

Machbarkeitsstudie

für eine künftige

Donau-Nordarm – Tunnel-Querung

für den ÖPNV in Regensburg

Juni 2009

Aufgestellt durch die Planungsgemeinschaft:

 <p>Studiengesellschaft für unterirdische Verkehrsanlagen</p>	<p>MATHIAS-BRÜGGEN-STRASSE 41 50827 KÖLN TELEFON 02 21/5 97 95- 0 TELEFAX 02 21/5 97 95-50 eMail: info@stuva.de web: www.stuva.de</p>
 <p>Tunnelvortriebstechnik</p>	<p>SCHLEHENWEG 2 77963 SCHWANAU TELEFON 0 78 24/30 20 TELEFAX 0 78 24/34 03 eMail: pr@herrenknecht.de web: www.herrenknecht.de</p>
 <p>Wayss & Freytag Ingenieurbau</p>	<p>ESCHBORNER LANDSTRASSE 130-132 60489 FRANKFURT AM MAIN TELEFON 0 69 / 79 29-400 TELEFAX 0 69 / 79 29-491 eMail: info@wf-lb.de web: www.wf-ingenieurbau.de</p>
 <p>Entwicklungs-GmbH</p>	<p>BAHNHOFSTRASSE 22 93128 REGENSTAUF TELEFON 0 94 02/9 89 03-0 TELEFAX 0 94 02/9 89 03-9 eMail: info@derori.de web: www.derori.de</p>

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

2. Tunnelvariante

3. Schlussfolgerungen

4. Literatur

Anhang: Bilder 1 - 7

1. Einleitung

Die kreisfreie Stadt Regensburg am nördlichsten Punkt der Donau ist mit etwa 140.000 Einwohnern Hauptstadt der Oberpfalz stark geprägt vom verarbeitenden Gewerbe (Automobilbau, Maschinenbau, Elektrotechnik, Mikroelektronik) sowie der Universität mit den Fachhochschulen (25.000 Studierende). Die Regensburger Altstadt mit dem Stadtteil Stadtamhof auf einer Donau-Insel zählt seit Juli 2006 zum UNESCO-Welterbe.

Der öffentliche Personennahverkehr wird in Regensburg von den Regensburger Verkehrsbetrieben mit Bussen bewerkstelligt. Die Anbindung der nördlich der Donau gelegenen Stadtteile und Regionen erfolgte bis August 2008 mit den Buslinien 4,12,13 und 17 über die mittelalterliche Steinernen Brücke (Bauzeit von 1135 bis 1146 n. Chr.). Die Brücke ist für den Kfz-Individualverkehr seit 1999 gesperrt. Eine technische Überprüfung ergab, dass die vorhandene Brüstung dem nicht auszuschließenden Anprall eines Busses nicht standhalten würde. Daraufhin wurde die Brücke am 1.8.2008 auch für den Busverkehr gesperrt. Mit dieser Maßnahme entfiel der altstadtnahe Donau-Übergang für den ÖPNV. Derzeit wird der Busverkehr über die östlich gelegene Nibelungen-Brücke und die A93-Brücke geleitet. Eine direkte Anbindung des Stadtteils Stadtamhof an die Innenstadt ist dadurch zurzeit nicht gegeben (vgl. Bild 5). Ein Gutachten zur Instandsetzung der Steinernen Brücke hat zu dem Ergebnis geführt, dass nach einer denkmalgerechten Instandsetzung die Brücke auch künftig für jegliche Nutzung durch Kraftfahrzeuge gesperrt bleiben muss.

Seit 1998 und vermehrt in den letzten 4 bis 5 Jahren werden Alternativen für die Querung der Donau durch den ÖPNV diskutiert. Dabei steht außer Frage, dass ein genereller Verzicht auf eine neue zentrale altstadtnahe Donau-Querung die Zielsetzung des Verkehrsentwicklungsplanes, nämlich eine Veränderung des Modal-Split zugunsten des ÖPNV gefährden würde. Für eine zeitgemäße Erschließung des Stadtteils Stadtamhof und ein zukunftsfähiges ÖPNV-Netz ist eine altstadtnahe Donau-Querung unumgänglich, was auch in einer gutachtlichen Untersuchung [1] dargestellt wird.

Bereits am 01.04.2003 hat der Planungsausschuss beschlossen, dass die Donauquerung ausschließlich für den ÖPNV eingerichtet werden soll.

Alle Überlegungen zur Alternativlösung für die Steinernen Brücke müssen grundsätzlich geleitet werden von dem Erhalt des UNESCO-Welterbe-Status sowie von Funktion und Bedienerqualität des künftigen ÖPNV-Netzes. Dies gilt insbesondere auch im Hinblick auf die Anbindung des Stadtteiles Stadtamhof. Infolge dessen werden zwei Brücken-Varianten diskutiert. Als Osttrasse sollte die neue Brücke zwischen den Stadtteilen „Am Gries“ und „Unterer Wöhrd“ liegen. Die Westtrasse sieht einen Brücken-Neubau westlich des Eisernen Stegs vom Schopper-Platz am Nordufer der Donau zur Holzländerstraße südlich der Donau vor. Diese neue Brückenverbindung könnte die Brücke „Eiserner Steg“ ersetzen.

Die beiden Brückenneubau-Varianten lassen jedoch eine empfindliche Störung des UNESCO-Welterbes erwarten. Vor diesem Hintergrund ist als dritte Variante für den ÖPNV auch eine einspurige Tunnel-Lösung als Alternative in Bild 5 dargestellt. Geh- und Radquerungen sind Vorort bereits verfügbar (Grieser Steg). Diese Alternativenuntersuchung ist nur für den Bereich des Grieses durchgeführt. Für den Westbereich ist eine Tunnelvariante technisch unrealistisch. Die Darstellung im Beschlussvorschlag des Planungsausschusses vom 14.10.2008 Top 5, Ziffer 2, dass eine Tunnelvariante nicht realisierbar sei, wird mit dieser Machbarkeitsstudie widerlegt.

2. Tunnelvariante

Der angedachte Trassenverlauf für die Tunnelvariante geht prinzipiell aus Bild 5 hervor. Der Gradientenverlauf ist in Bild 2 dargestellt. Im Norden befindet sich die Tunnelrampe in der verlängerten Gräßlstraße im Stadtteil Stadtamhof. Bei einer Neigung von etwa 7 % weist die Rampe eine Länge von etwa 100 m auf. Der Tunnel unterquert dann die Bebauung „Am Gries“, kreuzt den Nordarm der Donau und schwenkt schließlich in einem Bogen nach Südwest in die Wöhrdstraße. Dort befindet sich die Südrampe mit einer Neigung von etwa 10 % und einer Länge von etwa 75 m. Die Buslinien queren anschließend den Südarml der Donau über die Eiserne Brücke und erreichen so die Thundorferstraße bzw. den Dachauer-Platz.

Bei der vorgeschlagenen Trassierung weist der Tunnel insgesamt eine Länge von etwa 480 m auf. Die Gesamtstrecke einschließlich der Rampen hat eine Länge von ca. 660 m. Die für die Rampen angegebenen Gefälle-Verhältnisse bereiten für einen normal motorisierten Busbetrieb keinerlei Probleme. Die Grenzwerte für die Längsneigung liegen nach der RAST [4, dort Tabelle 19] für angebaute Stadtstraßen (Innenstadtstraßen mit seitlicher Bebauung) bei 8 bis 12 %. Sie gelten auch für Einsatzfahrzeuge der Feuerwehr und der Rettungsdienste im Fall eines Noteinsatzes sowie selbstverständlich auch für Busse.

Die Sicherheitsvorkehrungen für den Bustunnel sollten sich an den Richtlinien für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln RABT [3] orientieren. Danach ist bei einer Tunnellänge von mehr als 400 m, aber weniger als 600 m folgende sicherheitstechnische Ausstattung vorzusehen:

- ein Notausgang etwa in Tunnelmitte
- Notgehwege, 1 m breit
- Notrufstationen im Abstand von max. 150 m
- Videoüberwachung
- Tunnelfunk
- Lautsprecheranlage
- Manuelle und automatische Brandmeldeeinrichtung
- Handfeuerlöscher
- Löschwasserversorgung

- Orientierungsbeleuchtung
- Fluchtwegkennzeichnung und Leiteinrichtung

Es ist geplant, den Tunnel lediglich mit einem Fahrstreifen auszustatten. Die Busse fahren dann bei einer Verkehrsdichte von insgesamt bis zu 25 Fahrzeugen je Stunde wechselweise in Nord/Süd- bzw. in Süd/Nord-Richtung. Bei einer Durchfahrtsgeschwindigkeit von etwa 25 km pro Stunde benötigt ein Bus knapp 100 Sekunden für die Passage durch den Tunnel, einschließlich der Rampen. Die Nutzung des Tunnels in beiden Fahrtrichtungen erfordert eine Ampel-gesteuerte Eintaktung der Busse. Auch bei Konvoi-Fahrten können die Busse auf optische Sicht in einem Abstand von 40 bis 50 m fahren und hätten damit eine Bremsphase von ca. 6 bis 7 Sekunden zur Verfügung. Bei einer derartigen Eintaktung des Busverkehrs ist die stündliche Kapazität von 12 bis 13 Bussen je Fahrtrichtung (= 25 Busse je Stunde) problemlos zu gewährleisten.

Da der einstreifige Bustunnel in beiden Richtungen befahren wird, ist die Anordnung von Fluchtwegen auf beiden Tunnelseiten erforderlich. Die Breite des Fluchtweges muss nach RABT [3] 1 m betragen und stellt so auch für Behinderte im Sinne des Gleichstellungsgesetzes eine realistische Flucht- und Rettungschance im Ereignisfall sicher. Damit ergibt sich eine lichte Breite des Tunnels in Fahrbahnebene von 5 m. Dies setzt einen lichten Durchmesser des Tunnels von etwa 6 m voraus. Bei einer angenommenen Dicke der Tunnelschale von 40 cm bedeutet dies unter Einbeziehung der vortriebsbedingten Ringspaltweite von 10 – 15 cm einen Ausbruch-Durchmesser von ca. 7 m (Bild 3).

Im Bereich der Donau wird der mit Hilfe einer Schildvortriebsmaschine aufgefahrene Tunnel eine Überdeckung von etwa dem einfachen Tunneldurchmesser aufweisen, d. h. von 6 bis 7 m. Bezogen auf das Höchsthochwasser der Donau von +333,40 m über NN und einer Sohltiefe von +323,40 m über NN (siehe Bild 2) erreicht das Außenmaß der Tunnelsohle eine Tiefe von etwa 310,00 m NN.

Am östlichen Gries befindet sich in der Nähe des Ufers des Donau-Nordarms ein Pumpenschacht für die Abwasserentsorgung. In Verbindung mit diesem Schachtgebäude kann etwa in Mitte der Tunnellänge der zu erstellende Notausstieg ausgebildet werden. Er würde dort landschaftlich – und städtebaulich nicht stören.

Die beim Tunnelvortrieb anzutreffenden Bodenformationen [5] lassen sich in etwa wie folgt abschätzen: Unter einer obersten Bodenschicht aus Auffüllmaterial befinden sich mit der Tiefe zunehmend sandige und kiesige Bestandteile. Darunter liegen lokal begrenzt bis zu 3 m dicke Schlufflinsen. Hier handelt es sich vermutlich um Sedimente der Donau und früherer Bachläufe. Es folgen Donau-Kiese in mitteldichter bis dichter Lagerung, gemischt mit schwach schluffigen Kies-Sand-Gemischen. Der wirksame Korndurchmesser zeigt unter hydraulischen Gesichtspunkten eine relativ große Streubreite von $d_{10} = 0,06$ bis 0,3 mm. Demzufolge schwankt auch die Wasserdurchlässigkeit der Kiesschicht in weiten Grenzen.

Der Kies wird bereichsweise unterlagert von Feinsand-Schichten, die als sehr gleichförmig zu bezeichnen sind. Sie sind sehr dicht gelagert und leicht verkittet. Sie verhalten sich im Hinblick auf Durchströmungsvorgänge im Wesentlichen wie ein Schluff. Nach unten schließen sich dann Sandsteinformationen an. In den oberen Schichten kann der Sandstein verwittert sein. Er ist dann gekennzeichnet durch stark geschwächte karbonatische Verkittung der Feinsandkörner und ist mit Abbauhammer, Teil- oder Vollschnittmaschinen gut lösbar. Hier ist Wasserandrang aus Klüften zu erwarten. Das Gebirge muss nach dem Abschlag umgehend gesichert werden.

Im tiefer gelegenen unverwitterten Sandstein ist der Porenraum weitgehend mit Bindemittel gefüllt und das Gestein daher gut standfest. Der Einsatz von Rollenmeißeln erscheint hier erfolgversprechend. In den zum Teil steil einfallenden Klüften in Abständen von 1 bis 2 m ist mit Wasserandrang zu rechnen. Bereichsweise können auch Kalksteine anstehen, die im Wesentlichen ähnliche geotechnische Eigenschaften aufweisen wie der unverwitterte Sandstein.

Bei der angenommenen Schichtenfolge des aufzufahrenden Gebirges und den anstehenden Grundwasserständen ist der Einsatz einer Tunnelvortriebsmaschine mit flüssigkeitsgestützter Ortsbrust die geeignete Vortriebsanlage.

Der Flüssigkeitsschild bietet ein sicheres Vortriebsverfahren, bei dem die Ortsbrust sehr präzise über die Luftblase stabil gehalten werden kann. Beim Bauverfahren des Tunnelvortriebes mit Flüssigkeitsstützung wird an der Ortsbrust und der Tunnellaubung im Schildbereich eine Stützflüssigkeit unter Überdruck appliziert, die sowohl den Baugrund stützen, den Grundwasserzutritt unterbinden und Setzungen vermeiden soll.

Für die Funktion der Stützflüssigkeit ist es erforderlich, dass sich im unmittelbar umgebenden Baugrund ein Filterkuchen in Form einer Stützmembrane aufbaut, auf die der Stützdruck wirken kann. Die erforderliche Konsistenz der Stützflüssigkeit steht im direkten Zusammenhang mit der Kornzusammensetzung und damit mit der Durchlässigkeit des anstehenden Baugrundes.

Hinter dem Schild, der zusammen mit der Stützflüssigkeit eine temporäre Stützung bewirkt, wird eine gedichtete Fertigteilauskleidung, bestehend aus Stahlbetonelementen, sogenannten Tübbing, eingebaut. Der entstehende Ringraum zwischen Auskleidung und umgebendem Baugrund wird mit einem Ringspaltmörtel verpresst. Getrennt wird die Schildvortriebsmaschine vom Ringraum durch eine Schildschwanzdichtung. Sie soll die Fuge zwischen dem Schildschwanz und den Tübbing zuverlässig abschließen und muss erheblichen Drücken standhalten, die abhängig sind vom anstehenden Erd- und Wasserdruck und dem daraus resultierenden Verpresdruck.

Zur Festlegung der genaueren Anforderungen an die Vortriebsmaschine sind geotechnische Aufschlussbohrungen entlang der Trasse im Abstand von etwa 25 m bis mindestens 10 m unter geplanter Tunnelsohle durchzuführen. Die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen bilden nach der Empfehlung zur Auswahl von

Tunnelvortriebsmaschinen des DAUB (Deutscher Ausschuss für unterirdisches Bauen) [6] Grundlage für die detailliertere Bestimmung des Maschinentyps. Ein speziell für die Bodenformation gewähltes Abbaurad gewährleistet einen schonenden Abbau der anstehenden Bodenformationen.

3. Schlussfolgerungen

Die vorstehenden Überlegungen führen zu folgendem Gesamtergebnis: Region und Stadt Regensburg benötigen in naher Zukunft wieder eine altstadtnahe Donau-Querung für den ÖPNV mit direkter Anbindung des Stadtteils Stadtamhof an die Innenstadt. Unter Würdigung der städtebaulichen Aspekte im Zusammenhang mit dem UNESCO-Welterbe ist diesbezüglich eine Tunnellösung besser geeignet als die alternativ angedachten Brückenlösungen weiter im Westen bzw. Osten der Innenstadt.

Die geotechnischen Randbedingungen erlauben für die Unterfahrung der Wohnbebauung und des nördlichen Donauarms den Einsatz einer Vollschnitt-Tunnelvortriebsmaschine mit flüssigkeitsgestützter Ortsbrust. Hiermit wird ein setzungsarmer Tunnelvortrieb sichergestellt. Die zu erwartenden Setzungen werden 8-10mm betragen. Der dabei aufgefahrene Tunnelquerschnitt mit etwa 7 Meter Außendurchmesser wird gesichert durch eine einschalige Stahlbeton-Tübbing-Auskleidung. Dabei erfolgt die Abdichtung der Ring- und Längsfugen zwischen den Stahlbeton-Fertigteilen mit Hilfe spezieller Elastomer-Dichtprofile. Die angedachte Vortriebs- und Tunnelausbautechnik zählt bei den hier zu erwartenden maximalen Wasserdrücken von knapp 2,5 bar seit vielen Jahren zum Stand der Technik. Bereits 1976 wurden in München für den U-Bahnbau mit der Unterquerung der Isar zwei Tunnelröhren maschinell mit einer Tunnelvortriebsmaschine aufgefahren. Auch der Ausbau des Tunnels erfolgte bereits mit einschaligen Betontübbings. Diese Lösung stellt für die Oberflächenbebauung und den zu querenden Flusslauf keine besonderen Risiken dar.

Bei einer Orientierung an der RABT [3] lässt sich für den Busbetrieb durch den Tunnel ein hoher Sicherheitsstandard erzielen. Die prognostizierte Verkehrsdichte von 25 Bussen je Stunde in der Hauptverkehrszeit lässt sich bei optimierter Eintaktung der Busse problemlos bewältigen. Die mit der Donau-Querung verbundenen Längsneigungen der Tunnel-Gradienten von 8 - 10 % stellen für normal motorisierte Busse keinerlei Schwierigkeiten dar. Sie sind im Übrigen durch die Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen [4] abgesichert.

Die Kosten für die bauliche Umsetzung des Projektes dürften sich der Größenordnung nach auf rund 17 Millionen Euro belaufen. Die reine Bauzeit ist mit 12 Monaten anzunehmen.

Aufgliederung der Kostenansätze: (Brutto)

Baustelleneinrichtung		2,5 Mio. €
lfm / Bohren	480m x 16.000,- €	ca. 7,7 Mio. €
Einfahrtsrampen		ca. 2,3 Mio. €
Notausstieg		ca. 0,5 Mio. €
Technische Ausstattung (Beleuchtung, Belüftung)		ca. 2,0 Mio. €
Unvorhergesehenes		ca. 1,0 Mio. €
Ingenieurplanungen		ca. 1,0 Mio. €

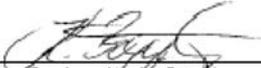
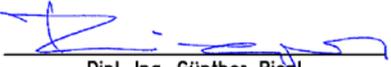
Zur Sicherung und Erhaltung der Regensburger Altstadt mit dem Stadtteil Stadtamhof auf der Donauinsel als UNESCO-Welterbe und zur baldigen Optimierung des ÖPNV in der Regensburger Innenstadt unter Einbeziehung der umliegenden nördlichen Regionen und des Stadtteils Stadtamhof bietet sich in erster Linie eine Tunnellösung an. Diese Variante ist sowohl aus bautechnischer wie auch aus betrieblicher Sicht ohne besondere Risiken umsetzbar.

Die städtebauliche Bewertung hat gegenüber einer Brückenkonstruktion vier Vorteile:

1. Das wertvolle Grün am Fluss und das stadtzentrale Erholungsgebiet werden nicht zerstört.
2. Die Wohnbereiche „Am Gries“ und „Unterer Wöhrd“ mit den Neuansiedlungen und der Bestand erfahren keine zusätzliche Lärmbelastung.
3. Der Flussbereich muss nicht wegen der Hochwasserabflussprofile zum HHW 100 verändert werden.
4. Die Kosten der Maßnahmen Röhre / Brücke sind im Vergleich unerheblich unterschiedlich. Die Maßnahme dient ausschließlich dem ÖPNV-Verkehr und wird vom Land Bayern derzeit mit 80% gefördert.

Die Grundstücke für die Einfahrtsrampen befinden sich an beiden Tunnelenden im Besitz der Stadt Regensburg.

In Anbetracht dieser Gegebenheiten ist die Vorlage der Verwaltung und der Beschluss des Stadtrates vom 14.10.2008 Top 5, Ziffer 2: „Bustunnel nicht machbar“ nicht aufrecht zu erhalten.

 <p>Studiengesellschaft für unterirdische Verkehrslagen</p>	<p>Datum 04.06.2009 Unterschrift</p>  <hr/> <p>Prof. Dr.-Ing. Alfred Haack</p>
 <p>Tunnelvortriebstechnik</p>	<p>Datum 08.06.2009 Unterschrift</p>  <hr/> <p>Dr.-Ing. Karin Bäßler</p>
 <p>Ways & Freytag Ingenieurbau</p>	<p>Datum 10.06.2009 Unterschrift</p> <p>gez. Fritzsche</p> <hr/> <p>Dipl.-Ing. Wolfgang Fritzsche</p>
 <p>Entwicklungs-GmbH</p>	<p>Datum 11.05.2009 Unterschrift</p>  <hr/> <p>Dipl.-Ing. Günther Riepl</p>

4. Literatur

- [1] „Liniennetzalternative zu einer altstadtnahen Donauquerung“ Planungsgruppe Nord vom 14.10.2008
- [2] Beschluss des Planungsausschusses vom 17.02.2009 Top 8
- [3] RABT 2006: Richtlinie für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln; Forschungsstelle für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln
- [4] RAST 06: Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen; Ausgabe 2006; Forschungsstelle für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln
- [5] Bodenaufschlussbohrungen der Stadt Regensburg zur Ausführung des Abwasserpumpwerkes Stadtamhof (RÜB 20)
- [6] DAUB 1997: Empfehlung zur Auswahl und Bewertung von Tunnelvortriebsmaschinen; Ausgabe 1997; veröffentlicht in Tunnel 5/97 (Neufassung in Bearbeitung)

Anhang:

Bilder

1 bis 7

Bild 1:
Trassenverlauf für die angedachte Tunnelvariante

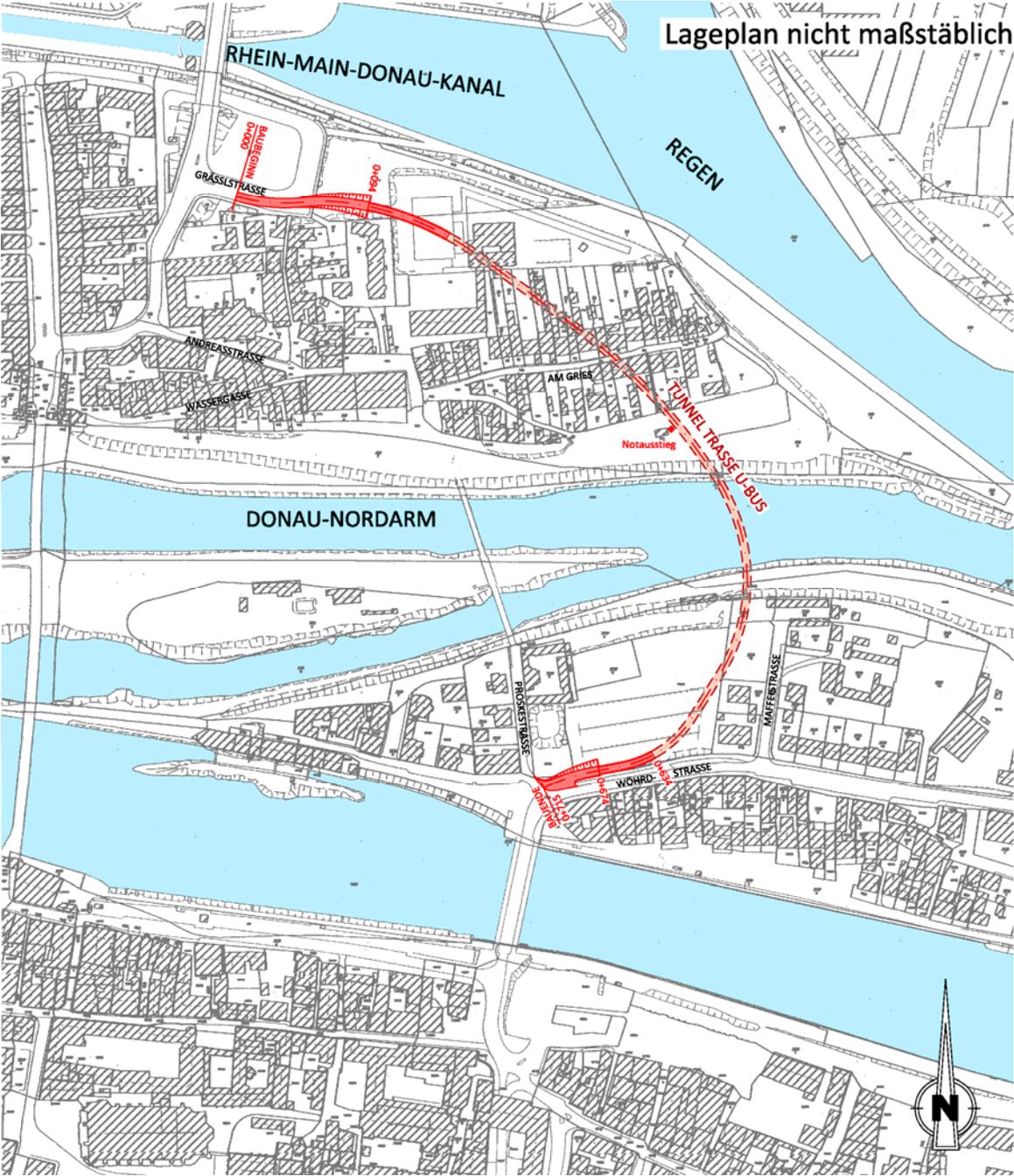


Bild 2:
 Längsschnitt und Höhenplan für die Tunnelvariante

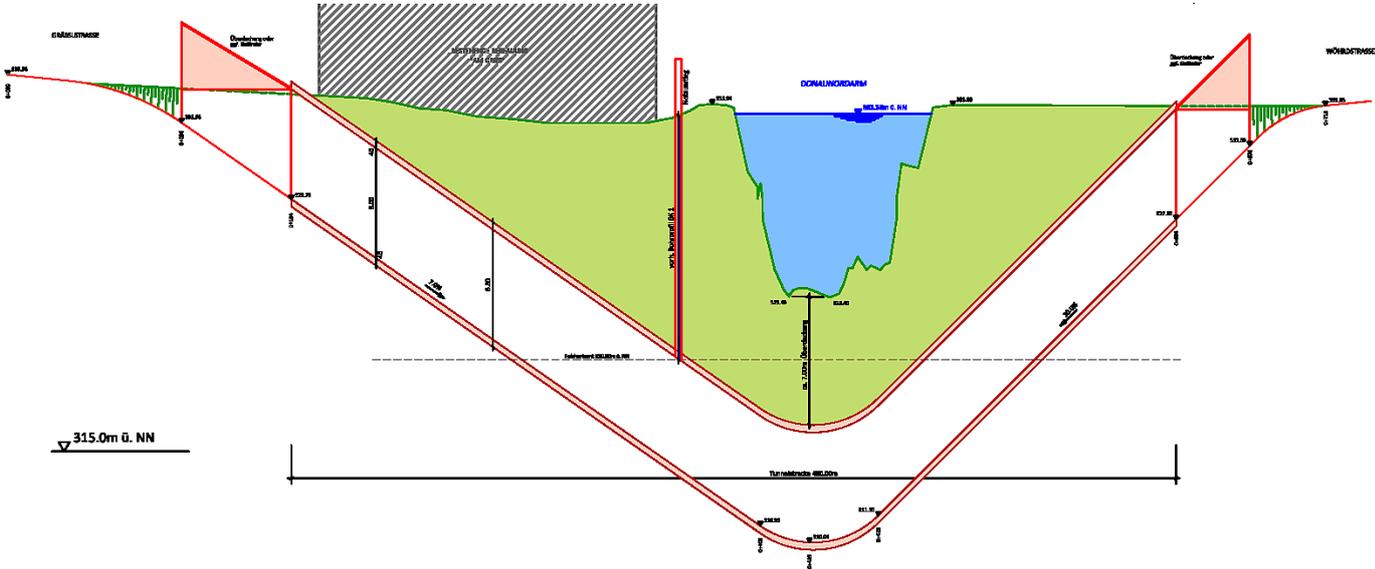


Bild 3: Tunnel-Querschnitt

BUS-TUNNEL

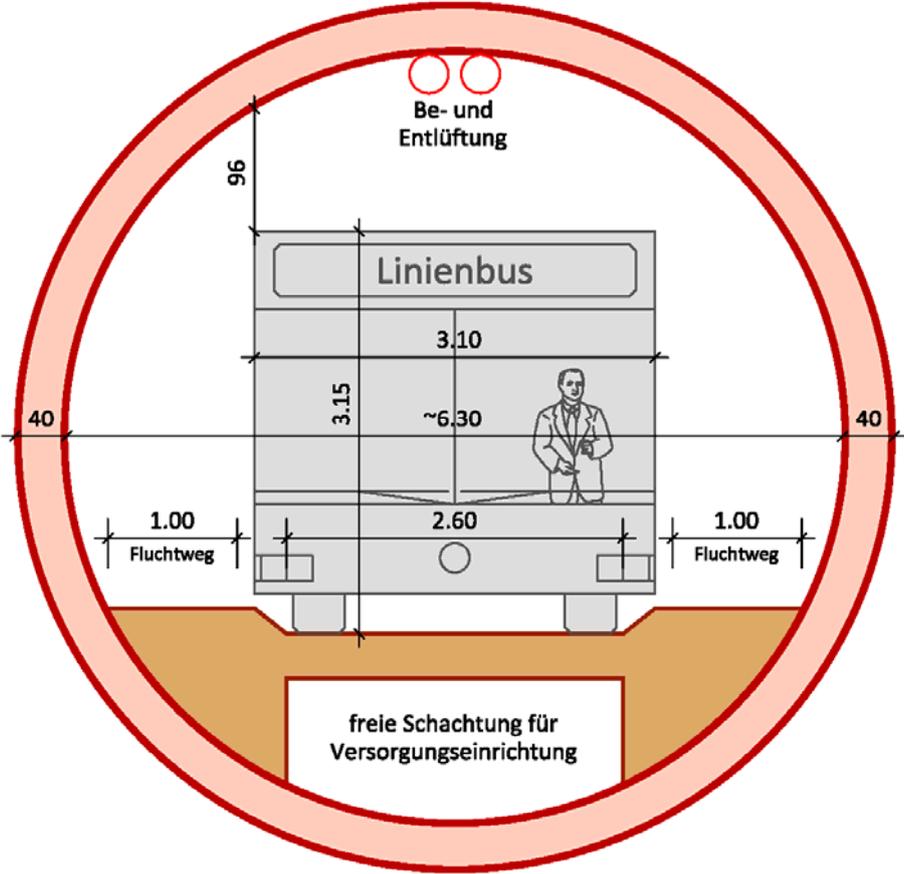
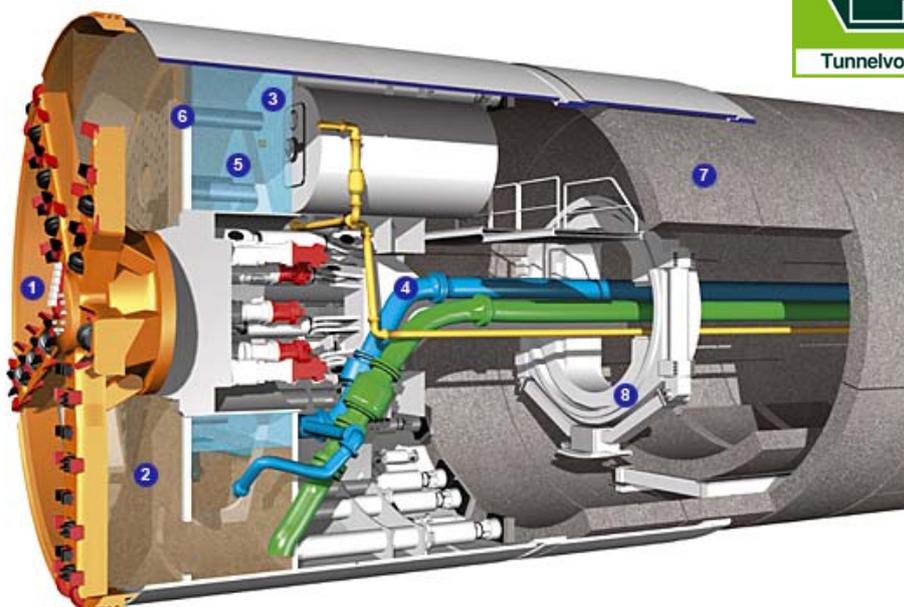


Bild 4:
 Tunnelvortriebsmaschine: Mixschild



Bei rolligen geologischen Bedingungen, die eine instabile Ortsbrust oder eine Mischgeologie erwarten lassen, werden flüssigkeitsgestützte Mixschilde (modifizierter Hydroschild) eingesetzt. Der Boden wird an der Ortsbrust vollflächig durch das in der Bentonitsuspension rotierende Schneidrad (1) gelöst und vermischt sich mit dieser. Der Schildbereich, in dem das Schneidrad rotiert, wird als Abbaukammer (2) bezeichnet und ist vom unter atmosphärischem Druck stehenden Schildabschnitt durch die Druckwand (3) getrennt.

Die durch die Speiseleitung (4) zugeführte Bentonitsuspension wird in der Arbeitskammer über eine Luftblase (5) mit Druckluft beaufschlagt, der dem anstehenden Erd- und Wasserdruck entspricht und somit ein unkontrolliertes Eindringen des Bodens bzw. einen Stabilitätsverlust an der Ortsbrust verhindert. Die Steuerung des Stützdruckes in der Abbaukammer erfolgt nicht direkt über den Suspensionsdruck, sondern über ein kompressibles Luftpolster (5). Aus diesem Grund ist die Abbaukammer hinter dem Schneidrad durch eine sogenannte Tauchwand (6) vor der Druckwand getrennt. Der Bereich zwischen Tauch- und Druckwand wird als Druck- bzw. Arbeitskammer bezeichnet.

Schildaußendurchmesser	7.140	mm
Schildlänge einschließlich Schildschwanz	6.515	mm
Länge der gesamten Anlage mit Nachläufer	ca. 60	m
Gesamtgewicht der Anlage	ca. 300	to
max. installierte Vortriebskraft	1.800	to
Hub der Vortriebspresen	1.700	mm
max. Drehmoment des Schneirates	2.000	mp
Installierte Schneidradleistung	330	kW
Drehzahl des Schneirates	0 – 2,5	U/min.
max. Betriebsdruck Personenschleuse	3	bar
Prüfdruck Personenschleuse	4,5	bar
Gesamt installierte Leistung	1.000	kVa

Bild 5:

Übersicht West- und Osttrasse

Auszug aus der Homepage von Regensburg

<http://www.regensburg.de/steinerne/entscheidungsgrundlagen/index.shtml>



Bild 6:

Westtrasse mit Modell

Auszug aus der Homepage von Regensburg

<http://www.regensburg.de/steinerne/entscheidungsgrundlagen/index.shtml>

Westtrasse: Brunneleite / Schopperplatz

Kurzbeschreibung der Maßnahme / Trassenverlauf

Die Trasse liegt im Bereich der westlichen Altstadt. Sie ist die kürzeste Verbindung für die Busse von Norden kommend in Richtung Arnulfplatz, den die meisten der Linien zum Ziel haben. Zusätzliche Fahrgastpotentiale lassen sich im westlichen Bereich des Oberen Wöhrds erschließen, wo bislang sowohl Freizeiteinrichtungen, Wohnbebauung als auch die dort vorhandene Parkierungseinrichtung nur selten von Linienbussen angefahren werden.



Machbarkeitsstudie für eine künftige Donau-Nordarm – Tunnel-Querung für den ÖPNV in Regensburg
Seite 17 von 19



Bild 7:

Osttrasse mit Modell

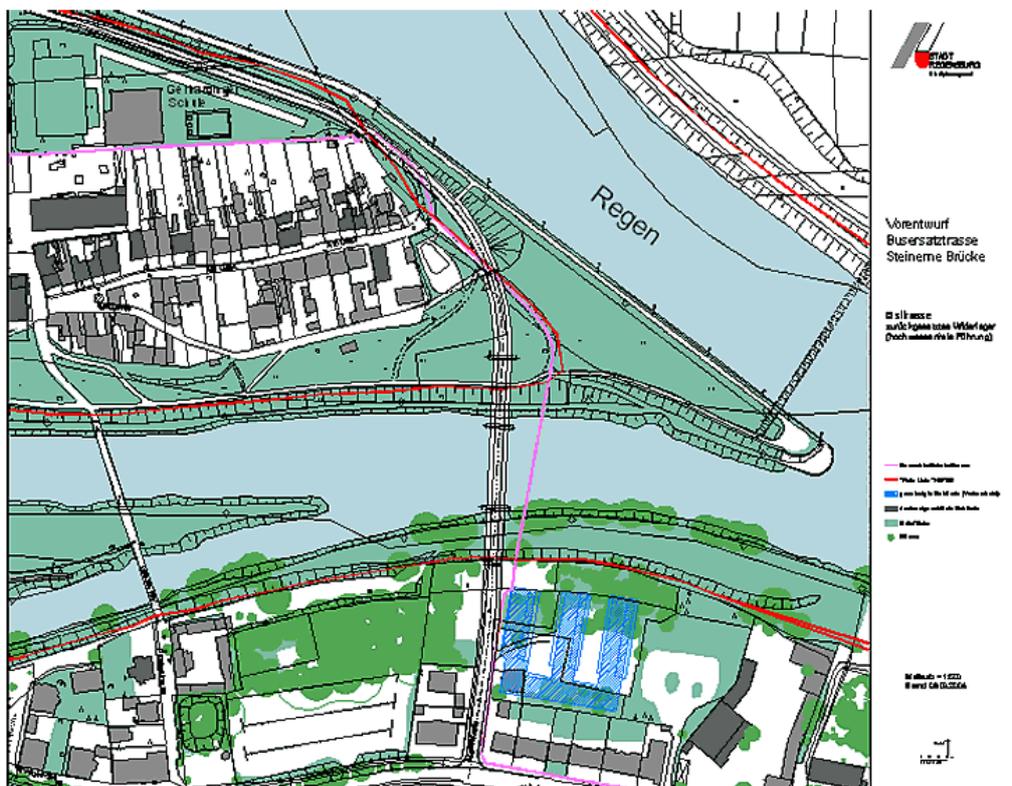
Auszug aus der Homepage von Regensburg

<http://www.regensburg.de/steinerne/entscheidungsgrundlagen/index.shtml>

Osttrasse: Maffeistraße / Am Gries

Kurzbeschreibung der Maßnahme / Trassenverlauf

Die Bustrasse wird bei dieser Variante von der Gräßlstraße kommend durch die Grünanlage entlang eines vorhandenen Weges geführt, der bereits heute gegenüber dem Betriebsweg entlang dem Regen durch eine Böschung abgehoben ist. Dies kann ausgenutzt werden, um letztlich eine weitgehend vor Hochwasser geschützte Führung zu ermöglichen. Kombinierte Lärmschutz- und Anbaumöglichkeiten in Verbindung mit dem zukünftigen Hochwasserschutz für Stadtamhof sind gegeben. Höhenunterschiede lassen sich bei Realisierung dieser Variante ohne technische Schwierigkeiten überbrücken. Über ein neu zu erstellendes Brückenbauwerk, welches als Vorlandbrücke die Grünanlage und als Flussbrücke die Donau quert, wird die Maffeistraße am Unteren Wöhrd erreicht. Die Brücken- bzw. Fahrbahnbreite lässt das Begegnen von Linienbussen zu. Die ÖV-Ersatztrasse wird an der Einmündung zur Wöhrdstraße an das bestehende Straßennetz angebunden.



Machbarkeitsstudie für eine künftige Donau-Nordarm – Tunnel-Querung für den ÖPNV in Regensburg
Seite 19 von 19

