



Kanton Zürich
Volkswirtschaftsdirektion
Amt für Verkehr

Planungsstudie

Zürcher Oberland Autobahn,

Machbarkeitsprüfung

Version 1.1 vom 08. Mai 2014



Auftraggeber

Kanton Zürich
Volkswirtschaftsdirektion
Amt für Verkehr AFV

Markus Traber, Amtschef
Neumühlequai 10
Postfach
8090 Zürich

Bericht-Nr.

B 3470-3, Revision A

Verfasser

M. Oberkofler, M. Graf,
N. Meystre, P. Iyadurai

IG ZOA
c/o Basler & Hofmann AG
Forchstrasse 395
Postfach
CH-8032 Zürich
T +41 44 387 11 22
F +41 44 387 11 00

Weitere Beteiligte

ewp AG Effretikon

Verteiler

M. Traber, VD Kt. Zürich
M. Kummer, BD Kt. Zürich

Inhaltsverzeichnis

1.	Zusammenfassung	5
2.	Ausgangslage	9
2.1	Planung bis Bundesgerichtsentscheid 2012	9
2.2	Perimeter	11
2.3	Vorgehen Machbarkeitsprüfung	13
2.4	Ziele	13
3.	Grundlagen und Randbedingungen	15
3.1	Verkehrsgrundlagen	15
3.2	Schutzgebiete	17
3.3	Geologie, Hydrogeologie	19
4.	Projektbeschrieb	21
4.1	Randbedingungen aus Ausführungsprojekt 2005	21
4.2	Geometrisches Normalprofil Tunnel	21
4.3	Nebenanlagen	23
5.	Variantenstudium	25
5.1	Varianteempfehlung aus Bericht Variantenbildung	25
5.2	Varianteempfehlung ASTRA	25
5.3	Varianten für Machbarkeitsprüfung	27
6.	Machbarkeitsprüfung	29
6.1	Variante 1	29
6.2	Untervarianten 1A - D	39
6.3	Variante 2	49
6.4	Variante 3	55
7.	Bauvorgang	63
7.1	Generell	63
7.2	Variante 1	63
7.3	Variante 2	65
7.4	Variante 3	65
8.	Kosten	69
8.1	Generell	69
8.2	Investitionskosten	69
8.3	Betriebs- und Unterhaltskosten	71

9.	Beurteilung der Varianten	73
9.1	Variante 1A	75
9.2	Variante 1B	75
9.3	Variante 1C	77
9.4	Variante 1D	77
9.5	Variante 2	79
9.6	Variante 3	79
9.7	Optionen	81
9.8	Kosten – Wirksamkeit – Analyse mit Fazit	83
10.	Weiteres Vorgehen	85
10.1	Stellungnahme Fachstellen	85
10.2	Richtplanänderung	85

1. Zusammenfassung

Ausgangslage	<p>Der Kanton Zürich plante die Erstellung einer Hochleistungs-Strassenverbindung K53.3 um die Lücke der kantonalen Autobahn K53 zwischen Brüttsellen und Rapperswil zu schliessen. Das Gesamtprojekt erstreckt sich vom Anschluss Uster Ost bis zum Kreisel Betzholz in Hinwil.</p> <p>Die Planung erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Strassen (ASTRA), damit das Vorhaben in das Nationalstrassennetz des Bundes übernommen und vom Bund finanziert werden kann. Hierfür bedarf es eines Beschlusses der Bundesversammlung.</p> <p>Das Ausführungsprojekt wurde in den betroffenen Gemeinden öffentlich aufgelegt, worauf verschiedene Einsprachen eingingen. Aufgrund einzelner Streckenabschnitte, die mit den bundesrechtlichen Vorschriften des Moorschutzes im Widerspruch stehen, wurden daraufhin Projektänderungen durchgeführt, gegen welche 23 weitere Einsprachen eingingen.</p>
Bundesgericht	<p>Nach dem Entscheid des Bundesgerichts gegen die geplante Linienführung hat der Regierungsrat des Kantons Zürich entschieden, dass der Abschnitt der K53 neu untersucht werden soll, mit dem Ziel, die technische Machbarkeit möglicher Trassen sowie die Auswirkungen auf die Umwelt nachzuweisen.</p>
Verkehrsgrundlagen, Verkehrliche Varianten	<p>Im Vorfeld zur Machbarkeitsprüfung wurden sechs verschiedene Varianten aufgrund des heutigen Strassennetzes und einer Verkehrsprognose für das Jahr 2030 beurteilt und so die Anzahl der Varianten reduziert. Die grundsätzlich zwei verbliebenen Varianten sind in weiteren Untervarianten (technische Varianten) untersucht und einer Machbarkeitsprüfung unterzogen worden.</p> <p>Die Linienführung der zwei Varianten verläuft entweder östlich von Grüt zwischen Grüt und Wetzikon (im Weiteren als Variante 1 bezeichnet) oder westlich von Grüt zwischen Grüt und Gossau (im Weiteren als Variante 2 bezeichnet).</p> <p>Auf Vorschlag des Bundesamtes für Strassen (ASTRA) wurde die Variante 3 nachträglich untersucht. Diese ist eine Kombination der beiden vorher genannten Varianten (der Abschnitt Nord entspricht der Variante 2, der Abschnitt Süd der Variante 1, der Mittelabschnitt stellt eine neue Linienführung dar) und verläuft südlich von Grüt zwischen Grüt und Oberottikon. Die Strecke Uster Ost bis Wetzikon West entspricht allen drei Varianten dem bestehenden Ausführungsprojekt. Eine Anschlusslösung Wetzikon Ost wurde für die östliche Variante untersucht, jedoch wird empfohlen auf diesen Anschluss zu verzichten.</p>
Machbarkeitsstudie Variante 1	<p>Die Linienführung der Variante 1 wird bis einschliesslich dem Tunnel Nübruch unverändert aus dem Ausführungsprojekt 2005 übernommen. Der Zusammenschluss der K52 und der K53 erfolgt im Raum Herschmettlen in Form eines Verkehrsdreiecks, welches auch als Verzweigung konzipiert werden kann. Zwischen Grüt und dem Anschluss an die Forchautobahn verläuft sie in verschiedenen Landschaftsschutzzonen. Durch die Lage des Grundwassers und in Anbetracht der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes darf die vertikale Linienführung nicht zu tief aber auch nicht zu hoch liegen.</p> <p>Über die K52, welche bis heute eine unüberwindbare Barriere für Wildtiere darstellt, soll eine Wildtierüberführung erstellt werden.</p>

Die geschätzte Gesamtbauzeit beträgt aufgrund der Leistungsannahmen aus dem Ausführungsprojekt ca. 8 Jahre.

Machbarkeitsstudie Variante 2

In Variante 2 verläuft die Linienführung bis Nübruch analog zur Variante 1, danach umfährt sie in einem weiten Bogen die Landschaftsschutzzone und schliesst bei Ottikon in Form eines Verkehrsdreiecks an die Forchautobahn an. Aufgrund der Auflösung des Anschlusses Ottikon steht in diesem Raum vom untergeordneten Strassennetz auf die K53 und K52 kein Anschluss mehr zur Verfügung. Ausserdem kann die Linienführung den Raum Wetzikon Ost nicht mehr erschliessen, daher muss auf den Halbanchluss ohnehin verzichtet werden.

Die ökologischen Ersatzmassnahmen dürften gegenüber der Variante 1 geringer ausfallen. Eine Wildtierüberführung soll wie in Variante 1 eingeplant werden.

Die geschätzte Gesamtbauzeit beträgt aufgrund der Leistungsannahmen aus dem Ausführungsprojekt ca. 8.5 Jahre.

Machbarkeitsstudie Variante 3

Die Linienführung der Variante 3 entspricht bis zum Weiler Prampel der Variante 2, anschliessend umfährt sie in einem langen Bogen Grüt und die Weiler Allenwinden und Hundsruggen, um im Hasenacher in die Linienführung der Variante 1 zu münden, mit welcher sie anschliessend identisch verläuft. Der Zusammenschluss der K52 und K53 erfolgt im Raum Herschmettlen in Form eines Verkehrsdreiecks, welches auch als Verzweigung konzipiert werden kann. Zwischen Hasenacher und dem Anschluss Forchautobahn verläuft sie in verschiedenen Landschaftsschutzonen. Durch die Lage des Grundwassers und in Anbetracht der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes darf die vertikale Linienführung nicht zu tief aber auch nicht zu hoch liegen.

Über die K52, welche bis heute eine unüberwindbare Barriere für Wildtiere darstellt, soll eine Wildtierüberführung erstellt werden.

Die geschätzte Gesamtbauzeit beträgt aufgrund der Leistungsannahmen aus dem Ausführungsprojekt ca. 8.5 Jahre.

Variantenbeurteilung

Eine Beurteilung der Varianten erfolgt mit den Hauptkriterien: Gesellschaft, Umwelt und Kosten.

Die Kosten-Wirksamkeits-Analyse zeigt, dass die Variante 1D (Untervariante der Variante 1) sowie die Variante 2 die gesetzten Ziele am besten erreichen können. Die beiden Varianten sind als gleichwertig zu betrachten.

Grundsätzlich hat sich gezeigt, dass eine Linienführung der K53 mit Anschluss an die K52 östlich und westlich von Grüt machbar ist. Die Variante 2 weist im Vergleich zu den Varianten 1 und zur Variante 3 mehr Optimierungspotential auf.

2. Ausgangslage

2.1 Planung bis Bundesgerichtsentscheid 2012

Anlass

Der Kanton Zürich plante als Staatsstrasse K 53.3 die Erstellung einer Hochleistungs-Strassenverbindung vom Anschluss Uster-Ost (km 40.100) bis zum Kreisel Betzholz (km 50.300). Damit soll eine ca. 10 km lange Lücke der kantonalen Autobahn K 53 (Zürcher Oberlandautobahn, ZOA) zwischen Brüttisellen und Rapperswil geschlossen und der heute bestehende Engpass auf der Ortsdurchfahrt Wetzikon beseitigt werden (Lückenschliessung Zürcher Oberlandautobahn).

1995 legte der Kantonsrat im Richtplan Verkehr eine behördenverbindliche Linienführung fest. Am 19. Dezember 2001 genehmigte der Regierungsrat das generelle Projekt.

Koordinierte Planung

Die Planung der ZOA erfolgte in Zusammenarbeit mit den zuständigen Stellen des Bundes, namentlich dem Bundesamt für Strassen (ASTRA), damit das Vorhaben in das Nationalstrassennetz des Bundes übernommen und vom Bund finanziert werden kann. Hierfür bedarf es eines Beschlusses der Bundesversammlung.

Schutzgebiete

Die projektierte Verkehrsanlage liegt im Bereich mehrerer Schutzobjekte des Moor-, Moorlandschafts- und Landschaftsschutzes:

- Die Hochmoore von nationaler Bedeutung Nr. 104 Ambitzgi Böhlerriet und Nr. 105 Oberhöfler Riet
- Die Flachmoore von nationaler Bedeutung Nr. 57 Ambitzgi und Nr. 58 Wetziker Riet Oberhöfler Riet/Schwändil Hinwiler Riet
- Die Moorlandschaft von nationaler Bedeutung Nr. 106 Wetzikon Hinwil reicht im Nordwesten nahe an den Halbanschluss Wetzikon-Ost und im Südosten an den Kreisel Betzholz heran.
- Die Drumlinlandschaft Zürcher Oberland ist als Objekt Nr. 1401 im Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler verzeichnet.
- Der Perimeter des BLN-Gebiets ragt lediglich im Bereich Schwändiriet und am Waldrand "Jungholz" über denjenigen der Moorlandschaft Nr. 106 hinaus. In diesem Bereich soll das BLN-Gebiet von der zum Halbanschluss Wetzikon-Ost gehörenden Brücke Schwändi überspannt werden, mit einem Brückenpfeiler innerhalb des BLN-Perimeters.

Auflage und Projektänderungen

Das Ausführungsprojekt wurde in den betroffenen Gemeinden vom 7. November bis 7. Dezember 2005 öffentlich aufgelegt; dagegen gingen 177 Einsprachen ein.

Nachdem die Koordinationsstelle für Umweltschutz (KofU) in ihrem Bericht vom 4. August 2006 zum Ergebnis gekommen war, dass einzelne Streckenabschnitte mit den bundesrechtlichen Vorschriften des Moorschutzes im Widerspruch stehen, wurden drei Projektänderungen beschlossen. U.a. wurde die Brücke Schwändi modifiziert und im Bereich des Portals Hellberg eine Tunnelluft-Absauganlage vorgesehen, um die Stickstoffdepositionen in den angrenzenden Moorflächen zu reduzieren.

Gegen die Projektänderungen gingen 23 Einsprachen ein.

Festsetzung durch Kanton	Mit Beschluss vom 5. März 2008 setzte der Regierungsrat des Kantons Zürich das bereinigte Ausführungsprojekt gemäss den in den Akten liegenden Plänen und Unterlagen fest und entschied über die Einsprachen.
Verwaltungsgericht	Gegen den Beschluss des Regierungsrats erhoben mehrere Einsprecher Beschwerde an das Verwaltungsgericht des Kantons Zürich. Dieses führte einen Augenschein durch. Am 1. Dezember 2010 wies es die Beschwerden im Wesentlichen ab.
Bundesgericht	Dagegen haben der Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz sowie dessen Zürcher Sektion am 14. Februar 2011 Beschwerde in öffentlich-rechtlichen Angelegenheiten ans Bundesgericht erhoben. Der SVS/BirdLife Schweiz und ZVS/BirdLife Zürich beantragten, der Entscheid der Vorinstanz und die Projektfestsetzung gemäss Dispositiv-Ziff. 1 des angefochtenen RRB Nr. 369/2008 seien aufzuheben und die Sache zur Fortsetzung des Verfahrens an die Vorinstanz oder an den Regierungsrat zurückzuweisen. Zusammenfassend hält das Bundesgericht fest, <i>"dass der Schutz der Moorlandschaft von nationaler Bedeutung Nr. 106 der vorgesehenen Streckenführung in den Bereichen Bönler und Hellberg zwingend entgegensteht. Dagegen können die übrigen materiellen Rügen der Beschwerdeführer erst beurteilt werden, wenn das nach Art. 7 NHG gebotene Gutachten der ENHK (Eidgenössische Natur- und Heimatschutz – Kommission) vorliegt. Das weitere Vorgehen liegt im Ermessen des Kantons. Ihm obliegt es insbesondere zu entscheiden, ob und inwieweit er das Ausführungsprojekt überarbeiten will, bevor er ein Gutachten der ENHK einholt. Es wird somit Sache des Regierungsrats sein zu entscheiden, ob und inwieweit er an den übrigen Abschnitten (Anschluss Uster-Ost bis Tunnel Grüt-Morgen) festhält oder auch diese überarbeitet."</i>
Neue Untersuchung	Der Regierungsrat des Kantons Zürich hat nach dem Entscheid des Bundesgerichts entschieden, dass der umstrittene Abschnitt der A53 der Zürcher Oberlandautobahn neu untersucht werden soll. Ziel der Planungsstudie ist, die technische Machbarkeit möglicher Trassen sowie deren raumstrukturellen Auswirkungen und Auswirkungen auf die Umwelt zu untersuchen und zu bewerten. Die Öffentlichkeit wurde durch einen Regierungsratsbeschluss informiert.
Gesamtprojekt	2.2 Perimeter Das Gesamtprojekt Zürcher Oberland Autobahn mit einer Länge von rund 10 km erstreckt sich vom Anschluss Uster Ost bis zum Kreisel Betzholz in Hinwil. Der Projektperimeter umfasst auch die Forchautobahn mit den möglichen Anschlüssen in Ottikon und Herschmettlen. Zwischen dem Kreisel Betzholz und dem neuen Anschluss an die Forchautobahn, wird die Forchautobahn um eine Spur erweitert. Die Vorinvestition am Kreisel Betzholz wird durch die neue Linienführung nutzlos und der Kreisel soll teilweise rückgebaut werden.
K53.3, Los 2	Die vorliegende Planungsstudie zur Zürcher Oberland Autobahn bezieht sich nur auf das Los 2, welches bei km 43.950 nach dem Anschluss Wetzikon-West an das Los 1 anschliesst. Östlich trifft das Haupttrasse nach dem Anschluss Kreisel Betzholz auf das bestehende Trasse Richtung Rapperswil. Das Trasse durchfährt somit die Gemeinden Wetzikon, Gossau, Bubikon und Hinwil.

2.3 Vorgehen Machbarkeitsprüfung

Variantenfächer

Im Vorfeld zur Machbarkeitsprüfung wurden die verkehrlichen Varianten gem. Kap. 5.1 beurteilt und der Variantenfächer reduziert. Für die grundsätzlich zwei verbleibenden Varianten wurden weiter Untervarianten untersucht und in die Machbarkeitsprüfung mit einbezogen. Bei diesen Untervarianten handelt es sich um Varianten der vertikalen Linienführung, welche mit Indizes A, B, C und D bezeichnet werden. Auf Vorschlag des Bundesamtes für Strassen (ASTRA) wurde nachträglich eine weitere Variante untersucht.

Anschlussbauwerke

Im Rahmen der Machbarkeitsprüfung wurden auch Optionen von Anschlussbauwerken untersucht, welche verkehrlich Auswirkungen haben, die technische Machbarkeit jedoch nicht wesentlich beeinflussen.

Fachstellen

Die folgenden Fachstellen wurden an diversen Sitzungen in die Diskussion mit einbezogen:

- AWEL Grundwasser
- AWEL Oberflächengewässer
- ARE Landschaftsschutz

Diese einbezogenen Fachstellen sind massgeblich durch die untersuchten Varianten in ihrer Interessenvertretung betroffen.

Die Fachstellen und die Bevölkerung wurden durch 2 Behördeninformationen, sowie 2 Infoveranstaltungen in die Diskussion mit einbezogen.

Variantenbeurteilung

Die Varianten resp. Untervarianten wurden einer Variantenbeurteilung unterzogen und mittels Kosten-Wirksamkeits-Analyse beurteilt

2.4 Ziele

Der vorliegende Bericht beschreibt drei Varianten für die Linienführung zwischen Wetzikon und dem Kreisel Betzholz und hat zum Ziel, mehrere technisch machbare und bewilligungsfähige Varianten zu definieren, und dem ASTRA zu übergeben.

Naturschutzziele

Im Los 2 ist den übergeordneten Naturschutzzielen von nationaler und regionaler Bedeutung in höchstem Masse Rechnung zu tragen. Das Projekt verläuft in der einzigartigen und landschaftlich geschützten Drumlinlandschaft des Zürcher Oberlandes und umfährt das Ambitzgiriet, das Oberhöfler- und das Chliriet, welches wichtige Moorschutzgebiete von nationaler Bedeutung sind.

Diese Schutzziele waren mit grösster Sorgfalt zu verfolgen und sind mit dem Projekt, welches der vorliegende Bericht beschreibt, umfassend berücksichtigt.

3. Grundlagen und Randbedingungen

3.1 Verkehrsgrundlagen

Mit der Zurückweisung der Linienführung zwischen Wetzikon und dem Kreisel Betzholz durch das Bundesgericht, wurde für diesen Abschnitt eine neue Variantenuntersuchung durchgeführt (Bericht, Linienführungsmöglichkeiten und deren verkehrliche Auswirkungen, Gruner AG, 1. November 2012). Dabei sollten die Linienführung, das Anschlusskonzept sowie der Ausbaustandard der Strasse genauer untersucht werden. Als Grundlage dienten hierfür das heutige Strassennetz und eine Verkehrsprognose für das Jahr 2030.

Die Untersuchungen mit dem kantonalen Gesamtverkehrsmodell haben schliesslich ergeben, dass zwei Linienführungen eine verkehrswirksame Lückenschliessung des Abschnitts zwischen Wetzikon und Hinwil gewährleisten.

- Eine Variante von Uster-Ost über den Anschluss Wetzikon-West und östlich von Grüt bis zur Forchautostrasse.
- Eine Variante von Uster-Ost über den Anschluss Wetzikon-West und westlich von Grüt bis zur Forchautostrasse.

Diese beiden Linienführungen ergeben sowohl eine wirtschaftliche Auslastung der K53.3 als auch eine entsprechende Entlastung der nachgeordneten Strassen und eine möglichst kurze Reisezeit auf der K53.3.

Für die nachträglich untersuchte Variante ASTRA wurde keine Untersuchung mit dem kantonalen Gesamtverkehrsmodell durchgeführt. Da diese dieselben Anschlussstellen wie die anderen Varianten aufweist, sind die Auswirkungen analog.

Die Untersuchung zeigte eindeutig, dass die Linienführung zwischen Uster-Ost und Wetzikon-West sowie der Beibehalt des Anschlusses Wetzikon-West richtig ist, da ca. 40 - 50 % des Verkehrs zwischen Uster-Ost und Wetzikon-West den Anschluss Wetzikon-West benutzen. Dieser ist somit für eine Entlastung von Unterwetzikon und für den Nutzen der Verkehrsteilnehmer aus dem Raum Wetzikon entscheidend.

Bei der Variante der Linienführung östlich von Grüt wäre ein Halbanschluss Wetzikon-Ost (mit den Beziehungen von/nach Wetzikon-West) denkbar.

Dieser Halbanschluss würde unter anderem dazu führen, dass der Quell-/Zielverkehr aus der Region Hinwil, insbesondere aus dem Gewerbegebiet Hinwil in Richtung Uster, anstatt über Betzholz die kürzere Verbindung über diesen Halbanschluss wählen würde. Ob eine solche Belastung – prognostiziert werden auf der Grüningerstrasse ca. 18'000 statt 11'000 FZ/Tag – verkehrstechnisch bewältigbar und von den Immissionen her vertretbar ist, erscheint fraglich.

Wegen der Belastungen im Tagesverkehr von gut 30'000 FZ/Tag im Querschnitt auf der K53.3 im Abschnitt Wetzikon sind aus verkehrstechnischen Gründen durchgehend 2x2 Fahrstreifen zu wählen, um einen sowohl sicheren als auch leistungsfähigen Verkehrsablauf gewährleisten zu können.

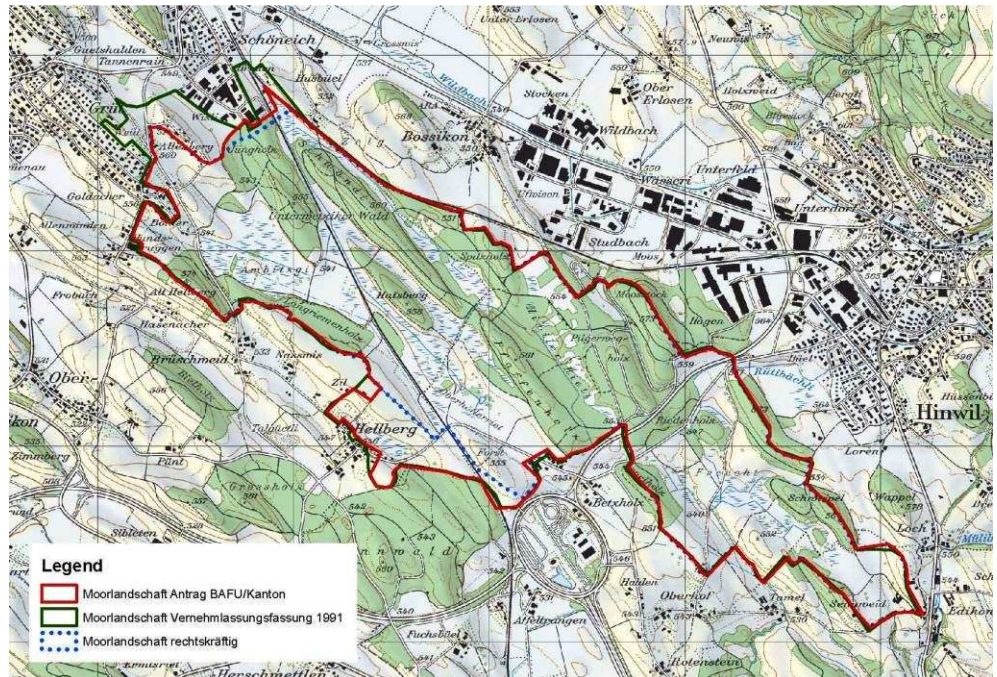


Abbildung 1: Moorlandschutzperimeter

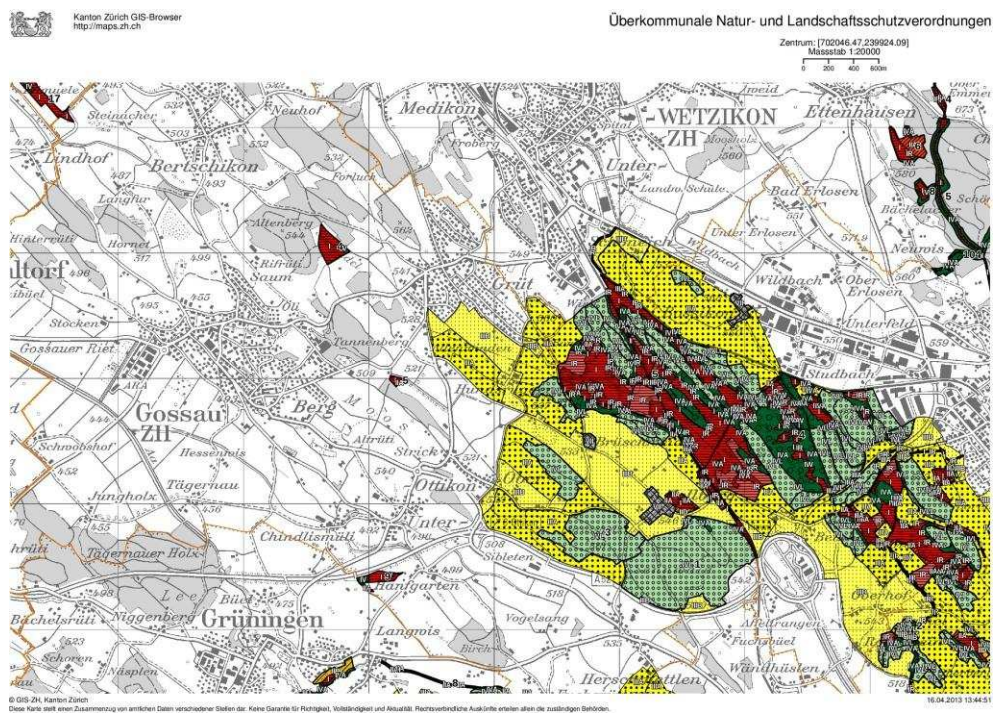


Abbildung 2: Überkommunaler Natur- und Landschaftsschutz

3.2 Schutzgebiete

3.2.1 Moorschutz

Der Schutz der Hochmoore Nr. 104 und Nr. 105, beide von nationaler Bedeutung, sowie der Moorlandschaft Nr. 106, ebenfalls von nationaler Bedeutung, ist zwingend zu gewährleisten.

Die Moorlandschaft von nationaler Bedeutung Nr. 106 Wetzikon/Hinwil (Anh. 1 der Verordnung vom 1. Mai 1996 über den Schutz der Moorlandschaften von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung [Moorlandschaftsverordnung; SR 451.35]) liegt nördlich des laut Ausführungsprojekt 2005 geplanten Tunnels Alt Hellberg.

Im Gebiet Hellberg sah der Inventar-Entwurf (Vernehmlassungsfassung 1991) vor, die Grenze der Moorlandschaft am Rand des Sennwaid und der Siedlung Hellberg zu ziehen; anschliessend folgte sie dem Flurweg bei Zil bis zum Waldrand "Langriemenholz". Damit befanden sich sämtliche Flachmoore von nationaler Bedeutung (Oberhöflerriet und Chliriet [letzteres wird auch als Hellbergriet bezeichnet]) innerhalb des Moorlandschaftsperimeters (siehe Abbildung 1).

Diesen Inventar-Entwurf hat das Bundesgericht für seine Beurteilung beigezogen und damit die Linienführung im fraglichen Abschnitt als nicht realisierbar bezeichnet.

Der aktuelle Moorlandschaft-Antrag BAFU/Kanton folgt grösstenteils dem Inventar-Entwurf. Eine Ausnahme bilden die nördlichen Abschnitte bei Schöneich und Grüt, wo der Perimeter des BLN-Gebiets im Bereich Schwändiriet und am Waldrand "Jungholz" über denjenigen der Moorlandschaft Nr. 106 hinausragt.

Die im vorliegenden Bericht behandelten Linienführungen tangieren die Moorgebiete nicht, die Linienführung Ost berücksichtigt die Moorgrenzen, indem sie näher an Grüt bleibt als die Linienführung des Ausführungsprojekts. Die Ausgestaltung des Anschlusses Wetzikon Ost gemäss Ausführungsprojekt, mit den entsprechenden Schnittpunkten mit dem Riet, fällt weg.

3.2.2 Landschaftsschutz

Die Drumlinlandschaft Zürcher Oberland ist als Objekt Nr. 1401 im Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (Anh. 1 der Verordnung vom 10. August 1977 über das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler [VBLN, SR 451.11]) verzeichnet (siehe Abbildung 2).

Drumlinlandschaft

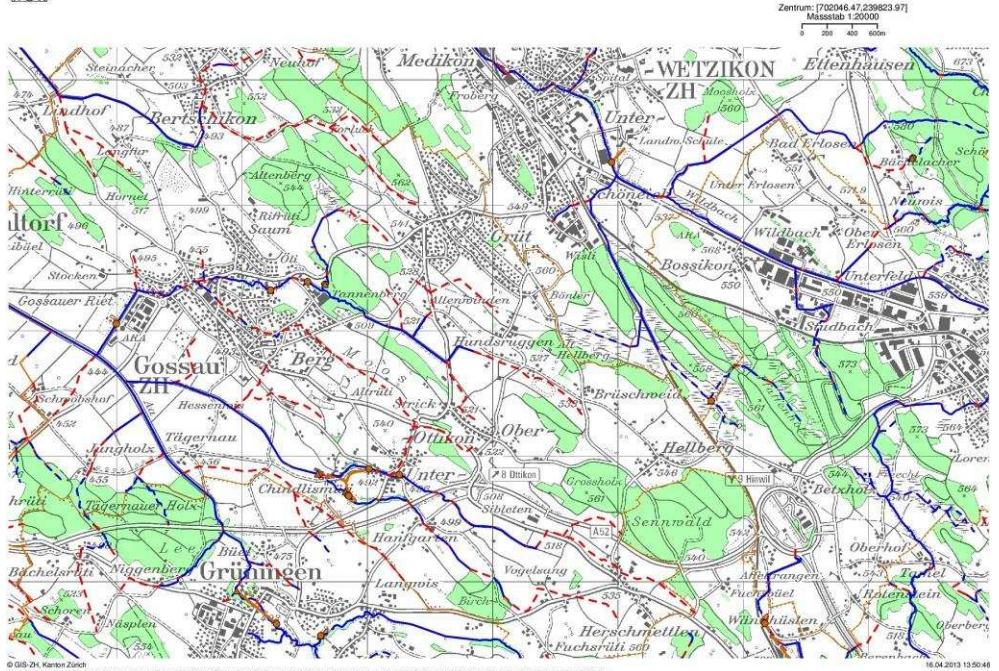


Abbildung 3: Öffentliche Oberflächengewässer

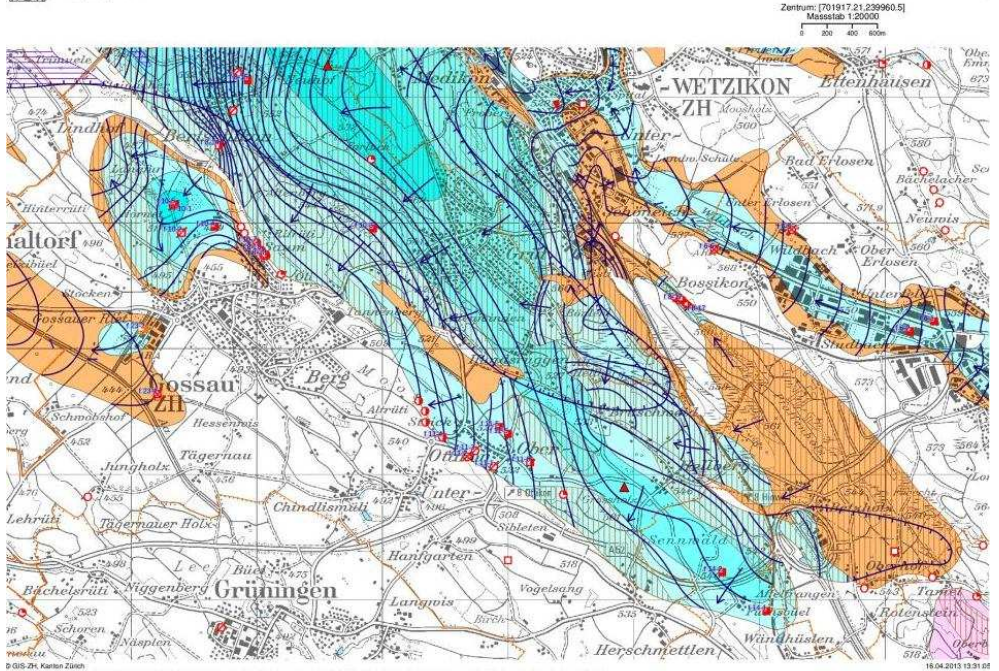


Abbildung 4: Grundwasserkarte Mittelwasserstand

Oberflächengewässer

Im Bereich Hasenacher überquert sowohl die Linienführung der Variante östlich von Grüt als auch jene der Variante ASTRA den eingedolten Gossauerbach. In der Revitalisierungsplanung des Kantons Zürich hat der Abschnitt des Gossauerbachs oberhalb des Hasenachers, gemäss AWEL, eine hohe Priorität (siehe Abbildung 3). Demzufolge muss in der Bewertung der Varianten berücksichtigt werden, dass eine Forderung nach Offenlegung des Gossauerbachs erhoben werden könnte.

3.3 Geologie, Hydrogeologie

3.3.1 Geologie

Der Abschnitt der Zürcher Oberlandautobahn zwischen Wetzikon und dem Kreisel Betzholz liegt in einer Moränenlandschaft und unterquert zahlreiche Drumlins (vom Gletscher überschiffene Lockergesteinskörper). Stellenweise werden durch die Linienführungen auch künstliche Auffüllungen und Muldenfüllungen tangiert. Unterhalb der Moräne befindet sich der grundwasserleitende Aathalschotter, welcher den bedeutendsten Grundwasserträger der Region darstellt. Darunter befinden sich vorbelastete eiszeitliche Seeablagerungen und die Grundmoräne. Unter diesen Lockergesteinsschichten liegt die obere Süsswassermolasse welche vereinzelt bis zu ca. 5 m unter der Oberfläche ansteht (Hasenacher, unterhalb Drumlin Zimberg).

3.3.2 Hydrogeologie

Beinahe das ganze Gebiet zwischen Wetzikon und der Forchautobahn weist bedeutende Grundwasserträger auf. Rund um Ottikon sind mehrere Grundwasserfassungen mit den dazugehörigen Schutzzonen vorhanden. Den bedeutendsten Grundwasserträger bildet der Aathalschotter, welcher unterhalb der Moräne anzutreffen ist. Der Aathalschotter und die eiszeitlichen Seeablagerungen sowie die Grundmoräne bilden mit ihrer geringen Durchlässigkeit den Grundwasserstauer. Darunter ist ein weiteres Grundwasserstockwerk anzutreffen, welches artesisch gespannt ist. Die genaue Position und Höhenlage ist grösstenteils unbekannt.

Für die Ermittlung des mittleren, und des hohen Grundwasserspiegels im Projektgebiet wird das GIS des Kantons Zürich verwendet (<http://maps.zh.ch>) Die Grundwasserkarte des Projektgebiets ist in Abbildung 4 dargestellt.

Einbauten

Das Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) des Kantons Zürich schreibt für die Realisierung übergeordneter Infrastrukturbauten im Bereich von unterirdischen Gewässern folgende Regeln vor:

- Infrastrukturbauten können, falls erforderlich, bis auf den mittleren Grundwasserspiegel bewilligt werden. In diesem Fall sind aber Ersatzmassnahmen notwendig.
- Ausnahmegewilligung für die Realisierung von Bauten unterhalb des mittleren Grundwasserspiegels können nur erteilt werden, falls zwingende Gründe (z.B. Standortgebundenheit) dies erfordern und der Eingriff möglichst gering (scho-nend) erfolgt.

Die hydrologischen Gegebenheiten sind bei der vertikalen Linienführung also derart zu berücksichtigen, dass der mittlere, wenn möglich sogar der hohe Grundwasserspiegel nicht tangiert wird. Zudem gilt in den Grundwasserschutzzonen der Kategorie S1 und S2 ein absolutes Bauverbot. In der Schutzzone S3 dürfen keine Grundwasserleiter tangiert werden.

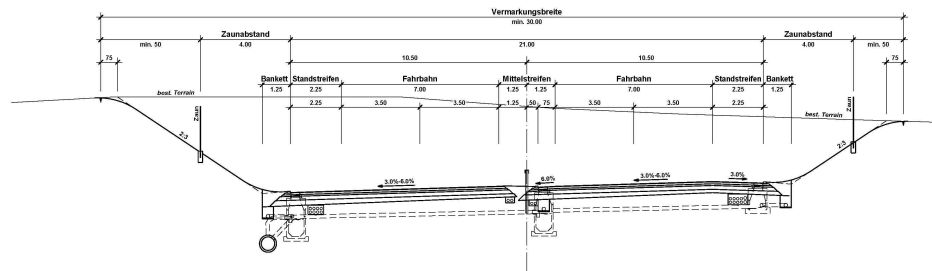


Abbildung 5: Offene Strecke

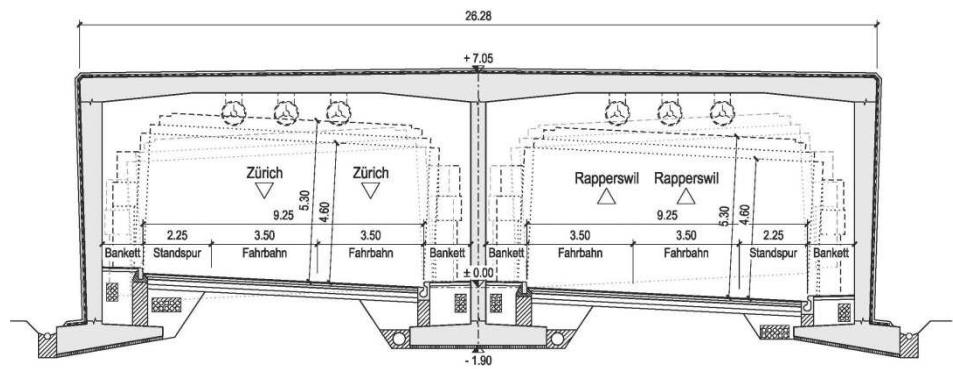


Abbildung 6: Tagbau Rechteckprofil

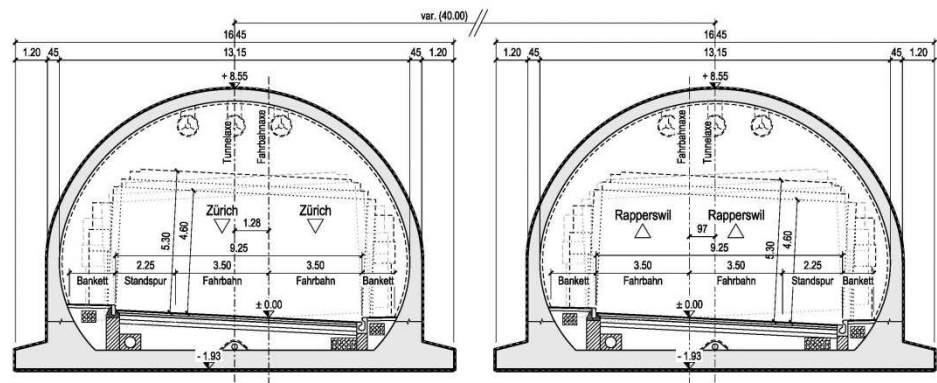


Abbildung 7: Tagbau Maulprofil

4. Projektbescrieb

4.1 Randbedingungen aus Ausführungsprojekt 2005

Folgende Randbedingungen wurden aus dem Ausführungsprojekt 2005 übernommen:

- 2 Fahrstreifen + Standstreifen pro Fahrriichtung
- Fahrbahnbreite jeweils 3.50 m
- Standstreifenbreite 2.25 m
- Höhe Lichtraumprofil 4.60 m
- Ausbaugeswindigkeit $V = 100$ km/h (Ausnahme: Verzweigung K52/K53)
- Verkehrlich flankierende Massnahmen

Die horizontale und vertikale Linienführung bis ca. km 44.500 (für alle Varianten) wird aufgrund ihrer Unbestrittenheit analog zum Ausführungsprojekt 2005 beibehalten.

4.2 Geometrisches Normalprofil Tunnel

Die Normalprofile der Tunnels, die ohne Absaugung im Ereignisfall auskommen, werden in Analogie zum Ausführungsprojekt ausgebildet. Für Tunnels mit Absaugung im Ereignisfall werden die Normalprofile derart ausgebildet, dass das Platzangebot für eine Zwischendecke mit Abluftklappen vorhanden ist, welche den aktuellen Normen und Richtlinien genügt.

Der verkehrstechnische Nutzraum (vtN) sowie das Lichtraumprofil (LRP) werden analog dem Ausführungsprojekt übernommen.

Das LRP der Verkehrsteilnehmer umfasst pro Tunnelröhre zwei Fahrstreifen mit einer Breite von je 3.50 m, sowie einen 2.25 m breiten Standstreifen. Die lichte Höhe über der Fahrbahn beträgt 4.60 m. Seitlich und über dem Raum der Verkehrsteilnehmer werden 30 cm Sicherheitszuschlag berücksichtigt.

Zum vtN des Tunnels gehören nebst dem oben beschriebenen LRP folgende, zusätzliche Räume:

- Beidseitig des LRP angeordnete Bankette ($B \times H = \text{mind. } 1.00 \times 2.0$ m)
- Beidseitig des LRP angeordnete Felder für Signalisation ($B \times H = 0.80 \times 0.80$ m)
- Beidseitig des LRP angeordnete Felder für Wechselsignale ($B \times H = 0.70 \times 1.0$ m)
- Oberhalb des LRP angeordneter Zuschlag ($H = 0.30$ m) für schlecht befestigte oder flatternde Ladungen
- Oberhalb des LRP angeordneter Zuschlag ($H = 0.40$ m) zur Platzierung der Signalisations- und Beleuchtungseinrichtung

Auf die Realisierung eines Werkleitungskanals unter der Fahrbahnplatte wird in Analogie zum Ausführungsprojekt verzichtet.

In den Tagbautunnels mit Rechteckprofil ist in Abhängigkeit der Fahrbahnneigung über dem vtN zum Teil zusätzlicher Platz für das Anbringen von Strahlventilatoren vorgesehen.

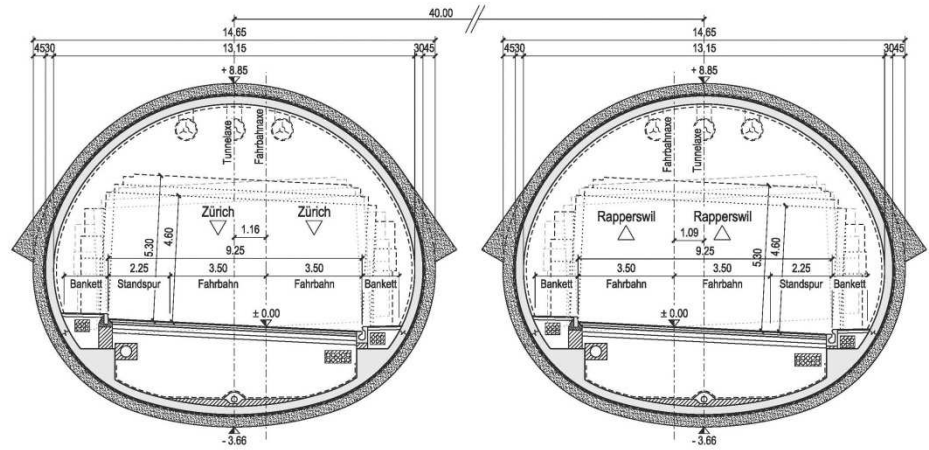


Abbildung 8: Bergmännischer Tunnel (Ausbruchfläche pro Röhre ca. 147 m²)

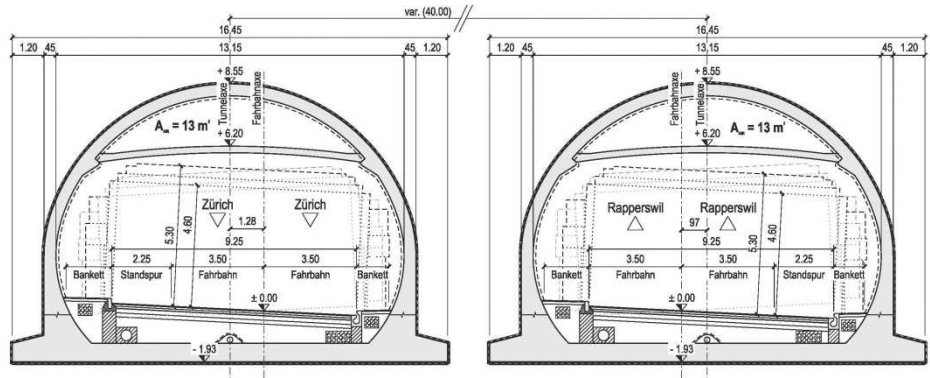


Abbildung 9: Tagbau Maulprofil mit Zwischendecke

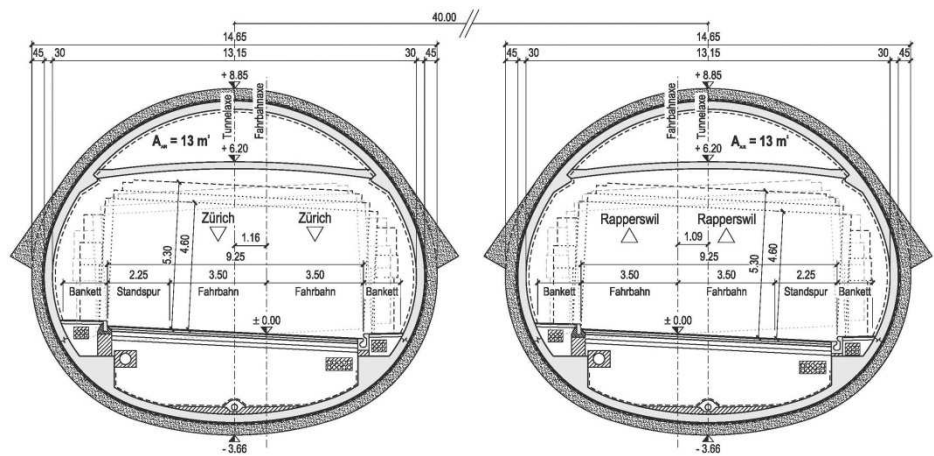


Abbildung 10: Bergmännischer Tunnel mit Zwischendecke

Das Quergefälle der Fahrbahn in den Tunnels beträgt im Regelquerschnitt 2.50 %. In den Kurven beträgt das maximale Quergefälle 5%. Die Gewölbeinnengeometrie wird so gewählt, dass sie alle vorkommenden Querneigungsverhältnisse zulässt. Das Längsgefälle im Tunnel, ausgenommen Kuppen und Wannen, beträgt min. 0.5 % und max. 4 %. Zur Aufnahme von Bauabweichungen wird allseitig dem Gewölbe im Fahr- resp. im Lüftungstechnischen Nutzraum ein sogenannter bautechnischer Nutzraum im Umfang von 10 cm freigehalten.

4.3 Nebenanlagen

Die Tunnelbauwerke umfassen in Abhängigkeit ihrer Länge folgende Nebenanlagen, welche der Sicherheit und dem Betrieb dienen:

- Begehbare Querverbindungen zur Nachbarröhre alle 300 m
- Für Tunnel mit einer Länge ≥ 1.2 km sind alle 900 m befahrbare Querverbindungen anzuordnen
- SOS-Nischen alle 150 m auf der rechten Fahrbahnseite
- Hydrantennischen alle 150 m einseitig auf der rechten Fahrbahnseite
- Elektromechanikzentralen (BSA)
- Lüftungszentralen (bei Tunnelluftabsaugung)
- Antizirkulationswände im Portalbereich (abhängig von den meteorologischen Verhältnissen und von den Portalabständen zur Verhinderung von Lüftungskurzschlüssen)

5. Variantenstudium

5.1 Variantenempfehlung aus Bericht Variantenbildung

Im Bericht "Zürcher Oberland Autobahn, Variantenbildung", wurde eine morphologische Box (Kap. 3.2) erstellt, aus welcher sechs Grundvarianten für eine Linienführung zwischen Wetzikon und dem Kreisel Betzholz beschrieben und miteinander verglichen wurden (Kap. 3.3). Für die Untersuchung der technischen Machbarkeitsprüfung werden im Bericht zur Variantenbildung zwei Grundvarianten empfohlen, welche hinsichtlich Auswirkungen auf Schutzgebiete und Verkehr, den grössten Nutzen bringen.

Zwischen Wetzikon West und Forchautobahn verläuft die Linienführung entweder zwischen Grüt und Wetzikon (Variante 1) oder zwischen Grüt und Gossau (Variante 2). Die Linienführung zwischen Uster Ost und Wetzikon West entspricht dem bestehenden Ausführungsprojekt, da aus verkehrlicher Sicht sinnvoll und nach wie vor richtig (Kap. 4.2).

Gemäss Kap. 6 des Berichts "Zürcher Oberland Autobahn, Variantenbildung" ist auf den Anschluss Wetzikon Ost zu verzichten und nach Möglichkeit die Forchautobahn von und nach Zürich an die K53.3 anzubinden, wobei die Beziehung ZOA-Betzholz im Vordergrund steht. Trotzdem wird im vorliegenden Bericht eine Anschlusslösung Wetzikon Ost untersucht und als Option dargestellt. Dies insbesondere deshalb, da sich anlässlich der Öffentlichkeitsveranstaltung divergierende Interessen resp. ein Zusammenhang zwischen dem Halbanschluss Wetzikon Ost und der Ausbildung des Anschlusses K53.3 an die Forchautobahn gezeigt haben.

5.2 Variantenempfehlung ASTRA

5.2.1 Stellungnahme ASTRA

Das Bundesamt für Strassen ASTRA empfiehlt in seiner Stellungnahme vom 9. August 2013 zur Planungsstudie Zürcher Oberlandautobahn vom 7. Juni vor dem definitiven Variantenentscheid eine dritte Variante zu untersuchen. Gemäss ASTRA besteht im zentralen Bereich des Projekts die Möglichkeit einer alternativen Linienführung zu den Varianten 1 und 2. Diese soll geprüft und den Varianten 1 und 2 gegenübergestellt werden.

Im nördlichen Abschnitt entspricht die Linienführung der Variante 3 der Linienführung der Variante 2 (bis zum Drumlin Prampel, ca. km 46.400) und im südlichen Abschnitt jener der Variante 1 (ab dem Drumlin Bielholz, ca. km 47.900). Im zentralen Abschnitt sieht die Empfehlung des ASTRA zwei zu prüfende Linienführungen vor:

- Ausscherung aus der Linienführung der Variante 2 beim Drumlin Buechholz, Querung des westlichen Ortsteils von Grüt mit anschliessender gestreckter Linienführung zum Hasenacher und Einmündung in die Linienführung der Variante 1.
- Ausscherung aus der Linienführung der Variante 2 beim Drumlin Prampel mit anschliessender langgezogener S-Kurve westlich des Weilers Prampel und südlich des Weilers Allenwinden und im Bereich Hasenacher in die Linienführung der Variante 1 einmündend.

5.2.2 Variantenwahl

Die Realisierung eines bergmännischen Tunnels unter Grüt ist infolge der geringen Höhendifferenz zwischen mittlerem Grundwasserspiegel und Terrain von rund 20 m nicht machbar; da die verbleibende Überdeckung lediglich 8 m betragen würde; wobei die Kellergeschosse der zahlreichen zu unterfahrenden Gebäude nicht in Betracht gezogen sind. Die Realisierung eines Tagbautunnels würde zum Abbruch einer Vielzahl von Gebäuden sowie zu einer temporären Zerschneidung der Ortschaft führen. Aus diesen Gründen wird im weiteren Bericht ausschliesslich die empfohlene Linienführung mit der langgezogenen S-Kurve südwestlich von Grüt weiterverfolgt.

5.3 Varianten für Machbarkeitsprüfung

Für die Machbarkeitsprüfung wird von den zwei empfohlenen Linienführungsvarianten des Berichts Variantenbildung ausgegangen, welche sich im Wesentlichen darin unterscheiden, dass die eine westlich (Variante 1) und die andere östlich (Variante 2) von Grüt verlaufen. Für die östliche Linienführung werden vier Untervarianten ausgearbeitet, welche sich ausschliesslich in der vertikalen Linienführung unterscheiden (A-D). Dies deshalb, um der Grundwasserproblematik Rechnung zu tragen. Zusätzlich wird eine dritte, vom ASTRA empfohlene, Linienführung (Variante 3) untersucht. Diese ist eine Kombination der Varianten 1 und 2 und verläuft südwestlich von Grüt.

Nachfolgend sind die Varianten aufgelistet:

Bezeichnung	Kurzbeschreibung
Variante 1A	östlich von Grüt mit offener Strecke Hasenacher
Variante 1B	östlich von Grüt in Tieflage im Hasenacher
Variante 1C	östlich von Grüt in Terrainlage im Hasenacher (analog Variante 1A, aber künstlich überdeckt)
Variante 1D	östlich von Grüt in Hochlage im Hasenacher (Brücke)
Variante 2	westlich von Grüt mit offener Strecke im Isert
Variante 3	süd-westlich von Grüt mit offener Strecke zwischen Prampel und Hasenacher

Tabelle 1: Übersicht der untersuchten Varianten Machbarkeitsstudie

6. Machbarkeitsprüfung

6.1 Variante 1

6.1.1 Linienführung

Horizontale Linienführung

Die Linienführung der Variante 1 wird ab der Losgrenze bis einschliesslich dem Tunnel 1 (gem. Ausführungsprojekt als Tunnel Nübruch bezeichnet) unverändert aus dem Ausführungsprojekt 2005 übernommen. Nach dem Tunnel 1 verläuft die Linienführung zunächst in einer offenen Strecke von 457 m nördlich von Grüt (rund 50 m kürzere offene Strecke gegenüber dem Ausführungsprojekt). Danach verläuft die Linienführung wiederum im Tunnel, um im Bereich Weidli nach Südwesten abzubiegen und das Moorlandschaftsschutzgebiet Ambizgiriet zu umfahren. Die Linienführung unterquert dabei das Quartier Rebrain in Grüt (ca. km 46.600 – 46.800). Im Bereich Goldacher schwenkt die Linienführung nach Südosten ab in Richtung Hasenacher. Nach dem Hasenacher verläuft die Linienführung nordöstlich der Grundwasserfassung Oberottikon und umgeht somit die dazugehörigen Schutzzonen. Aus diesem Grund verläuft die Linienführung innerhalb der Landschaftsschutzzonen und unterquert die Drumlins Bielholz und Grossholz.

Vertikale Linienführung

Die vertikale Linienführung der Variante 1 wird aufgrund der vorhandenen Grundwasserhältnisse im Bereich Hasenacher in vier verschiedenen Untervarianten genauer untersucht. Der Abschnitt zwischen der Böschacherstrasse und dem Drumlin Bielholz stellt hinsichtlich vertikaler Linienführung einen Konflikt zwischen Grundwasser- und Landschaftsschutz dar. Einerseits darf die vertikale Linienführung infolge vorhandenen Grundwassers nicht zu tief liegen, andererseits wird durch eine hohe Lage der Linienführung das Landschaftsbild beeinträchtigt resp. Landschaftsschutzzonen tangiert. Auf die vertikale Linienführung wird im Kap. 6.2 detailliert eingegangen.

Geologie und Hydrogeologie

Die Linienführung der Variante 1 liegt vorwiegend in der Moräne. In den Bereichen des Tunnels 1 sowie des Tagbauabschnitts nördlich von Grüt werden jedoch auch verschiedene Zonen mit Muldenfüllungen und Verwitterungsschutt resp. Gehängelehm angetroffen. Anschliessend sinkt die Linienführung innerhalb der Moräne ab und der Tunnel verläuft unterhalb mehrerer Drumlins, wobei die Tunnelsohle teilweise den Aathalschotter tangiert. Die Drumlins sind aus Landschaftsschutzgründen bergmännisch zu unterfahren.

Die Variante 1 verläuft zwischen der Losgrenze bei Flos bis km ca. 46.500 oberhalb des Grundwasserspiegels. Danach tangiert die Variante 1, je nach vertikaler Linienführung den Hochwasserstand, bei der Variante 1B den mittleren Grundwasserspiegel.

Zwischen km 46.200 und 47.100 ist die Lage des Grundwasserspiegels gemäss den Grundlagen des GIS des Kantons Zürich nicht genau bekannt, und wird in der vorliegenden Projektierungsstufe durch zwei auf verschiedenen Höhen liegenden Grundwasserspiegeln angenähert. Die genaue Höhenlage des Grundwassers ist in diesem Abschnitt weitgehend unbekannt, weshalb weitere Untersuchungen zur genauen Ermittlung des Grundwasserspiegels empfohlen werden.

Bei km ca. 47.750 nähert sich die Linienführung der Schutzzone der Grundwasserfassung Oberottikon. Der Tunnel verläuft hier im Zuströmbereich der Grundwasserfassungen, weshalb hier besonders darauf geachtet wird, dass die Grundwasserhältnisse sowohl im Bau-, als auch im Endzustand nicht beeinträchtigt werden.

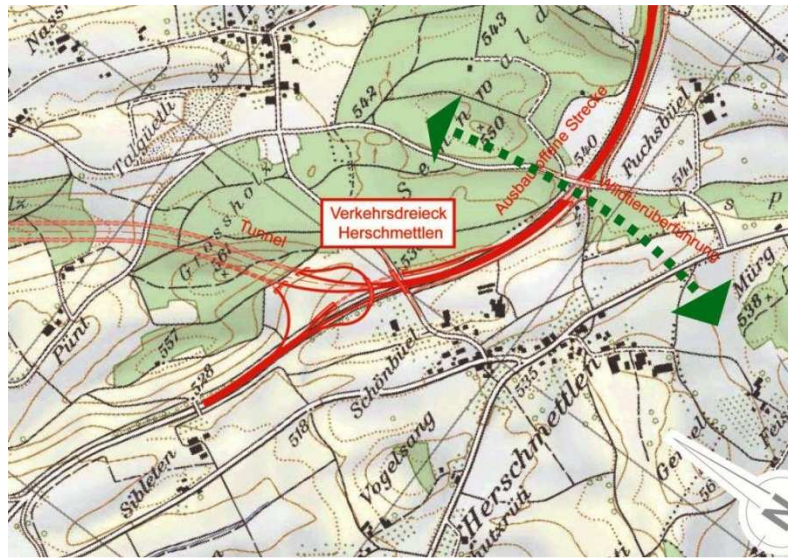


Abbildung 14: Anschluss an die K52 Forchstrasse

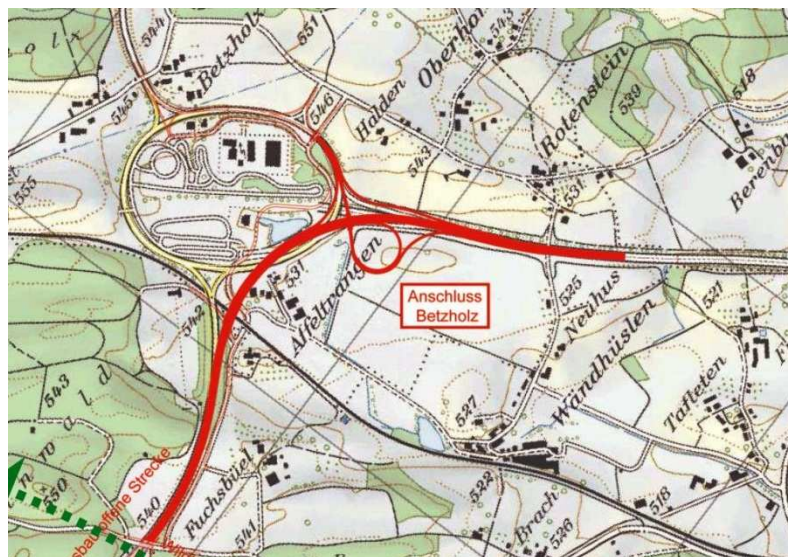


Abbildung 15: Anschluss Betzholz

6.1.2 Anschlüsse

Uster Ost und Wetzikon West	Die Anschlüsse Uster Ost und Wetzikon West bleiben analog dem Ausführungsprojekt 2005 unverändert.
Halbanschluss Wetzikon Ost	Gemäss Bericht "Zürcher Oberland Autobahn, Variantenbildung" wird empfohlen auf den Halbanschluss Wetzikon Ost zu verzichten.
Anschluss zu K52	Im Raum Herschmettlen erfolgt der Zusammenschuss von der K52 mit der K53 in Form eines Verkehrsdreiecks, welches alle Beziehungen abdeckt (siehe Abbildung 14). Das Bauwerk tritt in der Landschaft massiv in Erscheinung und liegt im überkommunalen Natur- und Landschaftsschutzgebiet. Die Verordnung vom 13. März 1998 nimmt Bezug auf die Planung der Oberlandautobahn. Aufgrund des noch offenen Planungsstands und der damals noch offenen Variantenwahl konnten die Strassenflächen gegenüber dem Geltungsbereich der Schutzverordnung nicht abgegrenzt werden. Darüber sei im Verfahren der Projektfestsetzung nach Strassengesetz zu befinden, so die Verordnung. Damit wurde einem künftigen Bau der Oberlandautobahn Rechnung getragen. Die Schutzverordnung steht somit der Realisierung der Oberlandautobahn nicht entgegen, so dass ein Anschlussbauwerk im Raum Herschmettlen als realisierbar betrachtet wird. Durch eine einfache Verzweigung mit der Beziehung ZOA-Betzholz könnte das Bauwerk weniger markant ausfallen. Diese Option wird in Kap. 6.1.6 beschrieben.
Kreisel Betzholz	Der heute bestehende Kreisel Betzholz wird komplett umgestaltet, so dass Teile davon zurückgebaut werden können. Die Zufahrtstrasse von Hinwil stellt auch in Zukunft eine wichtige Verbindung sicher, welche nebst Hinwil auch für das Kemptthal von Bedeutung ist. Folglich wird die Zufahrtsstrasse weiterhin kreuzungsfrei bleiben und direkt an die K53 als Vollanschluss anschliessen (siehe Abbildung 15)

6.1.3 Tunnelbauwerke

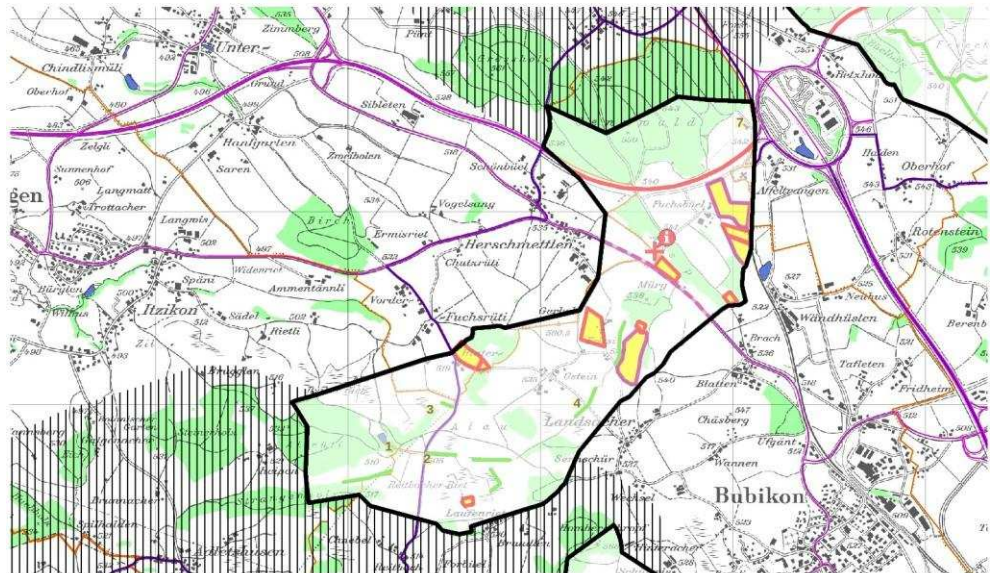
Allgemein	Im vorliegenden Abschnitt werden nur die Tunnelabschnitte beschrieben, welche für alle Untervarianten der Variante 1 identisch sind. Auf alle Besonderheiten der verschiedenen Untervarianten wird in Kap. 6.2 näher eingegangen.
Tunnel 1	Der Abschnitt Nübruch wird aus Lärm- und Landschaftsschutzgründen, analog zum Ausführungsprojekt, mit einem 652 m langen Tagbautunnel überdeckt.
Bauverfahren	In der Moräne kann der Tunnel in offener Baugrube erstellt werden. Im Bereich der feinkörnigen Muldenfüllungen wird die Baugrube mit Rühlwänden gesichert. Der Tunnel 1 wird als Rechteckprofil ausgeführt. Der Tunnel wird in der Moräne flach fundiert.
Terraingestaltung	Während auf der Nordseite der First gemäss dem bestehenden Terrain mit einigen Metern Auffüllung überdeckt wird, kommt der Tunnel gegen Süden in eine Mulde zu liegen und taucht über das anstehende Terrain auf. Hier wird der Tunnel mit einer Überdeckung von ca. 1.0 m eingedeckt und die Mulde aufgefüllt.
Tunnel 2, Tagbau Nord	Der Abschnitt nördlich resp. östlich von Grüt (km 45.305 bis 46.195) wird im Tagbau erstellt. Dieser Tunnelabschnitt liegt auf seiner gesamten Strecke in der Moräne und oberhalb des Hochwasserstand-Grundwasserspiegels. Die nördlichen 255 m ab dem Portal werden dabei als Rechteckprofil ausgeführt. Danach wechselt das Normalprofil aufgrund der zunehmenden Überdeckung zu einem Maulprofil. Das Maulprofil erlaubt aufgrund seiner gewölbten Decke grössere Überdeckungen als das Rechteckprofil mit flacher Decke. Zudem bietet das Maulprofil durch die gewölbte Form eine grössere

Fläche oberhalb des vtN, die als Lüftungstechnischer Nutzraum verwendet werden kann (Strahlventilatoren).

Kanton Zürich GIS-Browser
<http://maps.zh.ch>

Wildtierkorridore (F+J)

Zentrum: [702783.71, 237592.69]
 Massstab 1:18933
 0 200 400 600m



© GIS-ZH, Kanton Zürich
 Diese Karte stellt eine Zusammenlegung von amtlichen Daten verschiedener Stellen dar. Keine Garantie für Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität. Rechtsverbindliche Auskünfte erteilen allein die zuständigen Behörden.
 16.05.2013 13:06:17

Abbildung 16: Wildtierkorridor K52 Raum Fuchsbühl / Sennwald

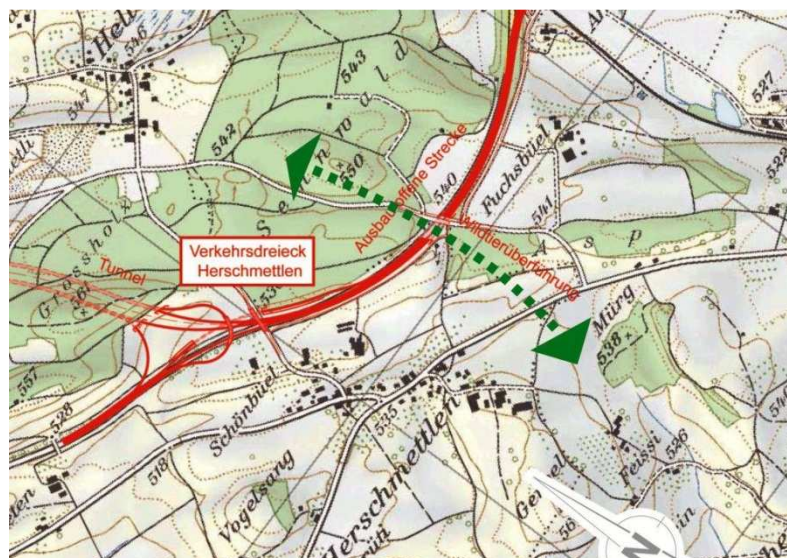


Abbildung 17: Wildtierüberführung Fuchsbühl

Bauverfahren

Der Tunnel wird in Abschnitten ohne angrenzende Bebauung mit einer geböschten Baugrube erstellt. Im Fall von angrenzenden Bauwerken (Gebäude, Strassen etc.) ist ein steifer Baugrubenabschluss vorzusehen, der nur geringe Verformungen zulässt (Setzungsminimierung).

Bergmännischer Tunnel

Ab km 46.195 erfolgt der bergmännische Vortrieb auf einer Länge von rund 600 m. In diesem Abschnitt wird das Quartier Rebrain in Grüt unterfahren. Die Überdeckung bei der Unterfahrung der Gebäude beträgt zwischen ca. 10 m und 30 m. Der Vortrieb im Lockergestein bei derartig geringen Überdeckungen erfordert aufwendige Bauhilfsmassnahmen zur Stabilisierung des Baugrunds. So ist ein Vortrieb im Teilquerschnittsverfahren (Kalotte/ Strosse, Sohle) mit Einbau eines Rohrschirms denkbar. In Abhängigkeit der Setzungsempfindlichkeit des Bodens sind gegebenenfalls weitere Bauhilfsmassnahmen nötig. Diese Thematik ist in weiteren Projektierungsphasen im Detail zu eruieren.

Die Drumlins Bielholz und Grossholz werden bergmännisch unterfahren. Aufgrund der z.T. sehr geringen Überdeckung und des Schutzstatus der Drumlins ist auch hier ein Vortrieb im Teilquerschnittsverfahren mit zusätzlichen Bauhilfsmassnahmen zur Setzungsminimierung anzuwenden. Die Talmulde zwischen den beiden Drumlins (km 48.420 bis km 48.620) wird mittels eines Tagbau-Maulprofils ausgebildet, wobei die Baugrube geböschert ausgebildet werden kann (keine unmittelbar tangierte Bebauung, Moräne)

6.1.4 Verkehrlich flankierende Massnahmen

Die verkehrlich flankierenden Massnahmen (VfM) können im Wesentlichen aus dem kantonalen Ausführungsprojekt der K53.3 2007 übernommen werden, da die Ziele und Grundsätze die gleichen geblieben sind.

- Sie sollen bestehende Strassen vom Durchgangsverkehr entlasten.
- Sie sollen sicherstellen, dass der Verkehr von den Anschlüssen im nötigen Umfang abgeführt werden kann.

Massgebend ist somit, dass die Bedeutung der Parallel-Achsen zur K53.3 reduziert wird, und das nachgeordnete Strassensystem besser in Richtung der Anschlüsse ausgerichtet wird. Somit werden verkehrlich flankierende Massnahmen folgender Art vorgeschlagen:

Bereich	Massnahme	Wirkung
Wetzikon	<ul style="list-style-type: none"> ▪ verkehrsorientierter Ausbau der Weststrasse und des Knotens Weststrasse/Zürcherstrasse und Bau der Westtangente. ▪ Anpassungen zur Entlastung der Bahnhofstrasse und Spitalstrasse. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mit diesen Massnahmen wird der Verkehr innerhalb von Wetzikon in Richtung des Anschlusses Wetzikon-West gesteuert.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verringerung der Durchflusskapazität auf der Zürcherstrasse, Rapperswilerstrasse und Grüningerstrasse durch Tempo 30 und bauliche Anpassungen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mit diesen Massnahmen wird der Parallelverkehr zur K53.3 zwischen Hinwil und dem Anschluss Wetzikon-West so stark als möglich reduziert und über den Anschluss Betzholz direkt zur K53.3 geleitet.
Uster	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ersatz Bahnübergang Aathalstrasse durch Unterführung ▪ Anpassungen Talackerstrasse, Florastrasse, Aathalstrasse 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mit diesen Massnahmen wird der Verkehr möglichst direkt, bei Minimierung der Nutzungskonflikte im Ortsbereich, zum Anschluss Uster-Ost geführt.
Seegräben	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anpassungen im Strassenraum der Zürichstrasse 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mit dieser Massnahme wird der Parallelverkehr durch das Aathal möglichst reduziert.
Diverse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ähnliche Massnahmen sind auf den Strassen zwischen Gossau, Sulzbach und Oberuster sowie zwischen Mönchaltorf, Riedikon und Kirchuster denkbar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mit dieser Massnahme wird Parallelverkehre zur K53.3 und Diagonalverkehre zwischen der Forchautostrasse und Uster-Ost reduziert.

Tabelle 2: Zusammenstellung Verkehrlich flankierende Massnahmen

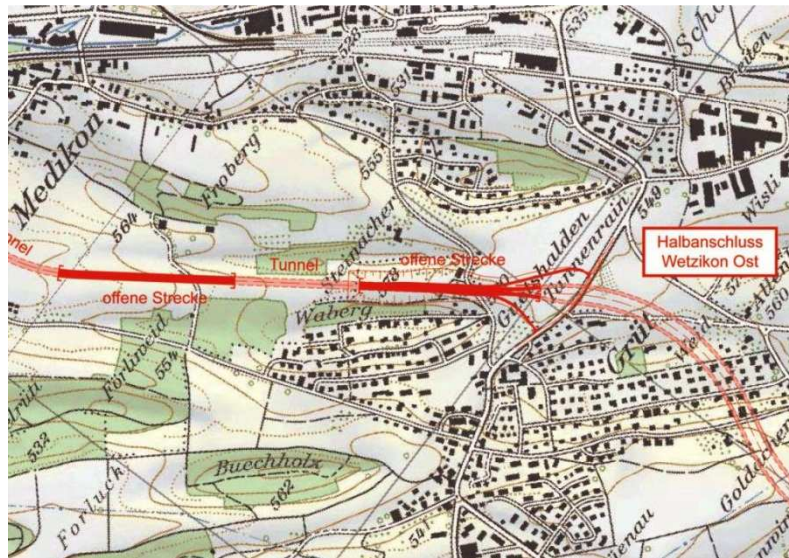


Abbildung 18: Halbanschluss Wetzikon

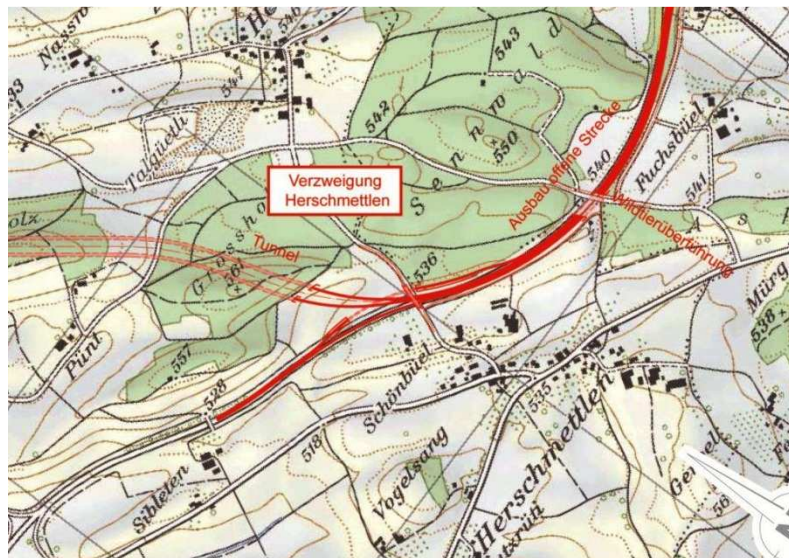


Abbildung 19: Option Verzweigung Herschmettlen

6.1.5 Ökologische Ersatzmassnahmen

Grundwasser

Grundsätzlich richteten sich die ökologischen Ersatzmassnahmen nach Art 8 des NHG. In den Bereichen mit Beeinträchtigung des Grundwassers (Hochwasserstand) ist vor Ort Ersatz durch Erhöhung der Durchlässigkeit zu schaffen. Entsprechende Massnahmen wurden in den verschiedenen Untervarianten kostenwirksam berücksichtigt.

Landschaftsschutz

Die Übrigen Massnahmen und insbesondere der Ersatzmassnahmen für die Beeinträchtigung des Landschaftsschutzgebietes ist im Rahmen des UVB Stufe 2 und 3 zu definieren.

Wildtierkorridor

Gemäss Karte der Wildtierkorridore besteht im Raum Fuchsbüel / Sennwald ein Wildtierkorridor. Die K52 stellt heute eine für Wildtiere nicht überwindbare Barriere dar. Die soll im Rahmen des Projekts mit der eingeplanten Wildtierüberführung behoben werden. Diese liegt an der Stelle wo das Trasse der K52 im Einschnitt verläuft, so dass sich ein entsprechendes Bauwerk ideal in die Landschaft integrieren lässt.

6.1.6 Optionen

Halbanschluss Wetzikon Ost

Der Halbanschluss Wetzikon Ost wird als Option untersucht (siehe Abbildung 18). Durch die Anpassung des Moorlandschaftsschutzperimeters im Bereich Schöneich, ist eine Zufahrtsstrasse ab der Rapperswilerstrasse wie im Ausführungsprojekt 2005 vorgesehen, nicht mehr bewilligungsfähig. Der Anschluss muss folglich direkt ab der Grüningerstrasse erfolgen. Für den Halbanschluss ist eine offene Strecke von 600 m nötig, um den Verflechtungsvorgang verkehrstechnisch sicher bewerkstelligen zu können.

Insbesondere das Quartier Waberg in Grüt, aber auch das Quartier an der Alpenstrasse in Wetzikon ist von dieser offenen Linienführung erheblich durch Lärmimmissionen betroffen. Im Weiteren führt der Halbanschluss Wetzikon zu verkehrlichen Effekten, welche unerwünscht sind. Die verkehrliche Mehrbelastung gegenüber der Variante ohne Halbanschluss lässt sich wie folgt darstellen:

- Erhebliche Mehrbelastung der Grütstrasse in Gossau von ca. 30 % und Grüningerstrasse in Wetzikon von bis zu ca. 70 %
- Geringfügige Mehrbelastung der Spital- und Bahnhofstrasse in Wetzikon

Auf die Bertschikerstrasse in Gossau hat die Option jedoch eine zusätzlich deutliche Entlastungswirkung von bis zu 50 %.

Verzweigung K52

Das Verkehrsdreieck im Raum Herschmettlen kann auch als Verzweigung konzipiert werden, wobei die Verbindungen Forch – Wetzikon und Wetzikon – Forch verloren gehen (siehe Abbildung 19). Dadurch verliert die K53 an Nutzen, was zur Folge hat, dass ein Teil des Verkehrs auf dem lokalen Strassennetz die Dörfer belastet.

Die Wirksamkeit der über-Eck-Beziehung ist jedoch im Vergleich zu den beiden anderen Beziehungen sehr gering, ebenso die Entlastungswirkung für das nachgeordnete Strassennetz. Für die Redundanz und den optimalen Betrieb des gesamten HLS-Systems ist die über-Eck-Beziehung jedoch sehr positiv zu beurteilen.

Übersicht: Untervarianten 1A-1D

Bauweise	Länge [m]			
Legende	Variante 1A	Variante 1B	Variante 1C	Variante 1D
offene Strecke	3422	3172	3172	3632
Tagbautunnel	2202	2337	2452	2217
bergmännischer Tunnel	1745	1860	1745	1620
Gesamtlänge	7369	7369	7369	7369
				Variante 2
				4206
				2096
				1510
				1875
				7671

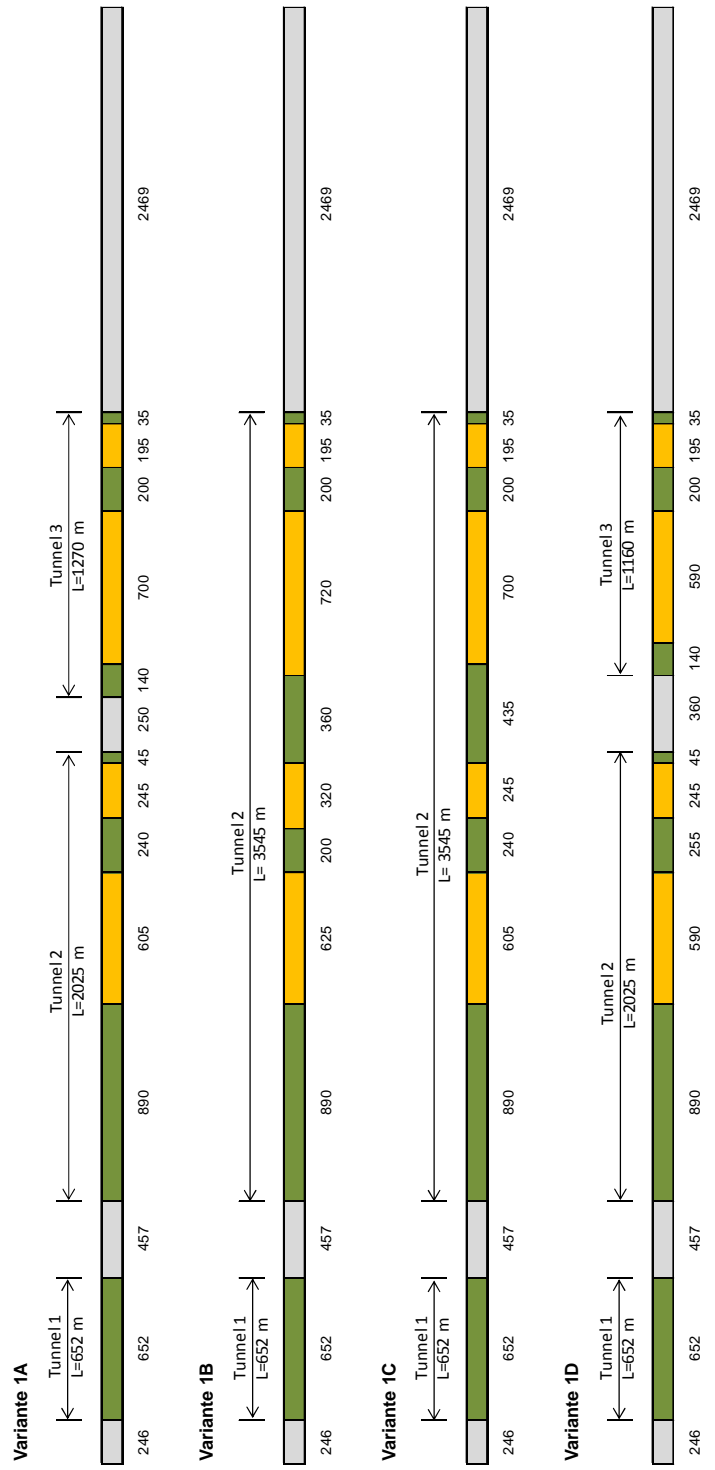


Abbildung 20: Schematische Übersicht, Untervarianten 1A - D

Untervarianten

6.2 Untervarianten 1A - D

Die Variante 1 wird im Raum Hasenacher in vier Untervarianten (A - D) untersucht. Die Interessen des Landschaftsschutzes und des Grundwasserschutzes sind generell gegensätzlich und lassen in diesem Abschnitt wenig Spielraum zu. Der nachfolgende Beschrieb der Untervarianten beschränkt sich folglich auf den Raum Hasenacher, sowie dessen Auswirkungen auf das Gesamtsystem.

Die Untervarianten unterscheiden sich ausschliesslich in der vertikalen Linienführung. Im Wesentlichen geht es um die Frage wie tief kann die Linienführung in diesem Abschnitt im Maximum liegen um den Grundwasserschutz zu gewährleisten, aber gleichzeitig möglichst geringe Auswirkungen auf die Landschaft auszulösen. In Abbildung 20 sind die entsprechenden Differenzen der vertikalen Linienführung, aufgegliedert nach offener Strecke und nach Tunnellängen (Tagbau, bergmännisch) schematisch dargestellt.

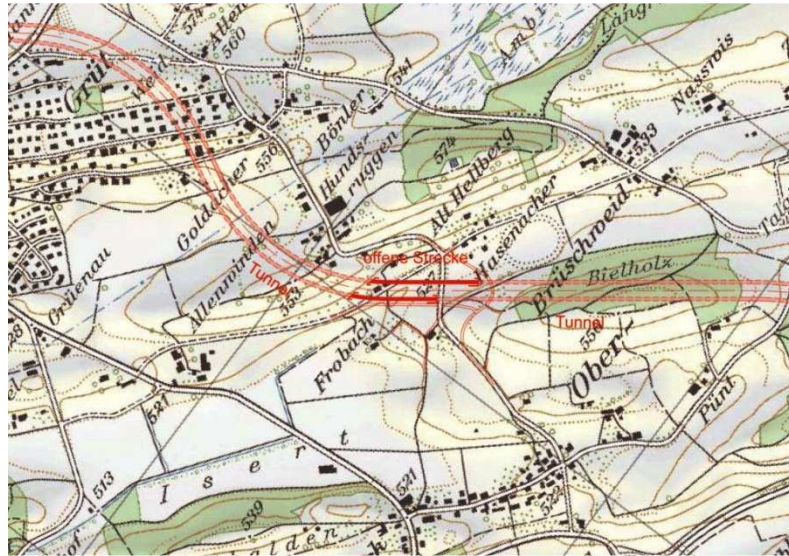


Abbildung 21: Geländegestaltung Hasenacher für Variante 1A

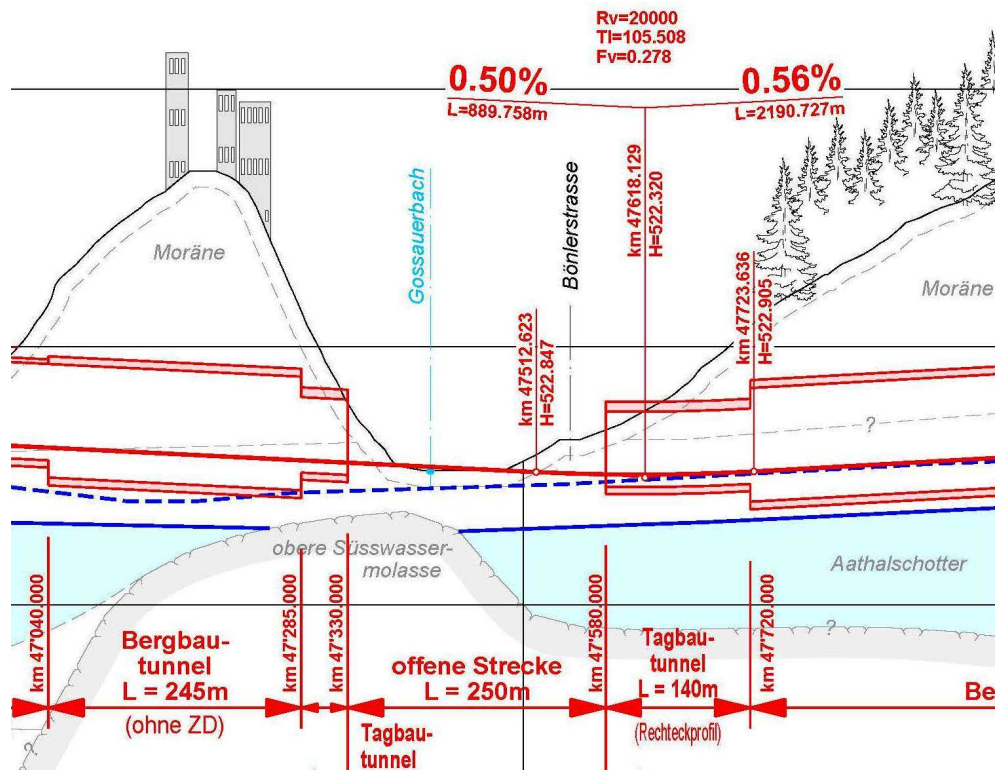


Abbildung 22: Vertikale Linienführung Variante 1A im Hasenacher

6.2.1 Untervariante 1A

Vertikale Linienführung

Die vertikale Linienführung liegt stets über dem mittleren Grundwasserspiegel und ist so gewählt, dass der eingedolte Gossauerbach nicht gedükert werden muss oder allenfalls offen geführt werden kann. Die vertikale Linienführung liegt im Abschnitt Hasenacher mehr oder weniger auf dem heutigen Geländeniveau, so dass eine offene Strecke von ca. 250 m Länge entsteht. Das sekundäre Strassennetz (Hasenacher- und Bönlerstrasse) muss verlegt werden, damit dieses niveaufrei das Autobahntrasse kreuzen kann.

Geologie und Hydrogeologie

Die vertikale Linienführung verläuft hauptsächlich in der Moräne. Die Sohle der Tunnels kommt jedoch in mehreren Abschnitten in den Aathalschotter zu liegen. Zwischen km 46.600 und 46.800, sowie km 47.600 und 48.500, liegt die Sohle des Tunnels unterhalb hohen Grundwasserspiegels. Aus diesem Grund sind sowohl im Bau-, als auch im Endzustand Kompensationsmassnahmen zwecks Beibehaltung der vorhandenen Durchflusskapazität zu treffen.

Tunnel

Die Untervariante 1A weist ab der Losgrenze (km 43.950) im Los 2 drei verschiedene Tunnelabschnitte auf. Neben dem Tunnel 1, der für alle Untervarianten identisch ist, weist diese Variante zwei weitere Tunnels mit einer Länge von 2'025 m bzw. 1'270 m auf.

Lüftung im Ereignisfall

Da die Strecke im Hasenacher offen geführt wird, beläuft sich der längste Tunnel auf rund 2 km Länge. Aus diesem Grund kann die Längslüftung im Ereignisfall mit Strahlventilatoren ausgebildet werden.

Aufgrund folgender Fakten kann in dieser Variante auf eine Tunnellüftung mit Absaugung im Ereignisfall verzichtet werden:

- Längster Tunnel 2'025 m
- Richtungsverkehr in den Tunnels
- Geringe Stauhäufigkeit (prognostiziertes Verkehrsaufkommen für das Jahr 2030)
- Max. Längsneigung im Tunnel: 2.85 %

Aufgrund des Portalabstandes von 250 m zwischen Tunnel 2 und Tunnel 3 ist die Gefahr eines Strömungskurzschlusses in Längsrichtung unterbunden.

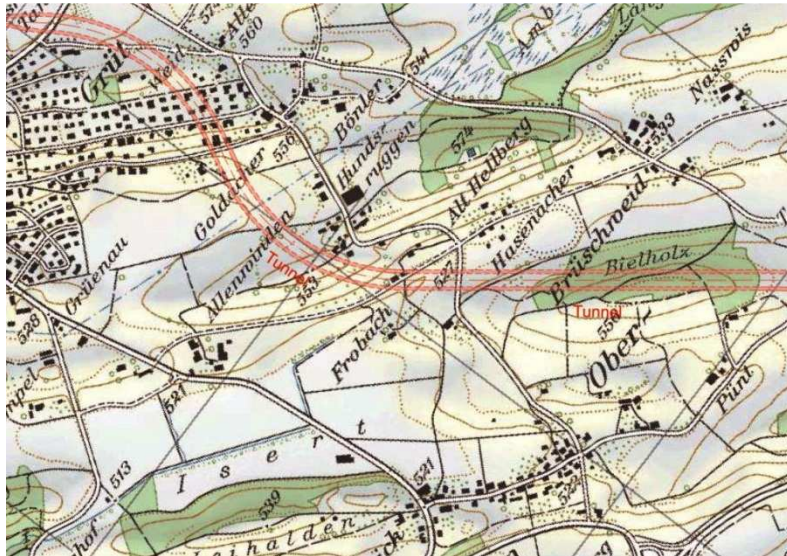


Abbildung 23: Geländegestaltung Hasenacher für Variante 1B

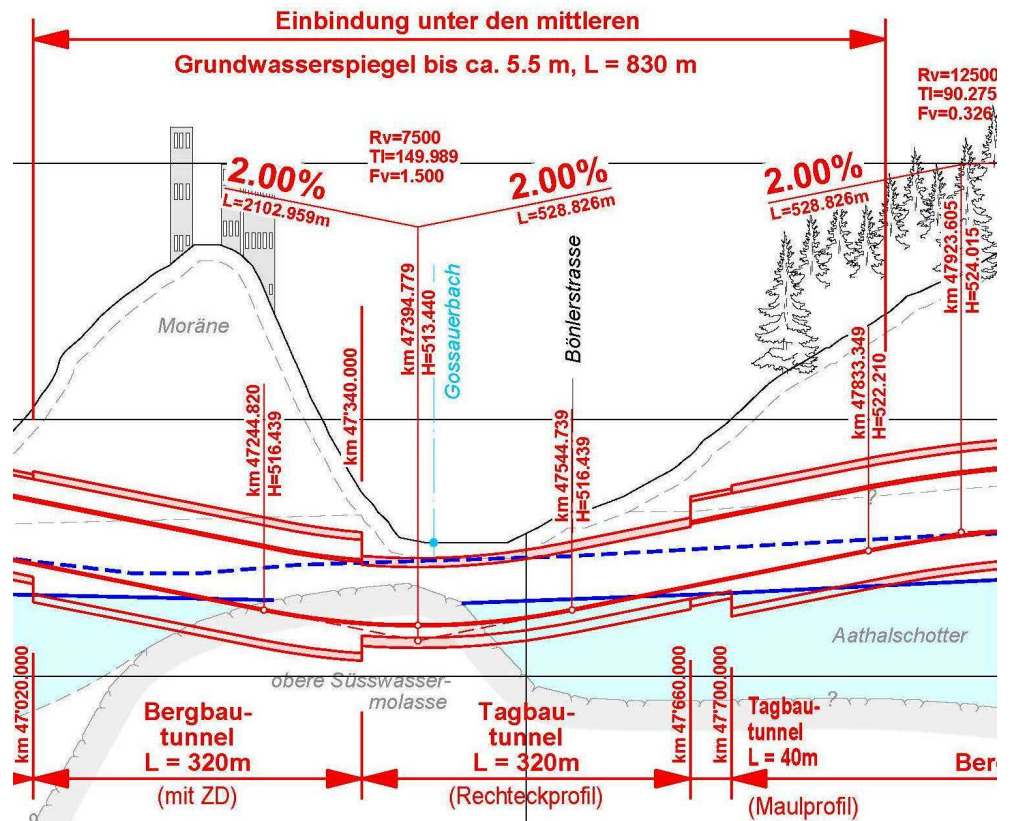


Abbildung 24: Vertikale Linienführung Variante 1B im Hasenacher

6.2.2 Untervariante 1B

Vertikale Linienführung

Die vertikale Linienführung wird im Abschnitt Hasenacher so tief gewählt, dass der gesamte Abschnitt im Endzustand überdeckt werden kann ohne landschaftliche Veränderungen. Der Abschnitt wird im Tagbauverfahren erstellt, die anschliessenden Überschüttungen erreichen das Niveau des heutigen Terrains. Das sekundäre Strassennetz wird in der ursprünglichen Lage wieder hergestellt. Der Gossauerbach muss im Bereich der Querung der K53.3 gedükert werden.

Geologie und Hydrogeologie

Im Hasenacher steht die Felsoberfläche ca. 5m unter dem bestehenden Terrain an. Durch die tiefe Linienführung der Untervariante 1B kommt die Sohle des Tunnels auf einer Länge von ca. 300 m in den Molassefels zu liegen.

Die Tieflage der Linienführung tangiert den mittleren Grundwasserspiegel in unzulässiger Weise auf einer Länge von 830 m mit einer Einbindetiefe von bis zu 5.5 m. Da für die aufgezeigte Lösung weder die Standortgebundenheit, noch fehlende Alternativen (Var. 1A, 1C, 1D und 2) nachgewiesen werden können, ist die Untervariante 1B nicht bewilligungsfähig.

Tunnel

Da der Abschnitt im Hasenacher als Tagbautunnel ausgebildet wird, vereint diese Untervariante zwei Tunnelabschnitte zu einem langen Tunnel. Der Tunnel 2 weist somit eine Länge von 3'545 m auf.

Lüftung

Aufgrund der Tunnellänge von über 3 km kann die Lüftung nicht mit Strahlventilatoren gewährleistet werden. Die ASTRA-Richtlinie 13001 über Lüftungen in Strassentunnels schreibt für derartige Tunnellängen ein Lüftungssystem mit Absaugung im Ereignisfall vor, unabhängig von den weiteren Einflussgrössen (vgl. Kap. 6.2.1). Zusätzlich sind nebst den Elektrozentralen auch Lüftungszentralen erforderlich, in welche die Abluftventilatoren und Steuerungsgerätschaften untergebracht werden müssen.

Der Tagbauabschnitt im Hasenacher wird, um die Linienführung möglichst wenig abzusenken, als Rechteckprofil ausgeführt. Da das Rechteckprofil, durch seine geringe Höhe, nicht über genügend Fläche für lüftungstechnischen Nutzraum verfügt, wird das Profil verbreitert und pro Röhre ein seitlicher Lüftungskanal angebracht. Der seitliche Lüftungskanal verbindet die Abschnitte mit Zwischendecke und gewährleistet somit ein durchgehendes Lüftungssystem.

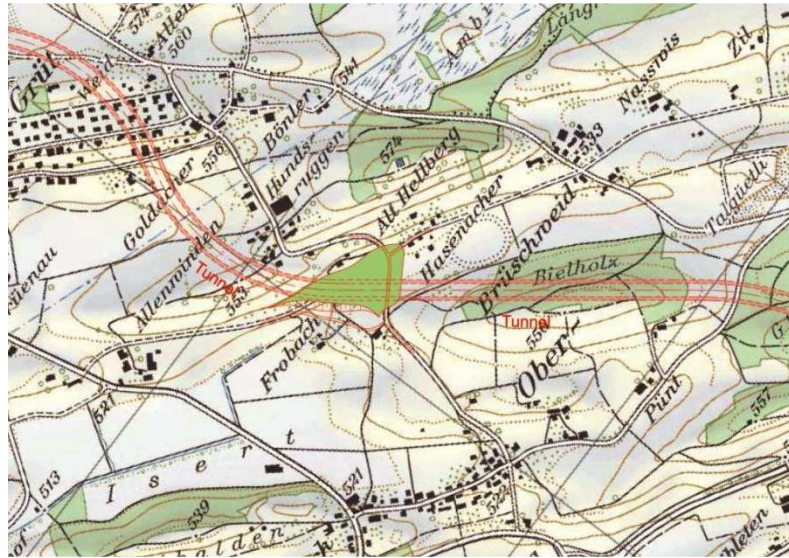


Abbildung 25: Geländegestaltung Hasenacher für Variante 1C

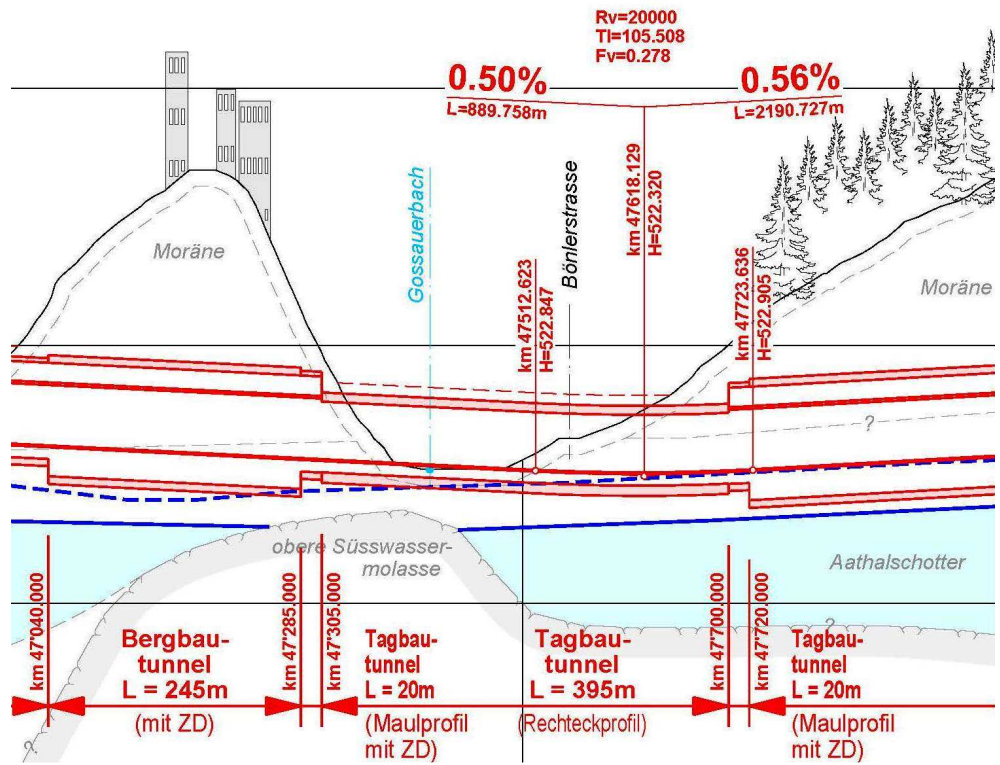


Abbildung 26: Vertikale Linienführung Variante 1C im Hasenacher

6.2.3 Untervariante 1C

Vertikale Linienführung

Die vertikale Linienführung ist identisch mit jener der Untervariante 1A und liegt demzufolge über dem mittleren Grundwasserspiegel.

Der Unterschied zur Untervariante 1A besteht darin, dass der offenen Streckenabschnitt der Untervariante 1A in der Untervariante 1C mittels eines Rechteckprofils eingehaut wird und im Endzustand eine künstliche Aufschüttung mit erheblichen Terrainanpassungen (siehe Abbildung 25) realisiert wird.

Der Gossauerbach muss infolge der Streifenfundamente des Rechteckprofils im Bereich der Autobahnquerung gedükert werden.

Das sekundäre Strassennetz (Hasenacher- und Bönlerstrasse) muss verlegt werden, damit dieses niveaufrei das Autobahntrasse kreuzen kann.

Geologie und Hydrogeologie

Diese Untervariante entspricht, betreffend Geologie und Hydrogeologie, der Untervariante 1A.

Tunnel

Die Tunnellängen sind analog zur Untervariante 1B. Der Tunnel 2 weist eine Gesamtlänge von 3'545 m auf.

Lüftung

Aufgrund der Tunnellänge von über 3 km kann die Lüftung nicht mit Strahlventilatoren gewährleistet werden. Analog wie in Untervariante 1B ist ein Lüftungssystem mit Absaugung im Ereignisfall vorzusehen. Der Abschnitt im Hasenacher wird ebenfalls mit einem Rechteckprofil mit seitlichen Lüftungskanälen ausgeführt (siehe Kap. 6.2.2).

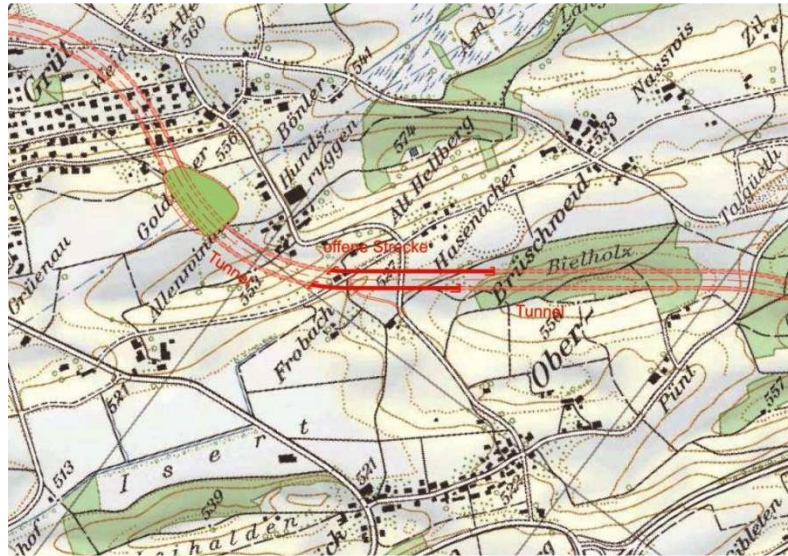


Abbildung 27: Geländegestaltung Hasenacher für Variante 1D

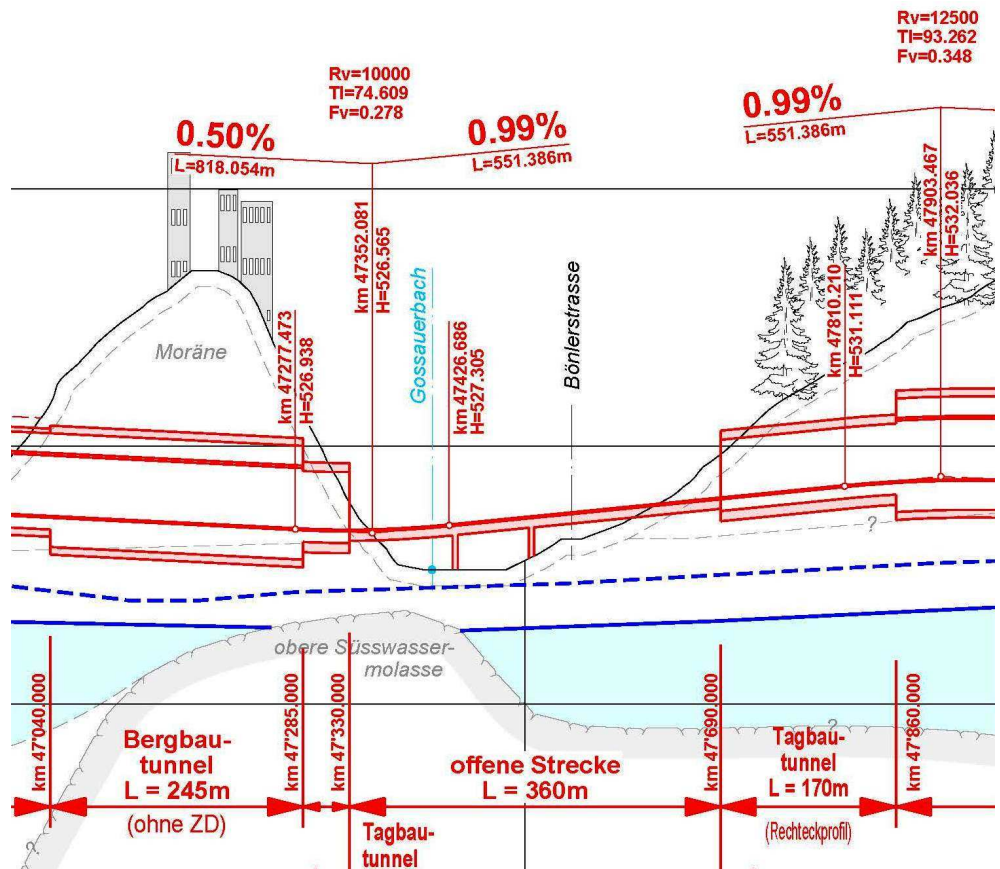


Abbildung 28: Vertikale Linienführung Variante 1D im Hasenacher

6.2.4 Untervariante 1D

Vertikale Linienführung

Die vertikale Linienführung der Untervariante 1D wird so gewählt, dass sie grösstenteils oberhalb des Grundwasser-Hochwasserstands liegt. Dazu wird die Linienführung im Abschnitt zwischen km 46.300 km und km 48.500 gegenüber der Untervariante 1A angehoben, so dass die Linienführung über dem oberen Grundwasserspiegel liegt. Im offenen Abschnitt im Hasenacher von rund 360m liegt die Linienführung deshalb höher als das bestehende Terrain. Die Strasse wird im Hasenacher demnach als Brücke ausgeführt.

Bei km 46.900 kommt die Linienführung noch höher über dem bestehendem Terrain zu liegen als bei Untervariante 1A und muss eingedeckt werden. Der Eingriff ins Landschaftsbild ist gegenüber der Untervariante 1A grösser.

Der Ausdolung des Gossauerbachs steht in dieser Untervariante nichts im Weg. Der Bach kann offen unter der Brücke geführt renaturiert werden. Bei der Gestaltung der Brücke ist besonders auf eine gute Integration ins Landschaftsbild zu achten. Das sekundäre Strassennetz (Hasenacher- und Bönlerstrasse) muss nicht verlegt werden und kann unter der Brücke geführt werden.

Geologie und Hydrogeologie

Die Linienführung verläuft durch ihre hohe Lage hauptsächlich in der Moräne. Die Sohle der Tunnels kommt jedoch in mehreren Abschnitten in den Aathalschotter zu liegen. Die vertikale Linienführung hat den Vorteil, dass der hohe Grundwasserspiegel fast auf der ganzen Länge nicht tangiert wird. Dies ist insbesondere im Fassungsbereich nord-östlich von Ottikon von Vorteil, da hier der Tunnel im Zuströmbereich der Grundwasserfassung liegt.

Tunnel

Die Untervariante 1D weist im Los 2 drei verschiedene Tunnelabschnitte auf. Neben dem Tunnel 1, der für alle Untervarianten identisch ist, weist diese Untervariante zwei weitere Tunnels mit einer Länge von 2'025 m bzw. 1'060 m auf. Zwischen Tunnel 2 und 3 wird der offene Abschnitt als Brücke ausgebildet.

Lüftung

Da die Strecke im Hasenacher offen geführt wird, beläuft sich der längste Tunnel auf rund 2 km Länge. Aus diesem Grund kann die Längslüftung im Ereignisfall, analog zur Untervariante 1A (siehe Kap. 6.2.1), mit Strahlventilatoren ausgebildet werden.

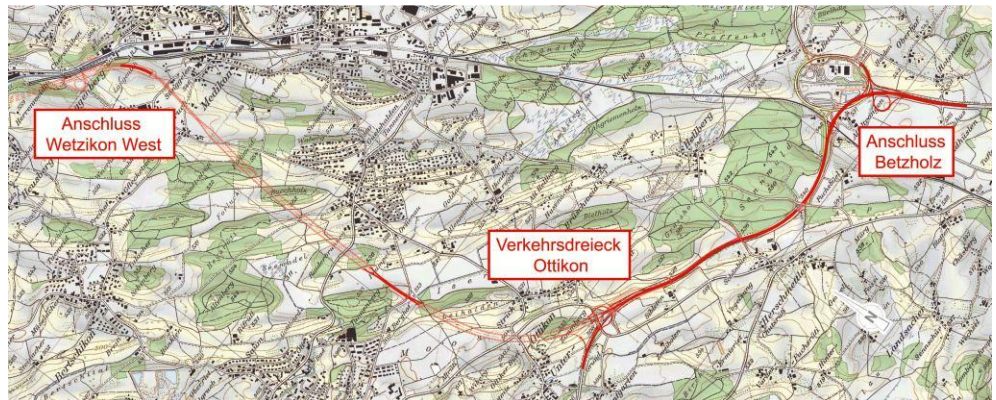


Abbildung 29: Übersicht Variante 2

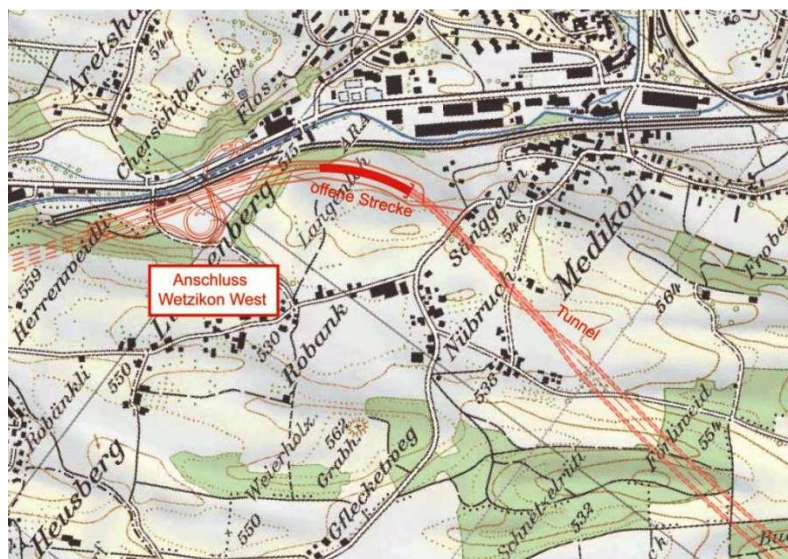


Abbildung 30: Losgrenze Los 1 / 2

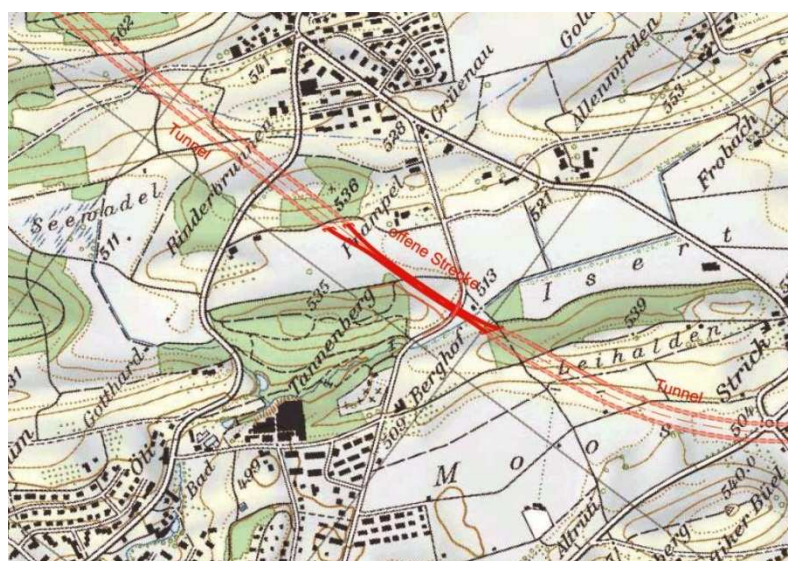


Abbildung 31: Offene Strecke Isert

6.3 Variante 2

6.3.1 Linienführung

Linienführung

In Variante 2 verläuft die Linienführung westlich von Grüt und schliesst in Ottikon an die Forchautobahn an (siehe Abbildung 29). Bis km ca. 44.500 in Nübruch verläuft die Linienführung analog zur Variante 1. Danach verläuft die Linienführung gestreckt in Richtung Südwest, um die Ortschaft Grüt und die Landschaftsschutzzonen zu umfahren. Die Linienführung ist dadurch länger als Variante 1. Da sie aber in Ottikon an die Forchautobahn anschliesst und offen geführt wird, ist die Länge der effektiven Neubau-strecke und jene der Tunnels kleiner als in Variante 1. Die bergmännische Unterquerung von überbauten Gebieten wie in Grüt entfällt. Im Abschnitt Prampel (km ca. 46.420 – 46.880) wird die Strecke auf einer Länge von rund 460 m offen geführt, um die vorhandenen Grundwasservorkommen nicht zu tangieren. In diesem Abschnitt wird der ebenfalls offen verlaufende Gossauerbach überquert (km ca. 46.800). Im südlichen Bereich der offenen Streckenführung nähert sich das Trasse dem Feuchtbiotop Isert-Weiher (Inventar Nr. 5_77), um anschliessend wieder als Tunnel den Drumlin Leihalden zu tangieren und den Drumlin Zimberg zu unterqueren, ehe das Trasse beim aktuellen Anschluss Ottikon an die Forchautobahn anschliesst.

Geologie und Hydrogeologie

Die Variante 2 verläuft bis zur Unterquerung des Drumlins Leihalden vorwiegend in der Moräne. Südlich davon (im Bereich des Kreisels Grüninger- und Altrütistrasse sowie unterhalb des Drumlins Zimberg), steht die obere Süsswassermolasse sehr nahe an die Terrainoberfläche zu. In diesem Abschnitt liegen die Sohle und teilweise das gesamte Ausbruchprofil des Tunnels im Molassefels. Der Drumlin Zimberg wird durch Portal- und Anschlussbauwerke stark beeinträchtigt.

Die Linienführung verläuft nordwestlich von Grüt oberhalb verschiedener Grundwasservorkommen. Auch die vorhandenen Grundwasserschutzzonen, werden durch die Linienführung nicht tangiert. Die vertikale Linienführung ist derart ausgelegt, dass sie die optimale Höhenlage zwischen dem Grundwasservorkommen und den schützenswerten Drumlins resp. der Tunnelvortriebsmethode (Überdeckung, Wechsel Tagbau-Bergbau) darstellt. Der mittlere Grundwasserspiegel wird auf der ganzen Strecke nicht tangiert. Im bergmännischen Abschnitt unterhalb von Buechholz kommt jedoch die Sohle des Tunnels auf einer Länge von ca. 680 m unterhalb des Grundwasser-Hochwasserspiegels zu liegen. In diesem Abschnitt müssen das Vortriebskonzept sowie die Wasserhaltung so ausgelegt werden, dass die Beeinflussung der hydrologischen Verhältnisse im Bauzustand minimiert werden können, während für den Endzustand entsprechende Kompensationsmassnahmen vorzusehen sind.

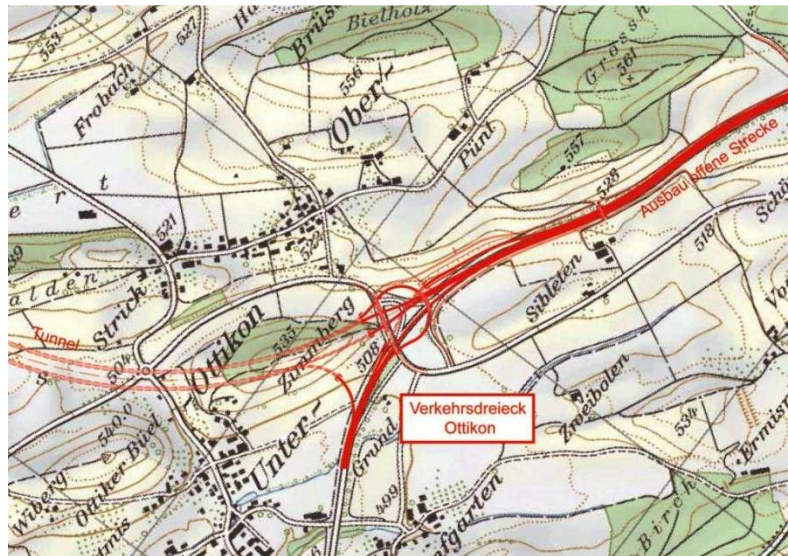


Abbildung 32: Anschluss an die K52 Forchstrasse

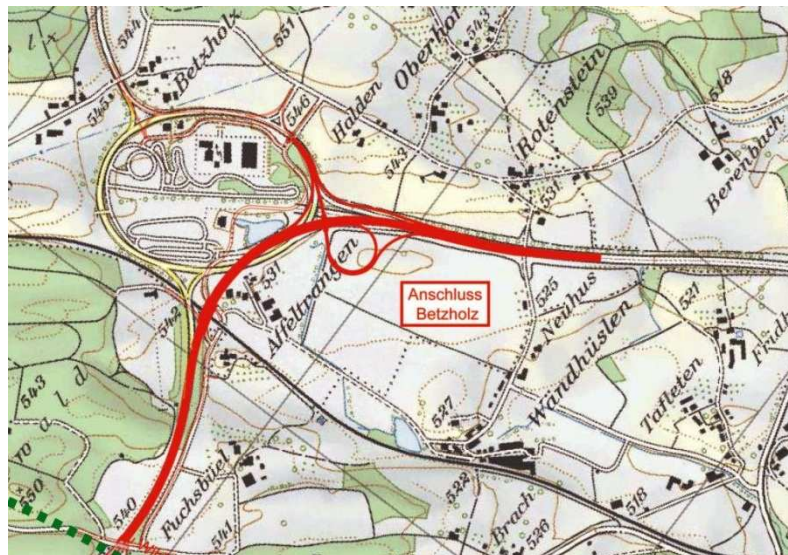


Abbildung 33: Anschluss Betzholz

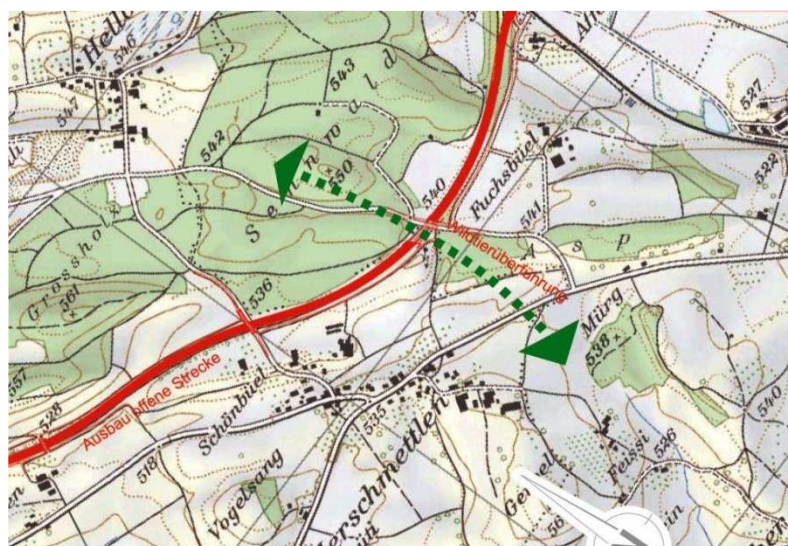


Abbildung 34: Wildtierüberführung Fuchsbühl

6.3.2 Anschlüsse

Uster Nord und Wetzikon West	Die Anschlüsse Uster Nord und Wetzikon West bleiben analog dem Ausführungsprojekt 2005 unverändert.
Halbanschluss Wetzikon Ost	Auf den Halbanschluss Wetzikon Ost muss verzichtet werden, da die Linienführung diesen Raum nicht erschliessen kann.
Anschluss an K52	Im Raum des heute bestehenden Anschlusses Ottikon der K52 erfolgt der Zusammenschluss von der K52 mit der K53 in Form eines Verkehrsdreiecks, welches alle Beziehungen abdeckt. Dadurch muss der Anschluss Ottikon aufgegeben werden. Das bedeutet, dass in diesem Raum weder für die K53 noch für die K52 ein Anschluss vom untergeordneten Strassennetz zur Verfügung stehen wird. Das Verkehrsdreieck (siehe Abbildung 32) tritt in der Landschaft massiv in Erscheinung, liegt aber nicht im überkommunalen Natur- und Landschaftsschutzgebiet. Die Auswirkungen auf das Siedlungsgebiet in Unterottikon sind negativ. Durch eine einfache Verzweigung könnte das Bauwerk weniger markant ausfallen. Diese Option wird in Kap. 6.3.6 beschrieben.
Kreisel Betzholz	Der heute bestehende Kreisel Betzholz wird komplett umgestaltet und ist identische wie Variante 1 konzipiert (siehe Abbildung 33). Siehe hierzu Kap. 6.1.2 .

6.3.3 Tunnel

Tunnel	Die Variante 2 weist zwischen Wetzikon West und dem Anschluss an die Forchautobahn zwei Tunnelabschnitte auf. Die Tunnels können aus bautechnischen Gründen in verschiedene Teilabschnitte unterteilt werden. Dort wo es die topografischen Verhältnisse zulassen, wird der Tunnel im Tagbau erstellt. In Abschnitten wo die Überdeckung ausreichend ist, werden die Tunnels bergmännisch aufgefahren. Der Tunnel 1 (zwischen Wetzikon West und dem Weiler Prampel) weist eine Länge von insgesamt 2'228 m auf, wobei 1'238 m des Tunnels im Tagbau erstellt werden. Der Tunnel unterfährt die Drumlins Förliwied, Buechholz und Prampel bergmännisch. Tunnel 2 (zwischen Isert und dem Anschluss an die Forchautobahn) weist eine Länge von 1'378 m auf, wobei 520 m dieses Tunnels bei den Drumlins Leihalden und Zimberg bergmännisch vorgetrieben werden, während die verbleibenden 858 m im Tagbau realisiert werden. Erwähnenswert ist, dass die vertikale Linienführung zwischen den Drumlins Leihalden und Zimberg offen ausgebildet werden könnte, was eine Kostenoptimierung darstellen würde. Im vorliegenden Bericht wird bewusst auf diese mögliche Kostenoptimierung verzichtet, da den Forderungen nach möglichst geringen landschaftlichen Eingriffen nachgekommen wird.
--------	---

Lüftung	Aufgrund der Tunnellängen von 2'228 bzw. 1'378 m, kann auf eine Lüftung mit Absaugung im Ereignisfall verzichtet werden. Die Normalprofile werden ohne Zwischendecke ausgebildet, die Lüftung im Ereignisfall erfolgt mittels Strahlventilatoren (vgl. Kap. 6.2.1).
---------	---

6.3.4 Verkehrlich flankierende Massnahmen

Die verkehrlich flankierenden Massnahmen sind im Wesentlichen analog zur Variante 1 zu konzipieren (siehe 6.1.4).

6.3.5 Ökologische Ersatzmassnahmen

Grundsätzlich richteten sich die ökologischen Ersatzmassnahmen nach Art 8 des NHG. Gegenüber der Variante 1 dürften diese im Ausmass geringer ausfallen, da weder das Grundwasser noch der Landschaftsschutzperimeter direkt betroffen ist. Der Umfang ist im Rahmen der UVB Stufe 2 und 3 zu definieren.

Wildtierkorridor

Gemäss Karte der Wildtierkorridore (siehe Abbildung 16) besteht im Raum Fuchsbüel / Sennwald ein Wildtierkorridor. Die K52 stellt heute eine für Wildtiere nicht überwindbare Barriere dar. Die soll im Rahmen des Projekts mit der eingeplanten Wildtierüberführung behoben werden. Diese liegt an der Stelle wo das Trassee der K52 im Einschnitt verläuft, so dass sich ein entsprechendes Bauwerk ideal in die Landschaft integrieren lässt (siehe Abbildung 34).

6.3.6 Optionen

Halbanschluss Wetzikon Ost

Der Halbanschluss Wetzikon Ost kann für die Variante 2 nicht realisiert werden, da dieser Raum nicht erschliessbar ist.

Verzweigung K52

Das Verkehrsdreieck im Raum Ottikon kann wie bei Variante 1 auch als Verzweigung konzipiert werden. Grundsätzlich sind die verkehrlichen Auswirkungen ähnlich, jedoch in der Wirkung verstärkt, da der Anschluss Ottikon entfällt (siehe Abbildung 35). Ausserdem bewirkt die weiter westlich liegende Verbindung eine grössere Attraktivität für die Verkehrsbeziehung von der Forchautostrasse zur K53.3. Die Wirkung dieser über-Eck-Verbindung ist daher etwa doppelt so stark (3'600 FZ/Tag) wie bei Variante 1.

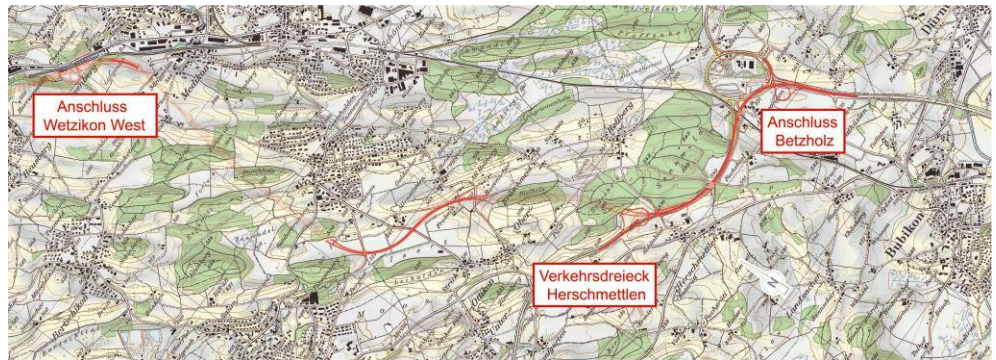


Abbildung 36: Übersicht Variante 3

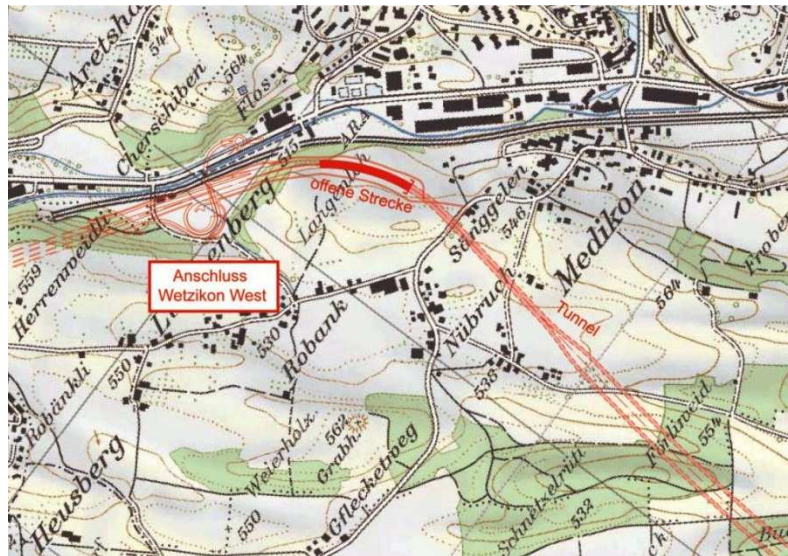


Abbildung 37: Losgrenze Los 1 / 2

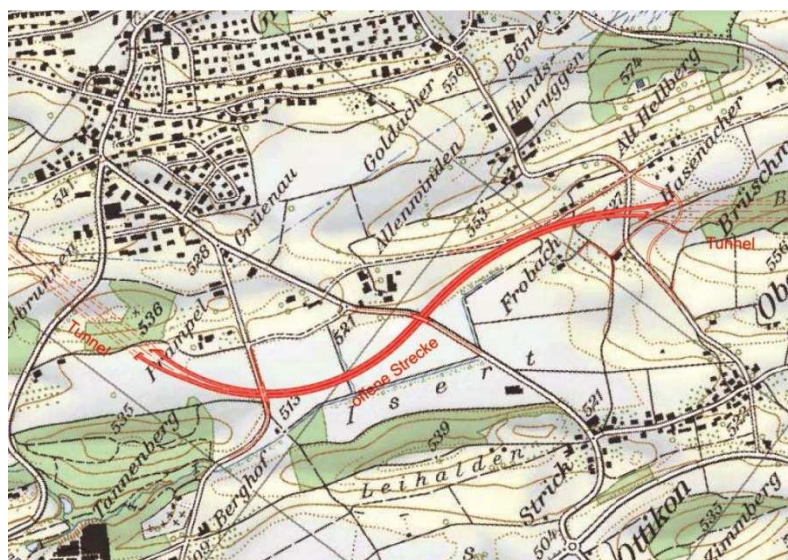


Abbildung 38: Offene Strecke Isert

6.4 Variante 3

6.4.1 Linienführung

Linienführung

Die Linienführung der Variante 3 ist abschnittsweise identisch mit den Linienführungen der Variante 1 und 2:

- Im Abschnitt Nord entspricht die Linienführung zwischen km 43.950 und km 46.104 der Variante 2.
- Im Abschnitt Süd entspricht die Linienführung ab km 48.038 (Änderung der vertikalen Linienführung) der Variante 1A / 1C.

Die Linienführung im zentralen Abschnitt unterliegt diversen Zwangspunkten, welche sehr wenig Spielraum hinsichtlich horizontaler und vertikaler Linienführung zulassen. Es gilt die Schutzgebiete, die Oberflächengewässer, das besiedelte Gebiet und die Trassierungsparameter zu berücksichtigen. Unter Beachtung dieser Interessen resultiert eine 1.5 km lange offene Streckenführung südlich von Grüt und nördlich von Oberottikon in Form einer langgestreckten S-Kurve 2 (Verweis auf Abbildung 36).

Zwischen den Weilern Prampel und Allenwinden schwenkt die horizontale Linienführung nach Osten ab in Richtung Hasenacher und umgeht so das Naturschutzgebiet im Bereich Isert. Der in diesem Abschnitt offen geführte Allenwindenbach wird durch das Autobahntrasse überquert. Das sekundäre Strassennetz (Berghof- und Grüningerstrasse) wird kreuzungsfrei über das Autobahntrasse geführt. Zwischen den Weilern Allenwinden und Hasenacher schwenkt die horizontale Linienführung nach Südosten zurück, der natürlichen Geländekante folgend. Die vertikale Linienführung verläuft in diesem Abschnitt grösstenteils im Einschnitt; im Abschnitt Hasenacher wird der eingedolte Gossauerbach durch das Autobahntrasse überquert, weshalb eine allfällige Ausdolung ermöglicht wird. Die Bönlerstrasse, die in diesem Abschnitt tangiert wird, ist über das Autobahntrasse zu führen.

Im Hasenacher mündet die Linienführung der Variante 3 in jene der Variante 1, umgeht die Grundwasserfassung Oberottikon und die dazugehörige Schutzzone nordöstlich und unterquert die Drumlins Bielholz und Grossholz im Tunnel. Analog Variante 1 erfolgt die Anbindung an die Forchautostrasse in der Nähe von Herschmettlen.

Geologie und Hydrogeologie

Die Variante 3 verläuft bis zum Weiler Prampel vorwiegend in der Moräne, d.h. dass sich der Tunnel 1 fast ausnahmslos in der Moräne befindet. Stellenweise werden im Tagbauabschnitt Nübruch Muldenfüllungen angeschnitten.

Im bergmännischen Abschnitt unterhalb von Buechholz tangiert der Tunnel über eine Strecke von ca. 680 m den Höchstwasserspiegel. In diesem Abschnitt müssen das Vortriebskonzept sowie die Wasserhaltung so ausgelegt werden, dass die Beeinflussung der hydrologischen Verhältnisse im Bauzustand minimiert werden können, während für den Endzustand entsprechende Kompensationsmassnahmen vorzusehen sind. Die vorhandenen Grundwasserschutz zonen werden durch die Linienführung nicht tangiert.

Im offenen Streckenabschnitt verläuft die Linienführung hauptsächlich in künstlichen Auffüllungen oder in Muldenfüllungen. Der Grundwasserträger des Aathalschotters wird nicht tangiert.

Zwischen den Weilern Allenwinden und Frohbach (km 47.250 bis km 47.700) nähert sich der Molassefels dem Terrain. Abschnittsweise wird das im Einschnitt verlaufende

Trasse im Fels zu liegen kommen. Dieser Abschnitt ist gekennzeichnet durch ein Gebiet geringer Grundwassermächtigkeit resp. geringer Durchlässigkeit.

Der Tunnel 2 unterquert die Drumlins Bielholz und Grossholz. Die Tunnelfirste kommt grösstenteils in der Moräne zu liegen, die Tunnelsohle hingegen liegt auf einer Länge von ca. 960 m im grundwasserführenden Aathalschotter und somit unterhalb des Höchstwasserspiegels. Aus diesem Grund sind sowohl im Bau-, als auch im Endzustand Kompensationsmassnahmen zwecks Beibehaltung der vorhandenen Durchflusskapazität zu treffen. Der mittlere Grundwasserspiegel wird durch die Linienführung der Variante 3 nicht tangiert.

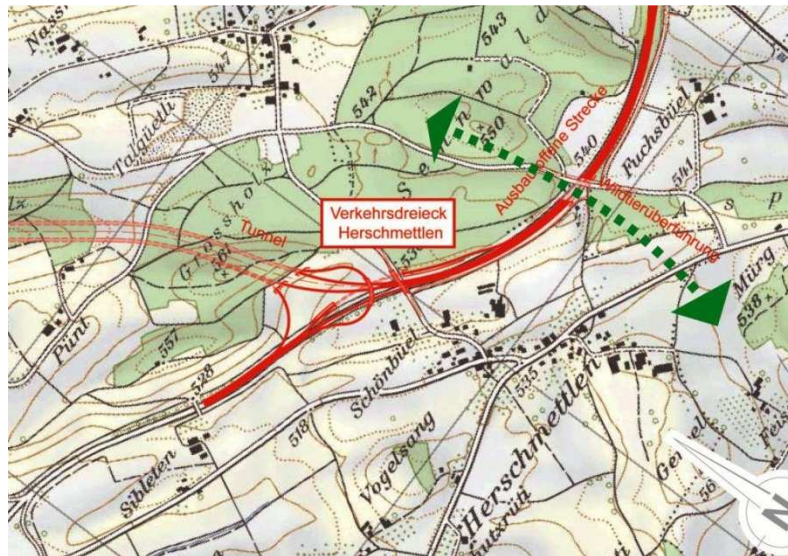


Abbildung 39: Anschluss an die K52 Forchstrasse

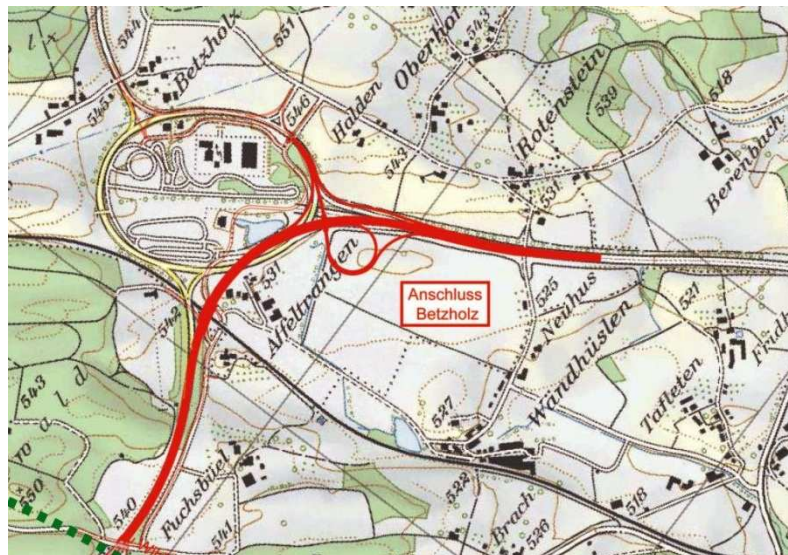


Abbildung 40: Anschluss Betzholz

6.4.2 Anschlüsse

Uster Nord und Wetzikon West	Die Anschlüsse Uster Nord und Wetzikon West bleiben analog dem Ausführungsprojekt 2005 unverändert.
Halbanschluss Wetzikon Ost	Auf den Halbanschluss Wetzikon Ost muss verzichtet werden, da die Linienführung diesen Raum nicht erschliessen kann.
Anschluss an K52	Im Raum Herschmettlen erfolgt der Zusammenschuss von der K52 mit der K53 in Form eines Verkehrsdreiecks, welches alle Beziehungen abdeckt (siehe Abbildung 39). Das Bauwerk tritt in der Landschaft massiv in Erscheinung und liegt im überkommunalen Natur- und Landschaftsschutzgebiet. Die Verordnung vom 13. März 1998 nimmt Bezug auf die Planung der Oberlandautobahn. Aufgrund des noch offenen Planungsstands und der damals noch offenen Variantenwahl konnten die Strassenflächen gegenüber dem Geltungsbereich der Schutzverordnung nicht abgegrenzt werden. Darüber sei im Verfahren der Projektfestsetzung nach Strassengesetz zu befinden, so die Verordnung. Damit wurde einem künftigen Bau der Oberlandautobahn Rechnung getragen. Die Schutzverordnung steht somit der Realisierung der Oberlandautobahn nicht entgegen, so dass ein Anschlussbauwerk im Raum Herschmettlen als realisierbar betrachtet wird. Durch eine einfache Verzweigung mit der Beziehung ZOA-Betzholz könnte das Bauwerk weniger markant ausfallen. Diese Option wird in Kap. 6.1.6 beschrieben.
Kreisel Betzholz	Der heute bestehende Kreisel Betzholz wird komplett umgestaltet, so dass Teile davon zurückgebaut werden können. Die Zufahrtstrasse von Hinwil stellt auch in Zukunft eine wichtige Verbindung sicher, welche nebst Hinwil auch für das Kempththal von Bedeutung ist. Folglich wird die Zufahrtsstrasse weiterhin kreuzungsfrei bleiben und direkt an die K53 als Vollanschluss anschliessen (siehe Abbildung 40).

6.4.3 Tunnel

Tunnel	<p>Die Variante 3 weist zwischen Wetzikon West und dem Anschluss an die Forchautostrasse bei Herschmettlen zwei Tunnelbauwerke auf. Analog zu Variante 1 und 2 können die Tunnels bautechnisch in mehrere Abschnitte unterteilt werden. Je nach topographischen Verhältnissen werden die Abschnitte offen als Tagbau erstellt oder bergmännisch aufgefahren.</p> <p>Der Tunnel 1 zwischen Wetzikon West und dem Weiler Prampel weist eine Gesamtlänge von 2'204 m auf. Der Tunnel entspricht grösstenteils dem Tunnel 1 der Variante 2. 1'224 m des Tunnels werden im Tagbau realisiert. Unterhalb der Drumlins Förlweid, Buechholz und Prampel wird der Tunnel auf einer Gesamtlänge von 980 m bergmännisch erstellt.</p> <p>Der Tunnel 2 (zwischen Hasenacher und dem Anschluss an die Forchautostrasse) entspricht grundsätzlich dem Tunnel 3 der Variante 1A. Er ist 1'250 m lang und wird zum grössten Teil bergmännisch aufgefahren (knapp 900 m).</p>
Lüftung	Aufgrund der Tunnellängen von 2'204 m bzw. 1'250 m (sowie dem prognostizierten Verkehrsaufkommen, der Längsneigung und dem Umstand, dass die Tunnel im Richtungsverkehr betrieben werden) kann auf eine Lüftung mit Absaugung im Ereignisfall verzichtet werden. Mit Strahlventilatoren kann im Ereignisfall eine ausreichende Lüftung gewährleistet werden (vgl. Kap. 6.2.1). Das Normalprofil erfordert deshalb keine Zwischendecke.

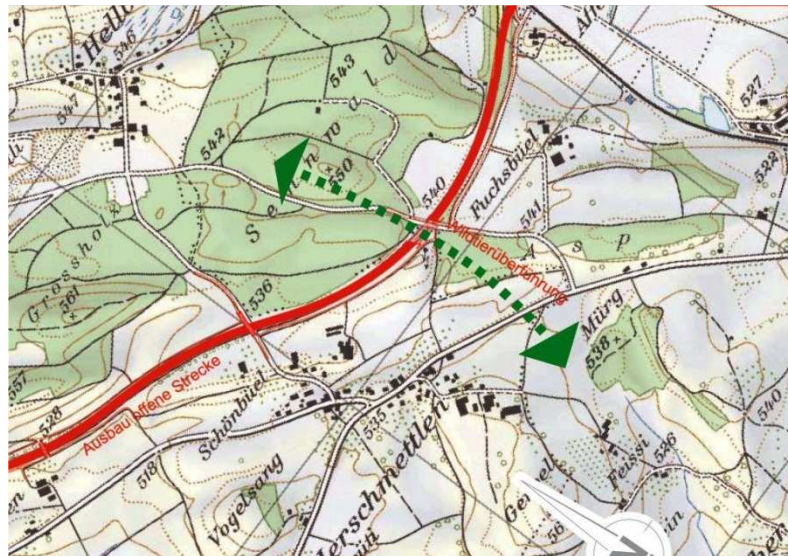


Abbildung 41: Wildtierüberführung Fuchsbüel

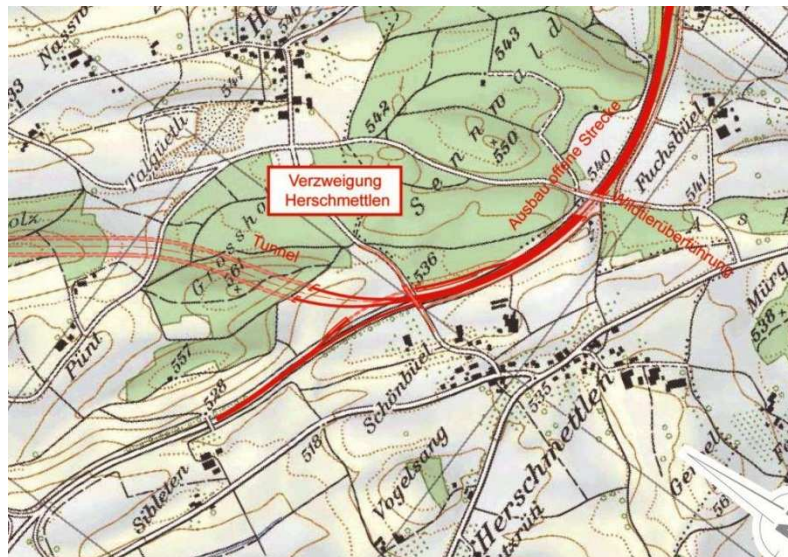


Abbildung 42: Option Verzweigung Ottikon

6.4.4 Verkehrlich flankierende Massnahmen

Die verkehrlich flankierenden Massnahmen sind im Wesentlichen analog zur Variante 1 zu konzipieren (siehe 6.1.4).

6.4.5 Ökologische Ersatzmassnahmen

Grundwasser

Grundsätzlich richteten sich die ökologischen Ersatzmassnahmen nach Art 8 des NHG. In den Bereichen mit Beeinträchtigung des Grundwassers (Hochwasserstand) ist vor Ort Ersatz durch Erhöhung der Durchlässigkeit zu schaffen. Entsprechende Massnahmen wurden in den verschiedenen Untervarianten kostenwirksam berücksichtigt..

Landschaftsschutz

Die Übrigen Massnahmen und insbesondere der Ersatzmassnahmen für die Beeinträchtigung des Landschaftsschutzgebietes ist im Rahmen des UVB Stufe 2 und 3 zu definieren.

Wildtierkorridor

Gemäss Karte der Wildtierkorridore (siehe Abbildung 16) besteht im Raum Fuchsbüel / Sennwald ein Wildtierkorridor. Die K52 stellt heute eine für Wildtiere nicht überwindbare Barriere dar. Die soll im Rahmen des Projekts mit der eingeplanten Wildtierüberführung behoben werden. Diese liegt an der Stelle wo das Trasse der K52 im Einschnitt verläuft, so dass sich ein entsprechendes Bauwerk ideal in die Landschaft integrieren lässt (siehe Abbildung 41).

6.4.6 Optionen

Halbanschluss Wetzikon Ost

Der Anschluss Wetzikon Ost kann analog Variante 2 nicht realisiert werden, da dieser Raum nicht erschliessbar ist.

Verzweigung K52

Das Verkehrsdreieck im Raum Herschmettlen kann wie bei Variante 1 auch als Verzweigung konzipiert werden. Die Verbindungen Forch – Wetzikon und Wetzikon – Forch gehen verloren, wodurch die K53 an Nutzen verliert. Die Folge davon ist die Umlagerung eines Teil des Verkehrs auf das lokale Strassennetz mit der entsprechenden Mehrbelastung in den betroffenen Dörfern.

Die Wirksamkeit der über-Eck-Beziehung ist im Vergleich zu den beiden anderen Beziehungen sehr gering, ebenso die Entlastungswirkung für das nachgeordnete Strassennetz. Für die Redundanz und den optimalen Betrieb des gesamten HLS-Systems ist die über-Eck-Beziehung jedoch sehr positiv zu beurteilen.

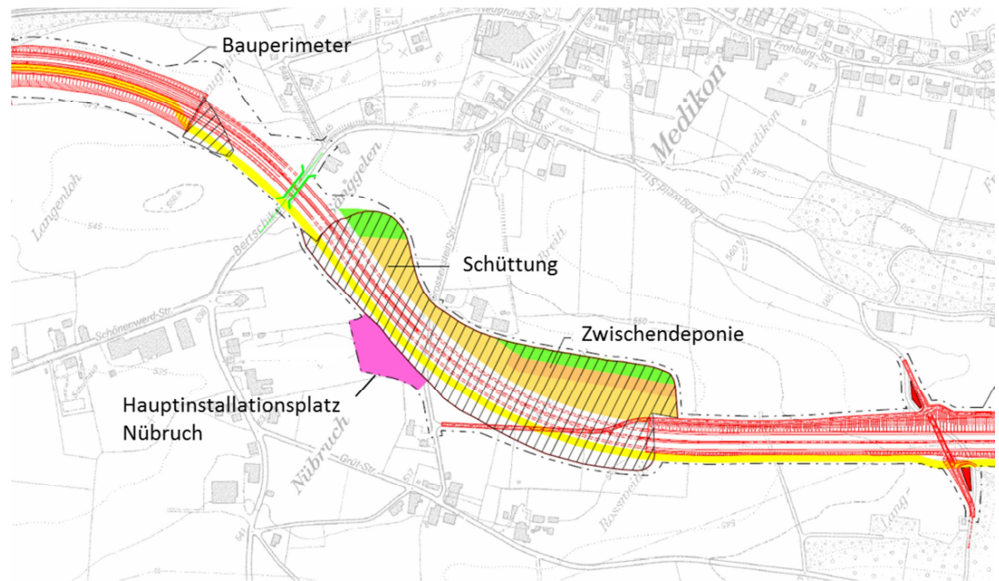


Abbildung 43: Installationsfläche Nübruch (Ausführungsprojekt 2005)

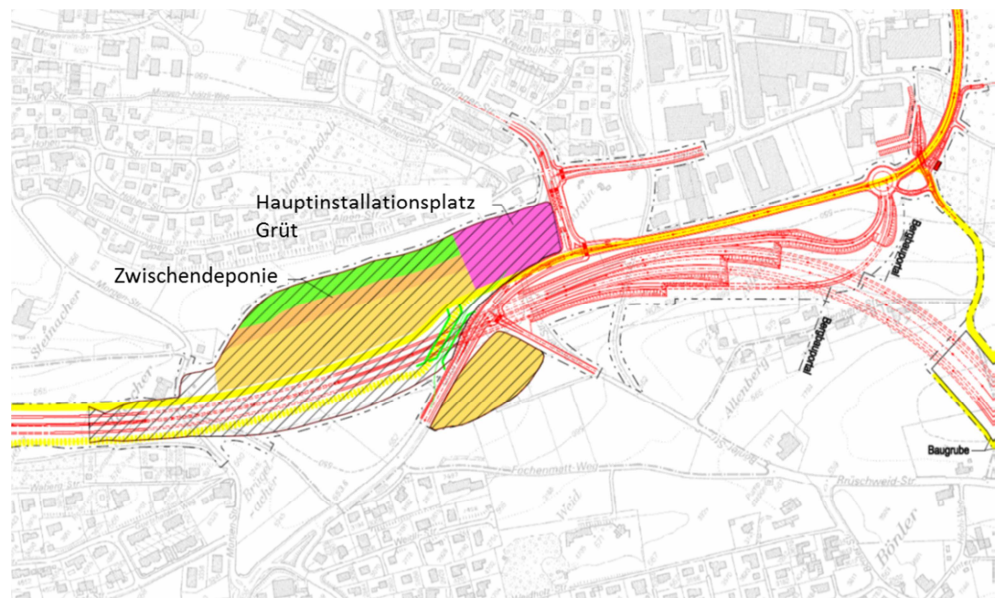


Abbildung 44: Installationsfläche Grüt (Ausführungsprojekt 2005)

7. Bauvorgang

Tagbautunnel
Bauverfahren

7.1 Generell

In der Moräne können die Baugruben für die Tagbautunnels, sofern es die Platzverhältnisse zulassen, offen geböscht ausgeführt werden. Im Nahbereich von Gebäuden resp. Infrastrukturbauten werden die Baugruben mit einem vernageltem Baugrubenabschluss gesichert.

In den feinkörnigeren Böden (Muldenfüllungen) oder falls für eine Böschung nicht ausreichend Platz vorhanden ist, werden vertikale Baugrubenabschlüsse wie Rühlwände ausgeführt.

Im Nahbereich von Gebäuden resp. Infrastrukturbauten, wo Setzungen minimiert werden müssen, sind steife Baugrubenabschlüsse zu wählen. In diesen Abschnitten werden z.B. verankerte Rühl- oder Bohrpfahlwände empfohlen. Im Grundwasser ist eine entsprechend ausgelegte Wasserhaltung vorzusehen.

Bergmännischer Tunnel
Vortriebsmethodik

Der bergmännische Vortrieb im Lockergestein erfolgt im Teilquerschnittverfahren (z.B. Kalottenvortrieb mit nachlaufendem Stross- und Sohlausbruch). Zur Sicherung des Ausbruchs und zur Stabilisierung der Ortsbrust sind Bauhilfsmassnahmen notwendig. Insbesondere bei Unterquerungen von Gebäuden und Infrastrukturbauten mit geringer Überdeckung sind zur Minimierung von Setzung an der Oberfläche und zur Minimierung eines Tagbruchrisikos erhebliche Bauhilfsmassnahmen notwendig. Geeignet für die Gewölbesicherung sind Jetting- oder Rohrschirme. In der Ortsbrust sind Jettingpfähle oder GFK-Anker einsetzbar.

Im Grundwasser sind Bauhilfsmassnahmen zur Baugrundabdichtung (z.B. Jettingsohle) notwendig, damit während der Bauphase die Grundwasserverhältnisse so wenig wie möglich beeinflusst werden und ein sicherer Vortrieb gewährleistet ist. Im Endzustand ist im Grundwasser in jedem Fall eine Vollabdichtung vorzusehen. In den Abschnitten, in welchen Einbauten in den Grundwasser-Hochwasserstand vorgesehen sind, müssen aufwendige Kompensationsmassnahmen (Grundwasserdückerudgl.) vorgesehen werden.

7.2 Variante 1

Installationsflächen

Zwei Baustelleninstallationsflächen im Abschnitt zwischen der Losgrenze bei Flos bis zur Unterquerung der Grüningerstrasse werden aus dem Ausführungsprojekt übernommen. Ein Installationsplatz liegt entlang des Tunnels 1 (Nübruch) und einer in Wetzikon im Bereich der Fochenmatt (siehe Abbildung 43 und Abbildung 44). Pro Hauptinstallationsplatz wird in Analogie an das Ausführungsprojekt mit einer erforderlichen Fläche von ca. 7'500 bis 10'000 m² gerechnet. Zudem sind Nebeninstallationsplätze sowie Zwischendeponieflächen vorzusehen. Ein weiterer geeigneter Hauptinstallationsplatz liegt im Hasenacher. Dieser ermöglicht einen steigenden Vortrieb der bergmännischen Abschnitte und liegt ausserhalb der Landschaftsschutzzonen. Ein vierter Installationsplatz ist im Bereich des Anschluss an die Forchautobahn vorzusehen. Für seine Auslegung (Abmessung, Lage) sind die entsprechenden Landschaftsschutzzonen zwingend zu beachten.

Übersicht: Variante 2

Bauweise	Länge [m]					
	Variante 1A	Variante 1B	Variante 1C	Variante 1D	Variante 2	Variante 3
offene Strecke	3422	3172	3172	3532	4206	4217
Tagbautunnel	2202	2337	2452	2217	2096	1579
bergmännischer Tunnel	1745	1860	1745	1620	1510	1875
Gesamtlänge	7369	7369	7369	7369	7812	7671

Variante 2

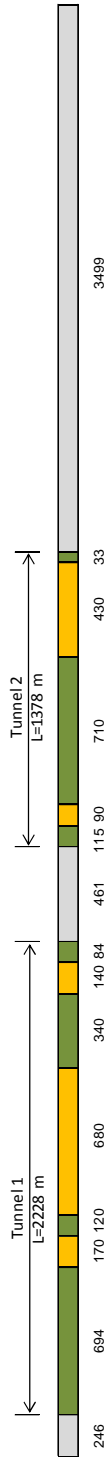


Abbildung 45: Schematische Übersicht Variante 2

Bauzeitabschätzung

Die Bauzeitabschätzung für den Abschnitt Flos bis zur Grüningerstrasse wird aus dem Ausführungsprojekt übernommen. Die Bauzeiten der bergmännischen Abschnitte ab km ca. 46.200 bis zur Losgrenze und der entsprechenden Tagbautunnelstrecken sowie offenen Streckenanteile werden anhand mittlerer Vortriebsleistungen abgeschätzt. Die Leistungsannahmen werden dabei aus dem Ausführungsprojekt übernommen und nach geologischen resp. hydrogeologischen Gesichtspunkten adaptiert.

Die geschätzte Gesamtbauzeit beträgt ca. 8 Jahre (inkl. Arbeitsvorbereitung, BSA, Belag und Markierung).

Die angegebene Bauzeitabschätzung ist als rudimentärer Entwurf zu verstehen, welcher in weiteren Projektphasen in Abhängigkeit der tatsächlich möglichen Baustelleninstallationsflächen und der logistischen Erschliessung optimiert werden kann.

7.3 Variante 2

Installationsflächen

Die Baustelleninstallationsfläche bei Tunnel 1 (Nübruch) kann analog zum Ausführungsprojekt übernommen werden. Weiter ist ein Installationsplatz im Abschnitt der offenen Streckenführung bei Isert vorzusehen. Im Bereich der Tagbaustrecke zwischen den Drumlins Leihalden und Zimberg ist ein weiterer Hauptinstallationsplatz vorzusehen.

Bauzeitabschätzung

Die Bauzeitabschätzung für den Abschnitt Flos bis Nübruch, wird analog dem Ausführungsprojekt übernommen. Die bergmännischen Abschnitte des Tunnels 1 werden ab dem Installationsplatz bei Isert aufgefahren, so dass ein steigender Vortrieb möglich ist. Die bergmännischen Abschnitte des Tunnels 2 werden ebenfalls von der Baustelleninstallationsfläche im Bereich von Moos (nördlich Unterottikon) ebenfalls steigend aufgefahren.

Die Bauzeiten werden anhand mittlerer Vortriebsleistungen abgeschätzt. Die Leistungsannahmen werden dabei aus dem Ausführungsprojekt übernommen und nach geologischen resp. hydrogeologischen Gesichtspunkten adaptiert. Die geschätzte Gesamtbauzeit beträgt ca. 8.5 Jahre.

Die angegebene Bauzeitabschätzung ist als rudimentärer Entwurf zu verstehen, welcher in weiteren Projektphasen in Abhängigkeit der tatsächlich möglichen Baustelleninstallationsflächen und der logistischen Erschliessung optimiert werden kann.

7.4 Variante 3

Installationsflächen

Die Baustelleninstallationsfläche bei Tunnel 1 (Nübruch) kann analog zum Ausführungsprojekt übernommen werden. Diese dient der Realisierung des Tagbautunnelabschnitts Nord.

Eine weitere Baustelleninstallationsfläche ist im Bereich Prampel vorgesehen, um die bergmännischen Abschnitte des Tunnel 1 steigend aufzufahren.

Der Hauptinstallationsplatz des Tunnel 2 liegt im Bereich von Hasenacher, sofern möglich ausserhalb der der Landschaftsschutzzonen. Dieser ermöglicht einen steigenden Vortrieb der bergmännischen Abschnitte. Ein vierter Installationsplatz ist im Bereich des Anschluss an die Forchautobahn vorzusehen. Für seine Auslegung (Abmessung, Lage) sind die entsprechenden Landschaftsschutzzonen zwingend zu beachten.

Übersicht: Variante 3

Bauweise Legende	Länge [m]					
	Variante 1A	Variante 1B	Variante 1C	Variante 1D	Variante 2	Variante 3
offene Strecke	3422	3172	3172	3532	4206	4217
Tagbautunnel	2202	2337	2452	2217	2096	1579
bergmännischer Tunnel	1745	1860	1745	1620	1510	1875
Gesamtlänge	7369	7369	7369	7369	7812	7671

Variante 3

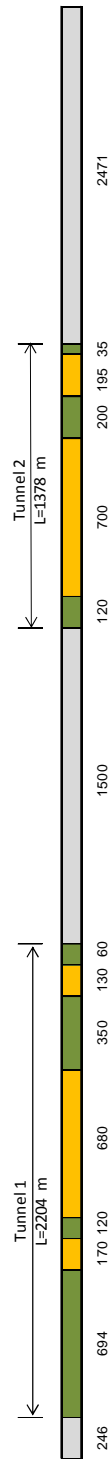


Abbildung 46: Schematische Übersicht Variante 3

Bauzeitabschätzung

Die Bauzeitabschätzung für den Abschnitt Flos bis Nübruch, wird analog dem Ausführungsprojekt übernommen. Die Bauzeiten werden anhand mittlerer Vortriebsleistungen abgeschätzt. Die Leistungsannahmen werden dabei aus dem Ausführungsprojekt übernommen und nach geologischen resp. hydrogeologischen Gesichtspunkten adaptiert. Die geschätzte Gesamtbauzeit für die Variante 3 beträgt ca. 8.5 Jahre.

Die angegebene Bauzeitabschätzung ist als rudimentärer Entwurf zu verstehen, welcher in weiteren Projektphasen in Abhängigkeit der tatsächlich möglichen Baustelleninstallationsflächen und der logistischen Erschliessung optimiert werden kann.

8. Kosten

8.1 Generell

Generell werden für die Kostenschätzung folgende Annahmen getroffen:

- Kostenberechnung über Laufmeterpreise, wenn möglich abgeleitet aus dem Ausführungsprojekt 2005 (Preisbasis April 2005)
- Kosten für Landerwerb sind berücksichtigt
- Technische Kosten sind mit 12 % berücksichtigt
- Zuschlag für Unvorhergesehenes 10 %
- Preisbasis Oktober 2012
- Teuerung gemäss Teuerungsindex Fertigstellung Nationalstrassen, ASTRA (<http://www.astra.admin.ch/dokumentation/00119/02312/index.html?lang=de>), Teuerung: 14.8 % im Zeitraum April 2005 bis Oktober 2012
- Kostengenauigkeit ± 30 %

8.2 Investitionskosten

8.2.1 Tunnelbauwerke

Laufmeterpreise

Die Kostenschätzung für die Tunnelbauwerke basiert auf Laufmeterkosten, welche in Anlehnung an das Ausführungsprojekt abgeschätzt werden. Die Laufmeterpreise gelten für zwei Röhren. Eingerechnet sind alle Erstellungskosten (Rohbaukosten inkl. Innenausbau, Unterbau, Markierungen, Sicherheitseinrichtungen sowie Umweltschutzmassnahmen). Die Tunnels werden in Abhängigkeit von bautechnischen und geologischen Kriterien in verschiedene Kategorien eingeteilt.

Tagbau

Bei den Tagbautunnels werden, je nach Komplexität der Baugrube und nach vorhandenem Grundwasser, drei verschiedene Laufmeterpreise verwendet:

- "Einfache" Baugrube: Baugrube offen geböscht oder mit nachgiebigem Baugrubenabschluss (z.B. Rühlwand, Nagelwand)
- "Komplexe" Baugrube: nur geringe Verformungen erlaubt, Baugrube mit steifer Verbauart (z.B. Bohrpfehlwand mit vorgespannten Anker), inkl. Grundwasserhaltung
- Baugrube im Fels: die Baugrube liegt teilweise oder ganz im Fels, der Laufmeterpreis entspricht einem Mischpreis zwischen leicht, und schwer abbaubaren Fels

Bergmännischer Vortrieb

Der bergmännische Vortrieb wird in Abhängigkeit der Bauhilfsmassnahmen, in drei verschiedene Preiskategorien unterteilt:

- Bergmännischer Vortrieb mit Bauhilfsmassnahmen: im Lockergestein wo keine Überbauung, Setzungen im dm-Bereich zulässig, jedoch Bauhilfsmassnahmen nötig um Niederbrüche zu verhindern
- Bergmännischer Vortrieb mit erheblichen Bauhilfsmassnahmen: im Lockergestein unterhalb von Gebäuden und Strassen, sowie bei geringen Überdeckungen, wo setzungsminimierende Bauhilfsmassnahmen notwendig
- Bergmännischer Vortrieb mit erheblichen Bauhilfsmassnahmen und Grundwasserhaltung: im Lockergestein mit Grundwasser

Querverbindungen

Zwei verschiedenen Querverbindungstypen sind in den Kosten berücksichtigt:

- Begehbare Querverbindungen alle 300 m
- Befahrbare Querverbindungen (mit Einsatzfahrzeugen befahrbar) alle 900m, bei Tunnels mit einer Länge von über 1.2 km

Zwischendecken

Die Zwischendecken sowie die dazugehörigen armierten Auflagerkonsolen und die seitlich angeordneten Lüftungskanäle bei Tagbautunnels mit Rechteckprofil (Varianten 1B und 1C) werden mit einem Laufmeterzuschlag berücksichtigt.

BSA Tunnel

Die Kosten für die Betriebs- und Sicherheitsausrüstung in den Tunnelabschnitten wird in Analogie zum Ausführungsprojekt 2005 abgeschätzt:

- 7.5 % der Rohbaukosten für alle Tunnels mit Strahlventilatoren
- 12.0 % der Rohbaukosten für alle Tunnels mit Absaugung im Ereignisfall

8.2.2 Offene Strecken

Die Kostenschätzung für die Offene Strecke basiert auf Quadratmeter- und Laufmeterkosten. Es wurden grundsätzlich die Kostengrundlagen des Ausführungsprojektes übernommen und die zugehörigen Ausmasse abgeschätzt. Grössere Ungenauigkeiten sind dabei im Erdbau vorhanden, da diese Kubaturen lediglich aus dem Längenprofil abgeschätzt wurden.

Die Laufmeterpreise gelten für Kanalisation, Elektroanlagen, Fahrzeugrückhaltesysteme und Markierungen. Über den Quadratmeterpreis wurden die Kosten für die Strasse (Foundation, Belag etc.), die Brücke und den Tunnel berechnet.

Eingerechnet sind die folgenden Erstellungskosten:

- Brücken, Tunnels und Überquerungen welche auf der Offenen Strecke liegen
- Eine SABA
- Transportpiste über die gesamte Baustrecke (inkl. Teil Tunnel)
- Anpassung und Verlegung der untergeordneten Strassen
- Anpassungen des Geländes durch Auffüllungen
- Ausrüstung wie Signalisation, Markierung, Leitschranken und Zäune

8.3 Betriebs- und Unterhaltskosten

Betriebskosten

Die Betriebskosten umfassen folgende Elemente:

- Den betrieblichen Unterhalt (Kosten für Strom, Lüftung, Ersatz von Leuchtmitteln etc.)
- Polizeiliche Verkehrsregelung und Überwachung
- Verwaltung

Unterhaltskosten

Die Unterhaltskosten umfassen folgende Elemente:

- Baulichen Unterhalt (Instandhaltung von Schächten, Leitplanken, Lärmschutzeinrichtungen, Signalen)
- Unterhaltsplanung (periodische Erneuerungen von Anlagen)

8.3.1 Tunnelbauwerke

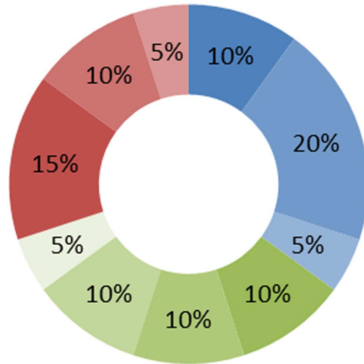
Die Betriebskosten werden in Anlehnung an die Norm VSS SN 641 826 abgeschätzt und gelten pro Jahr und Kilometer Röhre.

Für die Unterhaltskosten wird in Anlehnung an das Dokument "ETHZ Strassenprojektion GZ" ein Zuschlag von ca. 20% der Betriebskosten aufgeschlagen.

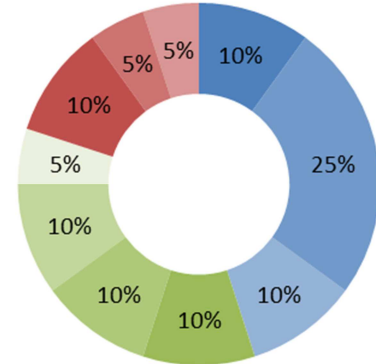
Es wird unterschieden zwischen Abschnitten mit Zwischendecke, also mit Absaugung im Ereignisfall, und Abschnitten ohne Zwischendecke.

8.3.2 Offene Strecken

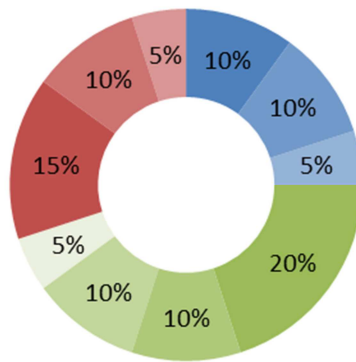
Die Betriebs- und Unterhaltskosten wurden in der gleichen Art wie die Tunnelkosten berechnet und basieren auf den Kennwerten des Trasseebaus.



Gewichtung Kriterien „Nachhaltig“



Gewichtung Kriterien „Gesellschaft“



Gewichtung Kriterien „Umwelt“

- Verkehrsnutzen auf Autobahn
- Verkehrsentslastung Ortschaften
- Beeinträchtigung Siedlung
- Grundwasserschutz
- Landschaftsschutz
- Bauphasen
- Boden-/Landverbrauch
- Investitionskosten
- Betriebskosten
- Unterhaltskosten

Abbildung 48: Gewichtungsszenarien

9. Beurteilung der Varianten

Beurteilungskriterien

Es wurde keine Referenzvariante (Variante 0) beurteilt. Die Variantenbeurteilung erfolgt unter Berücksichtigung der folgenden Kriterien:

Hauptkriterien	Unterkriterien
Gesellschaft	Verkehrsnutzen auf Autobahn
	Verkehrsentlastung Ortschaften
	Beeinträchtigung Siedlung
Umwelt	Grundwasserschutz
	Landschaftsschutz
	Bauphasen
	Boden-/Landverbrauch
Kosten	Investitionskosten
	Betriebskosten
	Unterhaltskosten

Tabelle 3: Kriterien für die Variantenbeurteilung

Bewertungsmethodik

Die Bewertung der einzelnen Kriterien erfolgt mit Benotung 1 - 6. Die Note 0 wird vergeben, wenn die Varianten in Bezug auf das Kriterium ein „No Go“ darstellt.

Die Beurteilung der Varianten wird für folgende Kriterien in Abschnitten mit qualitativer Benotung vorgenommen:

- Beeinträchtigung Siedlung
- Grundwasserschutz
- Landschaftsschutz
- Bauphasen
- Boden-/Landverbrauch

Die Abschnitte sind wie folgt gegliedert:

- Abschnitt K53
- Verzweigung
- Abschnitt K52
- Betzholz

Der Mittelwert der Abschnittsbenotung führt zur Durchschnittsbenotung. Die Punktezahl errechnet sich als Produkt der Durchschnittsbenotung und deren Gewichtung.

Die restlichen Kriterien wurden für die Varianten über den gesamten Abschnitt beurteilt, da diese auf gerechneten Verkehrszahlen (keine Reisezeiten) und gerechneten Kosten basieren. Es sind dies:

- Verkehrsnutzen auf Autobahn
- Verkehrsentlastung Ortschaften
- Investitionskosten
- Betriebskosten
- Unterhaltskosten Beeinträchtigung Siedlung

Sensitivitätsprüfung

Zur Untersuchung der Sensitivität wird die Gewichtung der Kriterien gemäss den links abgebildeten Gewichtsverteilung variiert (siehe Abbildung 48).

Für die Darstellung der Kosten – Wirksamkeit – Analyse werden alle Nutzenpunkte in Relation zu den Investitionskosten gesetzt. Als Nutzenpunkte gelten alle Kriterien der Gesellschaft und der Umwelt.

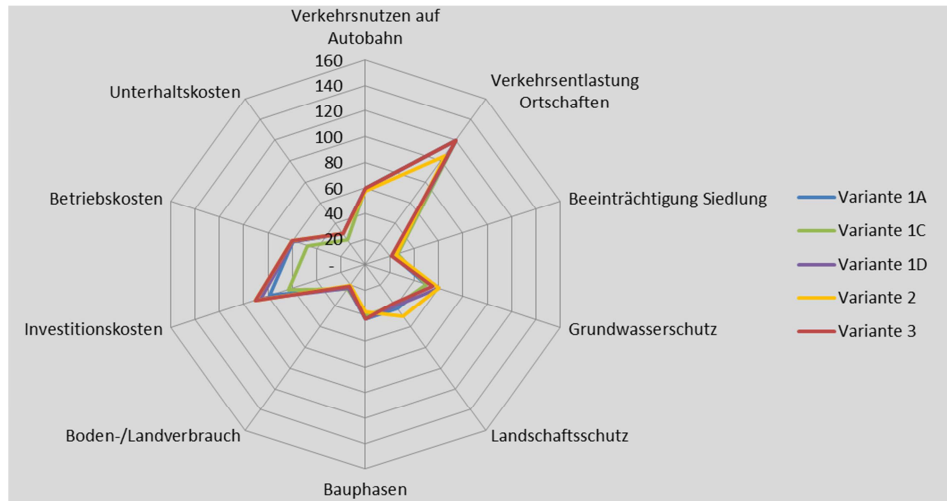


Abbildung 49: Punkteverteilung mit Gewichtung „Nachhaltigkeit“

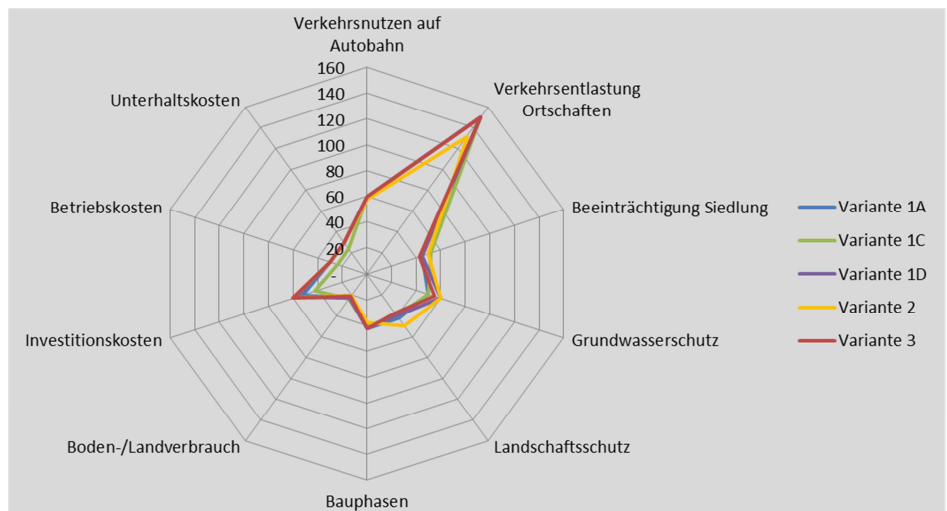


Abbildung 50: Punkteverteilung mit Gewichtung „Gesellschaft“

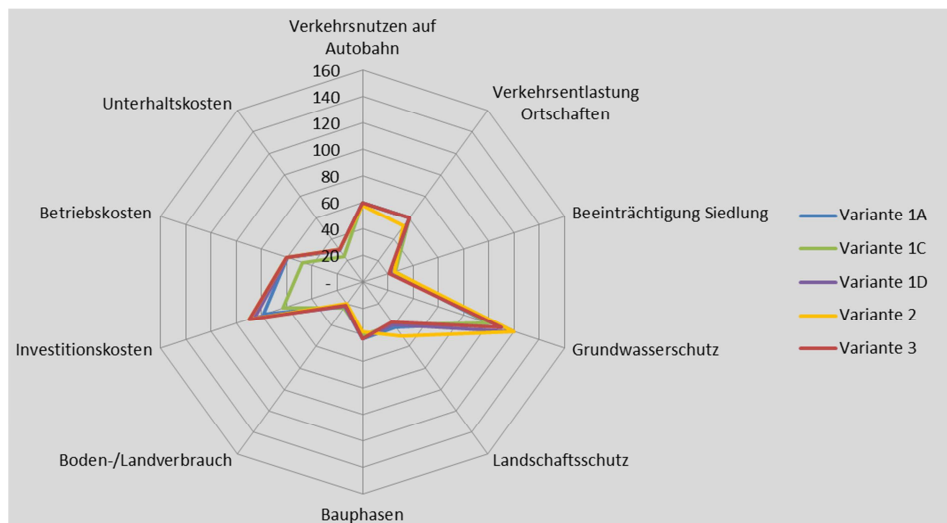


Abbildung 51: Punkteverteilung mit Gewichtung „Umwelt“

9.1 Variante 1A

Die vertikale Linienführung der Variante 1A liegt, was das Grundwasser betrifft, an der Grenze des Machbaren. Sie tangiert den mittleren Grundwasserspiegel nicht, schneidet jedoch über weite Strecken den Höchstwasserspiegel in einem Bereich an, welcher im Zuströmbereich der Grundwasserfassung Oberottikon liegt.

Kriterien	Pro	Kontra
Gesellschaft	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kürzere Verbindung Wetzikon West – Betzholz ▪ Gute Entlastung der Siedlungen vom Durchgangsverkehr ▪ Idealer Standort Anschluss K52 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beeinträchtigt die Siedlung durch offene Strecke im Hasenacher
Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verletzt den mittleren Grundwasserstand nicht (kein No Go) ▪ Der Bodenverbrauch ist leicht geringer 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tangiert Grundwasserhöchststand (Ersatzmassnahmen) ▪ Beeinträchtigt den Landschaftschutzperimeter im Hasenacher und Herrschmettlen ▪ Die Tagbaustrecken verlaufen im Landschaftschutzperimeter (Bauphasen)
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investitionskosten mit CHF 877 Mio. knapp unter dem Mittelwert ▪ Die Betriebskosten liegen unterhalb des Mittelwerts ▪ Die Unterhaltskosten liegen knapp unter dem Mittelwert 	

Tabelle 4: Argumente zur Beurteilung Variante 1A

9.2 Variante 1B

Die Variante 1B ist nicht bewilligungsfähig. Sie verletzt durch die Tieflage im Hasenacher den mittleren Grundwasserspiegel in unzulässiger Weise. Aus diesem Grund wird die Variante 1B ausgeschlossen.

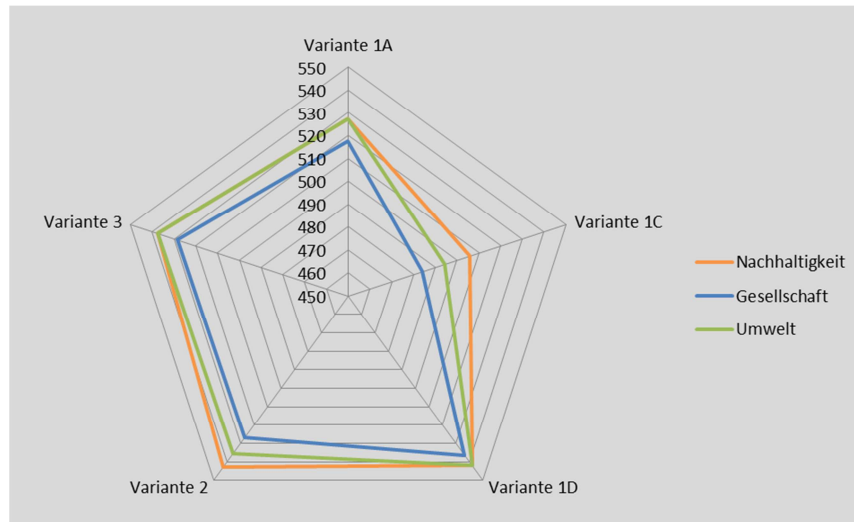


Abbildung 52: Totalpunktzahl pro Variante mit Sensitivitäten

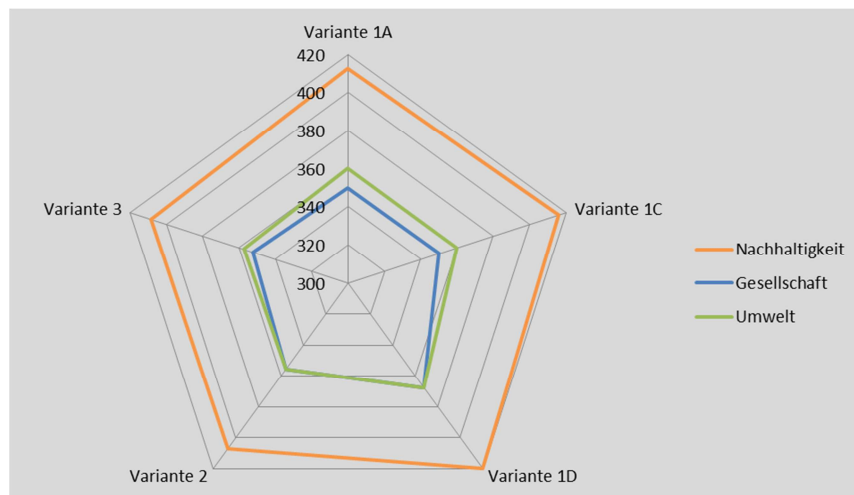


Abbildung 53: Total Nutzenpunkte pro Variante mit Sensitivitäten

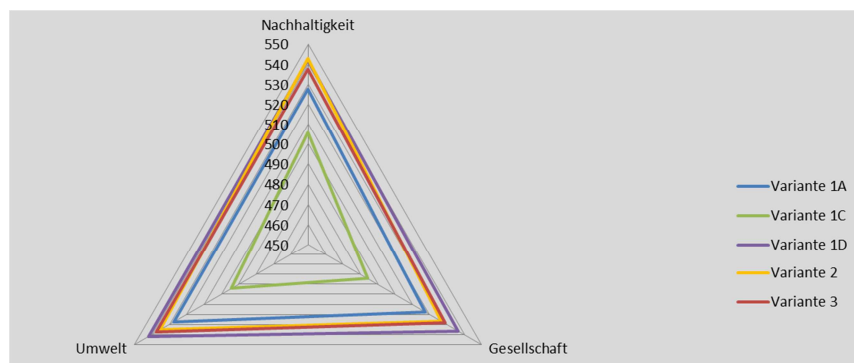


Abbildung 54: Total Nutzenpunkte pro Gewichtungsszenario (Nachhaltigkeit, Umwelt, Gesellschaft)

9.3 Variante 1C

Die vertikale Linienführung der Variante 1C liegt, was das Grundwasser betrifft an der Grenze des Machbaren. Sie ist identische mit der Linienführung der Variante 1A, so dass betreffend Beeinträchtigung das Grundwasser analoge Schlüsse gezogen werden können (siehe Kap. 9.1).

Kriterien	Pro	Kontra
Gesellschaft	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kürzere Verbindung Wetzikon West – Betzholz ▪ Gute Entlastung der Siedlungen vom Durchgangsverkehr ▪ Idealer Standort Anschluss K52 	
Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verletzt den mittleren Grundwasserstand nicht (kein No Go) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tangiert Grundwasserhöchststand (Ersatzmassnahmen) ▪ Beeinträchtigt Landschaftschutzperimeter in Herrschmettlen / erhebliche Geländeanpassung im Hasenacher ▪ Die Tagbaustrecken verlaufen im Landschaftschutzperimeter (Bauphasen)
Kosten		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investitionskosten mit CHF 962 Mio. deutlich über dem Mittelwert ▪ Die Betriebskosten liegen deutlich über dem Mittelwert ▪ Die Unterhaltskosten liegen deutlich über dem Mittelwert

Tabelle 5: Argumente zur Beurteilung Variante 1C

9.4 Variante 1D

Die vertikale Linienführung der Variante 1D im Hasenacher ist so hoch gewählt, dass das Grundwasser nicht tangiert wird. Dadurch wird jedoch der Landschaftsschutzperimeter mit der Brückenlösung stärker beeinträchtigt und stellt daher eine Obergrenze der vertikalen Linienführung in diesem Raum dar.

Kriterien	Pro	Kontra
Gesellschaft	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kürzere Verbindung Wetzikon West – Betzholz ▪ Gute Entlastung der Siedlung vom Durchgangsverkehr ▪ Idealer Standort Anschluss K52 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beeinträchtigt die Siedlung durch offene Strecke im Hasenacher als Brückenlösung
Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tangiert Grundwasserhöchststand kaum ▪ Der Bodenverbrauch ist leicht geringer 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beeinträchtigt Landschaftschutzperimeter im Hasenacher und Herrschmettlen ▪ Tagbaustrecken verlaufen im Landschaftschutzperimeter (Bauphasen)
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investitionskosten mit CHF 838 Mio. knapp unter dem Mittelwert ▪ Die Betriebskosten liegen unterhalb des Mittelwerts ▪ Die Unterhaltskosten liegen knapp unter dem Mittelwert 	

Tabelle 6: Argumente zur Beurteilung Variante 1D

9.5 Variante 2

Die Variante 2 hat gegenüber der Variante 1 mehr Spielraum zur Optimierung, da weder das Grundwasser und der Landschaftsschutzperimeter kaum tangiert werden. Insbesondere die vertikale Linienführung weist Potential zur Kostenoptimierung auf.

Kriterien	Pro	Kontra
Gesellschaft	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Beeinträchtigung der Siedlung ist gering 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Längere Verbindung Wetzikon West – Betzholz ▪ Geringere Entlastung der Siedlungen vom Durchgangsverkehr ▪ Anschluss Ottikon (K52) muss aufgegeben werden
Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ tangiert Grundwasserhöchststand kaum ▪ beeinträchtigt den Landschaftsschutzperimeter kaum 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Bodenverbrauch ist leicht grösser ▪ Starke Abfolge von Tagbaustrecken und bergmännischer Tunnelstrecken
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Investitionskosten mit CHF 815 Mio. sind die tiefsten aller Varianten ▪ Die Betriebskosten liegen unterhalb des Mittelwerts ▪ Die Unterhaltskosten liegen unter dem Mittelwert 	<ul style="list-style-type: none"> ▪

Tabelle 7: Argumente zur Beurteilung Variante 2

9.6 Variante 3

Die Variante 3 versucht die Vorteile der Varianten 1 und 2 miteinander zu kombinieren. Dabei werden nicht nur die Vorteile sondern auch wenige Nachteile der beiden Varianten übernommen. Die vertikale Linienführung der offenen Strecke zwischen Grüt und Oberottikon ist aufgrund des Allenwindbachs und des Gossauerbachs vorgegeben.

Kriterien	Pro	Kontra
Gesellschaft	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Idealer Standort Anschluss K52 ▪ Gute Entlastung der Siedlungen vom Durchgangsverkehr 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Längere Verbindung Wetzikon West – Betzholz ▪ Beeinträchtigt die Siedlung durch die offene Strecke im Allenwinden und Hasenacher
Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verletzt den mittleren Grundwasserstand nicht (kein no go) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tangiert teilweise den Grundwasserhöchststand (Ersatzmassnahmen) ▪ Beeinträchtigt den Landschaftsschutzperimeter im Hasenacher und Herschmettlen ▪ Die Tagbaustrecken verlaufen teilweise im Landschaftsschutzperimeter (Bauphasen) ▪ Der Bodenverbrauch ist am grössten
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investitionskosten mit 878 Mio. knapp unter dem Mittelwert ▪ Die Betriebskosten liegen unterhalb des Mittelwerts ▪ Die Unterhaltskosten liegen knapp unter dem Mittelwert 	<ul style="list-style-type: none"> ▪

Tabelle 8: Argumente zur Beurteilung Variante 3

9.7 Optionen

Halbanschluss Wetzikon Ost

Auf Grund der negativen Auswirkungen auf Siedlung Landschaft und Verkehr wird empfohlen, auf den Halbanschluss Wetzikon ersatzlos zu verzichten.

Verzweigung K52

Der Verzicht eines Vollanschlusses an die K52 durch die Konzeption als Verzweigung hat zur Folge, dass die Entlastungswirkung im untergeordneten Netz abnimmt. Insbesondere bei Variante 2 fällt dies durch die Aufhebung des Anschluss Ottikon (K52) ins Gewicht. Bei Variante 1 und 3 wirkt sich der Verzicht eines Vollanschlusses im Raum Herschmettlen positiv auf die Landschaft aus, was in der Interessenabwägung zum Landschaftsschutz von Bedeutung sein kann.

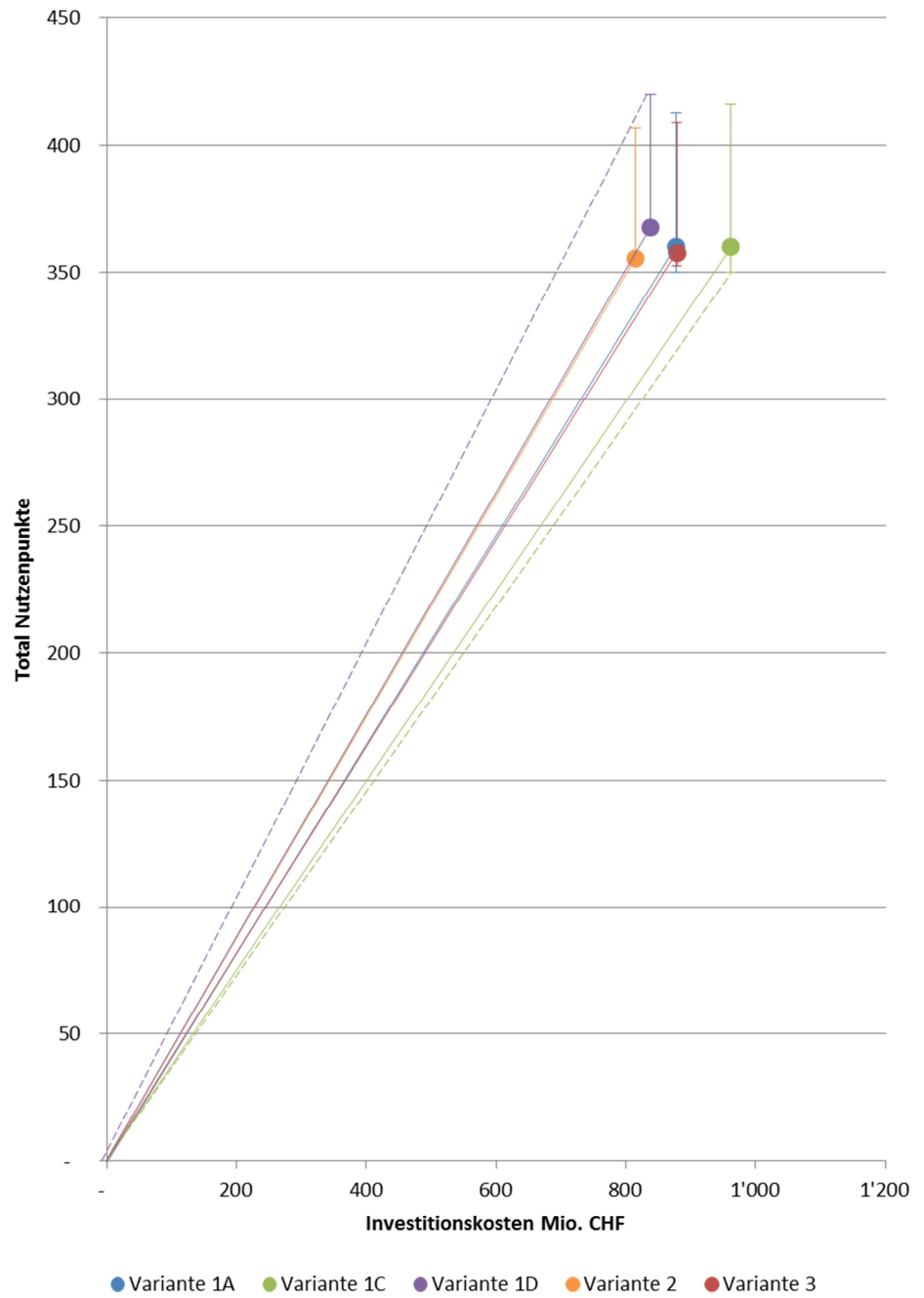


Abbildung 55: Kosten – Wirksamkeit – Analyse mit Sensitivität

9.8 Kosten – Wirksamkeit – Analyse mit Fazit

Die Kosten – Wirksamkeits - Analyse basiert auf den Bewertungspunkten der Kriterien Gesellschaft und Umwelt und wird in Relation zu den Investitionskosten gesetzt. Das beste Kosten- Wirksamkeitsverhältnis können die Varianten 1D, und 2 ausweisen. Diese beiden Varianten sind als nahezu gleichwertig zu betrachten. Nachfolgend werden die Vor- und Nachteile beider Varianten gegenüber gestellt.

Kriterien	Variante 1D	Variante 2
Gesellschaft	<p>Pro</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kürzere Verbindung Wetzikon West – Betzholz ▪ Gute Entlastung der Siedlungen vom Durchgangsverkehr ▪ idealer Standort Anschluss K52 <p>Kontra</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Beeinträchtigt die Siedlung durch offene Strecke im Hasenacher als Brückenlösung 	<p>Pro</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Beeinträchtigung der Siedlungen ist gering. <p>Kontra</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Längere Verbindung Wetzikon West – Betzholz ▪ Geringere Entlastet der Siedlung vom Durchgangsverkehr ▪ Anschluss Ottikon (K52) muss aufgegeben werden
Umwelt	<p>Pro</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tangiert Grundwasserhöchststand nicht ▪ Der Bodenverbrauch ist leicht geringer <p>Kontra</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Beeinträchtigt Landschaftschutzperimeter im Hasenacher und in Herrschmettlen ▪ Tagbaustrecken verlaufen im Landschaftschutzperimeter (Bauphasen) 	<p>Pro</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tangiert Grundwasserhöchststand nicht ▪ Beeinträchtigt den Landschaftschutzperimeter nicht <p>Kontra</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Bodenverbrauch ist leicht grösser. ▪ Starke Abfolge von Tagbaustrecken und Bergmännischer Tunnelstrecken
Kosten	<p>Pro</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investitionskosten mit CHF 838 Mio. knapp unter dem Mittelwert ▪ Die Betriebskosten liegen unterhalb des Mittelwerts ▪ Die Unterhaltskosten liegen knapp unter dem Mittelwert 	<p>Pro</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Investitionskosten mit CHF 815 Mio. sind die tiefsten aller Varianten ▪ Die Betriebskosten liegen unterhalb des Mittelwerts ▪ Die Unterhaltskosten liegen unter dem Mittelwert

Tabelle 9: Gegenüberstellung Variante 1D und Variante 2

Die Variante 1A sowie Variante 3 fallen im Vergleich zu den Varianten 1D und 2 geringfügig ab, während die Variante 1C infolge der höheren Kosten deutlich zurückfällt. Auf die Darstellung der Variante 1B wird verzichtet, da sie nicht bewilligungsfähig ist (siehe Kap. 9.2).

Die Machbarkeitsuntersuchung hat gezeigt, dass für beide Korridore östlich und westlich von Grüt eine Linienführung der K53 mit Anschluss an die K52 machbar ist. Die Varianten 1A bis 1D östlich von Grüt sind durch die Grundwasserverhältnisse und den Landschaftsschutzperimeter deutlich eingeschränkter als der östliche Korridor mit Variante 2. Letztere weist daher deutlich mehr Optimierungspotential auf.

Für den westlichen Korridor wurden die Grenzen des Machbaren aufgezeigt. Die horizontale Linienführung lässt nur noch wenig Spielraum zu und die vertikale Linienführung ist insbesondere im Hasenacher durch das Grundwasser (Variante 1A) und den Landschaftsschutz (Variante 1D) limitiert.

10. Weiteres Vorgehen

Der Entscheid des Bundesgerichts stellt die Linienführung gemäss Ausführungsprojekt vom 2005 grundsätzlich in Frage. Die vorliegende Machbarkeitsstudie zeigt machbare Lösungen auf, welche jedoch wesentlich vom Richtplan abweichen.

10.1 Stellungnahme Fachstellen

Am 9. August 2013 nahm das Bundesamt für Strassen (ASTRA) Stellung zu den Varianten 1 und 2. In dieser wurde eine alternative Linienführung empfohlen, welche zu überprüfen und den Bestvarianten 2 und 1D gegenüber zu stellen sei. Dies wurde im vorliegenden Dossier entsprechend berücksichtigt.

Im Gutachten der Koordinationsstelle für Umweltschutz (KofU) des Kantons Zürich werden insbesondere die Dükerung des Gossauerbaches für die vertikale Linienführung der Variante 1C und die nahe Umfahrung des Amphibienlaichgebietes Isertholz angesprochen.

Die Dükerung des eingedolten Gossauerbaches wird aus Sicht des Gewässerschutzes als nicht bewilligungsfähig beurteilt. Die Variante 1C scheidet folglich aus und ist nicht weiter zu verfolgen.

Die Linienführung der Variante 2 kann in den nachfolgenden Planungen um das Amphibienlaichgebiet Isertholz so optimiert werden, dass die Hydrologie sowie der Lebensraum des Feuchtgebietes erhalten bleibt.

10.2 Richtplanänderung

Der Richtplan ist entsprechend anzupassen so dass die Grundlage zur Erarbeitung des generellen Projekts mit UVB 2. Stufe durch das ASTRA gegeben sind.

Für den Richtplaneintrag stehen folgende machbare Varianten zur Auswahl:

- Variante 1A und 1D
- Variante 2
- Variante 3

Im Rahmen des generellen Projekts sind für den neuen Korridor die Grundlagen aufzuarbeiten. Insbesondere die geologischen und hydrologischen Grundlagen sind durch Untersuchungen zu ergänzen.

