



**Konsequenzen der erforderlichen
Umplanung am Hauptbahnhof
für das Projekt "Zweite S-Bahn-Stammstrecke"
in München**

München, den 18.6.2018

geringfügig überarbeitete Fassung vom 25.6.2018

Auftraggeber: Grüne Fraktion im Bayerischen Landtag



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Erklärung der Notwendigkeit der Umplanung	3
1.1 Exkurs: Bergmännische Tunnelbauweisen	3
1.2 Geplante Änderung der Zweiten S-Bahn-Stammstrecke am Hauptbahnhof	5
2. Konsequenzen einer Umplanung	7
2.1 Zeitverlust durch Tektur der Planfeststellung	7
2.2 Erneute Erstellung des Brandschutzkonzeptes	8
2.3 Erneute Erstellung der Standardisierten Bewertung	11
2.4 Dimensionierung des Nukleus	13
2.5 Voraussichtliche zeitliche Verzögerung	14
3. Vergleichbare Problematik bei benachbarten Planfeststellungsabschnitten	16
3.1 Marienhof	16
3.2 Bereich Ostbahnhof	17
Quellenangaben	20

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Bisherige Planung im Bereich Hauptbahnhof - Längsschnitt	6
Abb. 2: Entwicklung des Brandverlaufes und Evakuierungszeit	10
Abb. 3: Sinnvolle Begradigung der Zweiten Stammstrecke (blau)	17
Abb. 4: Geplante Unterfahung des U5-Bahnhofsbauperkes in der noch aktuellen Planung "Haidhausen 3" Schnittzeichnung U-Bahn (grau) längs, S-Bahn (rot) quer	18
Abb. 5: Geplante Unterfahung des U5-Bahnhofsbauperkes - in der noch aktuellen Planung "Haidhausen 3" Schnittzeichnung S-Bahn (rot) längs, U-Bahn (grau) quer	19



1. Erklärung der Notwendigkeit der Umplanung

Die DB AG hat im Mai 2018 mitgeteilt, dass die Station Hauptbahnhof, also der aufkommensstärkste und baulich aufwendigste Bahnhof, beim Projekt Zweite S-Bahn-Stammstrecke in München neu geplant werden soll, wobei u.a. die Bahnsteige um mindestens 80 m nach Westen verlegt werden sollen.

Im Folgenden wird erläutert, warum die bisherige Planung problematisch war und deshalb die Notwendigkeit einer Umplanung besteht.

1.1 Exkurs: Bergmännische Tunnelbauweisen

Im Tunnelbau bedeutet eine bergmännische Bauweise, dass der Tunnel in Längsrichtung gebohrt wird, ohne wie bei einem Keller eines Hauses von oben zu graben. Hierbei gibt es im Wesentlichen den Vortrieb mit Tunnelbohrmaschine (TBM oder TVM) sowie die "Neue Österreichische Tunnelbauweise" (NÖT).

Eine Tunnelbohrmaschine hat den Vorteil, dass der Tunnel überwiegend im Schutz eines Metallschildes, also eines riesigen Metallrohres, das die gesamte Maschine einschließt, stattfindet. Die Maschine hinterlässt quasi sofort einen fertigen Tunnel. Nur an der Spitze der Tunnelbohrmaschine, wo sich das Schneidrad dreht, ist der Vortrieb nach vorne ungeschützt. Hier hat es in Rastatt einen Einbruch von Gestein dicht unter einer Bahnlinie gegeben, der zur Stilllegung der wichtigen Rheintal-Eisenbahnstrecke geführt hat. Solche Havarien sind aber bei dieser Bauweise die Ausnahme, eigentlich gilt diese Bauform wegen des Schildes als sicher. Tunnelbohrmaschinen erzeugen sogenannte einschalige Tunnels. Die Bohrmaschine stößt sich mit Hydraulikpressen vom schon realisierten Tunnel ab, dann werden nach ca. 1 Meter Vortrieb die Pressen zurückgefahren und fertige Tunnelsegmente (sog. Tübbinge) eingesetzt und endgültig verschraubt. Um das Eindringen von Grundwasser zu verhindern, wird nur in der vordersten Kammer, wo sich das Schneidrad dreht, ein Überdruck mit einer Flüssigkeit erzeugt. Das entfernte Erdreich wird dann mitsamt der Flüssigkeit abgepumpt (sog. Hydroschild).

Bei der Bauweise NÖT kommt kein Schild zum Einsatz. Mit Baggern oder mit Sprengungen (bei hartem Gestein, nicht in München) wird ein kurzer Abschnitt des Tunnels (in München rund 1 m) aufgebrochen und mit einer Zeitverzögerung von wenigen Stunden dann armiert und ohne Verschalung mit Beton bespritzt. Nach dem Aushärten des Betons verfügt der Tunnel



über eine dünne Außenschale und ist dann vorübergehend statisch stabil, aber noch nicht völlig dicht. Die dauerhafte Standfestigkeit und Dichtigkeit gegenüber Wassereintritten wird dann erst nach Einbau der sog. Innenschale erreicht, die erst in einem zweiten Schritt nach Ende des Tunnelvortriebs eingesetzt wird. Der große Nachteil von NÖT ist, dass diese Bauweise ein "vorübergehend standfestes Gebirge" voraussetzt (Gebirge nennen die Tunnelbauer das den Tunnel umgebende Erdreich). Im oberflächennahen Münchner Kies (auch Quartär genannt) ist das gar nicht gegeben, doch der tiefer liegende "Flinzmergel" (sog. Tertiär) hat diese Eigenschaft. Allerdings ist er immer wieder mit Sandlinsen durchsetzt, so dass man sich nicht auf die Standfestigkeit verlassen kann (z. B. Truderinger Krater 1994).

Ein weiteres Problem stellt das Grundwasser dar, das in den geplanten Tiefen von 40 m einen hohen Wasserdruck aufweisen kann und dessen Eindringen in den Tunnel verhindert werden muss. Mit diesen Tiefen betritt man im Münchner Tunnelbau Neuland. In den 80er Jahren, wo viele Tunnels (insbes. U4/U5) in der Bauweise NÖT in rund 20 m Tiefe erstellt wurden, hat man den gesamten Tunnel während des Baus unter Druck gesetzt, wobei Maßnahmen wie bei Tieftauchern (lange Zeiten der Bauarbeiter in Druckschleusen zur Vermeidung der Taucherkrankheit) erforderlich waren. Diese Bauweise ist wegen verschärfter Sicherheitsvorschriften nicht mehr zulässig, weil im Brandfall die Baustelle weder evakuierbar noch für Feuerwehkräfte erreichbar ist. Um das Eindringen von Wasser zu vermeiden, verbleibt nur noch das Vereisungsverfahren. Hierbei wird das umgebende Erdreich mit Kühlstäben versehen und auf Temperaturen von minus 30 Grad abgekühlt. Dies vermeidet gleich zwei Probleme: Zum einen wird weiches Erdreich dadurch hart und kann nicht mehr in den unfertigen Tunnel einbrechen und zum anderen kann kein Grundwasser mehr in den Tunnel laufen. Abgesehen davon, dass das Verfahren sehr teuer ist, ergibt sich der ungewünschte physikalische Effekt, dass sich Wasser beim Gefrieren ausdehnt. Liegen Bauwerke über dem Tunnel, so ergäben sich Hebungen, die derartige Bauwerke schwer beschädigen könnten. Beim Wiederauftauen ergeben sich dann umgekehrt Senkungen. Deshalb müssen zwischen dem Tunnel und dem Bauwerk Gegenmaßnahmen getroffen werden, und zwar sogenannte Hebungs- und Senkungsinjektionen. Hierfür kann es erforderlich sein, sog. Mikrotunnels vorzutreiben, in die Bauarbeiter steigen können, um die erforderlichen Maßnahmen durchzuführen. Im Bereich der darüberliegenden Bauwerke werden Sensoren angebracht, die entsprechende Hebungen und Setzungen registrieren, um die erforderliche Stärke der Gegenmaßnahmen festlegen zu können. Die Problematik wird umso schwieriger, je geringer die Stärke des Erdreichs zwischen dem neuen Tunnel und dem darüberliegenden Bauwerk ist.

Im Prinzip ist somit der Vortrieb mit Tunnelbohrmaschine grundsätzlich der NÖT-Bauweise vorzuziehen, doch gibt es zwei Einschränkungen: Zum einen erfordert der wirtschaftliche Einsatz der Tunnelbohrmaschine eine Mindestlänge des Tunnels, weil sonst der Vortrieb viel zu teuer wäre. Zum anderen kann die Tunnelbohrmaschine immer nur denselben kreisrunden Querschnitt auffahren.

Wegen den letztgenannten Einschränkungen sollen deshalb beim Zweiten S-Bahn-Tunnel in München unterschiedliche Bauweisen zum Einsatz kommen: Tunnelbohrmaschinen für die kreisrunden eingleisigen Streckentunnels und Neue Österreichische Tunnelbauweise für die (kurzen) größeren und ovalen Bahnsteigtunnels.

1.2 Geplante Änderung der Zweiten S-Bahn-Stammstrecke am Hauptbahnhof

Beim geplanten zweiten S-Bahn-Tunnel sollen die Zugangsbauwerke Nukleus (Hauptbahnhof), Marienhof und Orleansplatz (Ostbahnhof) samt kurzer Bahnsteiggleis-Abschnitte in offener Bauweise, die restlichen Bahnsteiggleise in der Bauweise NÖT und die eingleisigen Streckentunnels mit TBM vorgetrieben werden.

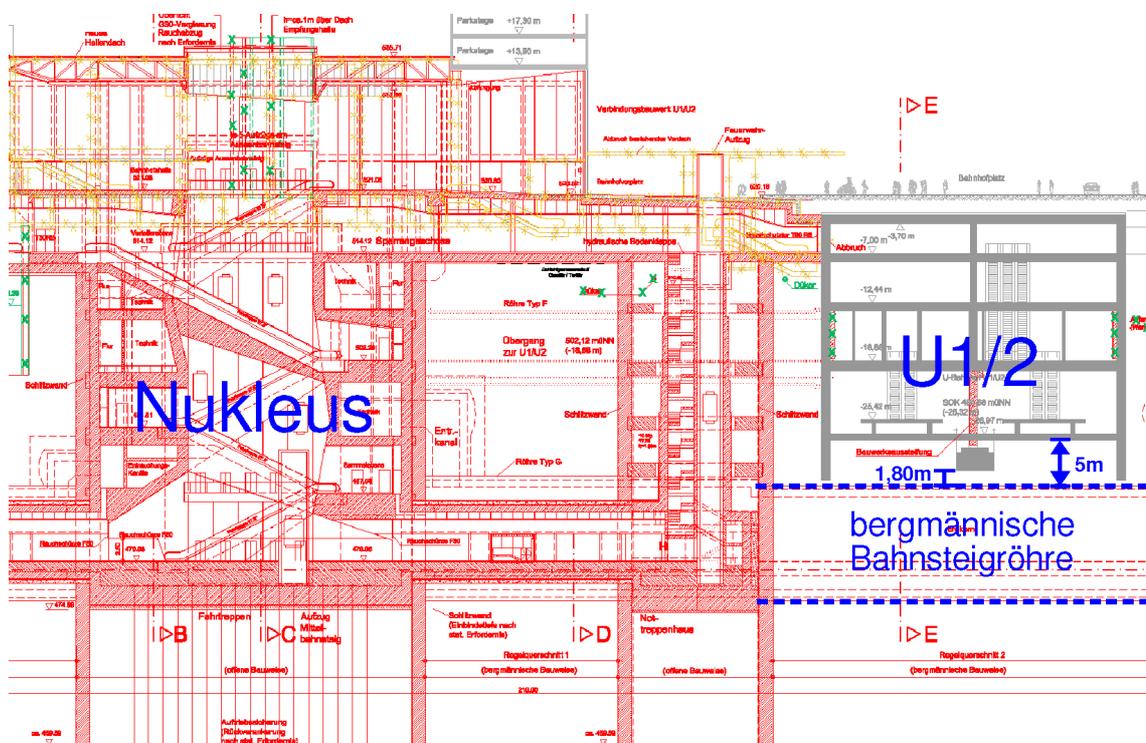


Abb. 1: Bisherige Planung im Bereich Hauptbahnhof - Längsschnitt



Besonders kritisch sind nun die Bereiche, bei denen sich über den bergmännisch aufzufahrenden Bahnsteigtunnels andere Bauwerke befinden. Am Hauptbahnhof ist es bislang geplant gewesen, den Bahnsteig unter dem bis in 31 m Tiefe reichenden Bahnhofsbauwerk der U1/2 und weitere 40 m in Richtung Stachus unter der Schützenstraße zu bauen. An diesem Bahnsteigende war dann ein Ausgang zum Stachus vorgesehen gewesen, so dass der Bau bergmännischer Bahnsteigtunnels unter dem U-Bahn-Bauwerk nötig gewesen wäre. Wegen der geringen Überdeckung von nur 5 Metern zwischen künftigem S-Bahn-Tunnel und der Tunnelsohle des U-Bahn-Bauwerks und nur 1,80 m zwischen Säulenfundamenten und S-Bahn-Tunnel ist nur wenig Platz für entsprechende Gegenmaßnahmen bei Hebungen und Setzungen; je kleiner dieser Abstand, desto zeitlich schneller müssen auch die Gegenmaßnahmen stattfinden, weil sich Setzungen nicht zeitlich sofort durch das Gestein bewegen. Diese bautechnisch schwierige Aufgabe wird im Unterschied zu den Planern der DB AG von den Ingenieuren der Baufirmen, die für den Auftrag in Frage gekommen wären, als nicht bzw. kaum machbar bzw. als zu riskant angesehen. Mit der früher noch zulässigen Druckluft-Methode und dem Verzicht von Vereisung wäre es vermutlich eher noch machbar gewesen, doch selbst die Druckluft-Methode kommt aufgrund der großen Tieflage und dem damit verbundenen Wasserdruck dann an seine Grenzen, denn bei einem dann theoretisch hohen Luftdruck jenseits von 3 Bar könnten die Bauarbeiter jeweils nur kurz in der Baustelle verweilen, um gesundheitliche Schäden zu vermeiden. Beim Gerätetauchen gilt die Regel: Je tiefer man taucht, desto kürzer muss der Tauchgang sein.

Da der Vortrieb mit Tunnelbohrmaschinen setzungs- und hebungsarm ist, kann das Problem umgangen werden, indem im Bereich des Bauwerkes der U1/2 keine Bahnsteiggleise vorgesehen werden und der kritische Streckenabschnitt mit Tunnelbohrmaschine erstellt wird. Besonders kritisch sind allerdings auch die Anfangs- und Endbereiche des Tunnelvortriebs mit Tunnelbohrmaschine. Wenn der Bahnsteig um nur 80 Meter nach Westen verschoben würde, liegen die Anfah- bzw. Endbereiche des Tunnelvortriebs wiederum unter dem U1/2-Bauwerk. Deshalb wäre eine weitere Verschiebung um 20 bis 30 Meter samt Nukleus bautechnisch sinnvoll, so dass man dann zu einer Verschiebung von 100 bis 110 m nach Westen gelangt. Dieser Sicherheitsabstand kann reduziert werden, wenn die Tunnelbohrmaschine nicht bei jedem Übergang zwischen Bahnhofsbauwerk und Streckentunnel neu angesetzt wird, sondern im Bereich der Bahnsteig zuerst der Streckentunnel errichtet wird, um ihn dann im nachhinein nach Fertigstellung der größeren Bahnsteigtunnels wieder abzubauen, was nun neuerdings erwogen wird. Eine Verschiebung des offen zu bauenden Zugangsbauwerkes Nukleus wäre dann nicht zwangsläufig erforderlich, doch würde mit der Verschiebung der Bahnsteige bei Beibehaltung der ursprünglichen Lage des Nukleus ein verkehrlich unschöner asymmetrischer Bahnhof mit langen Fußwegen auf den Bahnsteigen entstehen, der zu einer ungleichen Verteilung



der Fahrgäste in den S-Bahn-Zügen führen würde. Wegen des Wegfalls des Aufgangs Stachus müssen allerdings die Treppenkapazitäten des Nukleus vor allem für den Brandfall wesentlich aufgestockt werden, so dass auch das Bauwerk Nukleus neu konstruiert werden muss, wie noch weiter unten näher erläutert wird. Alternativ wäre auch ein weiteres Zugangsbauwerk im Westen zwischen Paul-Heyse-Unterführung und Busbahnhof Hackerbrücke vorstellbar.

Weil unmittelbar westlich der bislang geplanten Bahnsteige eine Steigung in Richtung Donnersbergerbrücke beginnt, bedeutet die Verschiebung der Bahnsteige nach Westen auch eine Änderung der Höhenlage der Streckengleise im Bereich Hackerbrücke - Paul-Heyse-Unterführung, und zwar eine Absenkung um rund einen Meter.

2. Konsequenzen einer Umplanung

2.1 Zeitverlust durch Tektur der Planfeststellung

Für jede wesentliche Änderung an einer schon planfestgestellten Planung muss eine sog. Tektur durchgeführt werden. Dies ist eine reduzierte Planfeststellung, bei der die neuen Texte und Abbildungen dargestellt, sowie die obsoleten Texte und Abbildungen mit anderer Farbe wiederholt werden, so dass die Veränderungen dem Leser verständlich werden.

Beim PFA 1 der Zweiten S-Bahn-Stammstrecke wurden schon zwei Tekturen durchgeführt. Jedes Mal wird der Prozess der Auslegung, Anhörung und ggfs. Klage durchlaufen. Die erste Tektur betraf beispielsweise die Umplanung von Rettungsschächten im Bereich Donnersberger- und Hackerbrücke, die sich durch den Wegfall der Transrapid-Planung ergab. Eine Tektur ist natürlich erst recht bei einer Änderung des Bahnhofsbauwerkes relevant, die, wie noch weiter unten aufgeführt wird, sehr erheblich ist. Bei Stuttgart 21 wurden über 40 Tekturen eingereicht. Jede Tektur ist letztlich, bis auf wenige Ausnahmen, wo sich neue planerische Randbedingungen wie der Wegfall der Transrapid-Planung ergeben, ein Eingeständnis der Planer, eine fehlerhafte oder zumindest nicht ausreichend optimierte Planung vorgelegt zu haben.

Möglicherweise stellt die geplante Änderung keine Tektur mehr, sondern eine von Grund auf neue Planfeststellung dar. Zumindest grafisch ist es nur noch schwer vorstellbar, auf derselben Karte die bisherige Planung und die neue Planung mit allen Änderungen darzustellen, weil praktisch das gesamte Bauwerk geändert ist. Dasselbe gilt auch für die Texte des Erläuterungsberichts, die in weiten Teilen von Grund auf neu geschrieben werden müssen.



Ein Vorab-Bauen des Streckentunnels mit nachträglichem Einbau des dann später genehmigten Bahnhofs-Bauwerkes ist nicht möglich, da im Bereich Hackerbrücke - Paul-Heyse-Unterführung die Höhenlage der Streckengleise ebenfalls verändert werden muss.

2.2 Erneute Erstellung des Brandschutzkonzeptes

Bevor ein beklagbarer Planfeststellungsbeschluss erlassen wird, muss im Vorfeld die Planung dem Eisenbahnbundesamt (EBA) zur Genehmigung vorgelegt werden. Das EBA wacht über die Einhaltung der Planungsgesetze. So muss das Bauwerk u.a. den aktuellen Brandschutzrichtlinien entsprechen, es muss deshalb ein umfangreiches Brandschutzkonzept vorgelegt werden. Für jeden der drei geplanten Tiefbahnhöfe wurden deshalb Simulationen bzw. Berechnungen zur Brandentwicklung, der Rauchausbreitung, der Fremd- und Eigenrettung erstellt.

Um feststellen zu können, ob ein Tunnelbahnhof hinsichtlich des Brand-schutzes genehmigt werden darf, muss untersucht werden, ob bei einem Brand die Fahrgäste rauchfrei bzw. -arm evakuiert werden bzw. flüchten können. Hierfür wird ein sog. "Bemessungsbrand" unterstellt, dessen physikalische Eigenschaften für jedes Eisenbahnfahrzeug bundeseinheitlich festgelegt sind. Der Nachweis der Evakuierbarkeit erfordert nun immer zwei Arten von Simulationen: Zum einen eine Berechnung, wie sich über die Zeit der Brand entwickelt und sich der Rauch verteilt. Hierfür wird das Bauwerk in seinen Innenmaßen im Computer abgebildet und die thermische Entwicklung des Feuers und die Verteilung des Rauches wird simuliert. Um zu verhindern, dass der Bahnhof beim Ausbruch eines Feuers sofort verraucht wird und so nicht mehr evakuierbar ist, ist es bei allen drei Tunnelbahnhöfen vorgesehen, mit Hilfe starker Ventilatoren 100 bis 200 Kubikmeter Luft über dem Feuer (oberhalb der Bahnsteigkante) pro Sekunde abzusaugen.

Des weiteren findet eine Simulation der Bewegungen der Fahrgäste über Treppen und Gänge statt, wobei eine Worst-case-Betrachtung unterstellt wird, dass zwei volle S-Bahn-Züge plus wartende Fahrgäste am Bahnsteig evakuiert werden müssen, in der Größenordnung ca. 5.000 Menschen. Die beiden Simulationen stehen dann in Form eines zeitlichen Wettlaufes gegenüber: Es muss der Nachweis erbracht werden, dass alle Fahrgäste die Oberfläche erreichen können, bevor der Brand so stark zugenommen hat, dass die "Entfluchtungswege" so verraucht sind, so dass eine Flucht bzw. Evakuierung nicht mehr möglich ist.



Wegen der großen Mengen an Menschen ist für den Fall der Evakuierung eine sehr große Menge an festen Treppen erforderlich, die größer ist, als es zur Hauptverkehrszeit für den normalen Personenfluß eigentlich erforderlich wäre.

Finden wesentliche bauliche Änderungen am Bahnhofsbauwerk statt, so muss zwingend ein neues Brandschutzkonzept erstellt werden und die zwei genannten Simulationen (Rauchausbreitung und Personenbewegungen) müssen erneut durchgeführt werden. Neben der Veränderung der Fluchtwege ist hier vor allem der Wegfall des Ausgangs zum Karlsplatz/Stachus zu nennen, der im bisherigen Brandschutzkonzept eine wichtige Funktion als Fluchtweg erfüllt. Der Nukleus muss somit um die Treppenkapazität des entfallenden Ausgangs Stachus erweitert werden.

Im Unterschied zu früheren Nachweisen zum Brandschutz wird allerdings eine erneute Überprüfung der Genehmigungsfähigkeit des Brandschutzes nicht mehr so einfach erzielbar sein, denn die brandschutzrechtliche Genehmigung der drei bislang geplanten Tiefbahnhöfe wird sich aufgrund von inzwischen erkannten Mängeln beim Genehmigungsverfahren nicht mehr einfach wiederholen lassen:

In einer Studie der VIAREGG-RÖSSLER GmbH von 2013¹ wurde anhand des geplanten Tiefbahnhofs am Ostbahnhof festgestellt, dass extrem tiefliegende Tunnelbahnhöfe, die in der bergmännischen Bauweise mit engen Bahnsteigtunnels errichtet werden, aus Sicht des Brandschutzes eigentlich gar nicht genehmigungsfähig sind: So führt die Enge des Tunnels aufgrund der geplanten starken Luftabsaugung zu hohen Windgeschwindigkeiten, die das Feuer anfachen und dazu führen, dass der sog. "Bemessungsbrand" deutlich schneller abläuft und schon nach ca. 10 Minuten die stärkste Feuer- und Rauchentwicklung erreicht. Aufgrund der großen Tieflage wird jedoch für die Evakuierung des Bahnhofs eine Zeitspanne von 20 bis 30 Minuten benötigt. Das heißt, nur knapp die Hälfte der erforderlichen Menschenmenge kann aus dieser Tiefe rechtzeitig evakuiert werden.

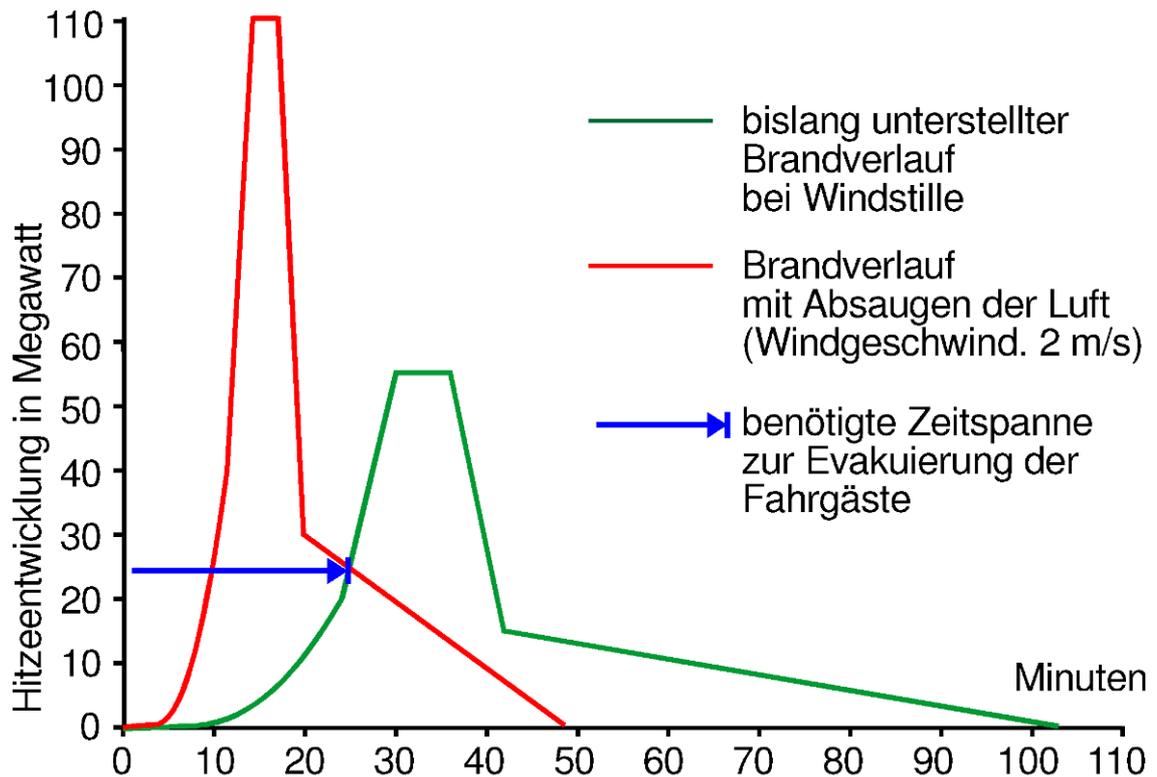


Abb. 2: Entwicklung des Brandverlaufes und Evakuierungszeit

Der bislang unterstellte Brandverlauf berücksichtigt weder die aktive Rauchabsaugung noch die Enge der bergmännischen Bahnsteigröhren und der Brandverlauf wurde nur ganz allgemein für Tunnelbahnhöfe gegenüber einem oberirdischen Bahnhof minimal angepaßt.²

Aufgrund einer Studie der Feuerwehr über Brände in Straßentunneln ist inzwischen genau bekannt, wie sich ein Brand beschleunigt, wenn er mit einer bestimmten Windgeschwindigkeit angefacht wird.³

In der Grafik wird eine noch konservative Annahme getroffen, dass die Luftabsaugung lediglich zu einer Beschleunigung des Brandes um Faktor 2 führt (rote Linie). Es wäre auch möglich, dass die tatsächliche Beschleunigung bei Faktor 3 oder 4 liegt. Nur durch das Übersehen dieses physikalischen Zusammenhangs, dass die konkret verwendete Bemessungsbrandkurve, also die Entwicklung der Brand-Intensität über die Zeit, den Parameter "Windgeschwindigkeit" nicht berücksichtigt, konnte die brandschutzrechtliche Genehmigung überhaupt erteilt werden. Aufkommensstarke tiefliegende Tunnelbahnhöfe mit bergmännischen Bahnsteigtunnels sind deshalb in Deutschland grundsätzlich nicht mehr genehmigungsfähig. Ein nochmaliges "Durchmogeln" wird nach den fachlichen Hinweisen beim Ostbahnhof, dem letzten planfestgestellten Bahnhof, wo der Hinweis auf die fachlichen Mängel auch erst nach der Genehmigung durch das EBA geschah und sich die



Planfeststellungsbehörde auf das EBA berief, faktisch nicht mehr möglich. Ein Schifffahrtskanal, bei dem das Wasser nach oben statt nach unten fließen soll, ist nicht genehmigungsfähig, auch wenn keine wasserbaulichen Richtlinien den Sachverhalt explizit formulieren bzw. der Spezialfall nicht durch die Richtlinien abgedeckt ist. Inzwischen ist der Fehler bekannt und das EBA ist verpflichtet, das Problem entsprechend zu berücksichtigen.

2.3 Erneute Erstellung der Standardisierten Bewertung

Die "Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des ÖPNV", kurz "Standardisierte Bewertung", ist ein bundesweit standardisiertes Bewertungsverfahren von Schienenprojekten des Öffentlichen Nahverkehrs. Jedes Projekt des Schienenpersonennahverkehrs muss sich bei Verwendung von Bundes- und Landesmitteln dieser Überprüfung stellen. Das Bewertungsverfahren ist in einer umfangreichen Anleitung genau festgelegt. Die Bewertung mündet in einen dimensionslosen sog. Nutzen-Kosten-Wert. Dieser fiel beim Zweiten S-Bahn-Tunnel mit 1,05 denkbar knapp aus, d.h. der Nutzen ist nur um 5% höher als es die Kosten sind. Fällt der Nutzen-Kosten-Wert unter 1,00, dann darf das Projekt weder mit Bundes- noch mit Landesmitteln finanziert werden.

In der Standardisierten Bewertung wird die Veränderung der Reisezeit von Haus zu Haus betrachtet. Hierbei werden neben der Fahrzeit der Züge auch die Fußwege herangezogen. Weil eine Minute Fußweg als unangenehmer empfunden wird als eine Minute Fahrzeit im Zug, werden diese Fußwege mathematisch gewichtet. Es entsteht so eine "virtuelle", gefühlte Reisezeit, die dann entscheidend für die Verkehrsmittelwahl ist. Eine Minute Verlängerung von Umsteigewegen kann zu einer gewichteten Reisezeitverlängerung von 3 Minuten führen. Die Länge der Fußwege ist deshalb von ganz entscheidender Bedeutung. Beim knappen Abschneiden mit 1,05 reichen schon wenige Meter verlängerte Fußwege, um dem Projekt die Förderfähigkeit mit Bundes- und Landesmitteln zu entziehen.

Es bestehen grundsätzliche Bedenken bzgl. der aktuell durchgeführten Standardisierten Bewertung und es wurde im Sommer 2017 von einer Bundestagsabgeordneten Strafanzeige erstattet, da zwei Fachbüros die Bewertung überprüft und für fehlerhaft befunden haben und somit der aktuelle Finanzierungsantrag für die Zweite S-Bahn-Strecke ungültig ist, zumal die Bewertung mit 1,05 denkbar knapp ausgefallen ist und gleich mehrere Fehler im Rahmen der Überprüfung der Bewertung entdeckt wurden, bei der die Korrektur auch nur eines Fehlers den Nutzen-Kosten-Wert unter die entscheidende Grenze von 1,00 drückt.^{4 5}



Wie stark sich eine Modifikation einer vorhandenen Planung bei den Fußwegen auf eine Standardisierte Bewertung auswirken kann, zeigte sich bei der Planung eines neuen Fernbahnhofs am Flughafen München: Die VIEREGG-RÖSSLER GmbH hat im Jahr 2010 einen Planungsvorschlag für einen diagonal durch das Flughafengelände verlaufenden Fernbahnhof unterbreitet. Dieser wurde dann von den Gegnern des Projekts nur geringfügig abgeändert - der Unterschied ist auf den ersten Blick gar nicht erkennbar - mit verheerenden Folgen auf das prognostizierte Verkehrsaufkommen: Obwohl die Fahrzeit von Freising zum Flughafen durch den neuen Trassenvorschlag (sog. Zeitler-Kurve) um 50% bis 70% verkürzt wird, wurde dieser Vorteil vor allem durch eine leicht veränderte Bahnhofslage und durch ungeschickt angeordnete Bahngsteigzugänge mehr als kompensiert, so dass trotz der großen Fahrzeitverkürzung ein geringeres Verkehrsaufkommen prognostiziert wurde und der Nutzen-Kosten-Wert der Standardisierten Bewertung dadurch dramatisch einbrach, und zwar um 0,6 Punkte von 2,1 auf 1,5.⁶ (Trotzdem wurde die Zeitler-Kurve dann vom Bayerischen Kabinett in 2012 zusammen mit der in Bau befindlichen Neufahrner Kurve beschlossen.) Bei der Zweiten S-Bahn-Stammstrecke gibt es gar keine so großen Fahrzeitgewinne wie bei der Zeitler-Kurve, so dass Änderungen bei den Fußwegen noch sensibler auf den Nutzen-Kosten-Wert reagieren. Eine erste grobe Überschlagsrechnung, bei der eine horizontale Fußwegverlängerung von 50 bis 100 m angenommen wird, ergibt eine Reduzierung der ungewichteten Reisezeitverkürzungen des Gesamtprojekts in Höhe von 20% und eine Erhöhung der gewichteten Reisezeitverlängerung von 31%. Dies wird den Nutzen-Kosten-Wert um mindestens 0,2 verschlechtern. Aufgrund des bislang knappen Abschneidens von 1,05 ist die Finanzierbarkeit mit Bundes- und Landesmitteln selbst ohne Berücksichtigung der bei der ursprünglichen Berechnung gefundenen Rechenfehler zweifelsfrei nicht mehr gegeben.

Dass die Firma Intraplan Consult nochmals eine fehlerhafte Standardisierte Bewertung mit dem Zweck erstellt, die Förderfähigkeit trotz fachlich anderer Ergebnisse zu erreichen, ist eher zweifelhaft. Zum einen droht dann eine weitere Strafanzeige, und zum anderen wäre eine erneute Auftragserteilung an die Firma Intraplan Consult nach dem Urteil des Bundesverwaltungsgerichts politisch kaum mehr darstellbar: Hier hat das höchste deutsche Gericht des Öffentlichen Rechts deren Standardisierte Bewertung für fehlerhaft befunden und vor allem deshalb den Planfeststellungsbeschluss des "S-Bahn Verschwenk Fürth" wieder einkassiert.



2.4 Dimensionierung des Nukleus

Bislang war vorgesehen, im Bereich des Nukleus, also des Haupt-Zugangs zum neuen Bahnhofsbauwerk, zwei Rolltreppen von der Verteilerebene direkt über den Bahnsteigen (-33,5 m) auf den Mittelbahnsteig (Einsteigerbahnsteig) zu führen, die zusammen eine Förderkapazität von 6.000 Personen pro Stunde haben. Zusätzliche feste Treppen waren nicht vorgesehen. Aufgrund der theoretischen Leistungsfähigkeit der Zweiten Stammstrecke bei einem 2,5-Minuten-Takt mit Langzügen und der realistischen Annahme, dass 50% der Fahrgäste des Zuges hier einsteigen (der Wert ist wegen der geringen Anzahl von Stationen deutlich höher als bei der ersten Stammstrecke), wäre eine Kapazität von 40.000 Fahrgästen statt 12.000 Fahrgästen pro Stunde erforderlich.⁷ Der Kapazitätsmangel ist in abgeschwächter Form auch bei den darüberliegenden Stockwerken festzustellen. Insgesamt sind im Nukleus 73 statt 38 Rolltreppen erforderlich. Die hohe Zahl an Rolltreppen ergibt sich aus der großen Zahl von Zwischengeschossen. So muss man vom Bahnsteig bis zur Oberfläche 5 Ebenen mit jeweils separaten Rolltreppen überwinden. Wegen des Wegfalls des Ausgangs zum Stachus wird die Behebung der Kapazitätsbeschränkung nun noch wichtiger. Da die Kapazität auf den darüberliegenden Rolltreppen höher ist, könnte sich sogar ein unterirdischer Stau auf der 5. Ebene im Zugang zum Bahnsteig ergeben (Stichwort Love Parade Duisburg), deswegen ist die Korrektur dieses Planungsfehlers zwingend geboten.



2.5 Voraussichtliche zeitliche Verzögerung

Für die Neuplanung am Hauptbahnhof sind folgende Planungsschritte zu durchlaufen:

- (1) Erstellung der ingenieurtechnischen Vorplanung
- (2) Erstellung der ingenieurtechnischen Entwurfsplanung
- (3) Erstellung eines neuen Brandschutzkonzeptes
- (4) Vorlage der Entwurfsplanung und des Brandschutzkonzeptes beim EBA (Eisenbahn-Bundesamt) zur Genehmigung
- (5) Genehmigung durch das EBA
- (6) Erstellung der Genehmigungsplanung und des Erläuterungsberichts
- (7) Vorlage der Genehmigungsplanung bei der Regierung von Oberbayern als zuständige Planfeststellungsbehörde
- (8) Öffentliche Anhörungen durch die Regierung von Oberbayern
- (9) Erarbeitung und Erlassung des Planfeststellungsbeschlusses durch die Regierung von Oberbayern
- (10) Ggfs. Gegner reichen Klagen vor Gericht ein
- (11) Ggfs. Gerichtliche Auseinandersetzung mit Gerichtsterminen
- (12) Ggfs. gerichtlicher Beschluss
- (13) Erstellung von Ausschreibungsunterlagen
- (14) Zuschlag an eine Baufirma bzw. ein Konsortium
- (15) Erstellung von Ausführungsplanungen durch die Baufirma.

Das Baurecht wird im Fall von Klagen nach Punkt 12 erreicht, andernfalls schon nach Punkt 9.

Ein Vergleich mit den Zeitabläufen vergangener Planungsschritte bei der Zweiten S-Bahn-Stammstrecke läßt Rückschlüsse auf den voraussichtlichen Zeitbedarf bis zu einem Baubeginn zu.

Bis zum Planfeststellungsbeschluss ist mit ca. 3,5 Jahren ohne Klagen (Herbst 2021) und mit 5 Jahren (Frühjahr 2022) mit Klagen zu rechnen. Baubeginn könnte jeweils 1 Jahr später sein. Dazwischen müssen Ausschreibungen erstellt und nach dem Zuschlag muss die Baufirma die Ausführungsplanung selbst erstellen.



Nicht nur wegen der geänderten Pläne, sondern auch wegen der inzwischen geänderten Baumethoden ist eine Neuausschreibung des Projektes unumgänglich. Denn im Ausschreibungstext ist das Bauverfahren beschrieben: So sollten zuerst die Bahnsteigröhren und dann die Streckentunnels aufgeföhren werden. "Die TVMs sind durch die zuvor erstellten Bahnsteigröhren am Hp Hauptbahnhof Bahnhofplatz durchzuziehen."⁸ Nun ist eine umgekehrte Vorgehensweise mit Durchfahren der Tunnelbohrmaschinen im Bereich der späteren Bahnsteigtunnels, ein Bau der Bahnsteigtunnels um die bestehende Tunnelröhre herum und ein anschließender Abbruch des Tunnels im Schutz des neuen, fertiggestellten Bahnsteigtunnels vorgesehen. Ohne Neuausschreibung bestünde eine Klagemöglichkeit durch andere Firmen, mit sicherer Aussicht auf Erfolg, und der Gefahr weiterer zeitlicher Verzögerungen.

Es wurde von der DB AG diskutiert, ob es möglich wäre, die Klagemöglichkeit auszuschließen, weil schließlich durch die Verschiebung der Bahnsteige in das Hauptbahnhofs-Gelände hinein die DB AG die einzige Betroffene wäre. Doch das Gesetz sieht eine solche Ausnahme nicht vor. Als potentielle Kläger kommen Gewerbetreibende in der Schützenstraße infrage, die bislang nahe am bislang geplanten Ausgang liegen, sowie Verbände, die auch ohne Betroffenheit von Eigentum im Rahmen Umweltrechts gegen den Planfeststellungsbeschluss klagen dürfen. Hier liegt ein Präzedenzurteil vor, dass eine Maßnahme des Schienenpersonennahverkehrs hinsichtlich des Umweltrechts relevant sei⁹.

Somit wäre ein Baubeginn in 4,5 bis 6 Jahren möglich. Bei den bislang unterstellten 8 Jahren Bauzeit wäre dann eine Inbetriebnahme zwischen Herbst 2030 und Frühjahr 2032 möglich, wenn nicht eines der zwei "Damoklesschwerter" Scheitern beim Brandschutzkonzept (Kapitel 2.2) und/oder bei der Standardisierten Bewertung (Kapitel 2.3) zuschlagen sollte.



3. Vergleichbare Problematik bei benachbarten Planfeststellungsabschnitten

Auch im Bereich Marienhof und Ostbahnhof sind ähnlich schwierige bautechnische Herausforderungen zu meistern.

3.1 Marienhof

Auch am Marienhof wäre eine Unterfahrung eines U-Bahn-Tunnels im Bereich der Bahnsteigtunnels zu realisieren. Im Unterschied zum Hauptbahnhof gibt es jedoch zwei Aspekte, die die Situation etwas entschärfen: Zum einen sind 5 m Erdreich zwischen der Tunneldecke der S-Bahn und der Tunnelsohle der U-Bahn vorhanden. Zum anderen ist das U-Bahn-Bauwerk als eingleisiger Streckentunnel deutlich kleiner als der viergleisige Bahnhof der U1/2 am Hauptbahnhof.

Am Marienplatz kommt allerdings noch ein weiteres, weit kritischeres Problem zum Tragen: So verläuft der bergmännische Schildvortriebstunnel nur wenige Meter an der Frauenkirche vorbei und liegt somit voll im sog. Lastkegel des Dom-Bauwerkes im Bereich des vorderen Hauptschiffes. Wie in Kapitel 1.1 dargestellt, wäre das beim Schildvortrieb eigentlich unkritisch, weil der Schildvortrieb - ggfs. als Hydroschild - eine setzungsarme Bauweise darstellt. Es gibt jedoch eine Ausnahme: Am Anfang und am Ende eines Vortriebes mit Schildvortrieb muss das Gestein durch Injektionen verfestigt werden, was zu Hebungen führen kann. Und genau dieser kritische Bereich liegt im Lastkegel des vorderen Dom-Hauptschiffes. Deswegen wäre auch hier eine Verschiebung der Bahnsteige angebracht, allerdings wäre eine kleine Verschiebung um 20 bis 30 Meter und auch nur des südlichen Bahnsteiges ausreichend.

Sinnvoll wäre ebenfalls eine Drehung des Bahnhofs um 15 Grad im Uhrzeigersinn. Dies würde zu einer wesentlich gestreckteren Linienführung vom Hauptbahnhof bis zum Ostbahnhof führen und das Bauwerk würde vom Dom abrücken. Das große Zugangsbauwerk am Marienhof bliebe weiterhin am selben Ort.

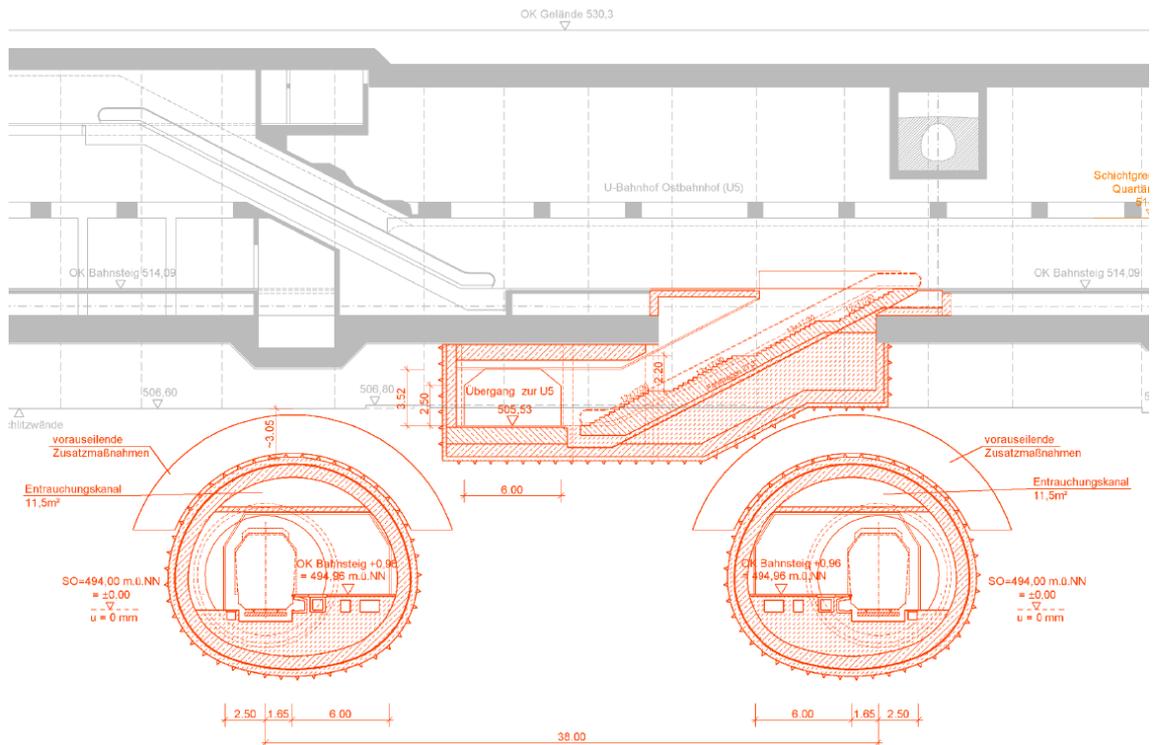


*Abb. 3: Sinnvolle Begrädigung der Zweiten Stammstrecke (blau)
rot: bislang geplant*

Die "Schlangenlinie" ist nur historisch begründet, weil ursprünglich eine Trasse vom Max-Weber-Platz direkt zum Leuchtenbergring unter Ausschluss des Ostbahnhofes geplant war und seitdem der Planungsabschnitt PFA 2 (Marienhof) nicht mehr an die in PFA 3 geänderte Planung angepaßt wurde. Die ursprünglich geplante Verzweigung unter den Maximiliansanlagen mit Streckenführung über die Einsteinstraße wie bei "Haidhausen 1" zur Anbindung der Giesinger Linien wird vermutlich nicht mehr ernsthaft weiterverfolgt, weil für das Auftauchen nordöstlich des Ostbahnhofes dann die für die erste Stammstrecke betrieblich wichtige Abstellanlage geopfert werden müßte, was aus Sicht der DB ein schwerer Nachteil sein dürfte.

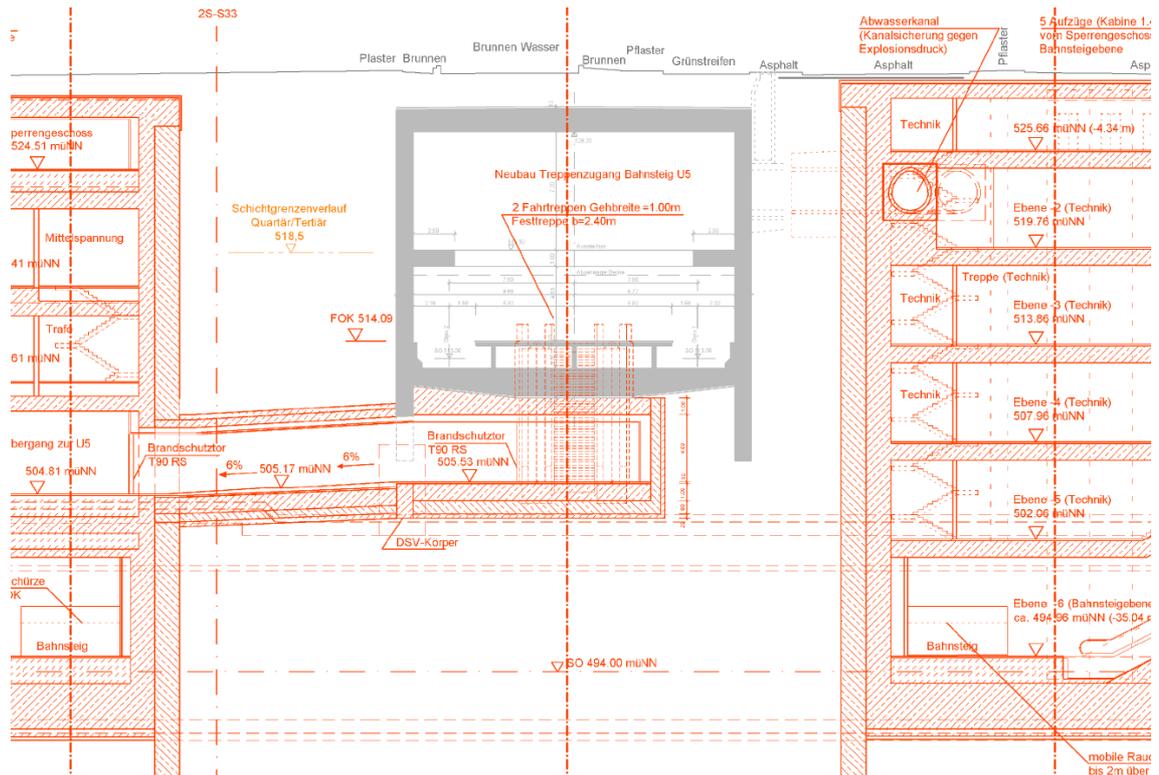
3.2 Bereich Ostbahnhof

Am Ostbahnhof liegt eine mit dem Hauptbahnhof vergleichbare Problematik vor: Hier sollen Bahnsteigtunnels unter dem Bauwerk der U-Bahn, diesmal der U5, erstellt werden.



**Abb. 4: Geplante Unterfahrung des U5-Bahnhofsbauwerkes
in der noch aktuellen Planung "Haidhausen 3"
Schnittzeichnung U-Bahn (grau) längs, S-Bahn (rot) quer**

Vereinfachend gegenüber der Situation am Hauptbahnhof ist, dass das Bahnhofsbauwerk U5 mit ca. 20 m um 1/3 schmaler als das Bahnhofsbauwerk der U1/2 am Hauptbahnhof ist und dass es keine tiefliegenden Fundamente von Mittelstützen gibt. Die Tieflage ist mit 6 m unter der U-Bahntunnelsohle ähnlich wie am Hauptbahnhof. Erschwerend kommt allerdings hinzu, dass im Bereich des Kreuzungsbereiches das bestehende U-Bahnhofs-Bauwerk von unten geöffnet werden soll, um einen direkten Fahrgastzugang für die Umsteiger zwischen U5 und der Zweiten S-Bahn-Stammstrecke herstellen zu können.



*Abb. 5: Geplante Unterfahrung des U5-Bahnhofsbauperkes -
in der noch aktuellen Planung "Haidhausen 3"
Schnittzeichnung S-Bahn (rot) längs, U-Bahn (grau) quer*

Hierbei ist es sogar erforderlich, im Bereich des Fußgängertunnels die Fundamente des U-Bahnhofs-Bauwerkes (Schnittzeichnung graues Bahnhofsbauperk linke untere Ecke) zu entfernen.

Somit steht der Bereich Ostbahnhof hinsichtlich der bautechnischen Schwierigkeiten dem Hauptbahnhof in nichts nach.

Deshalb beschäftigt sich die DB AG inzwischen auch in Haidhausen mit einer neuen Lösung: "Demnach könnte die Haltestelle für die 2. Stammstrecke nicht unter dem Orleansplatz entstehen, sondern auf der anderen Seite des Bahnhofs unter dem Gleisfeld, an dem bisher die Autoreisezüge abgefertigt werden. Am Mittwoch gab es hier wohl Erkundungsbohrungen. Die Bahn erklärt dazu: 'Wir haben uns konzeptionell mit dieser Lösung beschäftigt, haben aber keinen Auftrag für eine Umplanung.'" ¹⁰



Quellenangaben

- 1) VIEREGG-RÖSSLER GmbH, Gutachterliche Stellungnahme zum Planfeststellungsabschnitt 3 neu der Zweiten S-Bahn-Stammstrecke in München nach Tektur der Planung unter besonderer Berücksichtigung des Brandschutzkonzeptes", München 8.7.2013
- 2) Schreyer, Jörg, S-Bahn-Bemessungsbrand: Praktische Bedeutung und erste Erfahrungen, Neuer S-Bahn-Bemessungsbrand: Praktische Bedeutung und erste Erfahrungen; STUVA-Tagung 2009; Forschung + Praxis Band 43; Seite 207 bis 212
- 3) Pleß, Georg / Seliger, Ursula: Untersuchung der Bedingungen für die Feuerwehren bei der Bekämpfung von Bränden in Verkehrstunneln unter Berücksichtigung der in den Risikoanalysen der OECD-PIARC zugrundeliegenden Brandszenarien für verschiedene Unfälle, Teil 1, Ständige Konferenz der Innenminister und -senatoren der Länder, Arbeitskreis V, Ausschuss für Feuerwehrangelegenheiten, Katastrophenschutz und zivile Verteidigung, Forschungsbericht Nr. 158, Institut der Feuerwehr Sachsen-Anhalt, Heyrothsberge, Mai 2009 (im Internet verfügbar), insbes. S. 41
- 4) VIEREGG-RÖSSLER GmbH, Stellungnahme zur Nutzen-Kosten-Untersuchung 2. S-Bahn-Stammstrecke München 2025 (Abschlussbericht Oktober 2016) unter Berücksichtigung der Kosten, der geänderten Verkehrsprognosen, des modifizierten Betriebsprogramms sowie der Reisezeitsalden und Schlussfolgerungen, München, 30.3.2017
- 5) Prof. Dr.-Ing. Volker Stölting, Gutachten zur Standardisierten Bewertung 2. Stammstrecke S-Bahn München, Hannover, 30. Juni 2017
- 6) VIEREGG-RÖSSLER GmbH, Stellungnahme zu den Vortragscharts "Ergebnisse der Untersuchungen zur Zeitler-Kurve (GPF 5Z)" des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie vom 14.4.2011, München 25. Mai 2011, im Auftrag von Otto Zeitler MdL
- 7) VIEREGG-RÖSSLER GmbH, Baukosten-Prognose für den zweiten S-Bahn-Tunnel in München bis Projekt-Abschluss, München, 26. Februar 2013, Kapitel 3.1
- 8) Ausschreibungsunterlagen "VE 30 Rohbauarbeiten Tunnel West mit Trog und Hp Hauptbahnhof Bahnhofplatz", Vergabenummer: 14TEI10205
- 9) Mobilitätsdrehscheibe MDA Augsburg, Urteil des Bayerischen Verwaltungsgerichts Augsburg vom 13.2.2015
- 10) Der 80-Meter-Gau, Münchner Merkur vom 9.6.2018