «Die richtige Arbeitsplatznutzung am richtigen Ort» soll ein vielseitiges, robustes Wirtschaftsprofil angestrebt werden.

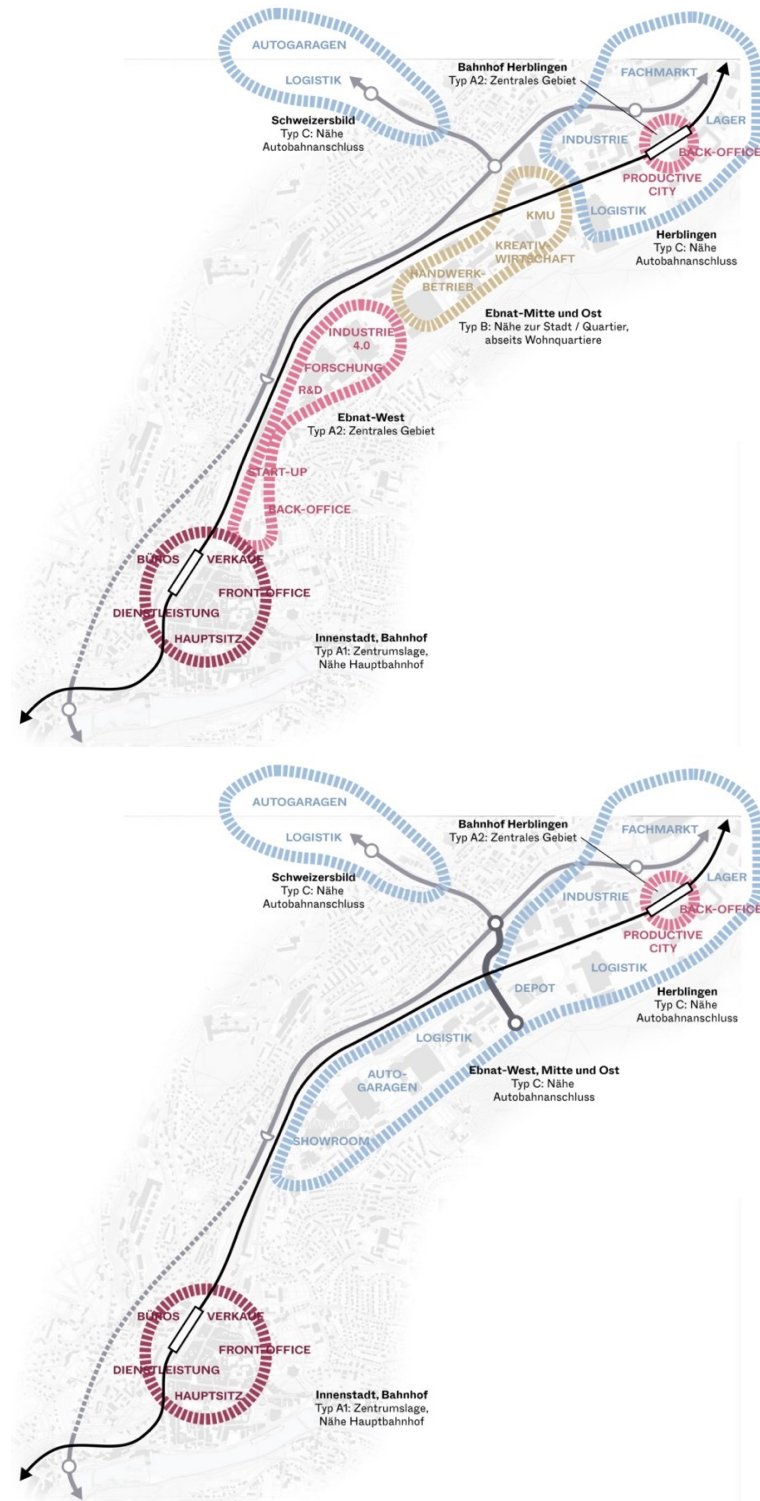


Abb. 28 Auswirkungen Anschluss Mutzentäli auf Arbeitsplatz- und Wirtschaftsentwicklung
 Ohne Anschluss (obere Plandarstellung) kommen die spezifische Lagequalitäten zum Tragen (Balance zwischen Arbeitsplatzgebieten des Typs A, B und C). Im Herblingertal gibt es günstige Bedingungen für die Entwicklung einer vielfältigen, zukunftsfähigen Wirtschaftsstruktur mit Arbeitsplatznutzungen mit hoher Wertschöpfung. Mit Anschluss (untere Plandarstellung) werden Nutzungen verdrängt, das Profil wird einseitiger, es dominieren die Gewerbegebiete des Typs C (Fokus auf Logistik, Lager usw.). (Quelle: Van de Wetering auf Grundlage Swisstopo, 2024)

GVK 2020 definiert städtische
Verkehrsverlagerungsziele

7.3 Verkehrsentwicklung

Die angestrebte moderate Bevölkerungs- und Arbeitsplatzentwicklung bringt eine Zunahme an Verkehrsaufkommen mit sich, was das bestehende Verkehrssystem beeinträchtigen wird. Bei gleichbleibendem Verkehrs- und Mobilitätsverhalten führt das angenommene Wachstum zu einer Überlastung des städtischen Verkehrssystems. Im Zuge dieser Herausforderungen hat der Stadtrat mit dem GVK 2020 Ziele definiert, wie mit diesen verkehrlichen Herausforderungen umzugehen ist. Ausgehend von den sechs verkehrlichen Zielen soll der Anteil des Individualverkehrs der Schaffhauser Bevölkerung von 45 Prozent (2017) auf 35 Prozent (2040) reduziert werden. Der motorisierte Verkehr von ausserhalb in die Stadt Schaffhausen soll von 70 Prozent (2017) um rund 20 Prozentpunkte bis 2040 reduziert werden.

Zu Beginn der Planungsarbeiten des Ausführungsprojekts 2019 wurden die folgenden verfügbaren Verkehrsmodelloptionen geprüft⁴:

- _ Verkehrsmodell Kanton Schaffhausen mit den Modellzuständen 2010 und 2030 (bereits für das Generelle Projekt verwendet)
- _ Gesamtverkehrsmodell Kanton Zürich (inklusive Abdeckung Kanton Schaffhausen) mit den Modellzuständen 2013 / 2040
- _ Nationales Personenverkehrsmodell (NPVM) des Bundesamts für Raumentwicklung mit den Modellzuständen 2010 / 2040

Ein grober Vergleich der Modelle zeigt, dass das kantonale Modell Schaffhausen die höchsten Verkehrsbelastungen im Vergleich zum Gesamtverkehrsmodell Kanton Zürich und dem NPVM aufweist. Hierzu wurden die Querschnittsbelastungen (Werktagsverkehr 2040) auf der Feuerteralbrücke, Rosenbergstrasse (Nehausen) und Mühletalstrasse verglichen. Bei diesen Standorten weist das kantonale Modell Schaffhausen rund 20 bis 70 Prozent höhere Querschnittsbelastungen im Zustand 2040 auf.

Für die Verkehrsmodellierungen auf Stufe Ausführungsprojekt wurde das Verkehrsmodell des Kantons Schaffhausen ausgewählt. Dieser Entscheid wurde wie folgt begründet: «Es hat sich gezeigt, dass das Modell des Kantons Schaffhausen über die deutlich feinste Zonierung verfügt und auch beim relevanten innerstädtischen Strassennetz, also dem verkehrsorientierten Netz, keine Lücken aufweist. Sowohl das Modell des Kantons Zürich wie auch das NPVM konnten zum damaligen Zeitpunkt diesen Standard nicht bieten.»⁵ Es wurde deshalb entschieden, das Verkehrsmodell des Kantons Schaffhausen zu verwenden.

Hinterlegte Verkehrsprognose im
ASTRA-Projekt

Im kantonalen Schaffhauser Verkehrsmodell wurden die Zustände 2019 (aktueller Ausgangs- oder Ist-Zustand) und der Referenzzustand 2040 (massgebender Projektzustand) modelliert. Gleichzeitig wurde neben dem bereits vorhandenen Modell mit dem durchschnittlichen Werktagsverkehr (DWV) auch die Abendspitze (ASP) (als

⁴ Seite 8, Verkehrsbericht einschliesslich flankierender Massnahmen zum Ausführungsprojekt, 03.04.2023, ASTRA

⁵ Seite 8, Verkehrsbericht einschliesslich flankierender Massnahmen zum Ausführungsprojekt, 03.04.2023, ASTRA

quantitativ massgebende Spitzenstunde) abgebildet. Das Verkehrsmengengerüst der Prognose 2040 berücksichtigt die städtischen Verlagerungsziele wie sie im GVK 2020 verabschiedet worden sind nicht. Zudem ist die Verkehrsprognose nicht mit der Prognose gemäss Bundesamt für Raumentwicklung (ARE 2022, «Verkehrsperspektiven 2050») abgestimmt. So werden sich abzeichnende Trends und Mobilitätsentwicklungen wie sie im Szenario Basis des ARE als Grundlage für alle Planungen beschrieben werden (beispielsweise Zuwachs E-Bike, Homeoffice oder E-Commerce) bei der Herleitung des Mengengerüsts nicht integriert. In der kantonalen Prognose wird dagegen von einer unveränderten MIV-Erzeugung des Bestandes ausgegangen. Für das Wachstum der Einwohnenden und Beschäftigten wird vom selben MIV-Aufkommen wie im Bestand ausgegangen. Das ASTRA stellt sich auf den Standpunkt, dass eine Verkehrsabnahme für die Region Schaffhausen gestützt auf die durchgeführten Verkehrserhebungen der letzten Jahre nicht belegbar ist. Deshalb wird von einer Verkehrszunahme ausgegangen, welche auf den prognostizierten Strukturdaten (Einwohnende und Beschäftigte) basiert.

Ausgehend vom Ist-Zustand 2019 wurde mit einer derart vorgenommenen Prognose ein Referenzzustand 2040 (ohne ASTRA-Projekt) entwickelt. Ein Vergleich des Ist-Zustandes mit dem Referenzzustand 2040 zeigt dementsprechend frappierende Zunahmen des MIV auf den städtischen Strassen (Spannweite der Zunahme 30 bis 100 Prozent).

Der Referenzzustand 2040 dient als Vergleichswert zur Beurteilung der Auswirkungen des Projektes der Engpassbeseitigung A4. Betrachtet werden der durchschnittliche DWV und die ASP). Die ASP des Verkehrsmodells ist eine durchschnittliche Spitzenstunde, sie entspricht etwa der 200. Stunde der am meisten belasteten Abenspitzenstunden des Jahres. Für die Dimensionierung der Anschlüsse und Knoten wird (gemäss ASTRA-Norm) die 50. Stunde der Abendspitze 2040 hinterlegt. Der dafür erforderliche Faktor wurde auf der Basis aktueller Messwerte ermittelt. In Richtung Zürich wird so eine Zunahme von 25 Prozent und in Richtung Thayngen von 10 Prozent gegenüber der mittleren ASP des Referenzzustand 2040 im massgebenden Mengengerüst für den Leistungsfähigkeitsnachweis hinterlegt. Ob aber diese grossen Schwankungen mit dem Ausbau der Autobahn auch noch zu erwarten sind, wurde nicht hinterfragt. Eine Ermittlung gemäss VSS-Norm 40 016a würde vermutlich zu einer geringeren Schwankung in den Spitzenstunden führen.

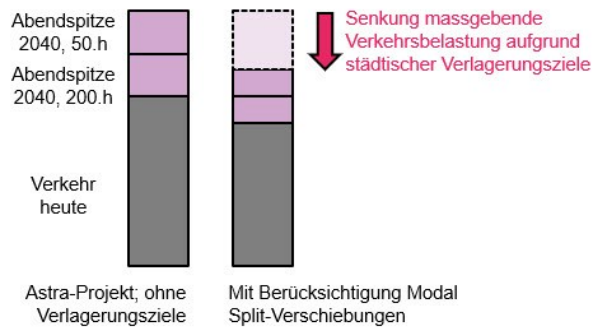
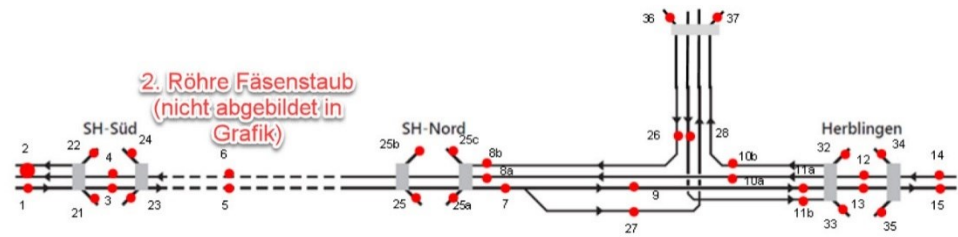


Abb. 29 Vergleich Verkehrsniveau ASTRA-Projekt und Verkehrsniveau unter Berücksichtigung neuer Mobilitätsentwicklungen
Schematische Darstellung

Das heisst, es wird keine durchschnittliche Verkehrsbelastung der höchsten Stunde des Tages berücksichtigt, sondern die 50. Stunde der am meisten belasteten ASP des Jahres für die Dimensionierung des Ausbaus der Autobahn und der Knoten. Dies führt dazu, dass während den restlichen Stunden des Jahres eine Überkapazität angeboten wird. Das hat die Wirkung, als wäre auf die hohen Prognosewerten 2040 nochmals ein Puffer (zusätzliche Verkehrszunahme) gesetzt worden.

Mit dem so entwickelten Verkehrsmengengerüst (Referenzzustand 2040, ASP 50. Stunde) zeigt sich, dass ohne Autobahnausbau zwischen dem Anschluss Schaffhausen Nord und Herblingen nach dem Fäsenstaub-Tunnel (Richtung Thayngen) die Kapazitätsgrenze auf der Autobahn auf wenigen Verflechtungsstrecken (die einen Spurwechsel je nach Richtungsentscheid notwendig machen) überschritten wird. Dabei fällt aber auf, dass die Überschreitung der Kapazität nie bei mehr als 15-20 Prozent liegt. Das heisst, dass ein anderes Mengengerüst zu einer völlig anderen Einschätzung bezüglich der benötigten Verkehrskapazität geführt hätte.



Anhang 4: Vergleich Projekt ASTRA mit Variante "nur 2. Röhre Fäsenstaub", Belastungen abschnittsweise

	nur 2. Röhre Fäsenstaub						Projekt								
	Kap.	ASP	Auslastung	VQS	50.h	Auslastung	VQS	Kap.	ASP	Auslastung	VQS	50.h	Auslastung	VQS	
1	1800	1440	0.80	C	1580	0.88	D	1	1800	1460	0.81	D	1610	0.89	D
2	3800	1390	0.37	A	1740	0.46	B	2	3800	1300	0.34	A	1630	0.43	B
3	1400	970	0.69	C	1070	0.76	C	3	1400	980	0.70	C	1080	0.77	C
4	1400	870	0.62	C	1090	0.78	C	4	1800	810	0.45	B	1010	0.56	B
5	3800	2170	0.57	B	2390	0.63	C	5	3800	2300	0.61	C	2530	0.67	C
5a	1800	1440	0.80	C	1580	0.88	D	6	3800	1890	0.50	B	2360	0.62	C
5b	1800	730	0.41	B	800	0.44	B	7	3800	1990	0.52	B	2190	0.58	B
6	3800	2100	0.55	B	2630	0.69	C	8	3800	1030	0.27	A	1290	0.34	A
7	1800	2080	1.16	F	2290	1.27	F	9	3800	1210	0.32	A	1330	0.35	A
8a	1800	1250	0.69	C	1560	0.87	D	10	3800	1460	0.38	A	1830	0.48	B
8b	1800	470	0.26	A	520	0.29	A	11	3800	1620	0.43	B	1780	0.47	B
9	1800	1440	0.80	C	1580	0.88	D	12	1800	630	0.35	A	790	0.44	B
10a	1800	1300	0.72	C	1630	0.91	E	13	1800	810	0.45	B	1010	0.56	B
10b	1800	350	0.19	A	390	0.22	A	14	1400	860	0.61	C	1080	0.77	C
11a	1800	1720	0.96	E	1890	1.05	F	15	1400	920	0.66	C	1010	0.72	C
11b	1800	940	0.52	B	1090	0.57	B	21		480			530		
12	1800	690	0.38	A	860	0.48	B	22		490			540		
13	1800	780	0.43	B	860	0.48	B	23		1320			1450		
14	1400	880	0.63	C	970	0.69	C								
15	1400	910	0.65	C	1000	0.71	C								

Abb. 30 Erreichte Verkehrsqualitätsstufen an den einzelnen Punkten der Autobahn mit der ASP und der 50. Stunde für Variante «nur 2. Röhre Fäsenstaub» mit ASTRA-Projekt

A, B, C = gut bis sehr gut, D = ausreichend E = instabil, F = ungenügend

Quelle: ASTRA: Verkehrliche Betrachtung Variante «nur 2. Röhre Fäsenstaub», 16. August 2023, Anhang 4

7.4 Varianten zur Optimierung des ASTRA-Projekt

Einen Ausbau des bestehenden Fäsenstaub-Tunnels I zu einem Doppelröhrentunnel mit getrenntem Richtungsverkehr erhöht die Verkehrssicherheit im Tunnel und wird als nachvollziehbares Argument für einen Ausbau dieses Streckenabschnittes beurteilt. Der Abschnitt zwischen dem Anschluss Schaffhausen Süd und dem nördlichen Portalende des Fäsenstaub-Tunnels wird daher in diesem Kapitel nicht weiter hinterfragt. Bereits in der Dokumentation des ASTRA zeigt sich, dass der 4-Spur-Ausbau ab dem Anschluss Schaffhausen Nord bis Anschluss Herblingen mit neuem Anschluss Mutzentäli auf das Stadtzentrum eine grösstenteils ähnliche Entlastungswirkung haben würde wie ein Teilausbau nur bis zum Anschluss Schaffhausen Nord (siehe Abb. 31). Zudem ist im Umweltverträglichkeitsbericht zum Generellen Projekt beschrieben, dass «die maximale Verkehrsbelastung auf der N04 (nur) durch die städtischen Anschlüsse sowie durch die angrenzenden, einspurigen Abschnitte auf der N04 bestimmt wird».⁶

⁶ Seite 35, Generelles Projekt, Bericht zur Umweltverträglichkeit, 7. November 2021, ASTRA

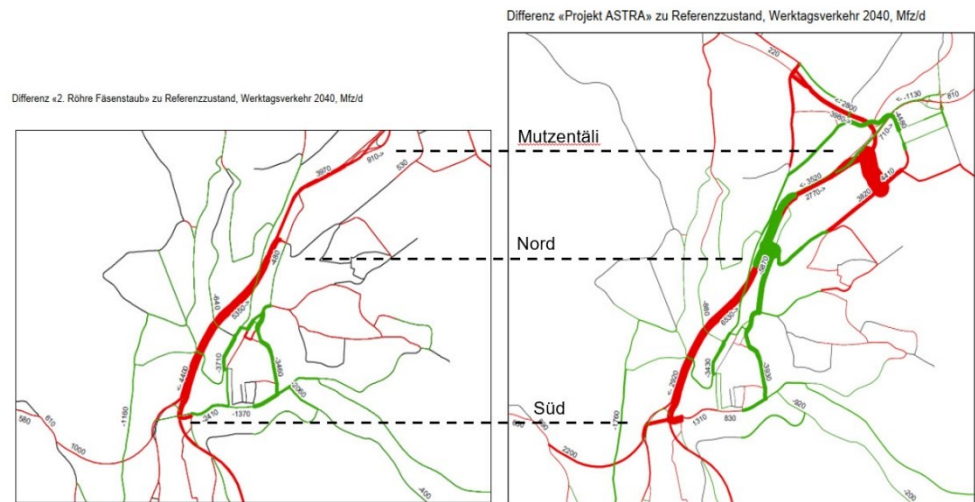


Abb. 31 Links: Differenzplot täglicher Verkehr «nur 2.Röhre Fäsenstaub» zu Referenzzustand 2040; Rechts: Differenzplot täglicher Verkehr ASTRA-Projekt zu Referenzzustand 2040
Verkehrliche Betrachtung Variante «nur 2. Röhre Fäsenstaub», ASTRA, 16. August 2023

Weiter ist im Empfehlungspapier I zum Anschluss Mutzentäli folgendes dokumentiert: «Mit dieser auf Stufe GP getroffene Massnahme soll der zu $\frac{3}{4}$ aufgehobene AS SH Nord zumindest teilweise kompensiert werden, obwohl sich mit der Verschiebung des Nationalstrassenanschlusses ins Mutzentäli die gewünschte Entlastung auf dem städtischen Strassennetz nicht gänzlich realisieren lässt».⁷

Aufgrund der beschriebenen negativen städtebaulichen Auswirkungen des Ausführungsprojektes und der nicht berücksichtigten städtischen Verkehrszielen erscheint es zielführend, grundlegende Veränderungen am ASTRA-Projekt in Erwägung zu ziehen. Der Anschluss Mutzentäli widerspricht den Zielen und Potenzialen der Stadtentwicklung – es wird vieles zerstört, wenig verbessert. Er ist daher grundsätzlich in Frage zu stellen. Mit einem veränderten Mengengerüst müsste aber auch eine Reduktion des Ausbaus mit einer Fokussierung auf das Funktionieren des richtungstrennten Ausbaus des Fäsenstaubtunnels erwogen werden.

⁷ Seite 5, Empfehlungspapier Nr. I, 1. März 2021, ASTRA

7.4.1 Verzicht auf Anschluss Mutzentäli (Variante 1 und 1A)

Ein wesentlicher städtebaulicher und verkehrlicher Eingriff stellt der geplante Anschluss Mutzentäli dar. Wie in Kapitel 3 ausgeführt, kann dieser im Bereich "Fulacherwise" aufgrund des schwierigen Umfelds / Lage nicht weiter optimiert werden. In der Folge würde die Veloführung nicht sehr attraktiv, wichtige Sichtbeziehungen in der Stadt werden zerstört. Einen Impuls für eine positive Stadtentwicklung wird durch den Anschluss nicht gegeben (hat durch Verdrängungseffekte sogar eine negative Wirkung auf die wirtschaftliche Entwicklung).

Innenstadtnahe Autobahnanschlüsse sind heutzutage sehr ungewöhnlich und stehen einer Aufwertung des Lebensraumes und der Wohnqualität einer Stadt im Wege. Eine Fokussierung auf die Anschlüsse Süd und Herblingen wird daher als zielführend angesehen (Variante 1).

Aufgrund des durchgängigen 4-Spur-Ausbaus ist der Anschluss Nord leistungsmässig nicht zwingend, könnte aber als $\frac{1}{4}$ Anschluss erhalten bleiben, da die Ausfahrt von Süden kommend auch mit Galerie leicht integrierbar ist (Variante 1A).

Die Stapelung der Fahrspuren (Galerie) würde bei beiden Untervarianten bleiben, die Situation im Bereich der Schönenbergbrücke wird aber aus stadträumlicher Sicht als unbefriedigend beurteilt.

Ein Verzicht auf dem Anschluss Mutzentäli würde günstige Voraussetzungen für eine vielseitige, robuste wirtschaftliche Entwicklung im Herblingertal / Ebnet sorgen (siehe auch Kapitel 7.2). Das Gebiet um den Bahnhof Herblingen kann von der Kombination aus Autobahnanschluss und S-Bahnstation profitieren. Hier kann die Entwicklung gestärkt werden, insbesondere auch für verkehrsentensive Einrichtungen (Stadion, Einkaufsmöglichkeiten für schwere Güter). Gemäss Technischer Bericht des Ausführungsprojekts wird der Anschluss Herblingen mit den beiden Anschlusskreisel als «genügend leistungsfähig» betrachtet (sowohl heute als auch im Projektzustand resp. gemäss Wachstumsprognosen). Teil des ASTRA-Projekts sind ausserdem diverse grössere Änderungen im Anschlussbereich Herblingen. Neben der Erhöhung der Durchfahrts Höhe zur Gennersbrunnerstrasse würde auch die Beschleunigungsspur in Richtung Thayngen verlängert. Damit würde eine Leistungsfähigkeit von VQS B erreicht. Die Einfahrt in Richtung Zürich wird als «sehr leistungsfähig» bezeichnet. Hier ist also noch Kapazität vorhanden, ausserdem kann ein gewisses Verkehrswachstum beim MIV durch die Stärkung der S-Bahn kompensiert werden.

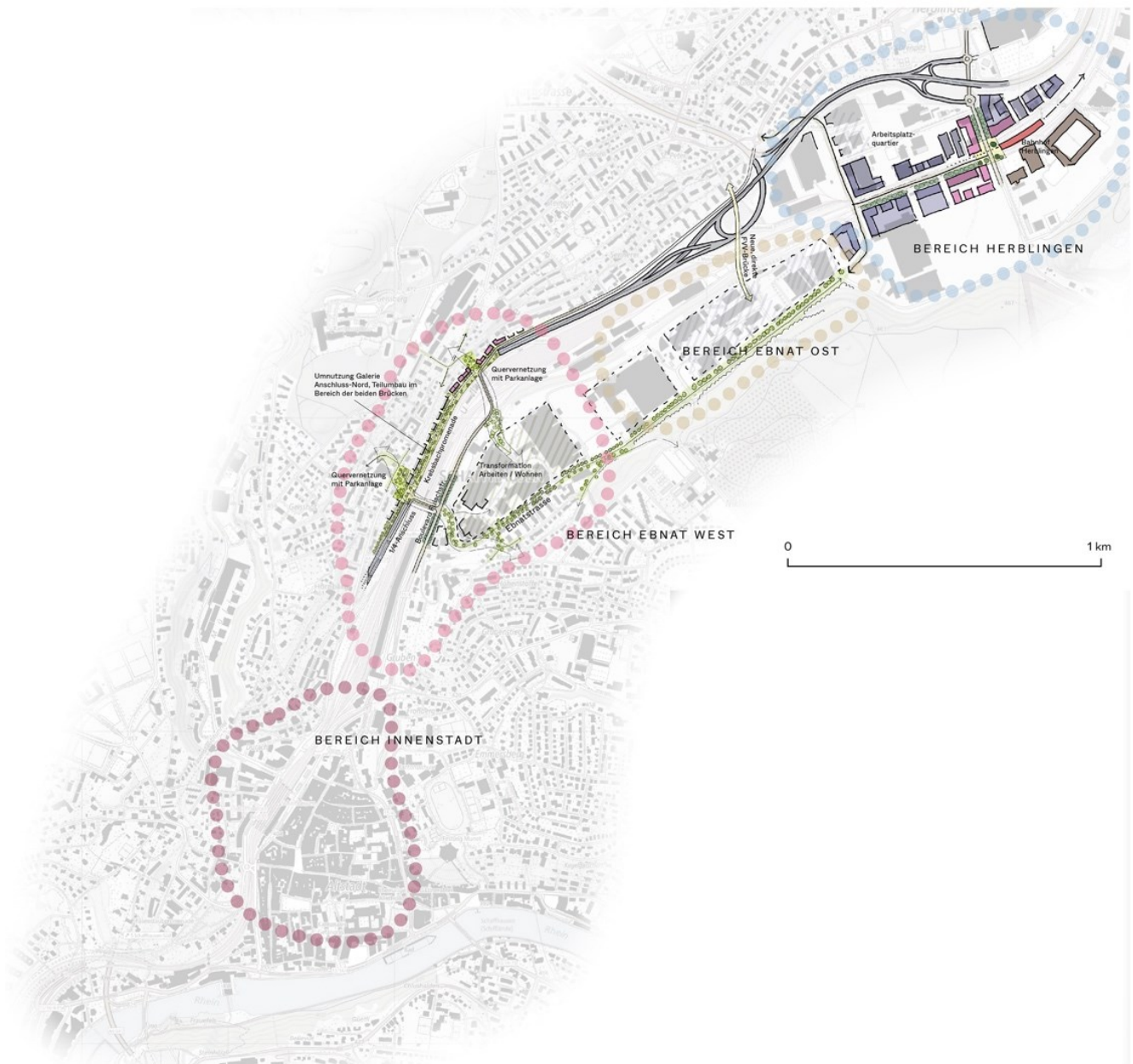


Abb. 32 Skizze Übersicht zwischen Anschluss Süd und Herblingen

7.4.2 Reduktion Projekt auf zweite Röhre Fäsenstaubtunnel (Variante 2)

Um die gravierenden negativen stadträumlichen Auswirkungen zu verhindern, müsste auf die Galerie, das heisst nach dem Fäsenstaubtunnel auf einen 4-Spur-Ausbau verzichtet werden. Mit der Ausfahrt in die Stadt aus Richtung Zürich kommend könnte eine Spur des Tunnels auf die Ausfahrt des Anschluss Nord und eine nach Herblingen weiterführen (Variante 2: 4-Spur Ausbau Schaffhausen Süd – Schaffhausen Nord mit 1/4 Anschluss Nord). Dies würde wie an anderen Orten eine Verflechtungsstrecke erfordern, weil die Verkehrsbelastung in Richtung Norden höher ist als die Ausfahrt Schaffhausen Nord.



Abb. 33 Skizze Aufwertung gesamtes Stadtgebiet Fulachtal

Mit diesem Verzicht wäre eine Aufwertung und grosszügige Ausgestaltung der Schönenbergbrücke als Stadtverbindung für den Fuss- und Veloverkehr möglich. Auf wesentliche störende Elemente des Ausbaus wie die Galerie und die hohe Lärmschutzwand könnte verzichtet werden.

So könnte die Galerie zu einer Promenade umgestaltet werden. Beim Erhalt der Galerie würde eine kleine grüne Böschung zwischen Krebsbachstrasse und Promenade bestehen bleiben, die räumliche Situation würde sich aber massiv verbessern. Die Galerie könnte aber auch ersetzt werden, womit die Krebsbachstrasse integraler Bestandteil

eines grosszügigen Grünraums würde. Die Schönenbergbrücke und die Fulachbrücke würden Teile einer kohärenten, durchgehenden Quer- und Quartierverbindung. Es würde Raum für neue Plätze und Parkanlagen geschaffen.



Abb. 34 Skizze Aufwertung Gebiet Krebsbachstrasse – Ebnet-West

Beim Verzicht auf den Ausbau der Autobahn in Richtung Herblingen kann das ganze Gebiet Krebsbachstrasse – Ebnet aufgewertet werden

7.4.3 Grobe Abschätzung zur verkehrlichen Wirkung der Varianten

Um die Auswirkungen von drei alternativen Varianten zum ASTRA-Projekt grob beurteilen zu können, wurden sie im Kantonalen Verkehrsmodell getestet⁸:

Variante 1 – Verzicht auf Anschluss Mutzentäli und auf Anschluss Nord (Kapitel 7.4.1)

Variante 1A – Verzicht auf Anschluss Mutzentäli mit Erhalt eines 1/4 Anschluss Nord zur Ausfahrt in Fahrtrichtung Norden (Kapitel 7.4.1)

Variante 2 – Vierspurausbau Fäsenstautunnel ohne Ausbau Schaffhausen Nord – Anschluss Herblingen mit 1/4 Anschluss Nord zur Ausfahrt in Fahrtrichtung Norden (Kapitel 7.4.2)

Ziel war es, die Wirkungen auf die Verteilung des Verkehrs auf die jeweils zur Verfügung stehenden Anschlüsse und die Wirkungen auf das untergeordnete städtische Strassennetz zu erkennen. Dies kann nur sehr grob beobachtet werden, da die zur Ver-

⁸ Verkehrsmodellierungen Zusatzvarianten, 17. Januar 2024 und 4. März 2024, Büro Widmer

fügung gestellten Plots aus dem kantonalen Verkehrsmodell nicht überall Zahlen aufweisen und teilweise Überlagerungen beider Richtungen vorlagen. In der Kürze der Bearbeitungszeit und der Grobheit der Betrachtung wird dieses Vorgehen als ausreichend eingestuft. Es kann keine abschliessende Machbarkeit oder Beurteilung der drei neuen Varianten vorgenommen werden. Vielmehr soll erkennbar werden, ob es sich lohnt, den einen oder anderen Ansatz aus städtebaulichen und verkehrlichen Überlegungen noch weiter zu vertiefen.

Um einen ersten Effekt eines veränderten Mengengerüsts bzw. die Wirkungsweise des GVK 2020 ansatzweise im kantonalen Modell zu testen, wurde ein Sensitivitätstest vorgenommen: Der gesamte Quell-, Ziel- und Binnenverkehr der Stadt Schaffhausen und der Agglomerationsgemeinden Neuhausen, Flurlingen, Feuerthalen und Hemmental wurde um 10 Prozent reduziert (ohne das Hinterlegen von Massnahmen oder eine Differenzierung aufgrund von Erreichbarkeiten unterschiedlicher Gebiete; die resultierende Verkehrsmenge bleibt immer noch höher als der Ist-Zustand) und die Wirkungen auf die Verteilung des Verkehrs betrachtet.

Die Routenwahl im Modell hängt von der Fahrzeit (wird durch die Netzwidestände erhöht) und der Distanz ab. Eine möglichst kurze Distanz zwischen zwei Orten wird dadurch bei der Routenwahl im Verkehrsmodell höher gewichtet als die Fahrzeit. Ist die Distanz zwischen zwei Orten via Kantonsstrasse kürzer als via Autobahn – obwohl die Fahrzeit ähnlich ist – wird der Route via Kantonsstrasse der Vorrang gegeben.

Der Ausweichverkehr, der sich in den groben Tests abseits der Autobahn gezeigt hat und aufgrund der reduzierten Anzahl Anschlüsse eine logische Modellfolge ist, könnte so reduziert resp. die Ausnutzung der Autobahnkapazität geprüft werden. Mit der Zuteilung von Einzugsgebieten je Anschluss und Massnahmen, die eine Durchlässigkeit zwischen diesen Einzugsgebieten einschränken, könnten die Quartiere von Verkehr entlastet werden.

Für eine solche stärkere Bündelung auf der Autobahn wie auch eine gezielte Verteilung der Ströme auf die Autobahnanschlüsse müssten Verkehrsmanagement-Massnahmen ausgelotet und im Modell getestet werden. Dies würde aber mehrere Iterationen von Massnahmen und Umlegungen erfordern, die nicht Bestandteil der vorliegenden Expertise waren.

Aus den ersten einfachen Umlegungen der Varianten im kantonalen Verkehrsmodell lassen sich aber folgende Erkenntnisse ableiten:

- _ Die Variante 1A ist in der Wirkung für das innerstädtische Strassennetz identisch mit dem ASTRA-Projekt, da das Verkehrssystem zwischen den äusseren Anschlüssen identisch ist. Wirkungen zeigen sich nur ausserhalb der Innenstadt vor allem in der Mehrbelastung am Anschluss Herblingen.
- _ Mit der Wegnahme (Variante 1) oder Reduktion des Anschlusses Nord (Variante 1A/2) verlagert sich der meiste Verkehr von dort nach Herblingen, ein kleiner Teil auch zum Anschluss Süd.

Die Reduktion des Anschlusses nach Süden erhöht vor allem die Fahrten auf dem Zufluss Herblingen nach Süden (wie auch auf der Zubringerachse durch das Gewerbegebiet Herblingen). Der Anschluss Mutzentäli bringt hier eine Entlastung.

- Eine zentrale Frage bei allen Varianten ist, ob der Anschluss Herblingen ausreichend Kapazität für die zusätzliche Belastung hat. Mit der hohen Verkehrsbelastung des vorliegenden Referenzzustandes 2040 wird die Belastung so hoch, dass es Ausweichverkehr auf umliegende Kantonsstrassen gibt, die zudem auch einen kürzeren Weg anbieten (insbesondere die Beziehungen von Nordwesten nach Herblingen bleiben auf Kantonstrassen). Für eine genaue Leistungsfähigkeitsberechnung lagen keine Knotenströme vor. Mit dem Sensitivitätstest zeigt sich, dass der Anschlussknoten selbst auf gleichem Niveau belastet bleibt, aber der Ausweichverkehr sich reduziert.
- Erhalt des ¼ Anschluss führt zu einer höheren Entlastungswirkung für die Altstadt, unabhängig davon wie weit der 4-Spur-Ausbau auf der Autobahn vorgenommen wird. Er führt aufgrund der kurzen Wege zwischen Süd und Nord dazu, dass diese Relation für den Ziel- und Binnenverkehr genutzt wird und dadurch den Altstadttring entlastet. Da ein ¼ Anschluss Nord städtebaulich gut integrierbar ist, empfiehlt sich seine Beibehaltung. Ansonsten wird der Altstadttring durch die verschiedenen Varianten kaum tangiert. Die Höhe des Verkehrsaufkommens bleibt auch bei der Variante 2 auf einem ähnlichen Niveau (6-7 Prozent Mehrbelastung auf Altstadttring) wie das ASTRA-Projekt.

Stadtachse	Richtung	Ist-Zustand	Referenz-zustand	ASTRA-Projekt	Var. 1	Var. 1A	Var. 2
		Fzh 2019	Fzh 2040	Fzh 2040			
Ebnatstrasse	Stadtauswärts	380	540	810	690	750	740
	Stadteinwärts	380	670	890	650	640	640
Spitalstrasse	Süd	580	860	780	820	800	830
	Nord	700	1100	890	960	910	950
Bachstrasse	Süd	530	700	630	630	640	660
	Nord	620	870	650	750	640	680
Rheinuferstrasse	Ost	k.A.	810	770	770	690	710
	West	k.A.	940	1000	970	980	980




Abb. 35 Verkehrsaufkommen in der Abendspitzenstunde auf ausgewählten Stadtachsen

Vergleich der getesteten Varianten mit dem ASTRA-Projekt sowie dem Referenzzustand 2040 und der Belastung des zur Ist-Zustandes 2019

- Da von dem Sensitivitätstest (Quell-, Ziel- und Binnenverkehr der Stadt Schaffhausen und der Agglomerationsgemeinden Neuhausen, Flurlingen, Feuerthalen und Hemmental wurde um 10 Prozent reduziert) der grösste Teil des Verkehrs (75 Prozent ist lokaler Quell- und Zielverkehr, 25 Prozent ist Durchgangsverkehr) tangiert wird, ergeben sich dadurch auf dem gesamten Stadtnetz Abnahmen. Dies zeigt, dass die Wirkung der im GVK 2020 verankerten Mobilitätsziele sehr grossen Einfluss auf die Bewertung des Projektes Engpassbeseitigung A4 hat. Entsprechend wichtig wäre es, die anvisierte Veränderung der Mobilität im kantonale Verkehrsmodell detaillierter abzubilden.

7.5 Fazit

Das Projekt Engpassbeseitigung A4 liegt im dicht bebauten Stadtgebiet von Schaffhausen. Es ist ein sehr hochwertiges, gut durchdachtes Ingenieurprojekt, der einseitige Fokus auf dem Verkehr und dem Verkehrswachstum des MIV führt aber zu äusserst schwierigen Auswirkungen auf die Stadtentwicklung und den Stadtraum. Diese Einseitigkeit des Projekts in der heutigen Zeit ist frappant und unterscheidet sich von vergleichbaren, stadtnahen Autobahnplanungen in der Schweiz. Gleichzeitig wurden viele neue Erkenntnisse und Anforderungen (z.B. Netto Null, Klimastrategie, GVK 2020) nicht berücksichtigt.

Im Rahmen dieser Expertise wurden integrale, konzeptionelle Varianten als Alternativen aufgezeigt. Das bestehende ASTRA-Projekt war dabei die Ausgangslage, um einen kompletten Neuanfang der Planung zu verhindern. Die Varianten sind generell kostengünstiger und würden sogar zu einer Vereinfachung der Bauprozesse führen. Insbesondere bei einer Reduktion des Projekts auf die zweite Röhre des Fäsenstaubtunnels. Die verkehrlichen und städtebaulichen Auswirkungen ändern sich inhaltlich (z.B. mehr Optionen für die Stadtentwicklung bzw. Stadtreparatur, Fokus auf Verkehrssicherheit usw.), es gibt unseres Erachtens aber keinen Grund, den laufenden Planungsprozess zu unterbrechen oder zu sistieren, wenn auf den Anschluss Mutzentäli oder den Ausbau ab dem Anschluss Nord verzichtet wird.

Die verkehrlich und städtebaulich begründeten Varianten mit reduziertem Ausbau stellen einen grossen Mehrwert für die Stadtentwicklung bzw. Stadtreparatur dar. Die Varianten konnten jedoch aufgrund des knappen Zeitrahmens nur oberflächlich betreffend verkehrlicher Konsequenzen geprüft werden. Die Umlegungen im kantonalen Verkehrsmodell zeigen aber keine grundsätzlich andere Entlastungswirkung auf dem Stadtnetz im Vergleich zum ASTRA-Projekt auf. Der Sensitivitätstest mit einem rein hypothetischen (nicht auf Umlegungsergebnissen konkreter Massnahmen basierend) um 10 Prozent reduzierten MIV-Aufkommen gleicht einige Effekte aus und es verdeutlicht, dass die Berücksichtigung der im GVK 2020 anvisierten Veränderungen einen massgeblichen Einfluss auf die verkehrliche Entwicklung hätte.

Mit den Anschlüssen Süd und Herblingen ergänzt durch den $\frac{1}{4}$ Anschluss Schaffhausen Nord wird ein gutes Anschlussystem an die Autobahn geboten und wichtige städtische Flächen zur Aufwertung und Innenentwicklung freigespielt. Der Anschluss Herblingen muss dadurch deutlich mehr Verkehr abgewickelt werden. Die hohe, im ASTRA-Projekt ausgewiesene künftige Verkehrsbelastung weist darauf hin, dass noch Reserven vorhanden sind. Das Weglassen des Anschluss Mutzentäli erscheint vor diesem Hintergrund möglich. Ein Nachweis der verkehrstechnischen Machbarkeit konnte im Rahmen dieser Expertise nicht abschliessend erbracht werden. Vielmehr ging es darum, Optionen und Potentiale zugunsten einer zukunftsfähigen Stadtentwicklung auszuloten.

Die verkehrliche und städtebauliche Betrachtung zeigt, dass das aktuelle ASTRA-Projekt der Engpassbeseitigung A4 kaum mit der anvisierten Entwicklung der Stadt abgestimmt wurde. Das Projekt ist nicht in der Lage, einen Beitrag zur Stadtentwicklung bzw. Stadtreparatur zu leisten. Es werden vielmehr bauliche Eingriffe notwendig, die

das Bild der Stadt an vielen Orten massgeblich zum Schlechteren verändern werden. Die anvisierte neue Stadtverbindung via Schönenbergbrücke wird aufgrund des massiven Bauwerks der Galerie verunmöglicht. Gleichzeitig werden die Auswirkungen der neuen Verkehrsinfrastruktur auf die Stadtentwicklung unterschätzt. Für die Stadt hat das Projekt verschiedene unerwünschte Effekte. Durch Verdrängungseffekte gibt es sogar negative Folgen für die wirtschaftliche Entwicklung.

Die verkehrlichen Auswirkungen der Engpassbeseitigung A4 und ihr Beitrag zu einer MIV-Entlastung der Altstadt können mit dem auf neue Tendenzen und multimodale Umlagerungseffekte nicht abgestimmten Modell des Kantons nicht plausibel aufgezeigt werden. Erkennbar ist einzig, dass unter Annahme einer massiven MIV-Zunahme bis 2040, dieser mit dem Autobahnausbau besser abgewickelt werden kann. Das Niveau des Verkehrsaufkommens auf den städtischen Strassen von heute wird dabei vermutlich trotzdem überschritten. Da die untergeordneten städtischen Strassen aber bereits heute eine hohe Auslastung aufweisen und weitere andere Ansprüche in Zukunft an die Strassen gestellt werden, kann dieses Verkehrswachstum in der Zukunft kaum abgewickelt werden. Was aber auch bedeutet, dass die Autobahn im Zusammenhang mit diesen Strassen zu viel Kapazität aufweisen wird. Auch alle Anschluss-Knoten werden mit diesem MIV-Zuwachs berechnet und entsprechend dimensioniert. Die Auswirkungen für das untergeordnete städtische Strassennetz werden nicht thematisiert.

