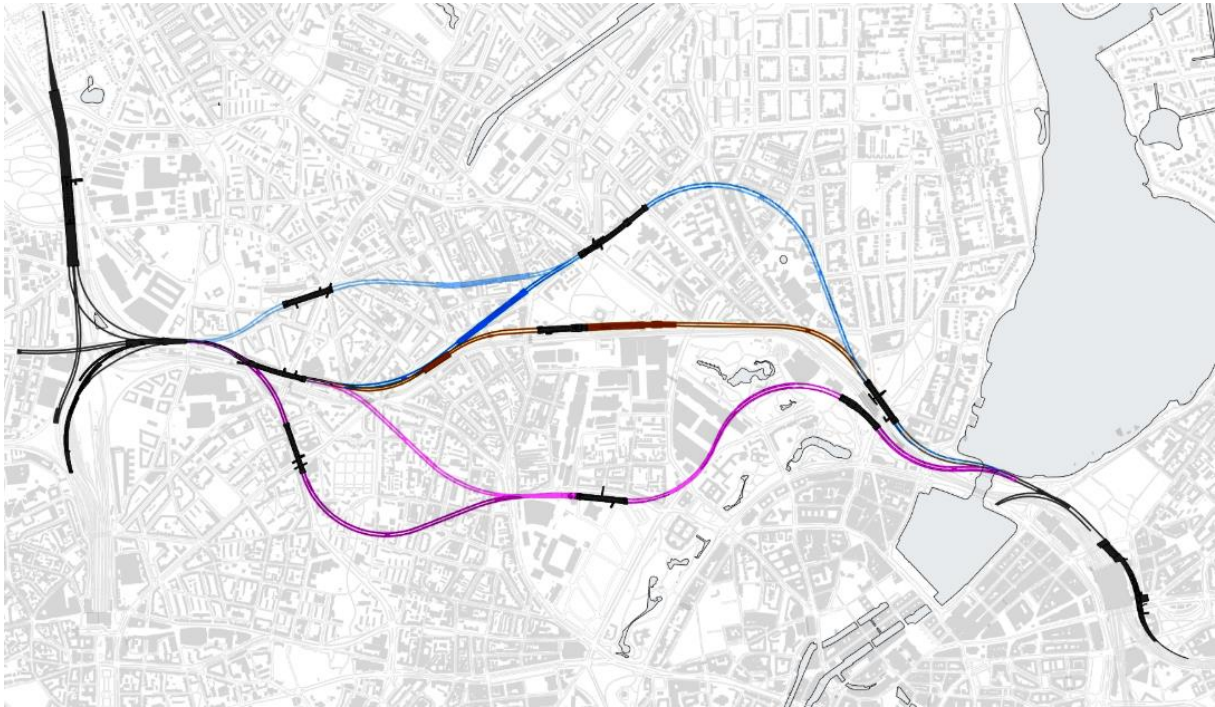


BIM Machbarkeitsstudie

Verbindungsbahn-Entlastungstunnel (VET) Hamburg



Anlage 04 Bewertungsmatrix Tunnel

Stand: 24.04.2023
erstellt im Auftrag der DB Netz AG

Vorhabenträger:



DB Netz AG
Hamburg Hbf und VET, I.NI-N-E-V
Infrastrukturprojekte Nord
Hammerbrookstraße 44, 20097 Hamburg

Beteiligte Planer und Gutachter:

Ingenieurgesellschaft VET Hamburg:

Dorsch Gruppe GRE – SSF Ingenieure AG – Amberg Engineering



Fachplanung Ingenieurbauwerke/ Gesamtprojektleitung:

SSF Ingenieure AG

Beratende Ingenieure im Bauwesen

Fachplanung Verkehrsanlage:

GRE German Rail Engineering GmbH

Niederlassung Dresden

Fachplanung Tunnelbau:

Amberg Engineering AG

Fachplaner, Gutachter:

Baugrund

Baugeologisches Büro Bauer GmbH

Umweltplanung

Prof. Schaller UmweltConsult GmbH

.....

Verkehrsprognose

Intraplan Consult GmbH

.....

Vermessung

Hanack und Partner mbB

.....

Revisionsdokumentation für Dokument:

Index	Datum	Erläuterung
-	24.04.2023	Erstfassung

1 Allgemeines

Zur Festlegung der geeigneten Gleisführung im Tunnel für den VET wurden zwei Einleisztunnel einem Zweigleisztunnel gegenübergestellt.

Es wurden bautechnische, betriebliche sowie kosten- und sicherheitsrelevante Aspekte in der Bewertung berücksichtigt. Die Bewertung wurde durch eine Sensitivitätsanalyse mittels Veränderung der Gewichtung der jeweiligen Kriterien (Bau, Betrieb) ergänzt, um die Aussagekraft des Resultats der Bewertung zu überprüfen.

Bei jeder Gewichtung zeigt die Wahl der eingleisigen Tunnel im Vergleich zum zweigleisigen Tunnel klare Vorteile und wird damit für die weitere Planung berücksichtigt.

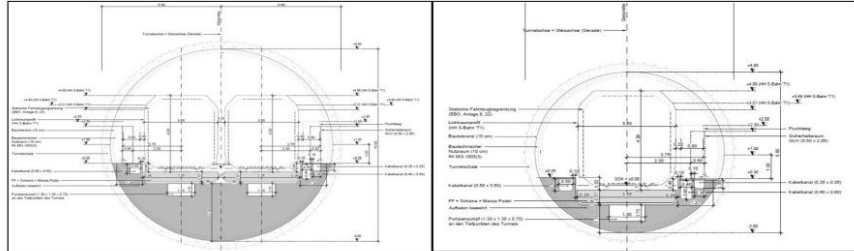
1.1 Bewertungsmatrix Gleisführung im Tunnel (Standard)

Die Matrix ist auf die Bewertung durch andere Fachplanungen erweiterbar. Gezeigt sind zunächst allein die Belange des Tunnelbaus.

Die Bewertungsskala ist wie folgt eingeteilt:
1 - 2 - (2,5) - 3 - (3,5) - 4 - 5 (je höher, desto besser)

Die Sensitivität der Kosten kann bei Beurteilung vertiefter Fachplanung relativiert werden.

Der höhere Wert deutet stets auf den Vorzug der Variante hin (spezifisch bzw. über alle Fachplanungen).



Fachplanung Bewertungskriterium	Spezifische Wichtung	Zweigleisiger Tunnel 5,68 r [m]	Eingleisiger Tunnel 3,65 r [m]
Tunnelbau	100%	0,33	0,63
Einfluss geotechnischer Parameter	10%	Einflussungünstige Untergrundverhältnisse haben negative Auswirkungen auf die Konstruktion und den Vortrieb einer grösseren TVM (grösseres Risiko von Ausbläsen bei Slurry-TBM und schwierigere Ortbruststützung mit EPB → mehr Setzungen)	Vergleichsweise günstigere Voraussetzungen
Indikator: % schlechte Baugrundparameter (hohe Durchlässigkeit, wenig Kohäsion, tiefer E-modul)		Schmelzwasserablagerungen ($K_f = 10 \times 10^{-7} - 10 \times 10^{-5} \text{ m/s}$)	
Punktevergabe (5-günstig, 3-neutral, 1-ungünstig)		0,5	0,5
Rettungstollen, Notausgänge (Annahme >500 m)	5%	Notausgänge über seitlichen Querschlag zu einem Schacht (von beiden Tunnelseiten nötig), oder Ausgänge seitlich in eine Tunnelumragende Kaverne/Baugrube	Mehrheitlich Verbindungstollen zwischen den Röhren
Indikator: Ausbruchvolumen m ³ & Menge Bauhilfsmassnahmen		Im besten Fall ähnlicher Aufwand wie bei einem Notfallschacht zwischen zwei Tunnelröhren, da der Mehrausbruch durch die Einsparung von Bauhilfsmassnahmen kompensiert werden	In den meisten Fällen durch Vorbehandlung des Bereichs der Verbindung mittels Konsolidationsinjektionen oder Jetting, relativ einfache Herstellung der Verbindungstollen zum Schacht.
Punktevergabe (5-günstig, 3-neutral, 1-ungünstig)		0,5	0,5
Baulogistik, Ver- und Entsorgung	10%	Einsatz einer TVM, in einer Richtung durchfahrend, Bodenabtransport sukzessiv über die durchfahrenen Baugruben oder konstant über Startbaugrube	Einsatz von zwei TVM, bei Bedarf flexibler einsetzbar, Baulogistik anpassungsfähig
Indikator: Flexibilität Logistikkette, Minimalzufluss für Aufrechterhalten Vortrieb		Bei logistischen Engpässen steht der ganze Tunnelvortrieb.	Bei logistischen Engpässen kann eventuell noch eine der beiden TBM noch betrieben werden.
Punktevergabe (5-günstig, 3-neutral, 1-ungünstig)		0,5	0,5
Bauzeit	5%	Bei einem adäquaten Maschineneinsatz werden die Einflüsse auf die Bauzeit von untergeordneter Bedeutung. Die Lieferzeiten werden gleichgesetzt.	Bei einem adäquaten Maschineneinsatz werden die Einflüsse auf die Bauzeit von untergeordneter Bedeutung. Die Lieferzeiten werden gleichgesetzt.
Indikator: Vortriebsleistung, Parallelität/Klumpenrisiko		Stillstand wegen mechanischer Probleme führen zu kompletten Stop des Vortriebs.	bei mechanischen Problemen bei einer TBM kann die andere weiter Vortreiben und im schlimmsten Fall Streckenteile der havarierten Maschine übernehmen
Punktevergabe (5-günstig, 3-neutral, 1-ungünstig)		0,5	0,5
Inanspruchnahme von Grund, einschliesslich dringlicher Sicherung	10%	Baugrube bei Startschacht (30 x 20 m) und Zielschacht (15 x 15 m) → dafür benötigte Abschlusswand Startschacht 2500 m ² Zielschacht 1200 m ²	Baugrube bei Startschacht (30 x 35 m) und Zielschacht (12 x 35 m) → dafür benötigte Abschlusswand Startschacht 2350 m ² Zielschacht 1300 m ²
Indikator: Kurzfristige und baustellenfixe Inanspruchnahme Grund (m ²), Menge Sicherung		Während der Bauzeit bleibt des Start- und Zielschacht wie ausgehoben offen	Bei den Zielschächten wird während der Bauzeit nur ein minimales Fenster zum herausnehmen der TBM von 12 x 10 m offen gelassen
Punktevergabe (5-günstig, 3-neutral, 1-ungünstig)		1	0
Ausbruchquerschnitt [m ²]	5%	101,5	83,7
Indikator: Größe des Ausbruchquerschnitt		0	1
Punktevergabe (5-günstig, 3-neutral, 1-ungünstig)		0	1
Betriebsführung bei Sperrung eines Gleises	10%	Vollsperrung möglich im Fall einer Havarie	Bei Störungen ist eine Röhre in der Regel noch befahrbar
Indikator: -		0	1
Punktevergabe (5-günstig, 3-neutral, 1-ungünstig)		0	1
Betriebsführung im Regelfall	5%	Spurwechsel praktisch auf der ganzen Tunnelstrecke möglich	Spurwechsel bei den Stationen vorzusehen
Indikator: -		1	0
Punktevergabe (5-günstig, 3-neutral, 1-ungünstig)		1	0
Realisierung Mittelbahnsteige	10%	verlangt Aufweitungsstrecke	Knochenform der Baugrube
Indikator: Zusatzausbruch (m ³) konventionell oder in OB		Jede Station verlangt eine minimal 2 Strecke von ca. 50 m an beiden Enden, welche für die "Aufweitung", entweder in offener Bauweise oder konventionell bergmännisch, erstellt werden muss.	An beiden Enden der Station ist auf einer Länge von ca. 5-7 m eine beidseitige Verbreiterung der Schilzwände um ca. 1,5 m notwendig.
Punktevergabe (5-günstig, 3-neutral, 1-ungünstig)		0	1
Baukosten	10%	Zusätzliche TBM für Abzweigstrecken oder konventioneller Vortrieb (kostenintensive Bauhilfsmassnahmen)	Ev. Zusätzliche dritte TBM
Indikator: Kosten		Weniger Personalkosten, da eine TVM weniger betrieben wird als bei der Variante von 2 Einspurntunnel	Mögliche Kosteneinsparung bei Nutzung von nur zwei TVM in vorerst nicht zu bewerten, da eine Dritte für Röhren westlich des Abzweigbauwerks nötig sein könnte.
Punktevergabe (5-günstig, 3-neutral, 1-ungünstig)		0,5	0,5
Beeinflussung bei Unterfahrung setzungsempfindlicher Bauten	10%	Prinzipiell abhängig von der Lage des Bauwerks zur Tunnelachse in Hinblick auf die Absolutsetzung und die Schrägstellung der Fundamente; generell mehr Abstand nötig	Tendenziell geringere Absolutwerte und verträglichere Neigungen der Geländeoberfläche
Indikator: Unterschreiten des Standardabstands (0,8 x Durchmesser)		Der Standardabstand kann bei keiner U-Bahn-Unterquerung und auch bei gewissen Gebäuden vor sowie nach den Stationen Dammvor Nord, Alsenplatz, Feldstraße und Max-Brauer-Allee nicht eingehalten werden, ohne dass damit die ganze Trasse zusätzlich tiefergelegt werden muss.	Nur bei der Unterquerung des U5 in der Nordvariante und eventuell in der Max-Brauer-Allee ist der Standardabstand kaum einzuhalten.
Punktevergabe (5-günstig, 3-neutral, 1-ungünstig)		0	1
Verwendung der TVM auch für Abzweigstrecken (weniger konv. Vortrieb nötig)	10%	Die TVM ist nur für die Verbindungen vom Aufweitungsbauwerk bis zur S32 noch dienlich, für die restlichen Tunnel braucht es eine zusätzliche Einspur-TVM (inklusive neue Schalungen, etc.) oder konventionelle Vortriebe mit massiven Bauhilfsmassnahmen.	Alle Einspurntunnel nach den Abzweigbauwerk mit den gleichen TVM und Tübbing gebaut werden
Indikator: Wiederverwendung Geräte/Maschinen für Haupttunnel & Vermeidung Bauhilfsmassnahmen		Zusätzliche TBV oder massive Bauhilfsmassnahmen für viele hundert Meter konv. Vortrieb	Keine zusätzlichen Aufwendungen
Punktevergabe (5-günstig, 3-neutral, 1-ungünstig)		0	1

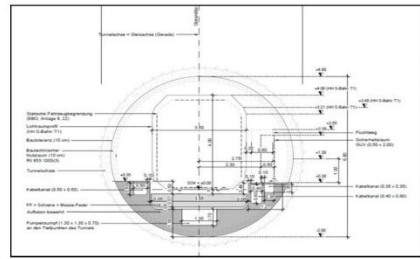
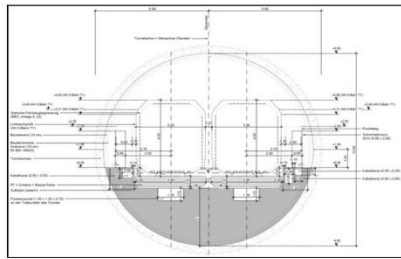
1.2 Bewertungsmatrix Gleisführung im Tunnel (Betrieb)

Die Matrix ist auf die Bewertung durch andere Fachplanungen erweiterbar. Geeignet sind zunächst allein die Bereiche des Tunnelbaus.

Die Bewertungsskala ist wie folgt eingeteilt: 1 - 2 - (2,5) - 3 - (3,5) - 4 - 5 (je höher, desto besser)

Die Sensitivität der Kosten kann bei Beurteilung vertiefter Fachplanung relativiert werden.

Der höhere Wert deutet stets auf den Vorzug der Variante hin (spezifisch bzw. über alle Fachplanungen).



Fachplanung	Bewertungskriterium	Spezifische Wichtung	Zweigleisiger Tunnel	5,68 r [m]	Eingleisiger Tunnel	3,65 r [m]
Tunnelbau	100%	0,31			0,64	
Einfluss geotechnischer Parameter	7,50%	Einflussungünstige Untergrundverhältnisse haben negative Auswirkungen auf die Konstruktion und den Vortrieb einer größeren TVM (größeres Risiko von Ausbläsen bei Slurry-TBM und schwierigere Ortsbrüstung mit EPB -> mehr Setzungen)	Schmelzwasserablagerungen ($k_f = 10 \times 10^{-3} - 10 \times 10^{-2} \text{ m/s}$) Türfe, Schluffe, Mudden (Stiefmodul $E = 2 \text{ MN/m}^2$)		Vergleichsweise günstigere Voraussetzungen	
Indikator: % schlechte Baugrundparameter (hohe Durchlässigkeit, wenig Kohäsion, tiefer E-modul)			0,5		0,5	
Punktevergabe (5 = günstig, 3 = neutral, 1 = ungünstig)						
Rettungstollen, Notausgänge (Annahme >500 m)	5,00%	Notausgänge über seitlichen Querschlag zu einem Schacht (von beiden Tunnelseiten nötig), oder Ausgänge seitlich in eine Tunnelumragende Kaverne/Baugrube	Im besten Fall ähnlicher Aufwand wie bei einem Notfallschacht zwischen zwei Tunnelröhren, da der Mehraufwand durch die Einsparung von Bauhilfsmassnahmen kompensiert werden		Mehrheitlich Verbindungsstollen zwischen den Röhren	
Indikator: Ausbruchvolumen m3 & Menge Bauhilfsmassnahmen			0,5		0,5	
Punktevergabe (5 = günstig, 3 = neutral, 1 = ungünstig)						
Baulogistik, Ver- und Entsorgung	7,50%	Einsatz einer TVM, in einer Richtung durchfahrend, Bodenabtransport sukzessiv über die durchfahrenen Baugruben oder konstant über Startrabgrube	Oberlogistischen Engpässen steht der ganze Tunnelvortrieb.		Einsatz von zwei TVM, bei Bedarf flexibler einsetzbar, Baulogistik anpassungsfähig	
Indikator: Flexibilität Logistikette, Minimalaufsatz für Aufrechterhalten Vortrieb			0,5		0,5	
Punktevergabe (5 = günstig, 3 = neutral, 1 = ungünstig)						
Bauzeit	5,00%	Bei einem adäquaten Maschineneinsatz werden die Einflüsse auf die Bauzeit von untergeordneter Bedeutung. Die Lieferzeiten werden gleichgesetzt	Stillstand wegen mechanischer Probleme führen zu komplettem Stop des Vortriebs.		Bei mechanischen Problemen bei einer TBM kann die andere weiter Vortreiben und im schlimmsten Fall Streckenteile der havarierten Maschine übernehmen	
Indikator: Vortriebsleistung, Parallelität/Klumpenrisiko			0,5		0,5	
Punktevergabe (5 = günstig, 3 = neutral, 1 = ungünstig)						
Inanspruchnahme von Grund, einschliesslich dringlicher Sicherung	7,50%	Baugrube bei Startschacht (30 x 20 m) und Zielschacht (15 x 15 m) -> dafür benötigte Abschlusswand Startschacht 2300 m2, Zielschacht 1200 m2	Baugrube bei Startschacht (30 x 35 m) und Zielschacht (12 x 35 m) -> dafür benötigte Abschlusswand Startschacht 2350 m2, Zielschacht 1300 m2			
Indikator: Kurzfristige und baustellenfremde Inanspruchnahme Grund (m2), Menge Sicherung			Während der Bauzeit bleibt der Start- und Zielschacht wie ausgehoben offen		Bei den Zielschächten wird während der Bauzeit nur ein minimales Fenster zum Herausnehmen der TBM von 12 x 10 m offen gelassen	
Punktevergabe (5 = günstig, 3 = neutral, 1 = ungünstig)			1		0	
Ausbruchquerschnitt [m2]	5,00%		101,5		83,7	
Indikator: Größe des Ausbruchquerschnitt			0		1	
Punktevergabe (5 = günstig, 3 = neutral, 1 = ungünstig)						
Betriebsführung bei Sperrung eines Gleises	15,00%		Vollsperrung möglich im Fall einer Havarie		Bei Störungen ist eine Röhre in der Regel noch befahrbar	
Indikator: Größe des Ausbruchquerschnitt			0		1	
Punktevergabe (5 = günstig, 3 = neutral, 1 = ungünstig)						
Betriebsführung im Regelfall	10,00%		Spurwechsel praktisch auf der ganzen Tunnelstrecke möglich		Spurwechsel bei den Stationen vorzusehen	
Indikator: -			1		0	
Punktevergabe (5 = günstig, 3 = neutral, 1 = ungünstig)						
Realisierung Mittelbahnsteige	15,00%		verlangt Aufwultungsstrecke		Knochenform der Baugrube	
Indikator: Zusatzausbruch (m3) konventionell oder in OB			jede Station verlangt eine minimal 2 Strecke von ca. 50 m an beiden Enden, welche für die "Aufwultung", entweder in offener Bauweise oder konventionell bergmännisch, erstellt werden muss.		An beiden Enden der Station ist auf einer Länge von ca. 5-7 m eine beidseitige Verbreiterung der Schilfwände um ca. 1,5 m notwendig.	
Punktevergabe (5 = günstig, 3 = neutral, 1 = ungünstig)			0		1	
Baukosten	7,50%		Zusätzliche TBM für Abzweigstrecken oder konventioneller Vortrieb (kostenintensive Bauhilfsmassnahmen)		Ev. Zusätzliche dritte TBM	
Indikator: Kosten			Weniger Personalkosten, da eine TVM weniger betrieben wird als bei der Variante von 2 Einspartunnel		Mögliche Kostenersparung bei Nutzung von nur zwei TVM vorerst nicht zu bewerten, da eine Dritte für Röhren westlich des Abzweigbauwerks nötig sein könnte.	
Punktevergabe (5 = günstig, 3 = neutral, 1 = ungünstig)			0,5		0,5	
Beeinflussung bei Unterfahring setzungempfindlicher Bauten	7,50%		Prinzipiell abhängig von der Lage des Bauwerks zur Tunnelachse in Hinblick auf die Absolutsetzung und die Schrägstellung der Fundamente; generell mehr Abstand nötig		Tendenz/geringere Absolutwerte und verträglichere Neigungen der Geländeoberfläche	
Indikator: Unterschreiten des Standardabstands (0,8 x Durchmesser)			Der Standardabstand kann bei keiner U-Bahn-Unterquerung und auch bei gewissen Gebäuden vor sowie nach den Stationen Dammtor Nord, Alsenplatz, Feldstraße und Max Brauer Allee nicht eingehalten werden, ohne dass damit die ganze Trasse zusätzlich tiefergelegt werden muss.		Nur bei der Unterquerung des US in der Nordvariante und eventuell in der Max-Brauer-Allee ist der Standardabstand kaum einzuhalten.	
Punktevergabe (5 = günstig, 3 = neutral, 1 = ungünstig)			0		1	
Verwendung der TVM auch für Abzweigstrecken (weniger konv. Vortrieb nötig)	7,50%		Die TVM ist nur für die Verbindungen vom Aufwultungsbauwerk bis zur S32 noch dienlich, für die restlichen Tunnel braucht es eine zusätzliche Einspur-TVM (massive neue Schalungen, etc.) oder konventionelle Vortriebe mit massiven Bauhilfsmassnahmen.		Alle Einspartunnel nach den Abzweigbauwerk mit den gleichen TVM und Tübingen gebaut werden	
Indikator: Wiederverwendung Geräte/Maschinen für Haupttunnel & Vermeidung Bauhilfsmassnahmen			Zusätzliche TBV oder massive Bauhilfsmassnahmen für viele hundert Meter konv. Vortrieb		Keine zusätzlichen Aufwendungen	
Punktevergabe (5 = günstig, 3 = neutral, 1 = ungünstig)			1		1	

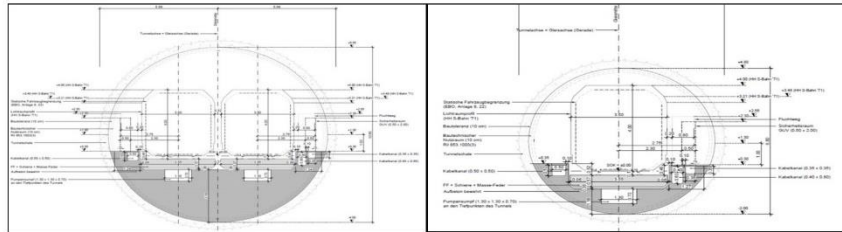
1.3 Bewertungsmatrix Gleisführung im Tunnel (Bau)

Die Matrix ist auf die Bewertung durch andere Fachplanungen erweiterbar. Gezeigt sind zunächst allein die Belange des Tunnelbaus.

Die Bewertungsskala ist wie folgt eingeteilt:
1-2 (2,5) 3 (3,5) 4 5 (je höher, desto besser)

Die Sensitivität der Kosten kann bei Beurteilung vertiefter Fachplanung relativiert werden.

Der höhere Wert deutet stets auf den Vorrang der Variante hin (spezifisch bzw. über alle Fachplanungen).



Fachplanung Bewertungskriterium	Spezifische Wichtung	Zweigleisiger Tunnel 5,68 r [m]	Eingleisiger Tunnel 3,65 r [m]
Tunnelbau	100%	0,36	0,59
Einfluss geotechnischer Parameter	7,5%	Einflussungünstige Untergrundverhältnisse haben negativere Auswirkungen auf die Konstruktion und den Vortrieb einer größeren TVM (grösseres Risiko von Ausbläsen bei Slurry-TBM und schwierigere Ortbrüststützung mit EPB -> mehr Setzungen)	Vergleichsweise günstigere Voraussetzungen
Indikator: % schlechte Baugrundparameter (hohe Durchlässigkeit, wenig Kohäsion, tiefer E-modul) Punktevergabe (5=günstig, 3=neutral, 1=ungünstig)		Schmelzwasserablagerungen ($k_f = 10 \times 10^{-3} - 10 \times 10^{-5} \text{ m/s}$) Türfe, Schluffe, Muddem (Steifemodul $E = 2 \text{ MN/m}^2$)	
Rettungstoller, Notausgänge (Annahme >500 m)	5,0%	Notausgänge über seitlichen Querschlag zu einem Schacht (von beiden Tunnelseiten nötig), oder Ausgänge seitlich in eine Tunnelumgraben Kaverne/Baugrube	Mehrheitlich Verbindungsstellen zwischen den Röhren
Indikator: Ausbruchvolumen m3 & Menge Bauhilfsmassnahmen		Im besten Fall ähnlicher Aufwand wie bei einem Notfallschacht zwischen zwei Tunnelröhren, da der Mehrausbruch durch die Einsparung von Bauhilfsmassnahmen kompensiert werden	In den meisten Fällen durch Vorbehaltung des Bereichs der Verbindung mittels Konsolidationsinjektionen oder Jetting, relativ einfache Herstellung der Verbindungsstellen zu m Schacht
Punktevergabe (5=günstig, 3=neutral, 1=ungünstig)		0,5	0,5
Baulogistik, Ver- und Entsorgung	7,5%	Einsatz einer TVM, in einer Richtung durchfahrend, Bodenabtransport sukzessiv über die durchfahrenden Baugruben oder konstant über Startbaugrube	Einsatz von zwei TVM, bei Bedarf flexibler einsetzbar, Baulogistik anpassungsfähig
Indikator: Flexibilität Logistikette, Minimalzufluss für Aufrechterhalten Vortrieb		Bei logistischen Engpässen steht der ganze Tunnelvortrieb.	Bei logistischen Engpässen kann eventuell noch eine der beiden TBM noch betrieben werden.
Punktevergabe (5=günstig, 3=neutral, 1=ungünstig)		0,5	0,5
Bauzeit	10,0%	Bei einem adäquaten Maschineneinsatz werden die Einflüsse auf die Bauzeit von untergeordneter Bedeutung. Die Lieferzeiten werden gleichgesetzt	Bei einem adäquaten Maschineneinsatz werden die Einflüsse auf die Bauzeit von untergeordneter Bedeutung. Die Lieferzeiten werden gleichgesetzt
Indikator: Vortriebsleistung, Parallelität/Klumpenrisiko		Stillstand wegen mechanischer Probleme führen zu kompletten Stop des Vortriebs.	bei mechanischen Problemen bei einer TBM kann die andere weiter Vortreiben und im schlimmsten Fall Streckenteile der havierten Maschine übernehmen
Punktevergabe (5=günstig, 3=neutral, 1=ungünstig)		0,5	0,5
Inanspruchnahme von Grund, einschliesslich dringlicher Sicherung	15,0%	Baugrube bei Startschacht (30 x 20 m) und Zielschacht (15 x 15 m) -> dafür benötigte Abschlusswand Startschacht 2500 m2 Zielschacht 1200 m2	Baugrube bei Startschacht (30 x 35 m) und Zielschacht (12 x 35 m) -> dafür benötigte Abschlusswand Startschacht 2350 m2 Zielschacht 1300 m2
Indikator: Kurzfristige und baustellenfische Inanspruchnahme Grund [m2], Menge Sicherung		Während der Bauzeit bleibt das Start- und Zielschacht wie ausgehoben offen	Bei den Zielschächten wird während der Bauzeit nur ein minimales Fenster zum Herausnehmen der TBM von 12 x 10 m offen gelassen
Punktevergabe (5=günstig, 3=neutral, 1=ungünstig)		1	0
Ausbruchquerschnitt [m2]	5,0%	101,5	83,7
Indikator: m2		0	1
Punktevergabe (5=günstig, 3=neutral, 1=ungünstig)		0	1
Betriebsführung bei Sperrung eines Gleises	7,5%	Vollsperrung möglich im Fall einer Havarie	Bei Störungen ist eine Röhre in der Regel noch befahrbar
Indikator: -		0	1
Punktevergabe (5=günstig, 3=neutral, 1=ungünstig)		0	1
Betriebsführung im Regelfall	5,0%	Spurwechsel praktisch auf der gesamten Tunnelstrecke möglich	Spurwechsel bei den Stationen vorzusehen
Indikator: -		1	0
Punktevergabe (5=günstig, 3=neutral, 1=ungünstig)		1	0
Realisierung Mittelbahnsteige	7,5%	verlangt Aufweitungstrecke	Knochenform der Baugrube
Indikator: Zusatzausbruch (m3) konventionell oder in OB		jede Station verlangt eine minimal 2 Strecke von ca. 50 m an beiden Enden, welche für die "Aufweitung", entweder in offener Bauweise oder konventionell bergmännisch, erstellt werden muss.	An beiden Enden der Station ist auf einer Länge von ca. 5-7 m eine beiseitige Verbreiterung der Schlitzwände um ca. 1,5 m notwendig.
Punktevergabe (5=günstig, 3=neutral, 1=ungünstig)		0	1
Baukosten	7,5%	Zusätzliche TBM für Abzweigstrecken oder konventioneller Vortrieb (kostenintensive Bauhilfsmassnahmen)	Ev. zusätzliche dritte TBM
Indikator: Kosten		Weniger Personalkosten, da eine TVM weniger betrieben wird als bei der Variante von 2 Einspur-tunnel	Mögliche Kosteneinsparung bei Nutzung von nur zwei TVM vorerst nicht zu bewerten, da eine Dritte für Röhren westlich des Abzweigbauwerks nötig sein könnte.
Punktevergabe (5=günstig, 3=neutral, 1=ungünstig)		0,5	0,5
Beeinflussung bei Unterfahung setzungempfindlicher Bauten	15,0%	Prinzipiell abhängig von der Lage des Bauwerks zur Tunnelachse in Hinblick auf die Absolutsetzung und die Schrägstellung der Fundamente, generell mehr Abstand nötig	Tendenziell geringere Absolutwerte und verträglicheren Neigungen der Geländeoberfläche
Indikator: Unterschreiten des Standardabstands (0,8 x Durchmesser)		Der Standardabstand kann bei keiner U Bahn Unterquerung und auch bei gewissen Gebäuden vor sowie nach den Stationen Dammtor Nord, Alsenplatz, Fohstraße und Max-Brauer-Allee nicht eingehalten werden, ohne dass damit die ganze Trasse zusätzlich tiefergelegt werden muss.	Nur bei der Unterquerung des US in der Nordvariante und eventuell in der Max-Brauer-Allee ist der Standardabstand kaum einzuhalten.
Punktevergabe (5=günstig, 3=neutral, 1=ungünstig)		0	1
Verwendung der TVM auch für Abzweigstrecken (weniger konv. Vortrieb nötig)	7,5%	Die TVM ist nur für die Verbindungen vom Aufweitungsbauwerk bis zur S32 noch dienlich, für die restlichen Tunnel braucht es eine zusätzliche Einspur-TVM (inklusive neue Schalungen, etc.) oder konventionelle Vortriebe mit massiver Bauhilfsmassnahmen.	Alle Einspur-tunnel nach den Abzweigbauwerk mit der gleichen TVM und Tübbingen gebaut werden
Indikator: Wiederverwendung Geräte/Maschinen für Haupt-tunnel & Vermeidung Bauhilfsmassnahmen		Zusätzliche TBV oder massive Bauhilfsmassnahmen für viele hundert Meter konv. Vortrieb	Keine zusätzlichen Aufwendungen
Punktevergabe (5=günstig, 3=neutral, 1=ungünstig)		0	1

1.4 Vergleich der Gewichtungen

Vergleichskriterien	Gewichtung			
	Standart	Betrieb	Beeinfl. Bau	
Einfluss geotechnischer Parameter	10%	7,5%	7,5%	
Rettungstollen, Notausgänge (Annahme >500 m)	5%	5,0%	5,0%	
Baulogistik, Ver- und Entsorgung	10%	7,5%	7,5%	
Bauzeit	5%	5,0%	10,0%	
Inanspruchnahme von Grund, einschließlich dringlicher Sicherung	10%	7,5%	15,0%	
Ausbruchsquerschnitt [m2]	5%	5,0%	5,0%	
Betriebsführung bei Sperrung eines Gleises	10%	15,0%	7,5%	
Betriebsführung im Regelfall	5%	10,0%	5,0%	
Realisierung Mittelbahnsteige	10%	15,0%	7,5%	
Baukosten	10%	7,5%	7,5%	
Beeinflussung bei Unterfahrung setzungsempfindlicher Bauten	10%	7,5%	15,0%	
Verwendung der TVM auch für Abzweigstrecken (weniger konv. Vortrieb nötig)	10%	7,5%	7,5%	
Bewertung	Zweigleisiger Tunnel	0,33	0,36	0,36
	Eingleisige Tunnel	0,63	0,59	0,59