



**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**

München, den 24.3.2017

Auftraggeber:

Verein der Bürgerinitiative Haidhausen S-Bahn-Ausbau
Haidhauserstr. 18
81675 München

Prof. Dr. Michael Piazolo MdL
Fraktion FREIE WÄHLER im Bayerischen Landtag
Maximilianeum
81627 München



Inhaltsverzeichnis

	Seite
Komprimierte Kurzfassung	4
Langfassung	10
1. Ausgangslage	10
2. Fragestellung	12
3. Kosten der Infrastruktur	15
3.1 Abgleich der Kostenansätze der aktuellen Standardisierten Bewertung mit den im Oktober 2016 veröffentlichten Kosten laut Bayerischer Staatsregierung	15
3.2 Berücksichtigung des Risikos bei der Investitionssumme	17
3.3 Unterhaltskosten der Infrastruktur	19
4. Ungewichtete Reisezeitsalden	23
4.1 Bedeutung der Reisezeitsalden in der Standardisierten Bewertung	23
4.2 Grundlegende Vorgehensweise bei der Erfassung der Daten	26
4.3 Betriebskonzept Planfall 6	27
4.4 Ergebnisse der Berechnung der ungewichteten Reisezeitsalden bei Planfall 6	29
4.4.1 Außenstrecken	30
4.4.2 Fahrzeitverkürzungen und Wartezeitverlängerungen auf den zwei Stammstrecken	32
4.4.3 Reisezeitverlängerung durch zusätzliches Umsteigen	34
4.4.4 Sonstige Reisezeiteffekte	36
4.4.5 Zu- und Abgangswege und Umsteigewege auf der Stammstrecke	36
4.4.6 Zusammenfassung ungewichtete Reisezeitsalden Planfall 6	38
4.4.7 Vergleich der ungewichteten Reisezeitsalden Planfall 6 mit denen von Intraplan 2011	39
4.5 Planfall 6 +	41
4.6 Planfall 6 + +	44
4.6.1 Geplantes Angebotskonzept	44
4.6.2 Plausibilität des zusätzlichen Nutzens gegenüber Planfall 6 + +	45
4.7 Express-S-Bahn nach Buchloe	47
4.8 Express-S-Bahn zum Flughafen	48
4.9 Auswirkung auf den Nutzen-Kosten-Wert	49
4.10 Auswirkung der U-Bahn nach Pasing auf die Bewertung	50



5.	Gewichtete Reisezeitsalden	53
5.1	Methodik der Ermittlung gewichteter Reisezeiten	54
5.2	Zuschläge für Wartezeiten auf den Anschlusszug	56
5.3	Zuschläge für erstmaliges Umsteigen	57
5.4	Gewichtete Fußwege	59
5.5	Summe der gewichteten Reisezeitsalden für Planfall 6	60
5.6	Zusätzliche gewichtete Reisezeitsalden durch den Planfall 6 + bzw. 6 + +	61
5.7	Berücksichtigung der Verspätungsanfälligkeit	63
5.8	Ergebnisse bezüglich gewichteter Reisezeitsalden	65
5.9	Auswirkung auf Verkehrsverlagerung und Nutzen-Kosten- Wert	65
6.	Interpretation der Ergebnisse und Resumee	69
7.	Anhang	70
7.1	Anhang 1: Quell/Ziel-Fußwege	70
7.2	Anhang 2: Gewichteter Reisezeitnutzen durch Reduzierung Verspätungsanfälligkeit	70



Komprimierte Kurzfassung

Zweite S-Bahn-Stammstrecke

Im Münchner S-Bahn-Netz existiert eine sog. Stammstrecke, auf der alle S-Bahn-Linien in West-Ost-Richtung gemeinsam durch die Innenstadt geleitet werden. Sie verläuft von Pasing über Laim bis kurz vor dem Hauptbahnhof parallel zu den Ferngleisen oberirdisch und dann in einem oberflächennahen Tunnel, der in den Ostbahnhof mündet. Das Projekt "Zweite S-Bahn-Stammstrecke" in München ist eine geplante neue S-Bahn-Strecke, die von Laim bis kurz hinter dem Ostbahnhof verlaufen soll, auf den ersten zwei km oberirdisch verläuft und dann im Tunnel in sehr großer Tieflage in unmittelbarer Nähe zur heutigen, in geringer Tieflage verlaufenden Stammstrecke geführt werden soll. Sie "verdoppelt" quasi die heutige Stammstrecke zwischen Laim und Ostbahnhof. Statt der heutigen acht Zwischenhalte weist sie nur noch zwei Zwischenhalte auf und wird auch als "zweiter S-Bahn-Tunnel" bezeichnet.

Die "Standardisierte Bewertung von Verkehrsweginvestitionen des ÖPNV", kurz "Standardisierte Bewertung", ist ein bundesweit standardisiertes Bewertungsverfahren von Schienenprojekten des Öffentlichen Nahverkehrs. Es wird der Nutzen des Projektes den Kosten gegenübergestellt. Hierbei wird ein sogenannter "Bezugsfall" (keine Realisierung des Projektes) mit einem "Planfall" (Realisierung des Projektes) verglichen. Bezugsfall und Planfall beziehen sich auf das selbe Jahr in der Zukunft, hier das Jahr 2025. Die Bewertung mündet in einen dimensionslosen sog. Nutzen-Kosten-Wert: Es wird der beim Planfall gegenüber dem Bezugsfall ermittelte zusätzliche Nutzen, reduziert um die zusätzlichen Betriebskosten, durch die Abschreibungen und Zinsen der Maßnahme dividiert.

Ein Nutzen-Kosten-Wert von über +1,00 ist die Voraussetzung für die Förderung mit Bundes- und Landesmitteln.

In den letzten Jahren stiegen die Baukosten des Projekts deutlich. Die aktuellen, deutlich erhöhten Kosten von 3,84 Mrd EUR wurden von der Bayerischen Staatsregierung im Oktober 2016 offiziell bekannt gegeben. Zum Jahreswechsel 2016/2017 wurde eine neue Fassung der Bewertung (Stand Oktober 2016) ins Internet gestellt. Auf Basis dieser neuen, überarbeiteten Fassung sollen die Fördermittel für den Tunnel beim Bund beantragt werden. In der neuen Fassung sind deutlich erhöhte Baukosten berücksichtigt, und trotzdem liegt der Nutzen-Kosten-Wert mit 1,05 sogar geringfügig über der Berechnung von 2011 (Nutzen-Kosten-Wert 1,04). Die Bewertung von 2016 basiert hierbei auf einer neuen Verkehrszählung.



Projektkosten

Die Überprüfung der Projektkosten ergab, dass die von der Bayerischen Staatsregierung aktuell genannten Investitionssummen zwar korrekt in die sog. "bewertungskonformen Investitionen" der Standardisierten Bewertung umgerechnet wurden, von den Risiken in Höhe von 673 Mio EUR jedoch nur 73 Mio EUR berücksichtigt sind. Wenn weitere 137 Mio EUR der Risiken eintreten, dann sinkt der Nutzen-Kosten-Wert unter 1,00 und die Förderwürdigkeit entfällt. Deshalb müssen Risiken in die "bewertungskonformen Investitionen" der Standardisierten Bewertung vollständig eingepreist werden, um nicht bei einer vollen Ausschöpfung des Risikopuffers die Förderfähigkeit zu verlieren. Der Nutzen-Kosten-Wert sinkt von +1,05 auf +0,86 mit Risikopuffer.

Unterhaltskosten der Infrastruktur

Die Unterhaltskosten der Infrastruktur sind ein Teil der Betriebskosten und werden nach einer in der Standardisierten Bewertung einheitlich festgelegten Tabelle für verschiedene Anlageteile in Prozent der Investition berechnet: So werden beispielsweise die jährlichen Unterhaltskosten der wartungsintensiven Rolltreppen und Aufzüge mit 7% der Investition veranschlagt, während die Unterhaltskosten der wartungsärmeren Tunnels mit nur 0,1% angesetzt werden.

In der Standardisierten Bewertung von 2016 ist die Investitionssumme gegenüber 2011 zwar gestiegen, die Unterhaltskosten sind jedoch gesunken, und zwar von 18,15 auf nur noch 16,1 Mio EUR. In 2011 wurden die jährlichen Unterhaltskosten mit 1,156% der Investitionssumme veranschlagt, in 2016 nur noch mit 0,799%.

Es ergeben sich zahlreiche Implausibilitäten. Beispielsweise wurden die sehr wartungsintensiven "Maschinentechnischen Anlagen" (insbes. Aufzüge, Rolltreppen) in 2011 noch mit 66,1 Mio EUR veranschlagt, in 2016 nur noch mit 48,7 Mio EUR. Posten ohne Unterhaltskosten wie beispielsweise temporäre Einrichtungen während des Baus oder archäologische Grabungen führen zu gar keinen Unterhaltskosten, und die Investitionssumme dieser Posten wurden gegenüber 2011 fast verdoppelt; Baubehelfe und Baustelleneinrichtungen wurden mit 58% der Rohbaukosten veranschlagt, üblich sind dagegen nur 10%.

Unterstellt man nun, dass der prozentuale Ansatz der Unterhaltskosten in Höhe von 1,156% der Investitionssumme in der Standardisierten Bewertung im Jahr 2011 zutreffend war, so steigen die Unterhaltskosten von 16,1 auf 27,6 Mio EUR pro Jahr (incl. Risikopuffer) an. Der Nutzen-Kosten-Wert sinkt dann weiter ab auf 0,77.



Planfall 6

Der Bewertung des 2. S-Bahn-Tunnels liegt ein konkretes Betriebskonzept zugrunde. Die Bewertung von 2011 unterstellt das Betriebskonzept "Planfall 6", das bei der Bewertung von 2016 ebenfalls noch gültig ist, jedoch um zusätzliche Angebote ergänzt wurde. Nach der heutigen Liniennummerierung ist beim Planfall 6 für die zwölf Außenäste (7 Westäste, 5 Ostäste) folgendes Angebot vorgesehen:

- Auf drei Außenästen ist auf Teilabschnitten ein Express-Betrieb im 30-Minuten-Takt vorgesehen, und zwar zusätzlich zu S-Bahnen im 15-Minuten-Takt, die weiterhin an allen Stationen halten. Die heutigen Angebote im 10-Minuten-Takt (6 Züge pro Stunde und Richtung) werden hierbei auf Zugfolgen alle 15 Minuten ausgedünnt, die Anzahl der Züge pro Stunde bleibt gleich (2 Express- und 4 Nicht-Express-Züge).
- Auf fünf Linienästen wird der heutige 20-Minuten-Takt künftig auf einen 15-Minuten-Takt verdichtet.
- Auf den restlichen vier Außenästen bleibt das Angebot unverändert.

Heute und im Bezugsfall, bei dem im Wesentlichen der heutige Fahrplan unterstellt wird, fahren auf der Stammstrecke **30** Züge pro Stunde und Richtung. Künftig sollen nur noch 21 Züge die alte Stammstrecke befahren, während 12 Züge die neue Stammstrecke (Tieftunnel) benutzen sollen. In der Summe von bestehender und neuer Stammstrecke ergeben sich **33** Züge pro Stunde und Richtung, lediglich drei mehr als heute. Diese drei Züge dienen der Verdichtung von fünf Linien-Außenästen vom 20- auf den 15-Minuten-Takt.

Planfall 6 + +

Darüberhinaus ist es in der Bewertung von 2016 vorgesehen, Regionalzüge von Landshut, Mering und Buchloe durch Express-S-Bahnen zu ersetzen bzw. zu ergänzen. Dies erhöht die Zugzahl auf der zweiten Stammstrecke von 12 auf 15 Züge pro Stunde. Außerdem ist eine Express-S-Bahn zum Flughafen auf der Strecke der S8 (im 30-Minuten-Takt) vorgesehen. Dieses ergänzte Betriebsprogramm ist ohne Namen und wird hier als Planfall 6 + + bezeichnet.

Hinsichtlich der betrieblichen Machbarkeit der Erweiterungen des Betriebsprogramms 6 + + stellen sich jedoch erhebliche Fragen: Es sollen künftig nicht nur 3, sondern sogar 5 S-Bahnen pro Stunde und Richtung auf den völlig überlasteten zwei Gleisen in Richtung Buchloe fahren, deren Ausbau seit langem geplant ist. Der geplante Ausbau ist jedoch in der standardisierten Bewertung des Tunnels nicht vorgesehen. Bei der Express-S-Bahn zum



Flughafen sollen gegenüber dem Bezugsfall (3 S-Bahn-Züge pro Stunde und Richtung im 20-Minuten-Takt) künftig 6 S-Bahn-Züge verkehren, nämlich 4 S-Bahnen im 15-Minuten-Takt plus 2 S-Bahnen im 30-Minuten-Takt. Zwischen Daglfing und Johanneskirchen, wo auch Güterzüge auf der Bahnstrecke verkehren, ist deshalb ein 4-gleisiger Ausbau vorgesehen, der jedoch nicht vor 2037 zur Verfügung stehen wird und über eine eigene Nutzen-Kosten-Bewertung verfügt, bei der schon die Express-S-Bahn als Nutzen "verbucht" worden ist. Ohne diesen Ausbau ist eine Express-S-Bahn zum Flughafen wegen der begrenzten Kapazität nicht möglich. Außerdem: Wenn die Express-S-Bahn möglich wäre, wäre sie ohne zweiten Tunnel genauso realisierbar. Denn heute wenden S-Bahn-Linien am Ostbahnhof, diese könnten ohne Kapazitätsprobleme auf der Stammstrecke einfach zum Flughafen als Express verlängert werden.

Reisezeitsalden allgemein

In der Standardisierten Bewertung wird die Reisezeit von Haus zu Haus betrachtet, wobei der Bezugsfall mit dem Planfall verglichen wird. Es geht somit um die Frage, wieviel Fahrgäste durch die Inbetriebnahme des zweiten Tunnels wieviel Minuten Fahrzeit gewinnen oder verlieren. Sämtlicher Nutzen der Standardisierten Bewertung leitet sich aus diesen Reisezeitänderungen ab, d.h. die geänderten Reisezeiten sind die Schlüsselgröße für die Nutzenberechnung.

Zu unterscheiden sind ungewichtete und gewichtete Reisezeiten. Die ungewichtete Reisezeit stellt die Zeit von Haus zu Haus für alle Fahrgäste dar. Fahrzeiten, der Zeitaufwand für Fußwege sowie Wartezeiten werden einfach aufaddiert, was man auch als "Stoppuhr-Reisezeit" bezeichnen kann. Bei der gewichteten Reisezeit kommen sogenannte "Zeitäquivalente" hinzu. Das sind Belohnungs- und Bestrafungs-Minuten, mit der die Attraktivität der Verbindung ausgedrückt wird. Beispielsweise wird eine Direktverbindung ohne Umsteigen mit einem Extra-Bonus als "Belohnung" versehen. Wartezeiten und Fußwege werden mit Gewichtungsfaktoren versehen, weil diese vom Reisenden subjektiv als unangenehmer empfunden werden als Fahrzeiten.

Im Planfall wird die Reisezeit von einzelnen Fahrgästen nicht nur verkürzt, sondern auch verlängert. Aufsummiert über alle Fahrgäste spricht man deshalb von "Reisezeitsalden", die in "Fahrgastminuten" ausgewiesen werden (Anzahl Fahrgäste mal Zeitgewinn pro Fahrgast pro Werktag). Für alle Fahrgäste, die bereits heute den ÖPNV nutzen und künftig schneller oder langsamer ans Ziel kommen, wird der Nutzen basierend auf den ungewichteten Reisezeitsalden ermittelt. Dagegen sind die gewichteten Reisezeitsalden der Input für die Berechnung der Verlagerungswirkung vom Pkw auf den ÖPNV.



Ungewichtete Reisezeitsalden

Die eigenständige Ermittlung der ungewichteten Reisezeitsalden konnte die Berechnungen weitgehend bestätigen. Für Planfall 6 ergibt sich je nach Rechenmethode ein ungewichteter Reisezeitgewinn von 500.000 bis 700.000 Fahrgastminuten pro Werktag, für Planfall 6++ etwas über 1 Mio Fahrgastminuten.

Hierbei entstehen die Reisezeitgewinne im Wesentlichen auf den fünf Außenstrecken, bei denen eine Taktverdichtung von 20- auf 15-Minuten-Takt vorgesehen ist. Die anderen Effekte heben sich weitgehend gegenseitig auf, beispielsweise die verkürzte Fahrzeit auf der Stammstrecke mit den längeren Fußwegen in den Tiefbahnhöfen oder die Fahrzeitgewinne von Express-S-Bahnen mit der gleichzeitigen Ausdünnung der Angebote auf den Stationen, wo künftig weniger Züge halten.

Wie bereits beim Planfall 6++ ausgeführt, müssen die zusätzlichen Express-Angebote nach Buchloe und zum Flughafen aus der Bewertung gestrichen werden. Rund 750.000 statt über 1 Mio Fahrgastminuten Reisezeitverkürzung sind für den korrigierten Planfall 6++ realistisch. Der Nutzen-Kosten-Wert reduziert sich von +0,77 auf nur noch +0,70.

Der ungewichtete Reisezeitsaldo bricht beim Planfall 6 der neuen Fahrgastprognose von 2016 gegenüber der Prognose von 2011 um 14% ein, und zwar von 580.000 Minuten Reisezeitverkürzung auf nur noch 496.000.

Gewichtete Reisezeitsalden

Bei den gewichteten Reisezeitsalden kommen gegenüber den ungewichteten Reisezeitsalden im Wesentlichen zwei Reisezeit-Zuschläge hinzu:

- Die Fahrgäste, die auf Außenstrecken in einem Zug der zweiten Stammstrecke sitzen, jedoch einen der sechs Zwischenbahnhöfe erreichen wollen, an denen die Züge auf der Zweiten Stammstrecke nicht halten, müssen im Westen in Laim bzw. im Osten am Leuchtenbergring in einen Zug der ersten Stammstrecke umsteigen. Das erstmalige Umsteigen wird mit pauschal 8 Minuten plus einem weiteren fahrzeitabhängigen Zuschlag bewertet, zusätzlich zum ungewichteten Zeitbedarf.
- Fußwege werden mit einem ansteigenden Faktor versehen. Kurze Fußwege führen nur zu einer schwachen Gewichtung, lange Fußwege zu einer starken Gewichtung. Dies wirkt sich dramatisch bei den Zugangswegen zu den Tiefbahnhöfen am Hauptbahnhof, Marienplatz und Ostbahnhof mit Wegezeit-Verlängerungen von gewichtet bis zu 7 Minuten aus.



Allein die gewichteten Zuschläge für die Zugangswege zu den Tiefbahnhöfen in Höhe von 542.000 Fahrgastminuten Reisezeitverlängerung heben den ungewichteten positiven Reisezeitgewinn auf. Die Zuschläge für die zusätzlichen Umsteigevorgänge in Höhe von 676.000 Fahrgastminuten Reisezeitverlängerung drehen das Ergebnis vollständig um: Trotz einer ungewichteten Reisezeit**verkürzung** von rund 700.000 Fahrgastminuten ergibt sich gewichtet eine Reisezeit**verlängerung** von ebenfalls rund 700.000 Fahrgastminuten.

Im Untersuchungsbericht werden nur die ungewichteten, nicht jedoch die gewichteten Reisezeitsalden ausgewiesen. Mit Hilfe von Rückschlüssen aus anderen veröffentlichten Zahlen dürfte die unterstellte gewichtete Reisezeit**verkürzung** bei ca. 2.100.000 Fahrgastminuten liegen, während sich in Wirklichkeit eine Reisezeit**verlängerung** von ca. 700.000 Fahrgastminuten einstellt. Statt der unterstellten Verlagerung von rund 45.000 Pkw-Fahrten pro Werktag auf die S-Bahn ergibt sich umgekehrt eine Verlagerung von der S-Bahn auf den Pkw in Höhe von rund 14.000 Fahrten pro Werktag.

Da die Verlagerung von Pkw-Verkehr auf die S-Bahn der Hauptnutzen in der Standardisierten Bewertung darstellt, hat dies eine dramatische Auswirkung auf den Nutzen-Kosten-Wert: Er sinkt von +0,70 auf -0,55. D.h. mit dem Projekt wird nicht ein Nutzen, sondern ein Schaden angerichtet, der mehr als halb so groß ist wie die Investitionen für das Projekt.

Resumee

Es wurden vier Implausibilitäten in der Standardisierten Bewertung der Zweiten S-Bahn-Stammstrecke gefunden:

- 600 Mio EUR Risiken wurden bei den Investitionen gar nicht berücksichtigt.
- Die Unterhaltskosten der Infrastruktur wurden zu niedrig angesetzt.
- Es wurden zusätzliche Express-S-Bahn-Angebote unterstellt, die wegen fehlendem Streckenausbau in der Realität nicht umsetzbar sind.
- Bei den gewichteten Reisezeitsalden gibt es im Saldo nicht eine Verkürzung der Reisezeit, sondern eine Verlängerung, was zu einer Verkehrsverlagerung von der S-Bahn auf den Pkw führt.

Jede einzelne Korrektur reicht für sich genommen aus, den Nutzen-Kosten-Wert unter +1,00 zu drücken und dem Projekt die Förderwürdigkeit zu entziehen. Bei allen Korrekturen zusammengenommen ergibt sich ein Nutzen-Kosten-Wert von -0,55.



Langfassung

1. Ausgangslage

Im Münchner S-Bahn-Netz existiert eine sog. Stammstrecke, auf der alle S-Bahn-Linien in West-Ost-Richtung gemeinsam durch die Innenstadt geleitet werden. Sie verläuft von Pasing über Laim bis zur Hackerbrücke (kurz vor dem Hauptbahnhof) parallel zu den Ferngleisen oberirdisch und dann in einem oberflächennahen Tunnel, der in den Ostbahnhof mündet. Das Projekt "Zweite S-Bahn-Stammstrecke" in München ist eine geplante neue S-Bahn-Strecke, die von Laim bis zum Leuchtenbergring (kurz hinter dem Ostbahnhof) verlaufen soll, auf den ersten zwei km oberirdisch verläuft und dann im Tunnel in sehr großer Tieflage in unmittelbarer Nähe zur heutigen, in geringer Tieflage verlaufenden Stammstrecke geführt werden und zwischen Ostbahnhof und Leuchtenbergring wieder auftauchen soll. Sie "verdoppelt" quasi die heutige Stammstrecke zwischen Laim und Ostbahnhof. Statt der heutigen acht Zwischenhalte weist sie nur noch zwei Zwischenhalte auf. In dieser Stellungnahme wird meist der Begriff "2. S-Bahn-Tunnel" verwendet, weil die diskutierten Alternativprojekte meist auch eine "zweite S-Bahn-Stammstrecke" darstellen.

Die VIEREGG-RÖSSLER GmbH erstellte im Januar 2015 eine Studie zur damals aktuellen Standardisierten Bewertung des 2. S-Bahn-Tunnels, wobei die Reisezeitsalden im Mittelpunkt der Betrachtungen standen. Von dritter Seite wurde ein Fehler bei der Berechnung der Beförderungszeiten auf Rolltreppen entdeckt. Dies machte eine Neufassung der Studie von Januar 2015 erforderlich (zweite Fassung Juli 2015). Hierbei konnten auch neuere Fahrgastzählungen ausgewertet werden, die aufgrund der großen Abstände der Zählungen (diese werden nur alle 7-8 Jahre durchgeführt) mit Stand 2007/2008 allerdings immer noch relativ alt waren.

Nach konzertierten Bestrebungen des Landtags im Herbst 2015, von Teilen der Opposition und auch der CSU-Fraktion, nun endlich die Langfassung der Standardisierten Bewertung des Zweiten S-Bahn-Tunnels von November 2011 zu veröffentlichen, wurde im Mai 2016 die Langfassung der Standardisierten Bewertung in Form eines 379-seitigen PDF-Dokuments incl. vorangestelltem 2-seitigen Schreiben des Staatsministers Herrmann den interessierten Landtagsabgeordneten verfügbar gemacht. Dieses Dokument steht inzwischen auch der VIEREGG-RÖSSLER GmbH zur Verfügung.

Grundlage der Standardisierten Bewertung von 2011, durchgeführt von der Firma Intraplan Consult GmbH, ist eine Verkehrsprognose, die von derselben Firma stammt, und sich auf das Jahr 2025 bezieht. Es handelt sich hierbei



um einen sogenannten Bezugsfall (S-Bahn-Tunnel wird nicht gebaut). Während die bisherigen Berechnungen der VIAREGG-RÖSSLER GmbH zu Reisezeitsalden des 2. S-Bahn-Tunnels aufgrund der bisherigen Geheimhaltung der Langfassung der Standardisierten Bewertung nur auf Fahrgastzählungen (Ist-Zahlen) beruht, kann nun die Berechnung mit den Originalzahlen aus den Verkehrsprognosen der Firma Intraplan aus dem Jahr 2011 für das Jahr 2025 wiederholt werden.

In den letzten Jahren nahmen die Baukosten des Projekts "Zweite S-Bahn-Stammstrecke" deutlich zu, und diese Kostensteigerungen wurden von der Bayerischen Staatsregierung über die Presse auch offiziell kommuniziert. Für Ende 2016 wurde eine neue Standardisierte Bewertung angekündigt, mit der nun offiziell die Fördermittel des Bundes beantragt werden sollen. Diese wurde Ende 2016 im Internet veröffentlicht, ohne die Presse darüber in Kenntnis zu setzen.

Seit der zweiten Fassung der Reisezeitsalden-Studie wurden somit zwei Langfassungen der Standardisierten Bewertung veröffentlicht: Eine von November 2011 und die aktualisierte von Oktober 2016. Gegenüber der Fassung von November 2011 wurden nicht nur die Kosten aktualisiert, sondern es wurde eine inzwischen verfügbare neue MVV-Datenbasis für die Verkehrsprognose herangezogen und das Betriebsprogramm wurde gegenüber dem Betriebskonzept "6+" von November 2011 um zusätzliche Angebote ergänzt, und zwar um eine Express-S-Bahn nach Buchloe und um eine Express-S-Bahn zum Flughafen. Das Prognosejahr hat sich mit 2025 hingegen nicht geändert. In der neuen Standardisierten Bewertung hat das einzige dort bewertete Betriebskonzept keinen Namen, es wird im folgenden als Betriebskonzept "6++" bezeichnet, da es auf 6+ aufbaut und weitere zusätzliche Angebote vorsieht.

Sowohl die Version von 2011 als auch die von 2016 ist im Internet als Langfassung verfügbar:

<http://www.2.stammstrecke-muenchen.de/mediathek/dokumentationen>

Die Anleitung zur Standardisierten Bewertung findet sich hier:

http://www.finanzen.bremen.de/haushalt/wirtschaftlichkeitsuntersuchungen/1_hilfe_fuer_vorlagenersteller/1_5_dokumentenpool-9810#ÖPNV

In der vorliegenden Studie hat die VIAREGG-RÖSSLER GmbH nun nicht mehr nur die gewichteten, sondern auch die ungewichteten Reisezeitsalden ausgewiesen. Außerdem untersucht die jetzige Studie zusätzlich zu den Reisezeitsalden auch andere Aspekte der Standardisierten Bewertung, insbesondere die Projektkosten sowie die Plausibilität der Annahmen des ergänzten Betriebskonzeptes. Im Kapitel 4 wird mit den ungewichteten Reisezeitsalden gerechnet. Die gewichteten Reisezeitsalden werden erst in Kapitel 5 behandelt.



2. Fragestellung

Die "Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des ÖPNV", kurz Standardisierte Bewertung, ist ein bundesweit standardisiertes Bewertungsverfahren von Schienenprojekten (Straßenbahn, U-Bahn, S-Bahn, Regionalbahn) bei Investitionen von über 10 bzw. 25 Mio EUR. Es wird der Nutzen den Kosten gegenübergestellt. Nur wenn der Nutzen-Kosten-Wert über +1,0 liegt, dann darf das Projekt mit Bundesmitteln bezuschusst werden, andernfalls ist die Bezuschussung nicht zulässig, selbst wenn die Politik dies wünschen sollte. Die Landespolitik ist durch öffentlich-rechtliche Verordnungen (Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit) an das Ergebnis der Standardisierten Bewertung gebunden. Eine fehlerhafte Standardisierte Bewertung könnte dazu führen, dass der Bewilligungsbescheid für die Bundesfinanzierung über GVFG (Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz) für ungültig erklärt wird und die gesamten Bundeszuschüsse vom Antragsteller im Nachhinein zurückgezahlt werden müssten, wie dies der Bundesrechnungshof im Fall Stadtbahntunnel Karlsruhe schon angedroht hat. Da das Land ebenfalls an die Standardisierte Bewertung gebunden ist, würden auch für den Landesanteil der Finanzierung Probleme entstehen, die DB AG könnte sogar auf den Kosten "sitzenbleiben".

Der Nutzen-Kosten-Wert des 2. S-Bahn-Tunnels lag nach offiziellen Angaben in der Fassung von November 2011 bei +1,04 für das Betriebskonzept 6 und bei +1,17 für das Betriebskonzept 6+, jeweils incl. Risikozuschlag. Das Betriebskonzept 6+ wurde nicht in der Öffentlichkeit kommuniziert.

Die neueste Fassung der Standardisierten Bewertung von Oktober 2016 weist nun einen Nutzen-Kosten-Wert von +1,05 aus, und zwar trotz gestiegener Projektkosten, was anscheinend auf den zusätzlichen Nutzen durch das erweiterte Betriebsprogramm zurückzuführen ist, das - wie oben bereits erwähnt - hier als "6++" bezeichnet wird, und/oder auf die geänderte Verkehrsprognose.

Der Nutzen des geplanten 2. S-Bahn-Tunnels in München besteht bei der Bewertung im Rahmen der Nutzen-Kosten-Analyse (Standardisierte Bewertung) zu 100% aus Reisezeitverkürzungen, die zu Verkehrsverlagerungen von der (als volkswirtschaftlich negativ eingestuften) Straße auf die (positiv bewertete) Schiene führen, aber auch für die heutigen S-Bahn-Fahrgäste Zeiteinsparungen und somit einem quantifizierbaren Nutzen bewirken. Alle anderen Nutzenkomponenten, wie beispielsweise die Reduzierung von CO₂-Emissionen, leiten sich aus diesen Reisezeitverkürzungen ab bzw. sind von diesen mathematisch direkt abhängig. Hierbei besteht ein proportionaler linearer Zusammenhang: Verdoppelt sich der Reisezeitnutzen, so verdoppelt sich auch der in Geld ausgewiesene Nutzen in der Nutzen-Kosten-Untersuchung.



Es stellen sich nun mehrere Fragen: Sind die inzwischen bekannten Mehrkosten des Projektes korrekt in die Nutzen-Kosten-Berechnung eingeflossen? Welche Nutzenkomponenten wurden gegenüber der Bewertung von 2011 nun erhöht? Wurden die hierbei anfallenden Rechenschritte korrekt ausgeführt? Außerdem ist die Frage zu beantworten, wie sich die nun aktualisierte und somit veränderte MVV-Datenbasis auf den Nutzen-Kosten-Wert auswirkt, konkret ob sie einer positiven Bewertung des Projektes förderlich oder hinderlich ist.

Falls die getroffenen Annahmen sowie die Berechnung nach den Vorschriften zur Standardisierten Bewertung nicht zulässig sein sollten, werden die fraglichen Werte von Intraplan durch plausible Werte ersetzt und der Nutzen-Kosten-Wert wird neu berechnet.

Wie schon in der 2. Fassung der Studie zu den Reisezeitsalden dargestellt, wird in Fachkreisen seit Vorstellung der Planung des "Tieftunnels" mit Bahnhöfen in 40 m Tieflage und den damit verbundenen langen Zugangszeiten sowie seit der Diskussion des Express-Konzeptes mit gleichzeitiger Ausdünnung von Angeboten (insbesondere 15- statt 10-Minuten-Takt) bezweifelt, ob der Nutzensaldo aus Reisezeitgewinnen und -verlusten wirklich so hoch ist, dass sich die hohen Investitionen des 2. S-Bahn-Tunnels lohnen oder ob bei der Standardisierten Bewertung des 2. S-Bahn-Tunnels die tatsächlich auftretenden Reisezeitverlängerungen nur unvollständig oder gar nicht erfaßt wurden, beispielsweise Martin Runge im Jahr 2008 (www.tunnelaktion.de/Tunnelprojekt/HP_Zweite_Stammstrecke_0308.pdf). In der vorliegenden Untersuchung werden die Reisezeitgewinne und Reisezeitverluste vollständig ermittelt und einander gegenübergestellt. Basis der Berechnung ist nun die originale Verkehrsprognose 2025 der Firma Intraplan als Grundlage der Standardisierten Bewertung von Oktober 2016. Dagegen werden ältere Ist-Verkehrszählungen sowie die ältere Verkehrsprognose 2025 aus der Standardisierten Bewertung von November 2011 nur noch zu Vergleichszwecken verwendet.

Sollte sich herausstellen, dass der Saldo der Reisezeitgewinne positiv sein sollte (d.h. die Fahrgäste sind künftig länger unterwegs), dann bedeutet dies unweigerlich einen negativen Nutzen und einen Nutzen-Kosten-Wert nicht nur von unter +1,0, sondern sogar von unter 0,0, also im negativen Bereich.

Erläuterung der Mathematischen Herleitung des Nutzen-Kosten-Wertes

In der Standardisierten Bewertung wird ein sogenannter "Bezugsfall" oder "Nullfall" mit einem "Planfall" oder "Mitfall" verglichen. Bezugsfall und Plan-



fall beziehen sich auf das selbe Jahr in der Zukunft, hier das Jahr 2025. Im Bezugsfall wird ein öffentliches Verkehrsnetz definiert, für den Fall, dass die Maßnahme nicht realisiert wird, und für den Planfall wird ein Verkehrsnetz festgelegt für den Fall, dass die Maßnahme realisiert wird. Sowohl beim Nutzen als auch bei den Kosten wird dann eine Differenzbetrachtung zwischen den zwei Fällen durchgeführt. In der Bewertung werden die zusätzlichen Kosten dem zusätzlichen Nutzen gegenübergestellt.

Der Standardisierten Bewertung liegt für den Nutzen-Kosten-Wert (NK-Wert) folgende Formel zugrunde:

$$\text{NK-Wert} = \frac{\text{Nutzen} - \text{Betriebskosten}}{\text{Abschreibung und Zinsen der Investition}}$$

Alle verwendeten Einzelbeträge beziehen sich auf ein Jahr.

Der **Nutzen** basiert auf Reisezeitgewinnen, die durch den neuen S-Bahn-Tunnel mit seinem konkreten Betriebsprogramm "6++" gegenüber dem Bezugsfall (der neue Tunnel wird nicht gebaut) erzielt werden. Diese Reisezeitgewinne führen zu einem zu Zeitersparnissen für die schon im Bezugsfall mit der S-Bahn fahrenden Reisenden und zum anderen entsteht ein Verlagerungseffekt vom Pkw auf die S-Bahn. Die reduzierten Pkw-Fahrten führen zu reduzierten Pkw-Betriebskosten, zu reduzierten CO₂-Emissionen und zu weniger Verkehrsunfällen. All diese Einzelnutzen werden in Geld bewertet und aufaddiert.

Die **Betriebskosten** bestehen aus

- Unterhaltskosten für die neue Infrastruktur
- Unterhaltskosten für die zusätzlichen Fahrzeuge
- Abschreibung und Zinsen für die zusätzlichen Fahrzeuge
- Energiekosten
- Personalkosten.

Da sich die Unterhaltskosten für die neue Infrastruktur in Form von Prozentangaben von der Investitionssumme ableiten, führt eine Erhöhung der Investitionssumme auch zu einer Erhöhung der Unterhaltskosten der Infrastruktur, während die anderen Punkte unabhängig von den Investitionen sind.

Die einmalige **Investitionssumme** wird mit Hilfe der "Annuitätenmethode" in jährliche Zinsen und Abschreibungen umgerechnet, ähnlich wie dies bei einem privaten Hauskredit mit jährlichem Zins und Tilgung geschieht. Wenn die Investitionssumme ansteigt, steigen auch die jährlichen Abschreibungen und Zinsen entsprechend an.



3. Kosten der Infrastruktur

3.1 Abgleich der Kostenansätze der aktuellen Standardisierten Bewertung mit den im Oktober 2016 veröffentlichten Kosten laut Bayerischer Staatsregierung

Laut Standardisierter Bewertung Intraplan 2016 werden auf S. 55 "bewertungskonforme Investitionen" in Höhe von 2.247,5 Mio EUR genannt, wobei nur die Risiken mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit von über 50% berücksichtigt sind.

Um zu überprüfen, ob die aktuell verlautbarten Kosten von annähernd 4 Mrd EUR korrekt in die neueste Standardisierte Bewertung eingeflossen sind, sind mehrstufige Rechenschritte erforderlich.

Alle hier genannten Preise enthalten grundsätzlich die sog. "netzergänzenden Maßnahmen", die Teil des Gesamtpakets sind, das mit der Standardisierten Bewertung bewertet wird.

Die Ende Oktober 2016 von der Bayerischen Staatsregierung veröffentlichten Gesamtkosten der Investition des 2. S-Bahn-Tunnels betragen 3,178 bis 3,840 Mrd EUR, wobei die Differenz von 662 Mio EUR für Risiken veranschlagt sind. Diese Risiken werden unterteilt in Risiken mit mehr als 50% Eintrittswahrscheinlichkeit (70 Mio EUR) und weniger als 50% Eintrittswahrscheinlichkeit (592 Mio EUR). In einem neueren Dokument, einer parlamentarischen Anfrage des Abgeordneten Peter Meyer (Freie Wähler), nennt die Bayerische Staatsregierung 73 Mio EUR für Risiken mit mehr als 50% und 600 Mio EUR für Risiken mit weniger als 50% Eintrittswahrscheinlichkeit. (Anfragen zum Plenum anlässlich der Plenarwoche in der 8. KW 2017)

Planungskosten in Höhe von 520 Mio EUR sind schon enthalten, und zwar sowohl im Betrag ohne Risiko als auch mit Risiko.

Um die bewertungskonformen Investitionen zu ermitteln, muß in einem ersten Schritt die von der Bayerischen Staatsregierung genannte Investitionssumme von 3.178 Mio EUR (ohne Risiko, mit Planungskosten) herangezogen und davon die Risiken größer 50% hinzuaddiert werden:

$$3.178 + 73 = 3.251 \text{ Mio EUR}$$



Die Planungskosten für derartige Verkehrsprojekte belaufen sich erfahrungsgemäß auf 15 bis 18% der Baukosten. In der Standardisierten Bewertung wird jedoch ein fester Betrag für Planung plus EBA-Gebühren festgelegt, der mit 11,5% deutlich niedriger liegt.

In einem zweiten Schritt müssen die tatsächlichen Planungskosten erst einmal von der oben genannten Summe abgezogen werden:

$$3.251 - 520 = 2.731 \text{ Mio EUR.}$$

In einem dritten Schritt muß der Preisstand umgerechnet werden. Bei der Standardisierten Bewertung ist der Preisstand definitionsgemäß mit 2006 festgesetzt, denn auch alle Nutzenkomponenten (z. B. die einzusparenden PKW-Betriebskosten) sind ebenfalls mit dem Preisstand 2006 angegeben. Bei den von der Bayerischen Staatsregierung verlautbarten Kosten handelt es sich dagegen um sog. "nominalisierte Kosten", d.h. um eine Schätzung, wieviel Euro von Baubeginn bis Fertigstellung tatsächlich ausgegeben werden. Die Ausgaben beziehen sich somit auf das Jahr des Baubeginns (2017) bis zum Jahr der Fertigstellung (2026, siehe Standardisierte Bewertung Intraplan 2016 Anlage Blatt 12m). Im Durchschnitt beträgt der Preisstand in etwa dem von Ende 2021.

Intraplan rechnet in beiden Bewertungen von 2011 (S. 24) und von 2016 (S. 54) mit 2,0% Preissteigerung. Dieser Ansatz ist realistisch. Das arithmetische Mittel aus den Preis-Indizes des Statistischen Bundesamts für "Brücken im Straßenbau" sowie "Ortskanäle" ergibt zwischen August 2006 und August 2016 mit 2,2% pro Jahr eine ähnliche Größenordnung, für Tunnelbau liegt vom Statistischen Bundesamt keine Erhebung vor.

Setzt man die angenommene Preissteigerung von 2,0% in die Zukunft fort, so ergibt sich ein Faktor von 1,3459 zwischen dem Preisstand 2006 und dem Preisstand 2021:

$$1,02^{15} = 1,3459$$

D.h., um die Investitionssumme bei Preisstand 2021 (Mitte der Bauzeit) in den Preisstand der Standardisierten Bewertung umzurechnen, müssen die nominalen Beträge durch 1,3459 dividiert werden:

$$2.731 / 1,3459 = 2.029 \text{ Mio EUR}$$

Beim Preisstand 2006 ergibt sich demnach ein Betrag von 2.029 Mrd EUR ohne Planungskosten.



In der Standardisierten Bewertung ist der Prozentsatz der Planungskosten von den Baukosten festgelegt: Die sog. "bewertungskonformen Investitionen" enthalten einen fixen Planungskostenzuschlag von 11,5% (10% Planungskosten plus 1,5% EBA-Gebühren), unabhängig davon, wie hoch die Planungskosten tatsächlich sind. Somit betragen die bewertungskonformen Investitionen des Projektes 2,262 Mrd EUR:

$$2.029 \times 1,115 = 2.262 \text{ Mio EUR.}$$

Laut aktueller Standardisierter Bewertung von Oktober 2016 (S. 55) betragen die bewertungskonformen Investitionen 2.247,5 Mio EUR. Dieser Wert ist mit dem oben genannten fast identisch. Nimmt man für die Mitte der Bauzeit nicht das Ende des Jahres 2021 an, sondern den Herbst 2021, stimmt der Wert überein.

3.2 Berücksichtigung des Risikos bei der Investitionssumme

Der Nutzen-Kosten-Wert von 1,05 ist laut Standardisierte Bewertung Intra-plan 2016 dann gültig, wenn der Risikopuffer von 600 Mio EUR, für den sogar schon eine Aufteilung der Träger der Kosten vereinbart wurde, überhaupt nicht angetastet wird. Da der Puffer der Finanzierung von vielen Einzelrisiken dient, ist es eher unwahrscheinlich, wenn auch nicht mit Sicherheit auszuschließen, dass der Risikopuffer überhaupt nicht benötigt wird. Am wahrscheinlichsten ist es, dass zumindest ein nennenswerter Teil des Risikopuffers benötigt wird.

In der Anleitung zur Standardisierten Bewertung wird die Behandlung von Risiken nicht eigens erwähnt. Letztlich dient die Bewertung mit einem Nutzen-Kosten-Wert von deutlich über 1,0 dazu, eventuelle Mehrkosten abfangen zu können, ohne dass der Nutzen-Kosten-Wert schon unter 1,0 fällt und dann die Förderfähigkeit während des Baus entfallen würde. Der Bundesrechnungshof hat am Beispiel des Stadtbahntunnels Karlsruhe hier klar Stellung bezogen: Wenn ein Projekt nach Beantragung der Fördermittel teurer wird als geplant und der Nutzen-Kosten-Wert dann unter 1,0 rutscht, dann entfällt die Förderung nachträglich und die Fördermittel müssen zurückgezahlt werden. (Bundeszuschüsse für Stadtbahn in Gefahr, Stuttgarter Zeitung vom 20.5.2015)

Der Antragsteller muß also eventuelle Risiken abschätzen und kann die Maßnahme nur dann weiterverfolgen, wenn der Nutzen-Kosten-Wert so deutlich über 1,0 ausfällt, dass eventuelle und sogar schon eingeplante Mehrkosten nicht sofort zu einer Beendigung des Projektes führen. Doch hier liegt der Nutzen-Kosten-Wert mit nur 1,05 nur knapp über 1,0.



Es stellt sich nun die interessante Frage, wieviel Prozent des Risikopuffers ausgeschöpft werden können, ohne dass der Nutzen-Kosten-Wert unter 1,0 absinkt.

Die Herleitung des Nutzen-Kosten-Wertes sieht wie folgt aus, wobei der Nutzen-Kosten-Wert (NK-Wert) dimensionslos ist.

$$\text{NK-Wert Intraplan} = \frac{130,5 - (23,4 + 16,1)}{86,7} = +1,05$$

Die einzelnen Beträge, die in Mio EUR angegeben werden und sich immer auf ein Jahr beziehen, haben folgende Bedeutung:

- 130,5: Nutzen in Mio EUR
- 16,1: Unterhaltskosten Infrastruktur (abhängig von den Investitionen)
- 23,4: sonstige Betriebskosten
- 86,7: Annuitäten (Abschreibung und Zinsen, ebenfalls abhängig von den Investitionen)

Der zweite und vierte Betrag ist abhängig von den Investitionen. Steigen die Investitionen und somit sowohl die Unterhaltskosten der Infrastruktur als auch die Annuitäten um 4,2% an, so ergibt sich ein Nutzen-Kosten-Wert von 1,00. Bezogen auf den oben genannten Betrag von 3.251 Mio EUR nominalisierte Investitionen bedeuten Mehrkosten von 4,2% zusätzliche Investitionen von 137 Mio EUR. Es können somit bis zu 23% der Risikopuffers von 600 Mio EUR in Anspruch genommen werden, ohne dass der Nutzen-Kosten-Wert unter 1,00 sinkt und somit die Förderfähigkeit entfällt.

Dass der Risikopuffer von 600 Mio EUR nur mit maximal 23% in Anspruch genommen wird, ist prinzipiell denkbar, aber letztlich eher unwahrscheinlich. Aus der viel zitierten "Azer-Liste" von Stuttgart 21 ist ersichtlich, dass zumindest beim Stuttgarter Projekt die durchschnittliche Eintrittswahrscheinlichkeit aller Risiken mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit von unter 50% bei 49% liegt. (Großprojekt Stuttgart 21 - Wendlingen - Ulm, Chancen und Risiken, DB ProjektBau GmbH 25.03.2011) Selbst unter Annahme des arithmetischen Mittels von 1% und 49% ergeben sich mit 25% durchschnittlicher Eintrittswahrscheinlichkeit um 4,6% erhöhte Kosten und eingesetzt in die Formel des Nutzen-Kosten-Wertes ein Faktor von 0,995 und somit unter 1,00.

Um zu vermeiden, dass bei einer vollen Ausschöpfung des Risikopuffers nicht die Förderfähigkeit verloren geht, müssen sämtliche absehbare Risiken in die "bewertungskonformen Investitionen" der Standardisierten Bewertung eingepreist werden. Nur so kann vor Baubeginn die Förderfähigkeit sicher-

gestellt sein. Andernfalls würde sie nur eine Option darstellen für den Fall, dass der Risikopuffer weitgehend unbeansprucht bleibt.

Deshalb muß in den bewertungskonformen Investitionen der Risikopuffer von nominal 600 Mio EUR in vollem Umfang enthalten sein, jede andere Vorgehensweise wäre unverantwortlich. Die nominalen Investitionen steigen dann von 3.251 um 18,46% auf 3.851 Mio EUR an. Um denselben Prozentsatz steigen Unterhaltskosten der Infrastruktur und Annuitäten an. Es ergibt sich folgende Rechnung:

$$\text{NK-Wert} = \frac{130,5 - (23,4+19,1)}{102,7} = +0,86$$

Der Nutzen-Kosten-Wert sinkt von +1,05 ohne Risikopuffer auf +0,86 mit Risikopuffer. Eine Weiterführung des Projektes wäre nur dann vertretbar, wenn der Nutzen-Kosten-Wert mit Risikopuffer bei mindestens 1,00 liegen würde.

3.3 Unterhaltskosten der Infrastruktur

Neben den Standardisierten Bewertungen von Intraplan aus den Jahren 2011 und 2016 gab es noch eine ältere Fassung von Dezember 2010: Standardisierte Bewertung des Vorhabens 2. S-Bahn-Stammstrecke, Kurzbericht zum Mitfall 6T - Startkonzept, gemäß dem Kenntnisstand November 2009. Hierzu wurde nur der Kurzbericht und keine Langfassung veröffentlicht.

In den drei Standardisierten Bewertungen von Intraplan aus den Jahren 2010, 2011 und 2016 ergab sich folgende Kostenentwicklung bei der Investitionssumme und bei den Unterhaltskosten:

Tab. 1: Bewertungskonforme Kosten und Unterhaltskosten (in Mio EUR) laut Intraplan

Zeitpunkt der Bewertung	bewertungskonforme Kosten ohne Planung	Unterhaltskosten pro Jahr	Unterhaltskosten in %
Dez. 2010	1.311	18,02	1,375%
Nov. 2011	1.570	18,15	1,156%
Okt. 2016	2.016	16,11	0,799%



In dieser Tabelle fällt auf, dass sich die Kostensteigerungen der Investitionen nicht entsprechend auf die Unterhaltskosten der Infrastruktur ausgewirkt haben; diese sind sogar trotz gestiegener Projektkosten von Nov. 2011 bis Okt. 2016 gesunken, was nicht plausibel ist.

Denn die Unterhaltskosten werden nach einer in der Standardisierten Bewertung einheitlich festgelegten Tabelle abhängig von der Investitionssumme berechnet: So werden beispielsweise die Unterhaltskosten der wartungsintensiven Rolltreppen und Aufzüge in der Standardisierten Bewertung grundsätzlich mit 7%, bezogen auf die Investitionen, veranschlagt, während die Unterhaltskosten der wartungsärmeren Tunnels mit nur 0,1% der Investitionen angesetzt werden. Eine Reduzierung der Unterhaltskosten bei gleichzeitiger Steigerung der Investitionssumme würde jedoch bedeuten, dass die Kosten von wartungsintensiven Anlageteilen niedriger geworden sind und Anlageteile, die nur wenig oder keine Unterhaltskosten verursachen, umso teurer geworden sind, was jeder Erfahrung widersprechen würde.

Bei den Standardisierten Bewertungen von 2011 und von 2016 sind die Zahlen zu den Unterhaltskosten der Infrastruktur jeweils in der Anlage Formblatt 12m zu finden. In der Bewertung von 2010 (Kurzbericht) wurde nur das Ergebnis veröffentlicht.



Ein Blick in die konkreten Kostenansätze zeigt beispielhaft folgende Implausibilitäten:

- Die sehr wartungsintensiven "Maschinentechnischen Anlagen" (insbes. Aufzüge, Rolltreppen) wurden in 2011 noch mit 66,106 Mio EUR veranschlagt, in 2016 nur noch 48,675 Mio EUR. Eigene Berechnungen - die VIAREGG-RÖSSLER GmbH hat im Jahr 2013 eine eigene Kostenprognose für den 2. S-Bahn-Tunnel erstellt - ergeben für Aufzüge und Rolltreppen 69 Mio EUR, was ungefähr dem von Intraplan in 2011 ausgewiesenen Wert entspricht. Seitdem wurde die Planung nicht mehr wesentlich verändert. Da in den genannten Beträgen von 66 Mio EUR bzw. 69 Mio EUR andere maschinentechnische Anlagen (Lüftungen und technische Einrichtungen für Brandschutz) nicht enthalten sind, müsste dieser wartungsintensive Posten sogar deutlich höher liegen.
- Fahrkartenautomaten sind bei der Standardisierten Bewertung von Intraplan 2011 zwar mit 33 Mio EUR Investitionen nur eine kleine Kostenposition, doch liegen in der Standardisierten Bewertung die Unterhaltskosten mit 17,5% bezogen auf den Anschaffungsbetrag von allen Anlagenteilen am höchsten. In der aktuellen Standardisierten Bewertung fehlt dieser Posten jedoch vollständig.
- Es gibt Kostenpositionen, die zu gar keinen Unterhaltskosten führen, nämlich temporäre Einrichtungen während des Baus, Änderungen von Anlagen Dritter, oder beispielsweise archäologische Grabungen. Diese Posten zusammengenommen betragen bei Intraplan 2011 nur 419 Mio EUR, aber in der aktuellen Bewertung nun 804 Mio EUR, also fast das Doppelte. Dass sich ein so großer Teil der Mehrkosten auf Anlagenteile beschränken soll, die gar keine Unterhaltskosten verursachen, ist nicht plausibel, denn der gesamte Tunnelrohbau wird von Intraplan mit lediglich 649 Mio EUR aufgeführt.
- Innerhalb der Anlagenteile, die keine Unterhaltskosten verursachen, betragen allein die Posten "Baubehelfe (bauzeitliche Maßnahmen)" sowie "Baustelleneinrichtung" 378 Mio EUR. Diese Posten stellen üblicherweise eine fast vernachlässigbare Größe dar: Baustelleneinrichtungen und Baubehelfe werden normalerweise pauschal mit 10% der Rohbaukosten angesetzt und oft als Teil der jeweiligen Anlage nicht eigens aufgeführt. Bezogen auf den Tunnelrohbau, der in der aktuellen Bewertung mit 649 Mio EUR ausgewiesen wird, werden die Baustelleneinrichtungen und Baubehelfe mit 58% (!) der Rohbaukosten angesetzt. Das ist nicht plausibel. Solch hohe Werte kann es nur in Einzelfällen bei oberirdischen Baumaßnahmen beim Bau "unter rollendem Rad" geben, mit komplizierten Zwischenbauzuständen, aber nicht bei einem unterirdischen bergmännischen Tunnel, bei dem die Baueinrichtungsflächen seit Jahren freigehalten wurden. Zusätzliche Auflagen aus dem Planfeststellungsprozess können angesichts der Gesamtgröße



des Projektes die Kosten von Baustelleneinrichtungen und von Baubehelfen (z. B. zusätzliche Lärmschutzwände während des Baus) nur um wenige Prozent erhöhen.

Es hat somit den Anschein, dass innerhalb der Gesamtkosten die einzelnen Kostenpositionen so umgeschichtet wurden, dass sie möglichst wenig Unterhaltskosten verursachen, so dass trotz einer deutlichen Zunahme der Gesamtkosten die Unterhaltskosten der Infrastruktur in 2016 niedriger ausfallen als in 2011. Dies ist nicht glaubwürdig. Plausibel ist dagegen die Annahme, dass die Kostensteigerungen alle Anlageteile betreffen. Als Begründung der Kostensteigerungen erklärt Staatsminister Joachim Herrmann in der 60. Sitzung des Ausschusses für Wirtschaft und Medien, Infrastruktur, Bau und Verkehr, Energie und Technologie vom 16.2.2017: "Die Deutsche Bahn begründe dies vor allem damit, dass nur zwei Bietergemeinschaften Angebote eingereicht hätten und eine Marktsättigung aufgrund des bundesweiten Investitionshochlaufs beim Ausbau der Verkehrsinfrastruktur bestehe."

Da die detaillierte Kostenaufstellung der DB AG nicht vorliegt, können lediglich plausible Annahmen getroffen werden. Nimmt man einmal an, dass die in 2011 von Intraplan ermittelten prozentualen Unterhaltskosten in Höhe von 1,156% der Investitionssumme weiterhin zutreffend sind und der Ansatz von 2010 tatsächlich zu hoch war, obwohl eher anzunehmen ist, dass schon zum "Auffangen" der Kostensteigerungen zwischen 2010 und 2011 die Prozentsätze möglicherweise ungerechtfertigt abgesenkt wurden, so ergibt sich folgende Rechnung:

$$1,156\% \text{ von } 2.016 \text{ Mio EUR} = 23,3 \text{ Mio EUR}$$

$$23,3 \times 1,1846 = 27,6 \text{ Mio EUR}$$

Die Unterhaltskosten betragen somit ohne Risikopuffer (siehe Kapitel 3.2) 23,3 und mit Risikopuffer 27,6 Mio EUR.

Eingesetzt in die Formel des Nutzen-Kosten-Wertes ergibt dies einen Nutzen-Kosten-Wert von nur noch +0,77 (incl. Risikopuffer).

$$\text{NK-Wert} = \frac{130,5 - (23,4 + 27,6)}{102,7} = +0,77$$

Wenn der Risikopuffer von nominal 600 Mio EUR nicht berücksichtigt wird, dann ergibt allein die Korrektur der Unterhaltskosten einen Nutzen-Kosten-Wert von nur noch 0,97 und somit von unter 1,00.



4. Ungewichtete Reisezeitsalden

4.1 Bedeutung der Reisezeitsalden in der Standardisierten Bewertung

In der Verkehrswissenschaft wird allgemein die "Fahrzeit" als die Fahrzeit eines Fahrzeuges in Minuten angesehen, während die "Reisezeit" meist als Haus-zu-Haus Reisezeit angesehen wird und Zugangszeiten, Wartezeiten auf den Zug sowie Umsteigezeiten (Wartezeiten und Wegezeiten) enthält.

In der Standardisierten Bewertung wird die Reisezeit von Haus zu Haus betrachtet - dabei ist die Fahrzeit nur ein Teil dieser Kette.

Ungewichtete und gewichtete Reisezeiten

Im derzeit gültigen Dokument "Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des ÖPNV und Folgekostenrechnung, Version 2006", das in dieser Studie als "Anleitung zur Standardisierten Bewertung" bezeichnet wird, ist auf S. 24 ff. festgelegt, wie die einzelnen Teile der Reisezeit, nämlich Zu- und Abgangszeiten, Wartezeiten, Fahrzeiten und Umsteigezeiten, in der Standardisierten Bewertung berechnet und gewichtet werden. In Kapitel 2.2.2 der Anleitung wird erklärt, wie die ungewichteten Reisezeiten zu ermitteln sind, und in Kapitel 2.2.3 wird die Berechnung der gewichteten Reisezeit erläutert.

Beim Nachrechnen der Reisezeitsalden müssen ungefähr dieselben Werte errechnet werden wie von Intraplan ermittelt wurde. Der Ermessensspielraum der Gutachter beschränkt sich auf wenige Detailspekte.

Die Reisezeitdifferenzen zwischen Bezugsfall und Planfall sind der direkte Input für die Berechnung des Nutzens in der Standardisierten Bewertung. 100% des Nutzens leitet sich aus der Höhe dieser Reisezeitdifferenzen ab. Da es bei jeder Änderung eines Fahrplanangebots meist nicht nur Gewinner, sondern auch Verlierer gibt, kann man die Differenz auch als Saldo bezeichnen. Deshalb ist es sinnvoll, von "Reisezeitsalden" zu sprechen.



Die Reisezeitsalden fließen auf zweierlei unterschiedliche Weise in die Berechnung des Nutzen-Kosten-Wertes mit ein:

- a) Zum einen die Reisezeitersparnis für die Fahrgäste, die auch ohne die Maßnahme schon mit der S-Bahn fahren und nun mit der Maßnahme in den Genuß der verkürzten Fahrzeiten kommen. Die Reisezeitersparnis wird mit einem festgelegten Stundenlohn multipliziert, um zu einem Geldbetrag zu gelangen, der dann als Nutzen in der Standardisierten Bewertung ausgewiesen wird (sog. "Reisezeitnutzen").
- b) Zum anderen eine Verlagerung vom Pkw auf die S-Bahn, die zu entsprechend positiven Effekten führt (Betriebskostensparnis Pkw, CO₂-Ersparnis, Senkung von Unfallkosten) und die umso höher ist, je größer die Reisezeitersparnis ist.

Für die beiden Nutzenkomponenten werden allerdings unterschiedliche Reisezeitsalden angesetzt: Für die Zeitgewinne der bestehenden S-Bahn-Fahrgäste (a) wird die tatsächliche Reisezeitverkürzung in Minuten (mal der Anzahl der betroffenen Fahrgäste) ermittelt, was man anschaulich als Veränderung der "Stoppuhr-Fahrzeit" von Haus zu Haus bezeichnen könnte. Bei der Verlagerung vom Pkw-Verkehr auf die S-Bahn (b) und somit der Verkehrsmittelwahl wird eine quasi gefühlte, subjektive Reisezeitänderung angesetzt, was in der Sprache der Standardisierten Bewertung als "Reisezeitäquivalent" und in der vorliegenden Studie als "gewichtete Reisezeit" bezeichnet wird. Dabei wird beispielsweise 5 Minuten Fahrzeitverlängerung in der S-Bahn von den Fahrgästen weniger negativ wahrgenommen als ein um 5 Minuten verlängerter Umsteigeweg. Diese von den Fahrgästen subjektiv unterschiedlich eingeschätzte Reisezeit wird in der Standardisierten Bewertung durch Aufschläge in Form von "virtuellen" Reisezeitminuten berücksichtigt: So erhalten beispielsweise lange Umsteigewege umso größere Zuschläge, je länger der Umsteigeweg ist: So werden 2,5 Minuten Fußweg (Stoppuhr) zu 3,3 Minuten (gewichtet), während 8 Minuten Fußweg (Stoppuhr) zu 16,8 Minuten (gewichtet) werden. Neu auftretende Umsteigevorgänge werden ebenfalls stark negativ gewichtet: Wird eine bisherige Direktverbindung unterbrochen und wird ein Umsteigen erforderlich, so wird für diesen Vorgang, zusätzlich zur tatsächlichen Umsteige- und Wartezeit, noch ein "virtueller" Zeitzuschlag von 8 Minuten plus der Hälfte der Fahrzeit des Anschlusszuges angesetzt (Anleitung zu Standardisierten Bewertung S. 29).

Da der Nutzen aus der PKW-Verkehrsverlagerung in Standardisierten Bewertungen im allgemeinen deutlich größer ist als der Nutzen aus den eingesparten Reisezeiten für die im Bezugsfall schon den öffentlichen Verkehr nutzenden Reisenden, spielen für die Bewertung letztlich die gewichteten Reisezeitsalden (Pkw-Verlagerung) eine deutlich größere Rolle als die ungewichteten Reisezeitsalden (Zeitersparnis der bisherigen S-Bahn-Kunden). In die-



sem Kapitel werden allein die ungewichteten Reisezeitsalden behandelt, die gewichteten folgen im nächsten Kapitel.

Bezugsfall und Planfall

Kern der vorliegenden Betrachtung ist die Summe der Veränderungen von Reisezeiten für alle Fahrgäste, die das Münchner S-Bahn-Netz benutzen, wobei der "Planfall" mit einem "Bezugsfall" verglichen wird, der in anderen Studien auch als "Nullfall" oder "Ohnefall" bezeichnet wird. Es muß somit gar nicht der gesamte Zeitaufwand für die betrachteten Fahrten im Bezugsfall und Planfall betrachtet werden, sondern nur die Differenz: Für wieviel Reisende werden welche Reisezeitersparnisse - z.B. durch das Express-Konzept oder durch eine Taktverdichtung - erzielt? Wieviel Reisende erleiden welche Reisezeitverlängerung und wie lang ist diese im Einzelnen?

Fahrgastzahlen

Die Reisezeitgewinne und -verluste müssen mit der Anzahl der Fahrgäste multipliziert werden, die davon betroffen sind. Während in Vorläuferversionen vorliegenden Studie in Ermangelung der Langfassung der Standardisierten Bewertung nur Fahrgastzählungen (Ist-Zahlen) ausgewertet werden konnten, und zwar die "verbundweite Verkehrserhebung 2007/2008" des MVV, sowie noch ältere Zahlen von 1998/1999, konnten jetzt die Originalzahlen der Verkehrsprognose von Intraplan für das Jahr 2025 verwendet werden, und zwar einmal in der Version der Standardisierten Bewertung von Ende 2011 und einmal in der aktuellen Version von Oktober 2016, denn für beide Bewertungen liegen jetzt die jeweiligen Langfassungen vor. Die Zahlen haben sich in 2016 gegenüber 2011 nochmals deutlich verändert, weil dem Gutachterbüro Intraplan in der Studie von Oktober 2016 eine neue MVV-Datenbasis und somit eine neue Verkehrszählung zur Verfügung stand. D.h. obwohl sich beide Intraplan-Studien auf das Prognosejahr 2025 beziehen, sind die Fahrgastzahlen in diesen Studien unterschiedlich, weil die neuere Prognose auf neueren Verkehrszählungen beruht.

"Fahrgastminuten"

Die Reisezeitveränderungen werden in "Fahrgastminuten pro Werktag", also in Fahrgästen mal Minuten, ausgewiesen. Profitieren beispielsweise 10.000 Fahrgäste pro Tag von einer Verkürzung von 10 Minuten, so ergeben sich 100.000 eingesparte "Fahrgastminuten".



4.2 Grundlegende Vorgehensweise bei der Erfassung der Daten

Zur Berechnung sämtlicher Reisezeitdifferenzen wurde eine Excel-Tabelle angelegt, wobei jede Zeile in der Tabelle eine S-Bahn-Station darstellt. Die 4 Außenäste der Gruppe A (siehe Kapitel 4.3) wurden nicht erfaßt, weil beim Planfall keine Änderung gegenüber dem Bezugsfall vorgesehen ist. Stattdessen wurde nur der Tagesquerschnitt (Verkehrsaufkommen pro Werktag zwischen zwei benachbarten Stationen) beim Eintreten in das erfaßte System (z. B. Querschnitt St.-Martin-Straße - Ostbahnhof) berücksichtigt. Es wurden die Querschnitts-Prognosen aus der Langfassung beider Standardisierten Bewertungen in einer Excel-Tabelle erfaßt und daraus wurden die Anzahl der Ein- und Aussteiger für jede Station ermittelt, soweit sie nicht ohnehin angegeben wurden. Dabei ergibt sich folgender einfacher mathematischer Zusammenhang:

nächster Querschnitt = vorheriger Querschnitt + Einsteiger - Aussteiger

Das Verhältnis von Ein- und Aussteigern ist bei Bahnhöfen auf Außenstrecken in der Intraplan-Prognose zum Teil nicht ausgewiesen, hierfür wurden weiterhin Daten aus vorhandenen Fahrgastzählungen ausgewertet. Für die wichtigeren Bahnhöfe konnten dagegen alle relevanten Zahlen aus der Langfassung der Standardisierten Bewertung von 2011 entnommen werden ("Stationsaufkommen") und die Aufteilung von Ein- und Aussteigern konnte dann mathematisch hergeleitet werden. Da die Stationsaufkommen in der Standardisierten Bewertung von Oktober 2016 nicht mehr eigens ausgewiesen werden, wurden diese anhand der benachbarten Querschnitte von 2016 und der Stationsaufkommen aus der Bewertung von 2011 abgeleitet.

In Ausnahmefällen, wo auch noch Umsteiger zwischen S-Bahnen vorhanden sind (z. B. Laim, Ostbahnhof), wurden die Ergebnisse mit den Querschnittszählungen abgeglichen. Denn dieser Umsteigerverkehr ist nämlich in den Statistiken nur pauschal dargestellt und es ist nicht ausgewiesen, in welche Richtungen (mit der Fahrtrichtung, gegen die Fahrtrichtung) das Umsteigen geschieht.

Bei der Veränderung von Takten wurde die Anzahl der Ein- und Aussteiger aller betroffenen S-Bahn-Stationen regelkonform mit der Hälfte der zusätzlichen bzw. verminderten Wartezeit multipliziert. Für den Express-Effekt wurden die relevanten Querschnitte mit den eingesparten Fahrzeitminuten multipliziert. Da nicht alle Züge, die an den Express-Bahnhöfen halten, auch wirklich Express-Züge sind, wurden die aus den Ein- und Aussteigern der Express-Bahnhöfe ermittelten Fahrgastminuten mit dem Faktor 0,5 multipliziert. Dieser Faktor berücksichtigt die Tatsache, das zwar nur 2 der 6 Züge Express-Züge sind - dies ergäbe einen Faktor von nur 0,33 - aber einige Reisende gezielt ihren Reiseantritt mit dem Express-Fahrplan abstimmen werden.



4.3 Betriebskonzept Planfall 6

Das der aktuellen Standardisierten Bewertung zugrundeliegende Betriebsprogramm, das im folgenden Text als 6++ bezeichnet wird, stellt eine Ergänzung des Betriebsprogramms 6+ von 2011 dar, das wiederum eine Ergänzung des Betriebsprogramms 6 von 2011 darstellt. Im Folgenden wird schrittweise vorgegangen: Es wird das Betriebsprogramm 6 betrachtet, dann die Ergänzungen im Betriebsprogramm 6+ und zuletzt werden dann die zusätzlichen Ergänzungen aus dem Betriebsprogramm 6++ betrachtet. Die Auswirkungen auf die Reisezeitsalden werden jeweils für beide Intra-plan-Verkehrsprognosen ausgewiesen, also sowohl für die Verkehrsprognose 2025 aus der Studie von 2011 als auch für die Verkehrsprognose 2025 aus der Studie von 2016.

Der Planfall 6 ist durch eine Mischung von unterschiedlichen Takten im S-Bahn-System gekennzeichnet, und zwar 10-, 15-, 20- und 30-Minuten-Takte, während heute standardmäßig der 20-Minuten-Takt angeboten wird, welcher in der Hauptverkehrszeit auf bestimmten Linien auf den 10-Minuten-Takt verdichtet wird.

Fahrplantakt auf den Außenästen

Nach der aktuellen Liniennummerierung des Jahres 2017 ist beim Planfall 6 für die zwölf Außenäste (7 Westäste, 5 Ostäste) folgendes Angebot vorgesehen, wobei die Liniennummern im Bezugsfall 2025 bei den östlichen Außenästen gegenüber heute abweichen und sich beim Planfall nochmals ändern.

Gruppe A: Unverändertes Angebot gegenüber heute

S7 West Wolfratshausen
S2 West Petershausen
S7 Ost Kreuzstraße
S3 Ost Holzkirchen

Der Fahrplanangebot bleibt mit dem 20-Minuten-Takt und abschnittweisem 10-Minuten-Takt in der Hauptverkehrszeit auf den Linien S2 und S3 im Wesentlichen unverändert. In der vorliegenden Studie werden diese Außenäste deshalb auch nicht weiter betrachtet.

Gruppe B: Express-Betrieb

S8 West Herrsching im Abschnitt Weißling - Westkreuz
S3 West Mammendorf im Abschnitt Maisach - Pasing
S4 Ost Ebersberg im Abschnitt Grafing Bf - Trudering



Der heutige Grundtakt wird von 20 Minuten auf 30 Minuten und von 10 Minuten auf 15 Minuten ausgedünnt und es verkehren im 30-Minuten-Takt zusätzliche Express-Züge, die nur an bestimmten Bahnhöfen halten und vor allem stadtnahe Stationen ohne Halt mit bis zu 140 km/h an der Bahnsteigkante passieren. In der Summe ergeben sich wie heute 6 Züge pro Stunde und Richtung, die sich aufteilen in 4 Züge mit Halt an allen Bahnhöfen und 2 Express-Züge. Gegenüber dem heutigen 10-Minuten-Takt bleibt die Gesamtzahl der Züge unverändert.

Gruppe C: Verdichtung von 20- auf 15-Minuten-Takt

- S6 West Tutzing (15-Minuten-Takt bis Starnberg)
- S4 West Geltendorf (15-Minuten-Takt bis Buchenau)
- S1 West Freising/Flughafen (15-Minuten-Takt bis Neufahrn)
- S8 Ost Flughafen (gesamte Strecke)
- S2 Ost Erding (15-Minuten-Takt bis Markt Schwaben)

Es findet eine Taktverdichtung von heute 20 auf künftig 15 Minuten statt. Bei den betreffenden Strecken handelt es sich im Wesentlichen um zweigleisige Abschnitte, auf denen Mischverkehr mit Regional- und Güterzügen stattfindet. In den oben nicht genannten Außenbereichen wird der 20-Minuten-Takt in der Hauptverkehrszeit auf einen 30-Minuten-Takt ausgedünnt bzw. heutiger 40-Minuten-Takt auf 30 Minuten verdichtet.

Ein 10-Minuten-Takt wäre (außer bei der S6, die heute bis Gauting schon über eigene Gleise verfügt) nur mit einem 4-gleisigen Ausbau möglich, während für den 15-Minuten-Takt die bestehenden Gleise ausreichen, zumal der 15-Minuten-Takt der S-Bahn mit dem 30-Minuten-Takt der Regionalzüge besser harmoniert.

Aufteilung der Züge auf alte und neue Stammstrecke

Im Abschnitt von Laim bis Ostbahnhof fahren laut Planfall 6 die Züge der S-Bahn-Linien S1/S11 (Freising, Flughafen), S15 (Express Herrsching), S6 (Tutzing - Erding) sowie S13 (Express Mammendorf - Ebersberg) grundsätzlich auf der neuen Stammstrecke und die Züge der restlichen Linien grundsätzlich auf der alten Strecke. Auf der neuen Strecke wird zwischen Laim und Ostbahnhof nur noch am Hauptbahnhof und Marienplatz gehalten, während die Halte Hirschgarten, Donnersbergerbrücke, Hackerbrücke, Karlsplatz, Isartor und Rosenheimer Platz nur noch von den Zügen der alten Stammstrecke bedient werden.



Insgesamt ergeben sich beim Planfall 6 für die alte und neue Stammstrecke zusammen 33 Züge pro Stunde und Richtung, und zwar nur noch 21 Züge auf der alten und lediglich 12 auf der neuen Strecke, während heute auf der bestehenden Stammstrecke in der Hauptverkehrszeit 30 Züge pro Stunde und Richtung verkehren, was eine Zugfolge im Abstand von zwei Minuten ergibt. Diese dichte Zugfolge wird auch beim Bezugsfall (Tunnel wird nicht gebaut) unterstellt. Auf beiden S-Bahn-Strecken zusammen erhöht sich die Zugzahl also nur um 3 Züge pro Stunde und Richtung. Diese drei zusätzlichen Züge dienen der Angebots-Verdichtung auf fünf Außenästen vom 20- auf den 15-Minuten-Takt, während das zusätzliche Express-S-Bahn-Angebot dadurch zustande kommt, dass der Fahrplan regulärer S-Bahn-Züge abschnittsweise ausgedünnt wird.

Für die Aufteilung des Gesamtverkehrs zwischen Laim und Ostbahnhof auf die zwei Stammstrecken werden die prozentualen Anteile der von Intraplan ausgewiesenen Querschnittsbelastungen für den Mitfall 6 herangezogen, die in der Standardisierten Bewertung von November 2011 prognostiziert wurden:

Tab. 2: Aufteilung Verkehrsaufkommen auf 1. und 2. Stammstrecke

	1. Stammstrecke	2. Stammstrecke
Laim - Hauptbahnhof	55%	45%
Hauptbahnhof - Marienplatz	58%	42%
Marienplatz - Ostbahnhof	61%	39%

In der aktuellen Standardisierten Bewertung von 2016 finden sich keine Angaben zum Planfall 6, sondern nur incl. der "Plus"-Erweiterungen. Aufgrund des unveränderten Betriebskonzeptes (ohne die Erweiterungen) dürften die genannten Verhältnisse weiterhin gelten.

4.4 Ergebnisse der Berechnung der ungewichteten Reisezeitsalden bei Planfall 6

Die Firma Intraplan weist sowohl in der Standardisierten Bewertung von 2011 als auch in der aktuellen von 2016 nur den Saldo der ungewichteten Reisezeitsalden aus, erläutert aber nicht, wie sich dieser Wert im Einzelnen zusammensetzt. Diese "Black Box" wird nun Schritt für Schritt, basierend auf der von Intraplan verwendeten Verkehrsprognose, nachgerechnet und dargestellt, wie sich das Gesamtergebnis im Einzelnen zusammensetzt.



4.4.1 Außenstrecken

Bei der **Gruppe A** (Wolfratshausen, Petershausen, Kreuzstraße, Holzkirchen) gibt es, wie oben bereits erläutert, keine Änderungen zwischen dem Betriebskonzept des Bezugsfalls und des Planfalls. Deswegen liegen hier die Reisezeitsalden definitionsgemäß bei Null.

In den folgenden Tabellen werden Reisezeitgewinne mit Minuszeichen und Reisezeitverluste mit Pluszeichen angegeben. Negative Werte sind somit für die Bewertung "gut", positive Werte dagegen "schlecht".

Für die **Gruppe B** (S-Bahn-Strecken mit Express-Konzept) ergibt sich folgendes Bild:

Tab. 3: Reisezeitsalden des Express-Konzeptes auf Außenstrecken: Eingesparte Fahrgastminuten (-) und Fahrzeitverlängerungen an Zwischenstationen durch Taktausdünnung (+)

ITP2011 = Verkehrsprognose 2025 von Intraplan aus dem Jahr 2011

ITP2016 = Verkehrsprognose 2025 von Intraplan aus dem Jahr 2016

ITP2011	Express-Effekt	Taktausdünnung	Saldo ITP2011
S8 Herrsching - Westkreuz	-43.684	+ 116.674	+ 72.990
S3 Mammendorf - Pasing	-39.584	+ 52.686	+ 13.102
S4 Ebersberg - Trudering	-41.350	+ 87.557	+ 46.207
Summe	-124.618	+ 256.917	+ 132.299
ITP2016	Express-Effekt	Taktausdünnung	Saldo ITP2016
S8 Herrsching - Westkreuz	-46.554	+ 160.295	+ 113.741
S3 Mammendorf - Pasing	-39.974	+ 44.452	+ 4.478
S4 Ebersberg - Trudering	-34.113	+ 83.033	+ 48.920
Summe	-120.641	+ 287.780	+ 167.139

Der Schaden der Taktausdünnung ist bei allen drei Express-S-Bahn-Linien (Herrsching, Mammendorf, Ebersberg) durchweg größer als der Nutzen durch die Fahrzeitverkürzung der Express-S-Bahn. Im Saldo entsteht für alle 3 Linien zusammen eine Reisezeitverlängerung von rund 132.000 Fahrgastminuten nach der alten MVV-Datenbasis von 2011 und sogar von 167.000 nach der neuen MVV-Datenbasis von 2016.



Der negative Nutzen des Express-S-Bahn-Konzepts liegt an der Tatsache, dass vom Express-Konzept vor allem die äußeren Stationen mit geringem Aufkommen profitieren, während die der Stadt München näher liegenden Orte mit höheren Bevölkerungszahlen unter der Taktausdünnung leiden. Das noch schlechtere Abschneiden bei der neuen MVV-Datenbasis liegt im wesentlichen an der S8 West: Die neue Datenbasis enthält hohe Ein- und Aussteigerzahlen in Freiam, die bei der alten Datenbasis noch nicht berücksichtigt waren. Der Bahnhof Freiam, der ein sehr großes Neubaugebiet erschließt, wird beim Express-Konzept nur noch alle 15 Minuten statt alle 10 Minuten wie heute bedient und dies führt zu längeren Wartezeiten für die Fahrgäste. Die Änderungen auf den anderen zwei Express-Ästen sind nur geringfügig.

Insgesamt stellt das Expresskonzept somit einen negativen Beitrag zum Nutzen des 2. S-Bahn-Tunnels dar.

Ganz anders sieht das Bild für die **Gruppe C** aus: Hier ergeben sich durch die Taktverdichtung von 20- auf 15-Minuten-Takt - und ohne Express-Betrieb - überwiegend Reisezeiteinsparungen, die sich aus der Verkürzung der Wartezeiten ergeben:

Tab. 4: Reisezeitsalden: Eingesparte Fahrgastminuten (-) bei Taktverdichtung von 20- auf 15-Minuten-Takt

ITP2011 = Verkehrsprognose 2025 von Intraplan aus dem Jahr 2011

ITP2016 = Verkehrsprognose 2025 von Intraplan aus dem Jahr 2016

	Ist-Werte 2007/08	ITP2011 2025	ITP2016 2025
S6 Tutzing - Westkreuz	-126.000	-124.728	-106.179
S4 Geltendorf - Schöngesing	+ 21.200	+ 18.763	+ 18.581
S4 Buchenau - Pasing	-95.000	-115.493	-100.280
S1 Flughafen - Neufahrn	+ 59.125	+ 89.207	+ 78.797
S1 Freising - Neufahrn	+ 46.000	+ 56.091	+ 52.000
S1 Neufahrn - Laim	-137.875	-195.819	-155.085
S8 Flughafen - Leuchtenbgr.	-125.625	-157.895	-191.690
S2 Erding - Berg am Laim	-83.125	-103.533	-90.597
Summe	-441.300	-533.407	-494.453



Nach der aktuellen MVV-Datenbasis ergibt sich im Saldo eine Reisezeitverkürzung durch die Taktverdichtung von rund 494.000 Fahrgastminuten. Nach der alten MVV-Datenbasis (Standardisierte Bewertung von 2011) ergab sich noch ein höherer Wert von rund 533.000 Fahrgastminuten. Setzt man die Ist-Zahlen von 2007/2008 ein, so ergibt sich ein Wert von rund 441.000 Fahrgastminuten. D.h. es wird für das Jahr 2025 gegenüber der Verkehrszählung von 2007/2008 eine Verkehrszunahme unterstellt, doch wurde diese Verkehrszunahme aufgrund der aktuellen MVV-Datenbasis doch wieder nach unten korrigiert.

Bei der S4 West ist auf dem äußeren Abschnitt (westlich Buchenau) mit 6 Zugpaaren weniger pro Werktag bei einem 20/40-Minuten-Takt eine leichte Ausdünnung vorgesehen, die durchschnittliche Zugfolgezeit wird über den Tag gesehen von 26 auf 30 Minuten ausgedünnt. Östlich Buchenau ist eine Verdichtung von 20 auf 15 Minuten vorgesehen. Deshalb gibt es einmal eine positive und einmal eine negative Änderung der Fahrgastminuten. Derselbe Effekt gilt für die S1 West, wo zwischen Neufahrn und Freising sowie zwischen Neufahrn und Flughafen eine Taktausdünnung vorgesehen ist. Während mit der neuen Datenbasis die Taktverdichtung bei den meisten Linien an Nutzen verliert, ist wegen des in der neuen Datenbasis unterstellten deutlichen Fahrgastzuwachses auf der S8 Flughafen ein deutlich positiver Effekt zu sehen. Das heißt: Man geht jetzt von deutlich mehr Verkehr von und zum Flughafen auf der S8 aus und dies macht den Nutzen des 15-Taktes umso größer.

4.4.2 Fahrzeitverkürzungen und Wartezeitverlängerungen auf den zwei Stammstrecken

Nicht nur auf drei Außenstrecken, sondern auch für die Zweite Stammstrecke ist quasi ein Expresskonzept vorgesehen, wobei hier "aus der Not eine Tugend" gemacht worden ist: Da die Tunnelbahnhöfe in großer Tieflage sehr hohe Baukosten erfordern, hat man sich von den bisherigen acht Zwischenhalten zwischen Laim und Ostbahnhof auf die beiden unverzichtbaren Zwischenstationen Hauptbahnhof und Marienplatz beschränkt. Die Züge bestimmter Linien fahren deshalb sozusagen als Express durch die Zweite Stammstrecke, die Züge anderer Linien fahren über die erste Stammstrecke und halten an allen bisherigen Stationen.



Bezüglich der Reisezeitsalden auf den beiden Stammstrecken ergibt sich ein gänzlich anderes Bild als bei den Express-Linien auf den Außenstrecken:

Tab. 5: Reisezeitsalden des Express-Konzeptes auf der Zweiten Stammstrecke: Eingesparte Fahrgastminuten (-) und Fahrzeitverlängerungen an Zwischenhalten durch Taktausdünnung auf der 1. Stammstrecke (+)

ITP2011 = Verkehrsprognose 2025 von Intraplan aus dem Jahr 2011

ITP2016 = Verkehrsprognose 2025 von Intraplan aus dem Jahr 2016

Streckenabschnitt	Express-Effekt	Taktausdünnung	Saldo
ITP 2011			
Laim - Hauptbahnhof	-461.295	+ 39.993	-421.302
Auslassung Karlsplatz	-130.439	+ 34.020	-96.419
Marienplatz - Ostbahnhof	-184.751	+ 44.829	-139.922
Summe	-776.485	+ 118.842	-657.643
ITP 2016			
Laim - Hauptbahnhof	-446.715	+ 39.206	-407.508
Auslassung Karlsplatz	-121.267	+ 31.675	-89.592
Marienplatz - Ostbahnhof	-175.118	+ 42.674	-132.444
Summe	-743.100	+ 113.555	-629.544

Der Effekt der Fahrzeitverkürzung durch die wenigen Halte in der zweiten Stammstrecke überwiegt deutlich den Nachteil der Taktausdünnung auf der alten Stammstrecke: Der Express-Effekt führt zu einer Fahrzeitverkürzung von rund 743.000 Fahrgastminuten, während die Taktausdünnung nur zu einer Verlängerung von 106.000 Fahrgastminuten führt, so dass sich ein deutlicher Saldo an Reisezeitverkürzung in Höhe von 637.000 Fahrgastminuten ergibt.

Der für die Bewertung deutlich positive Express-Effekt resultiert daraus, dass tatsächlich etwas mehr als die Hälfte der S-Bahn-Fahrgäste den Hauptbahnhof oder den Marienplatz und nur etwas weniger als die Hälfte andere Stationen erreichen wollen. Der Nachteil der Taktausdünnung auf der 1. Stammstrecke von heute 30 auf künftig 21 Züge bedeutet in Minuten ausgedrückt nur eine Verschlechterung von 2-Minuten- auf durchschnittlich 2,86-Minuten-Takt, so dass die durchschnittliche Wartezeit lediglich um 0,43 Minuten für die Fahrgäste zunimmt, die einen Bahnhof der ersten Stammstrecke als Start- oder Zielpunkt haben.



Mit der neuen MVV-Datenbasis nimmt der Express-Effekt der 2. Stammstrecke im Saldo um 4% ab, weil die neue MVV-Datenbasis um 2% bis 7% niedrigere Fahrgastzahlen auf der Stammstrecke ausweist.

Im Abschnitt Laim - Hauptbahnhof liegen die Fahrzeitverkürzungen bei beiden Verkehrsprognosen 2025 deutlich höher gegenüber den Ist-Daten von 2007/2008, die in der Reisezeitsalden-Studie der VIAREGG-RÖSSLER GmbH von Mitte 2015 verwendet wurden, weil inzwischen mit dem Bahnhof Hirschgarten die bestehende Stammstrecke nochmals langsamer wurde und sich so der Express-Effekt umso positiver auswirkt.

4.4.3 Reisezeitverlängerung durch zusätzliches Umsteigen

Die Fahrgäste, die von westlich Laim kommen, in Zügen der Zweiten Stammstrecke sitzen und als Ziel eine der 6 Stationen haben, die von der Zweiten Stammstrecke nicht bedient werden (Hirschgarten, Donnersbergerbrücke, Hackerbrücke, Karlsplatz, Isartor, Rosenheimer Platz), müssen im Westen in Laim bahnsteiggleich umsteigen, während bislang dieser Umsteigevorgang gar nicht notwendig ist. Dasselbe gilt im Osten für den Bahnhof Leuchtenbergring.

Tab. 6: Reisezeitsalden bezüglich zusätzlichem Umsteigen

ITP2011 = Verkehrsprognose 2025 von Intraplan aus dem Jahr 2011

ITP2016 = Verkehrsprognose 2025 von Intraplan aus dem Jahr 2016

Bahnhof	Umsteiger	Züge/h 1.Stammstrecke	unge- wichtet (min)	Fahrgast- minuten
Wartezeit ITP2011				
Laim	44064	18	1,67	+ 73.439
Leuchtenbergring	18855	8	3,75	+ 70.705
Summe				+ 144.144
Wartezeit ITP2016				
Laim	43593	18	1,67	+ 72.655
Leuchtenbergring	19810	8	3,75	+ 74.286
Summe				+ 146.941



Für das zusätzliche bahnsteiggleiche Umsteigen in Laim und Leuchtenbergring ergibt sich eine ungewichtete Reisezeitverlängerung in Höhe von rund 147.000 Fahrgastminuten, das ist 2% mehr als unter Verwendung der alten MVV-Datenbasis mit rund 144.000 Fahrgastminuten.

Entsprechend der Anleitung zur Standardisierten Bewertung ist hier die halbe durchschnittliche Zugfolgezeit auf der 1. Stammstrecke als durchschnittliche Wartezeit anzusetzen. Wegen des bahnsteiggleichen Umsteigens, das an den beiden Stationen Laim und Leuchtenbergring möglich ist, wird ein Zeitaufwand für den Fußweg während des Umsteigevorgangs (Wegezeit) nicht angesetzt. Bei der Berechnung der Umsteiger wurde berücksichtigt, dass am Karlsplatz der Teil der Fahrgäste, die auf die U4/U5 überwechseln, genauso auch von der Zweiten Stammstrecke am Hauptbahnhof in die U4/U5 umsteigen können und deshalb in Laim bzw. Leuchtenbergring nicht als Umsteiger auftauchen (in Tab. 11 als "-40%" bezeichnet).

In Laim steigen mehr Menschen um als am Leuchtenbergring, doch am Leuchtenbergring müssen diese länger auf den Anschlusszug warten, weil am Leuchtenbergring weniger S-Bahnen als in Laim unterwegs sind. Im Ergebnis ist der Zeitaufwand in Fahrgastminuten auf beiden Stationen in etwa gleich hoch.

Zieht man von den durch den Express-Effekt auf der Stammstrecke mit 637.000 eingesparten Fahrgastminuten den Zeitaufwand für das zusätzliche Umsteigen in Höhe von 147.000 zusätzlichen Fahrgastminuten ab, bleibt für den Express-Effekt auf der Stammstrecke immer noch ein deutlich positiver Saldo an Reisezeitverkürzung übrig. Dies ändert sich allerdings, wenn man die Reisezeiten gewichtet (Kapitel 5).



4.4.4 Sonstige Reisezeiteffekte

Es gibt noch im Stadtrandbereich einige Streckenabschnitte, bei denen die Taktverdichtung ebenfalls zu leichten Reisezeitgewinnen aufgrund der geringfügigen Verkürzung der durchschnittlichen Zugfolgezeit führen.

Tab. 7: Sonstige eingesparte Fahrgastminuten durch Taktverdichtung

ITP2011 = Verkehrsprognose 2025 von Intraplan aus dem Jahr 2011

ITP2016 = Verkehrsprognose 2025 von Intraplan aus dem Jahr 2016

Prognose 2025	ITP2011	ITP2016
Pasing - Laim	-6.544	-6.954
Westkreuz - Pasing	-3.392	-6.606
Berg am Laim - Leuchtenbergring	-2.079	-2.079
Leuchtenbergring - Ostbahnhof	-3.220	-3.220
Summe	-15.235	-18.859

Es ergeben sich knapp 20.000 Fahrgastminuten Reisezeitverkürzung durch Taktverdichtung in den Abschnitten Westkreuz - Laim und Berg am Laim - Ostbahnhof bei der Verkehrsprognose 2025 basierend auf der neuen MVV-Datenbasis. Hier liegt der Wert aufgrund der neuen MVV-Datenbasis höher als bei der Verkehrsprognose von 2011 für 2025, weil bei der neuen MVV-Datenbasis der Bahnhof Westkreuz ein stark erhöhtes Stationsaufkommen hat, vermutlich aufgrund von jetzt unterstellten Buslinien in den neuen Stadtteil Freiam.

4.4.5 Zu- und Abgangswege und Umsteigewege auf der Stammstrecke

Die extrem tiefliegenden Bahnhöfe Hauptbahnhof (Bahnsteig -41 m), Marienplatz (Bahnsteig -38 m) und Ostbahnhof (Bahnsteig -36 m) führen zu einer deutlichen Reisezeitverlängerung aufgrund der langen Fußwege. Die Bahnhöfe liegen allesamt deutlich tiefer als die bisherigen Bahnhöfe (Hauptbahnhof -11 m, Marienplatz im Durchschnitt -15 m) und sogar deutlich tiefer als der tiefste U-Bahnhof in München (Karlsplatz -26 m). Mit Ausnahme eines Falles, und zwar beim Umsteigen am Ostbahnhof von der S-Bahn zur U-Bahn, wo vom Bahnhof des zweiten Tunnels die Umsteigezeit um 1 Minute gegenüber dem Umsteigen zwischen dem oberirdischen S-Bahnhof und der U-Bahn verkürzt wird, werden alle anderen Wege für die drei genannten Bahnhöfe wesentlich länger, und zwar um bis zu 4 Minuten.



Tab. 8: **Ungewichtete** Reisezeitsalden durch längere bzw. kürzere Fußwege (Datenbasis Standardisierte Bewertung Intraplan 2016 Prognose 2025)

Umsteigeweg	Fahrgäste /Tag	Minuten We-gezeit	Fahrgastmi-nuten
Hbf zwischen S und U1/2	33057	+ 1,7	+ 57.630
Hbf zw. S und Oberfl.	34683	+ 2,3	+ 80.812
Marienpl. zwischen S und U	28448	+ 1,4	+ 38.973
Marienpl. zw. S und Oberfl.	45060	+ 2,2	+ 97.180
Ostbf zwischen S und U	6397	-0,7	-4.254
Ostbf zw. S und Oberfl.	28600	+ 1,2	+ 34.988
Ostbf zw. S und S	2634	+ 2,7	+ 7.016
Hbf/Karlspl. zw. S und U4/5	4804	+ 1,3	+ 6.309
Laim zwischen S und S	47743	+ 0,4	+ 14.005
Summe			+ 332.659

Die längeren Fußwege an den Tiefstationen plus dem Bahnhof Laim führen zu einer ungewichteten Reisezeitverlängerung von über 330.000 Fahrgastminuten.

Gegenüber der Datenbasis der Intraplan Prognose aus dem Jahr 2011 (+ 350.003 Fahrgastminuten) nimmt die Reisezeitverlängerung etwas ab, weil wie schon beim Express-Effekt erwähnt nun ein etwas geringeres Aufkommen auf der Stammstrecke prognostiziert wird.

Besonders stark wiegen die langen Wege zwischen Bahnsteig und Oberfläche an den aufkommensstarken und sehr tiefliegenden neuen Bahnhöfen Hauptbahnhof und Marienplatz. Der Übergangsweg zwischen S-Bahn und U1/U2 am Hauptbahnhof ist ebenfalls deutlich länger als bei der 1. Stammstrecke, da von der U-Bahn aus erst einmal der Weg nach oben zur darüber liegenden Ebene und dann wieder hinunter zum S-Bahnhof des zweiten Tunnels führt, was insgesamt einen Höhenunterschied von 29 m und zusätzlich horizontale Wege von über 100 m bedeutet. Selbst Umsteigeverbindungen, die auf den ersten Blick kaum schlechter als die heutige



Umsteigesituation erscheinen, wie der Übergang am Marienplatz zur U-Bahn, führen zu längeren Fußwegen.

Inzwischen ist der Verbindungstunnel zwischen S-Bahn und U4/U5 nicht mehr geplant, es sind jetzt deutlich längere Wege über das Sperrengeschoß der U1/U2 erforderlich. Dies erfordert einen zusätzlichen Zeitaufwand gegenüber der alten Stammstrecke von 4,1 Minuten, was in der oberen Rechnung noch nicht enthalten ist. Durch die inzwischen beschlossene Realisierung der U-Bahn nach Pasing (Kapitel 4.10) ist der genannte Verbindungstunnel allerdings ohnehin nicht mehr wirklich relevant.

Die angegebenen Wegezeiten sind ungewichtet, also "Stoppuhr-Wegezeiten", die nicht die subjektive Lästigkeit für die Fahrgäste wiedergibt. In Kapitel 5 wird dann noch auf die gewichteten Wegezeiten eingegangen, die deutlich länger sind.

4.4.6 Zusammenfassung ungewichtete Reisezeitsalden Planfall 6

Die in diesem Kapitel dargestellten ungewichteten Reisezeitsalden sehen folgendermaßen aus, wobei negative Werte (= Reisezeitverkürzung) der positiven Bewertung förderlich sind.

Tab. 9: Zusammenfassung der ungewichteten Reisezeitsalden Verkürzung (-) und Verlängerung (+) in Fahrgastminuten pro Tag

ITP2011 = Verkehrsprognose 2025 von Intraplan aus dem Jahr 2011

ITP2016 = Verkehrsprognose 2025 von Intraplan aus dem Jahr 2016

Reisezeitänderung Planfall versus Bezugsfall in Fahrgastminuten pro Tag

Jahre der Fahrgastzählung bzw. Prognose	ITP2011	ITP2016
Außenstrecken mit Express-Verkehr	+ 132.299	+ 167.139
Außenstrecken Verdichtung auf Takt 15	-533.407	-494.453
Express-Effekt neue Stammstrecke	-657.643	-629.544
Zusätzliches Umsteigen Laim, Leuchtenb.	+ 144.144	+ 146.941
Sonstige Reisezeiteffekte Taktverdicht.	-15.235	-18.859
Verlängerte Fußwege durch Tiefbahnhöfe	+ 350.003	+ 332.659
Summe	-579.839	-496.117



Bei der Verkehrsprognose 2025 "Intraplan 2011" basierend auf der alten MVV-Datenbasis ergibt sich für das Projekt "2. S-Bahn-Stammstrecke" mit dem Fahrplanmodell 6 eine ungewichtete Reisezeitersparnis von knapp 580.000 Fahrgastminuten pro Werktag. Mit der neuen Datenbasis von 2016 verschlechtert sich dieser Wert (ohne die im aktuellen Planfall unterstellten Angebotsergänzungen) auf nur noch knapp 500.000 Fahrgastminuten pro Werktag. Für den Planfall 6 bricht der ungewichtete Reisezeitsaldo somit um 14% ein.

Der Express-Verkehr auf den drei Außenstrecken führt durch die damit verbundene Ausdünnung im Saldo sogar zu Reisezeitverlängerungen. Der Express-Effekt auf der Stammstrecke durch den Wegfall von Zwischenhalten wird durch die verlängerten Fußwege und Umsteigezwänge zu drei Vierteln wieder aufgehoben.

Der einzige rundum positive Effekt ist durch die Verdichtung von Takt 20 auf Takt 15 zu erwarten, zumal auf den Linien, welche von dieser Angebotsverbesserung profitieren sollen - vor allem die S8 im Münchner Norden und zum Flughafen - für die nächsten Jahre ein deutliches Wachstum der Fahrgastzahlen prognostiziert wird. Die anderen Effekte heben sich weitgehend gegenseitig auf.

Die hier ermittelten ungewichteten Reisezeitsalden gehen direkt in die Berechnung des "Reisezeitnutzens" ein, also in die Zeitersparnis der Fahrgäste, die auch ohne zweiten S-Bahn-Tunnel die S-Bahn benutzen und von den Reisezeitverkürzungen profitieren.

4.4.7 Vergleich der ungewichteten Reisezeitsalden Planfall 6 mit denen von Intraplan 2011

In Formblatt 10.1 (PDF-Seite 174) für den Planfall 6 ("Mitfall6") aus der Standardisierten Bewertung von 2011 werden die ungewichteten Reisezeitdifferenzen zwischen Bezugsfall und Planfall ausgewiesen: 1487 Stunden pro Werktag Schüler und 10843 Stunden pro Werktag Erwachsene (sog. nicht abgemilderte Werte). Die zwei Werte aufaddiert und mit 60 multipliziert ergeben die in dieser Studie verwendeten Reisezeitsalden in Fahrgastminuten. Demnach kommt die Studie von Intraplan für den Planfall 6 (ungewichtet und nicht "abgemildert") auf eine Reisezeitverkürzung von 740.000 Fahrgastminuten pro Tag, während bei der vorliegenden Kalkulation die Reisezeitverkürzung bei knapp 500.000 Fahrgastminuten liegt. Zumindest in der Größenordnung ist dieser Wert somit nicht völlig anders. Die Differenz könnte sich aus zwei Gründen erklären:



(1) Bei der vorliegenden Rechnung wurde beispielsweise die Fahrzeit der Express-S-Bahn über die Anzahl der ausgelassenen Halte, multipliziert mit einer im Verfahren der Standardisierten Bewertung vorgegebenen Fahrzeiterparnis für einen entfallenden Zwischenhalt (abhängig von der Fahrgeschwindigkeit) ermittelt, während der Berechnung von Intraplan ein konkreter Fahrplan zugrundeliegt. Beide Vorgehensweisen sind bei der Standardisierten Bewertung zugelassen. Stichproben aus dem konkreten Fahrplan 6 haben ergeben, dass an einigen Stellen Pufferzeiten gekürzt und so der Fahrplan geringfügig gestrafft wurde und diese Straffung als Nutzen verbucht wird. Die stärkste Straffung des Fahrplans beim Fahrplan 6 gegenüber dem heutigen Fahrplan ergibt sich bei der S8 Weßling - Pasing. Hier wurde ohne Express-Verkehr der Fahrplan auf der freien Strecke um 3 und die Standzeit in Pasing um 2 Minuten verkürzt. Es scheint in dieser Methodik keine Absicht vorzuliegen, denn zumindest an einer Stelle (S2 Ost von Erding nach Berg am Laim) führt die vorliegende Berechnung sogar zu 2 Minuten besseren Fahrzeiten als beim konkreten Fahrplan, der der Intraplan-Berechnung zugrundeliegt. In der Größenordnung könnte die Reduzierung der Pufferzeiten nach einer eigenen Grobkalkulation eine Differenz von bis zu 100.000 Fahrgastminuten erklären.

(2) Bei den Express-S-Bahnen auf Außenstrecken entsteht durch die Ausdünnung von S-Bahnen wegen der Umstellung von 10- auf 15-Minuten-Takt ein Reisezeitverlust von 287.780 Fahrgastminuten (Tab. 3). Diese Tabelle unterstellt jedoch einen ganztägigen 10-Minuten-Takt im Bezugsfall, tatsächlich fahren die S-Bahnen nur morgens und abends im 10-Minuten-Takt, sonst dagegen nur im 20-Minuten-Takt, so dass sich tagsüber gar keine Taktausdünnung und sogar eine Taktverdichtung ergibt. Ein Nachrechnen der genauen Werte ist nicht möglich, weil in keiner der zwei Standardisierten Bewertungen die Aufteilung des Verkehrsaufkommens über die Zeiträume des Tages enthalten ist, sondern immer nur auf den gesamten Werktag bezogen. Es ist realistisch, dass sich dieser Effekt mit bis zu 100.000 Fahrgastminuten Reisezeitverkürzung auf die Bewertung des Planfalls auswirken könnte. (Allerdings könnte man auch diskutieren, ob dieser methodische Ansatz gerechtfertigt ist, wenn beim Planfall der attraktive Takt mit 6 Stunden pro Stunde und Richtung durchgehalten wird, während beim Bezugsfall der dichte Takt tagsüber eingeschränkt wird, obwohl außerhalb der Hauptverkehrszeit schließlich genügend Kapazität auf der Stammstrecke vorhanden wäre, um den dichten Takt auch tagsüber zu realisieren.)

Mit diesen zwei in dieser Studie nicht quantifizierten Effekten von jeweils ca. 100.000 Fahrgastminuten läßt sich die Differenz zwischen den ermittelten rund 580.000 und den von Intraplan unterstellten 740.000 Fahrgastminuten erklären. Demnach ist die in 2011 ausgewiesene ungewichtete Reisezeitverkürzung für den Planfall 6 plausibel.



Ein Vergleich der hier ermittelten ungewichteten Reisezeitsalden mit denen der Standardisierten Bewertung von 2016 ist dagegen nicht möglich, da bei der Bewertung von 2016 nur der Endbetrag beim Taktmodell 6++ mit erweitertem Angebotskonzept ausgewiesen wird. Der Vergleich wird erst weiter unten in Kapitel 4.6.2 durchgeführt.

Das Formblatt 10.2 "Aufschlüsselung der Reisezeitdifferenzen im ÖV" fehlt in der Langfassung von Intraplan. Aus den betreffenden Angaben wäre ersichtlich gewesen, um wie viele Fahrgastminuten sich die Umsteigewege in der Summe erhöhen und wie sich die zusätzlichen Umsteigevorgänge insgesamt auswirken.

Wie schon erläutert, stellen die langen Umsteigewege bei den Tiefbahnhöfen einen zentralen Schwachpunkt des Tieftunnels dar. In der Anleitung zur Standardisierten Bewertung (S. 26) wird ausgeführt: "Diese zusätzlichen Zeiten für Umsteigewege sind im Erläuterungsbericht auszuweisen". Doch weder in der Fassung von 2011 noch in der Fassung von 2016 sind diese Angaben enthalten, und auch eine parlamentarische Anfrage von Prof. Dr. Michael Piazzolo MdL mit genau dieser Fragestellung lief ins Leere und wurde bis heute nicht beantwortet, mit der Begründung, die Unterlagen lägen nicht vor (Bayerischer Landtag, Drucksache 17/6995 vom 3.7.2015). Beide Langfassungen sind somit in einem sehr entscheidenden Punkt unvollständig und genügen nicht den strengen Vorschriften der Standardisierten Bewertung.

4.5 Planfall 6+

In der Standardisierten Bewertung von 2011 werden zwei Planfälle gleichwertig berechnet und dokumentiert: Der Planfall 6 und der Planfall 6+.

Beim Planfall 6+ werden gegenüber dem Planfall 6 zwei zusätzliche Angebote unterstellt:

- Zum einen verkehrt jede zweite Express-S-Bahn, die durch den zweiten Tunnel fährt und beim Planfall 6 im 30-Minuten-Takt in Mammendorf endet bzw. beginnt (Linien-Nummer S13) stündlich weiter bis Augsburg und ersetzt jeden zweiten Regionalzug zwischen München Hbf und Augsburg. Diese Angebotsveränderung hat keine Auswirkungen auf die Anzahl der S-Bahn-Züge im Bereich der Münchner Innenstadt.
- Zum anderen wird ein zusätzlicher stündlicher Express-S-Bahn-Zug mit der Linien-Nummer S21 eingeführt, der Landshut mit München verbindet, am Bf Laim hält, dann den 2. Tunnel befährt und am Leuchtenbergring endet bzw. startet. Die S21 ersetzt die Regionalzüge der Linie Landshut - Freising und schafft südlich Freising ein zusätzliches Zugangebot pro



Stunde außerhalb der Hauptverkehrszeit. Während heute bzw. im Bezugsfall nur 4 Zugpaare der Regionalzug-Linie Landshut - Freising pro Werktag auch im Abschnitt Freising - München verkehren, werden es hier künftig 20 Express-S-Bahnen pro Werktag in beiden Richtungen sein.

Demnach verkehrt beim Planfall 6+ im Vergleich zum Planfall 6 ein Zug pro Stunde und Richtung mehr in der Innenstadt, und zwar konkret durch den zweiten Tunnel.

Die technische Realisierbarkeit von Express-S-Bahn-Zügen, die sowohl auf separaten S-Bahn-Gleisen als auch auf den Regional- und Fernbahngleisen fahren, wird von Intraplan nicht ausdiskutiert, aber es sollen vermutlich spezielle S-Bahn-Züge eingesetzt werden, die variable Einstiegshöhen aufweisen, um das Problem der unterschiedlichen Bahnsteighöhen zu lösen. Solche Züge, von Intraplan als "Baureihe 4XX" bezeichnet, gibt es zwar noch nicht, aber sie sind technisch machbar und sollen auch schon demnächst zur Anbindung von Landshut an den Flughafen München via Neufahrner Kurve zum Einsatz kommen.

Kritisch zu sehen ist allerdings, dass die S-Bahn-Züge im S-Bahn-Bereich auf S-Bahn-Gleisen fahren - und dabei viele Stationen ohne Halt passieren - und dann aber außerhalb des S-Bahn-Bereichs auf Fernbahngleisen unterwegs sind. Dies führt zu Konflikten, weil die Fahrplanlage sowohl auf der S-Bahn-Seite als auch auf der Fernbahnseite passen muss, und beim Übergang vom S-Bahn-System auf das Fernbahn-System zum Teil andere Fernbahngleise ebenerdig gekreuzt werden müssen.

Die beschriebene Ergänzung des Planfalls 6 erscheint auf den ersten Blick unbedeutend, denn es können vergleichsweise wenig Fahrgäste hinzugewonnen werden, die zuvor das Auto benutzt haben. Doch diese wenigen Fahrgäste legen im Vergleich zu sonstigen durchschnittlichen S-Bahn-Fahrgästen überproportional lange Strecken zurück, so dass die von der Straße auf die Schiene verlagerbare Verkehrsleistung "Anzahl Fahrgäste mal Entfernung" durchaus nennenswerte Größenordnungen erreicht.



Tab. 10: Kennzahlen zum "Plus"-Fahrplanmodell laut Intraplan 2011 (S. 55)

	Augsburg	Landshut	gesamt
Mehrverkehr Schiene in Personen pro Werktag	900	3.500	4.400
ungewichtete Reisezeitdifferenz in Fahrgastminuten	+ 12.000	-48.000	-36.000
Vermiedene Pkw-Verkehrsleistung in Pkw-km pro Werktag	31.250	103.000	134.250
Durchschnittliche Reiseweite vermiedene Pkw-Fahrten (1,2 Personen pro Pkw)	42 km	35 km	

Die ungewichteten ("Stoppuhr"-)Reisezeiten werden nur bei der Express-S-Bahn München - Landshut reduziert, während bei der Express-S-Bahn München - Augsburg die ungewichteten Reisezeiten länger werden, und zwar weil zwischen Pasing und Mammendorf statt auf den "schnellen Ferngleisen" (heutige Höchstgeschwindigkeit der Regionalzüge: 160 km/h) die künftigen Expresszüge auf den "langsamen S-Bahn-Gleisen" (Höchstgeschwindigkeit: 140 km/h) verkehren und hierbei sogar Zwischenhalte haben, die heute von Regionalzügen nicht bedient werden. Da für die Verlagerungswirkung vom Pkw auf die Schiene nicht die ungewichteten, sondern die gewichteten Reisezeiten entscheidend sind - dieses Thema wird noch ausführlich im Kapitel 5 behandelt - sind diese auf den ersten Blick widersprüchlichen Zahlen durchaus plausibel. Der Hauptvorteil des Ersatzes von Regionalbahnen durch Express-S-Bahnen liegt darin, dass die Express-S-Bahnen mit dem Halt Marienplatz einen direkten Übergang zu den wichtigen U-Bahnlinien U3/U6 herstellen, die nicht über den Hauptbahnhof verlaufen, so dass der heutige Umsteigevorgang im Münchner Hbf zwischen den Regionalzügen und der S-Bahn des alten Tunnels entfällt.

Wie schon in Kapitel 4.4.7 dargestellt, wird für den Planfall 6 ("Mitfall6") in der Standardisierten Bewertung von 2011 auf dem Formblatt 10.1 eine ungewichtete Reisezeitverkürzung von insgesamt 740.000 Fahrgastminuten pro Tag ausgewiesen. Dasselbe Formblatt 10.1 nennt für das Fahrplankonzept 6+ eine ungewichtete Reisezeitverkürzung pro Werktag von 1.512 Stunden für Schüler und von 10.987 Stunden für Erwachsene, was insgesamt rund 750.000 Fahrgastminuten ergibt. Dies entspricht lediglich einer Schaffung von 10.000 Fahrgastminuten und somit weniger als 1,5% an



zusätzlichen Fahrgastminuten gegenüber dem Planfall 6. Entsprechend gering ist auch die Zunahme des in EUR ausgewiesene Reisezeitnutzens, nämlich lediglich 0,44 Mio EUR, da dieser Nutzen absolut 21,49 Mio EUR beim Planfall 6 versus 21,83 Mio EUR beim Planfall 6+ beträgt.

Dagegen weist der Fließtext bei der Beschreibung des Planfalls 6+ für das "Plus-Konzept" eine ungewichtete Reisezeitverkürzung von rund 36.000 Fahrgastminuten aus, während in den Formblättern nur eine ungewichtete Reisezeitverkürzung von 10.000 Fahrgastminuten genannt sind, also um mehr als Faktor 3 weniger. Dieser Unterschied läßt sich nicht erklären.

4.6 Planfall 6 + +

4.6.1 Geplantes Angebotskonzept

Mit der Standardisierten Bewertung von Oktober 2016 werden weitere Angebotsergänzungen gegenüber dem Planfall 6+ vorgenommen. Dieses neue Fahrplanmodell wird in der vorliegenden Studie als Planfall 6++ bezeichnet und ist in der Standardisierten Bewertung von Oktober 2016 hingegen namenlos.

Es sind beim Planfall 6++ folgende Änderungen gegenüber 6+ vorgesehen:

- (a) Die S13 wird auf den Abschnitt München - Mering beschränkt, also nicht bis Augsburg Hbf durchgebunden. Es werden keine Regionalzüge zwischen München und Augsburg durch die Express-S-Bahn ersetzt.
- (b) Es wird eine neue Express-S-Bahn nach Buchloe mit 35 Zugpaaren pro Werktag eingeführt. Diese ersetzt 20 Zugpaare des Regionalverkehrs, so dass 15 zusätzliche Zugpaare pro Werktag angeboten werden, was ungefähr einen zusätzlichen Zug pro Stunde und Richtung bedeutet.
- (c) Es wird eine Flughafen-Express-S-Bahn mit 40 Zugpaaren pro Tag (Halbstundentakt) zusätzlich zur im 15-Minuten-Takt verkehrenden Flughafen-S-Bahn S8 eingeführt, die weiterhin alle Stationen bedient.



Im Planfall 6 + + von 2016 wurden gegenüber den Planfällen aus dem Jahr 2011 weitere Änderungen vorgenommen:

- S-Bahn-Betrieb Dachau - Altomünster
- S20 Sendlinger Spange von 16 auf 9 Zugpaare ausgedünnt
- S27 ersatzlos gestrichen, stattdessen ersatzweiser Halt einzelner Regionalzüge in Deisenhofen

Diese Änderungen wurden sowohl im Bezugsfall als auch im Planfall vorgenommen und betreffen nicht den Bereich der 8 von 12 S-Bahn-Außenästen, wo sich Unterschiede zwischen Bezugsfall und Planfall ergeben. Deshalb sind sie in der vorliegenden Studie nicht weiter von Bedeutung.

4.6.2 Plausibilität des zusätzlichen Nutzens gegenüber Planfall 6 + +

Auf dem Formblatt 10.1 der Standardisierten Bewertung von Oktober 2016 werden für den Planfall 6 + + in der Summe 2.430 eingesparte Reisezeitstunden für Schüler und 17.504,5 für Erwachsene pro Werktag ausgewiesen, in (ungewichteten) Fahrgastminuten sind das 1.196.000 Fahrgastminuten pro Tag, während bei 6 + nur 750.000 Fahrgastminuten ausgewiesen wurden, das sind 446.000 zusätzliche eingesparte Fahrgastminuten. Es handelt es sich nun geradezu um eine "Nutzenexplosion", wobei sich die Frage stellt, ob dies plausibel und nachvollziehbar ist.

Das unter (a) dargestellte "Zurückschneiden" der Express-S-Bahn, die nun nicht mehr bis Augsburg durchgebunden werden soll, sondern nur noch bis Mering, wird ebenfalls zu einem Nutzenverlust und nicht zu einem Nutzen Gewinn führen. In einer best-case Betrachtung wird unterstellt, dass dieser Effekt vernachlässigbar ist.

Eine zusätzliche Express-S-Bahn nach Buchloe (b) könnte zusätzlichen Nutzen generieren, vor allem die 20 zusätzlichen Züge, die ein zusätzliches Angebot darstellen und nicht bestehende Regionalzüge ersetzen. Dies könnte nach eigenen überschlägigen Berechnungen basierend auf den Zahlen von Intraplan für die Express-S-Bahn nach Landshut eine Größenordnung von 100.000 eingesparten Fahrgastminuten generieren.

Falls die oben genannte Implausibilität beim Planfall 6 + + so zu interpretieren ist, dass der hohe Wert an Reisezeitverkürzungen im Fließtext korrekt und der niedrige aus den Formblättern falsch ist, und dieser Fehler in 2016 behoben wurde, könnten weitere 26.000 Fahrgastminuten Reisezeitverkürzung ausgewiesen werden.



Andererseits ist mit der neuen MVV-Datenbasis ein Verlust an eingesparten Fahrgastminuten in Höhe von rund 80.000 (Kapitel 4.4.6) zu berücksichtigen.

Somit wäre für den Planfall 6++ , aber noch ohne Express-S-Bahn zum Flughafen, ein ungewichteter Reisezeitgewinn von 796.000 Fahrgastminuten plausibel erklärbar:

$$750.000 + 100.000 + 26.000 - 80.000 = 796.000$$

Die entscheidende Frage konzentriert sich somit auf die neue Express-S-Bahn zum Flughafen, die beim Planfall 6+ noch nicht enthalten war und deshalb beim Planfall 6++ für den in dieser Rechnung fehlenden zusätzlichen Reisezeitnutzen von 400.000 Fahrgastminuten verantwortlich sein müßte.

Auch wenn der Nutzen der Flughafen-Express-S-Bahn nicht eigens ausgewiesen ist, wurden von Intraplan genügend Daten veröffentlicht, um eine Plausibilitätsprüfung durchzuführen:

Aus den Abbildungen der Querschnittsbelastungen für Ohnefall (Standardisierte Bewertung Intraplan 2016 S. 26) und Mitfall 6++ (S. 47) ist ersichtlich, dass durch die Express-S-Bahn 12.100 Fahrgäste pro Werktag mehr mit der S-Bahn fahren werden. Hierfür muß man die Querschnittsangaben z.B. im Bereich Daglfing vergleichen und dabei die Abnahme auf der S1 im Bereich Neufahrn - Besucherpark gegenrechnen (in Tausend Fahrgästen pro Werktag):

$$\text{Ohnefall: } 60,9 + 14,6 = 75,5$$

$$\text{Mitfall: } 80,5 + 7,1 = 87,6$$

Die Express-S-Bahn wird nonstop vom Ostbahnhof zum Flughafen fahren und 18 Minuten unterwegs sein, was aus den Studien der Bayerischen Staatsregierung zur Flughafenanbindung von 2010 ersichtlich ist, und die Fahrzeit im Ohnefall soll laut Betriebskonzept Planfall 6 30 bzw. 31 Minuten betragen (SMA, Fahrplan Mitfall 6T vom 24.9.2009). Daraus ergibt sich eine Fahrzeiterparnis von 12,5 Minuten für die Express-S-Bahn gegenüber der S8 mit Halt an jeder Zwischenstation.

Geht man weiter davon aus, dass sich im Querschnitt Daglfing die rund 80.000 Fahrgäste, die zusammen für die S8 und die Flughafen-Express-Bahn prognostiziert werden, gleichmäßig auf alle Züge aufteilen werden, also auf 4 S8-Züge und 2 Express-Züge je Stunde und Richtung, so benutzen ein Drittel der 80.000 Fahrgäste, also rund 27.000 Fahrgäste, die Express-S-Bahn und nur diese Fahrgäste profitieren von der genannten Fahr-



zeitverkürzung von 12,5 Minuten. Doch da nun die Express-S-Bahn zum Flughafen auch von solchen Fahrgästen benutzt wird, die bislang mit der S1 fahren, was man an den rückläufigen Fahrgastzahlen im Abschnitt Neufahrn - Besucherpark sieht, beispielsweise ab Laim, ist die tatsächliche durchschnittliche Zeitersparnis für alle Fahrgäste, die mit der Express-S-Bahn fahren, kleiner als 12,5 Minuten. Es ist eine plausible Annahme, dass für die von der S1 verlagerten 7.500 Fahrgäste (im Querschnitt Neufahrn - Besucherpark) im Durchschnitt nur die Hälfte der Fahrzeitverkürzung auch umgesetzt wird. Demnach gelangt man zu 6,25 Minuten Fahrzeitverkürzung für 7.500 Fahrgäste und zu 12,5 Minuten für die restlichen 19.500 Fahrgäste. Dies ergibt eine Reisezeitverkürzung von 290.000 Fahrgastminuten.

Demnach müssten sich für den Planfall 6++ mit neuer MVV-Datenbasis $796.000 + 290.000 = 1.086.000$ ungewichtete Fahrgastminuten ergeben. Intraplan weist mit 1.196.000 Fahrgastminuten pro Tag somit rund 110.000 Fahrgastminuten mehr aus als nach der hier dargestellten Schätzung. Da mehrere Einzelwerte geschätzt wurden, erscheint die Berechnung von Intraplan sehr optimistisch, jedoch trotzdem noch möglich.

4.7 Express-S-Bahn nach Buchloe

Mit dem Fahrplan des Planfalls 6 wird auf der heute schon hoch belasteten nur 2-gleisigen Bahnstrecke, die nicht nur für den Regionalverkehr, sondern auch für den Fernverkehr in Richtung Schweiz von Bedeutung ist, der heutige 20-Minuten-Takt auf einen 15-Minuten-Takt verdichtet. Diese Verdichtung führt zu einem zusätzlichen S-Bahn-Zug pro Stunde und Richtung, aber sie sollte dennoch verkraftbar sein, weil dann zur Hauptverkehrszeit einzelne Verstärkerzüge entfallen und der 15-Minuten-Takt mit dem 30-Minuten-Takt der Regionalzüge besser harmonisiert. Trotzdem stellt dieser Fahrplan eine Mehrbelastung für die heute schon überlastete und zum Ausbau vorgesehene Strecke dar.

Der Planfall 6++ sieht eine Express-S-Bahn nach Buchloe mit 35 werktäglichen Zugpaaren vor. 20 dieser Zugpaare (Liniennummer S14X) ersetzen entfallende Regionalzüge und 15 Zugpaare pro Tag (Liniennummer S24X) und somit stündlich ein Zug pro Richtung stellen ein zusätzliches Angebot dar. Zusammen mit dem einen zusätzlichen Zug pro Stunde und Richtung für die Einführung des 15-Minuten-Taktes sind dies dann zwei Züge pro Stunde und Richtung mehr als heute. Eine solche Angebotsausweitung wäre nur mit einem Ausbau möglich.

Würde ungeachtet der Tatsache, dass die Strecke diese zwei zusätzlichen Züge pro Stunde und Richtung gar nicht verkraftet, wirklich der Nutzen der zusätzlichen Züge auf den 2. S-Bahn-Tunnel "verbucht", stünde dieser Nut-



zen nicht mehr für die Bewertung des 4-gleisigen Ausbaus zur Verfügung, deren Standardisierte Bewertung ohnehin schon knapp ausgefallen ist. Der 4-gleisige Ausbau wäre dann aus haushaltsrechtlichen Gründen nicht mehr finanzierbar.

Methodisch vertretbar ist dagegen der geplante Ersatz von 20 Regionalzugpaaren durch 20 Express-S-Bahn-Zugpaare mit der Liniennummer S14X, weil dieser keine zusätzliche Kapazität auf der Strecke erfordert.

Ein Reisezeitnutzen in Höhe des bei der Express-S-Bahn nach Landshut ausgewiesenen Höhe (rund 50.000 Fahrgastminuten) wäre mit der Umstellung von 20 Regionalzugpaaren auf Express-S-Bahn-Verkehr möglicherweise erreichbar, ein darüber hinausgehender Nutzen würde einen Ausbau der Strecke erfordern und muß dann als Nutzen dem 4-gleisigen Ausbau der Strecke zugerechnet werden und nicht dem 2. S-Bahn-Tunnel.

4.8 Express-S-Bahn zum Flughafen

Im Jahr 2010 hat die Bayerische Staatsregierung eine Standardisierte Bewertung für die Anbindung des Flughafens mit den Teilprojekten 4-gleisiger Ausbau Daglfing - Johanneskirchen, Neufahrner Kurve (in Bau) und Walpertskirchner Spange durchgeführt. Hierbei wurde als Hauptnutzen eine Express-S-Bahn zum Flughafen im 15-Minuten-Takt ausgewiesen. D.h. der Nutzen einer Express-S-Bahn wurde schon im Rahmen des 4-gleisigen Ausbaus der Strecke Daglfing - Johanneskirchen "verbucht" und steht folglich dem 2. S-Bahn-Tunnel "buchhalterisch" gar nicht mehr zur Verfügung. Eine solche Vorgehensweise wäre vergleichbar mit einer hohen Sonderausgabe, die ein Steuerpflichtiger bei seiner Einkommensteuererklärung sowohl 2015 als auch 2016 steuermindernd geltend macht, also doppelt angibt, was gar nicht zulässig wäre.

Beim Bezugsfall sind zwischen München und dem Flughafen auf der Strecke der S8 wie heute drei S-Bahn-Züge pro Stunde und Richtung vorgesehen, nämlich die S8 im 20-Minuten-Takt. Im Planfall wird die S8 auf einen 15-Minuten-Takt verdichtet und durch eine im Halbstundentakt verkehrende Express-S-Bahn ergänzt. Das ergibt insgesamt sechs Züge pro Stunde und Richtung und somit eine Verdoppelung des S-Bahn-Verkehrs.

Aus den Textbeschreibungen der Standardisierten Bewertung von 2016 (S. 19) ist klar ersichtlich, dass der geplante viergleisige Ausbau für das Fahrplanmodell 6 + + nicht unterstellt wird, denn in der Liste der unterstellten Maßnahmen ist dieser Punkt nicht enthalten. D.h. es findet eine Verdoppelung der S-Bahn-Zugzahlen auf bestehender Infrastruktur statt. Das ist fahrplantechnisch nicht möglich bzw. würde keine oder zu wenig Güterzug-



Fahrplantrassen übrig lassen. Diese Thematik wurde erst kürzlich in der Presse thematisiert ("Gleis-Gau: Express-S-Bahn zum Flughafen nicht vor 2037", tz vom 18.1.2017). Aus diesem Artikel ist klar ersichtlich, dass eine Mehrung der S-Bahn-Fahrten auf bestehender Infrastruktur nicht möglich ist. Sogar das Fahrplankonzept 6 ohne "++" mit Verdichtung des Taktes der S8 von 20 auf 15 Minuten ist schon kritisch zu sehen.

Hinzu kommt noch ein drittes Argument gegen die Express-S-Bahn im Rahmen der Standardisierten Bewertung des 2. S-Bahn-Tunnels: Schon heute wenden mehrere vom Westen kommende S-Bahnen am Ostbahnhof und fahren wieder in den Westen zurück, weil das S-Bahn-Netz in München westlastig ist: Im Westen gibt es 7 Außenäste, im Osten nur 5. Eine der am Ostbahnhof wendenden Linien könnte somit aus betrieblicher Sicht ohne weiteres als Express-S-Bahn zum Flughafen verlängert werden. Somit ist die Express-S-Bahn auch ohne 2. S-Bahn-Tunnel betrieblich möglich. Wenn Sie sowohl im Bezugsfall als auch im Planfall enthalten ist, stiftet sie für dieses Projekt keinen Nutzen. Anders ausgedrückt: Die Express-S-Bahn zum Flughafen hat mit dem 2. S-Bahn-Tunnel gar nichts zu tun.

Aus den dargestellten drei Gründen (Nutzen schon verbucht, fehlende Kapazität, Angebot theoretisch heute schon möglich) ist es die einzig korrekte Vorgehensweise, die Express-S-Bahn aus der Bewertung des Projektes wieder zu streichen. Hierbei würde schon einer der drei genannten Gründe ausreichen, um die Streichung ausreichend zu begründen.

4.9 Auswirkung auf den Nutzen-Kosten-Wert

Durch das ersatzlose Streichen der Express-S-Bahn zum Flughafen wird der ungewichtete Reisezeitgewinn um mindestens 290.000 Fahrgastminuten reduziert. Die Express-S-Bahn nach Buchloe kann nur insoweit berücksichtigt werden, als heute verkehrende Regionalbahnen durch Express-S-Bahnen ersetzt werden. Letztlich bleibt es dann beim Fahrplanmodell 6+ von 2011, ergänzt um den Ersatz von 20 Regionalzug-Paaren durch Express-S-Bahnen, aber mit der neuen Datenbasis von 2016.

Im besten Falle wird es gelingen, mit den 20 Express-S-Bahn-Zugpaaren nach Buchloe den Nutzenverlust durch die neue MVV-Datenbasis wieder zu kompensieren. D.h. hinsichtlich des Nutzens kann man weiterhin den ermittelten Nutzen des Planfalls 6+ von 2011 heranziehen.

Durch den Wegfall der zusätzlichen Angebote reduzieren sich allerdings auch die Betriebskosten. Auch hier kann man nun wieder den Kostenansatz des Planfalls 6+ heranziehen. Es wird vereinfacht angenommen, dass die Umstellung der Regionalzüge auf Express-S-Bahnen betriebskosten-neutral



stattfindet, obwohl die Laufwege (Endpunkt Leuchtenbergring im Osten von München statt Hauptbahnhof) länger werden.

$$\text{NK-Wert} = \frac{119,7^* - (19,95^{**} + 27,6)}{102,7} = +0,70$$

* Nutzen laut Intraplan 2011 (S. 91): 81,6 + 38,1

** Betriebskosten ohne Unterhaltskosten laut Intraplan 2011 (S. 88): 38,10-18,15

Wenn man gegenüber der von Intraplan durchgeführten Standardisierten Bewertung von 2016 folgenden Korrekturen vornimmt

- Aktualisierung Preisstand laut Bayerischer Staatsregierung von Oktober 2016
- Korrektur Unterhaltskosten Infrastruktur
- teilweise Streichung von zusätzlichen Express-Angeboten des Planfalls 6 + +

beträgt der Nutzen-Kosten-Wert des Projektes "Zweite S-Bahn-Stammstrecke in München" nur noch +0,70, während er ohne die Streichung der Express-S-Bahn zum Flughafen bei +0,77 liegt.

Dass die Herausnahme der Express-S-Bahn zum Flughafen den Nutzen-Kosten-Wert nicht noch stärker absenkt, liegt daran, dass bei der Express-S-Bahn zum Flughafen nur eine vergleichsweise geringe Verlagerung von Pkw-Verkehr auf die Express-S-Bahn unterstellt wird. Anders ausgedrückt: Der Hauptnutzen der Express-S-Bahn zum Flughafen beschränkt sich auf Zeitgewinne für die bestehenden S-Bahn-Fahrgäste, und dieser Nutzen ist nicht so groß wie eine starke Verlagerung vom Pkw auf die S-Bahn. Außerdem führt der Wegfall der Express-S-Bahn zum Flughafen auch zu einer Einsparung von Betriebskosten.

4.10 Auswirkung der U-Bahn nach Pasing auf die Bewertung

Die U5 ist eine im Westen noch nicht ausgelastete West-Ost-U-Bahn-Linie, die parallel zur S-Bahn-Stammstrecke vom Ostbahnhof nach Laim verläuft, aber in Laim nicht am S-Bahnhof, sondern an einer anderen Stelle endet. Es ist schon seit Jahrzehnten geplant, diese U-Bahn-Linie um drei Stationen nach Pasing zu verlängern und hier dann die Verknüpfung mit der S-Bahn herzustellen.



Auf S. 19 der Langfassung der Standardisierten Bewertung von Oktober 2016 ist zu lesen:

"Da eine Realisierung der U5-Verlängerung von Laimer Platz bis Pasing Bahnhof vor Inbetriebnahme der 2. S-Bahn-Stammstrecke unrealistisch ist, wurde diese Netzerweiterung nicht im Ohnefall aufgenommen."

Obwohl die U-Bahn-Verlängerung nach Pasing im Münchner Stadtrat unabhängig vom Ausgang der Diskussion um den 2. S-Bahn-Tunnel beschlossen wurde, der Baubeginn bereits für 2019 geplant ist und diese U-Bahn-Strecke den geplanten 2. Tunnel bezüglich des Fahrgastaufkommens zum Großteil kannibalisieren dürfte, wurde diese Maßnahme in der Standardisierten Bewertung von Oktober 2016 zum 2. S-Bahn-Tunnel gar nicht berücksichtigt. Bei der in München üblichen Bauzeit von rund 5 Jahren für U-Bahn-Verlängerungen ergibt sich für die Pasinger U-Bahn das Fertigstellungsjahr 2024. Der 2. S-Bahn-Tunnel soll laut Formblätter der Standardisierten Bewertung (Anlage Blatt 12m) hingegen erst im Jahr 2026 in Betrieb gehen, also zwei Jahre später.

Es stellt sich die Frage, wie sich die Korrektur der Nicht-Berücksichtigung der U-Bahn nach Pasing in der Standardisierten Bewertung auf das Mengengerüst der Verkehrsprognose auswirkt, wie sich die Fahrgastquerschnitte auf der Stammstrecke dann ändern und welche Auswirkung das auf den Nutzen-Kosten-Wert hat.

Nach der neuesten Planung beim 2. S-Bahn-Tunnel ist ein direkter Fußgängertunnel am Hauptbahnhof zwischen 2. S-Bahn-Tunnel und dem Bahnsteig der U4/U5 - im Gegensatz zur ursprünglichen Planung - nicht mehr vorgesehen. Die nach eigenen Rechnungen betroffenen ca. 5.000 Umsteiger pro Werktag müssten nun auf dem Weg vom neuen S-Bahnsteig zum bestehenden Bahnsteig der U4/U5 über 4 Rolltreppen zum Sperrengeschoß unter dem neuen Bahnhofsbauwerk, dann zum Sperrengeschoß unter dem Bahnhofsvorplatz, dann entlang des Sperrengeschoßes der U1/U2 zur Rolltreppe der U4/U5 und weiter mit der Rolltreppe zum Bahnsteig hinabfahren. Sie müssen dabei 42,5 Höhenmeter überwinden und einen horizontalen Weg von 220 m zurücklegen, was unbequem sein dürfte. Deshalb werden vermutlich alle 5.000 Fahrgäste, welche diesen unkomfortablen und zeitraubenden Umsteigevorgang vermeiden können, bereits in Pasing auf die U5 umsteigen.

Die Fahrzeit der U5 auf der Pasinger Streckenverlängerung wird im Abschnitt Pasing - Karlsplatz nur um rund 2 Minuten länger als die S-Bahn-Fahrzeit sein, was kaum eine Auswirkung auf die Verkehrsmittelwahl haben dürfte. Entscheidend wird hingegen die Tatsache sein, dass die U-Bahn-Züge auf dem westlichsten Streckenstück ab bzw. bis Pasing ver-



gleichsweise leer sind - im Gegensatz zur oft überfüllten S-Bahn. Das Gesamtaufkommen der Ein- und Aussteiger des S-Bahnhofs Pasing beträgt künftig 56.000 Fahrgäste pro Werktag, 69% davon fahren in Richtung Innenstadt oder kommen von dort. Es ist anzunehmen, dass künftig rund die Hälfte dieser Fahrgäste die bequemere (weil leerere) U-Bahn der S-Bahn vorziehen werden. Das wären dann ca. 20.000 Fahrgäste.

Die oben genannten 5.000 und 20.000 Fahrgäste aufaddiert ergibt 25.000 der durch die U-Bahn Pasing verlagerten bisherigen S-Bahn-Fahrgäste (in beiden Richtungen, pro Werktag). Das größte Querschnittsaufkommen auf der Stammstrecke, nämlich zwischen Hauptbahnhof und Karlsplatz, das in der aktuellen Standardisierten Bewertung für das Jahr 2025 (im Ohnefall) mit 236.600 Fahrgäste pro Werktag geschätzt wird, würde dann auf ca. 211.600 Fahrgäste zurückgehen und somit auf das Aufkommen von 1998/99. Denn bei der Verkehrszählung der Jahre 1998/1999 hatte die S-Bahn-Stammstrecke im genannten Abschnitt ein Aufkommen von 211.550 Fahrgästen. Auch wenn die Pasinger U-Bahn die Fahrgastzahl der Stammstrecke nur um rund 11% reduziert, bedeutet dies die Rücknahme des Wachstums von 1998/1999 bis 2025 und somit von 26 Jahren auf der Stammstrecke.

Den Mehrverkehr von 25.000 Fahrgästen durch die U-Bahn-Verlängerung kann die U4/5 problemlos bewältigen, denn westlich Odeonsplatz ist das Verkehrsaufkommen deutlich niedriger als östlich, und insgesamt beträgt die Auslastung der U4/5 in der Innenstadt nur ca. 60% der Auslastung der zwei anderen Münchner U-Bahn-Stammstrecken U 3/6 und U 1/2.

Da der Nutzen des 2. S-Bahn-Tunnels auf den Außenstrecken generiert wird und gerade nicht im Bereich der Stammstrecke, wird die U-Bahn nach Pasing keine nennenswerte Auswirkung auf den Nutzen-Kosten-Wert haben, denn mit dem Rückgang des Verkehrsaufkommens auf der Stammstrecke reduziert sich auch der Schaden, der sich durch die verlängerten Fußwege und die zusätzlichen Umsteigevorgänge ergibt.



5. Gewichtete Reisezeitsalden

Wie in Kapitel 4.1 erläutert, unterscheidet man in der Standardisierten Bewertung zwischen den ungewichteten und den gewichteten Reisezeitsalden, die in der Anleitung zur Standardisierten Bewertung als "Reisezeitäquivalente" bezeichnet werden. Um die Zeitersparnis in Minuten oder Stunden für die heute schon mit der S-Bahn verkehrenden Fahrgäste zu ermitteln, wird der ungewichtete Reisezeitsaldo berechnet, der im vorangegangenen Kapitel 4 im Mittelpunkt stand.

Um mögliche Verlagerungseffekte vom Pkw auf die S-Bahn zu bewerten, wird der in dieser Studie als gewichtete Reisezeitsaldo bezeichnete Wert herangezogen. Der gewichtete Reisezeitsaldo entscheidet über die Verkehrsmittelwahl: Wenn eine konkrete Verbindung mit der neuen S-Bahn zwar schneller wird als bislang mit dem Pkw, aber wegen z. B. mehrfach erforderlichem Umsteigen oder auch schlechter Stationsausstattung (z. B. nicht überdachte Wartebereiche) nicht spürbar "attraktiver" wird als bisher, dann wird der Pkw-Fahrer nicht auf die S-Bahn umsteigen. In der Standardisierten Bewertung wird dieser Effekt mit konkreten Minuten-Zuschlägen gegenüber der "Stoppuhr-Reisezeit" dargestellt, die als "Reisezeit-Äquivalente" bezeichnet werden.

Im von Intraplan verwendeten Computermodell werden diese Reisezeit-Äquivalente in einer sog. Quell-Ziel-Matrix für einzelne Verkehrszellen ausgewertet. Beispielsweise werden in dieser Matrix alle Fahrgäste erfaßt, die in Buchenau fußläufig den S-Bahnhof erreichen und zur U-Bahn-Station Universität fahren. Für jede dieser Relation wird der gewichtete Reisezeitsaldo ermittelt und ausgehend von diesem geänderten Reisezeitsaldo die Verlagerungswirkung vom Pkw auf die S-Bahn ermittelt.

Das Thema der gewichteten Reisezeitsalden und die Verkehrsverlagerung vom Pkw auf die S-Bahn ist in den Formblättern der Standardisierten Bewertung weitgehend eine "Black Box". Es wird nur die Verlagerungswirkung in vermiedenen Pkw-Fahrten und Pkw-Fahrleistung (Anzahl Fahrten mal Wegstrecke) ausgewiesen und es wird das Verkehrsaufkommen bei Bezugsfall und Planfall ausgewiesen, während die Summe der gewichteten Reisezeitsalden (über alle Quell-Ziel-Relationen der Matrix) nicht ausgewiesen wird.

Erschwerend kommt noch hinzu, dass wie in Kapitel 4.4.7 erwähnt das Formblatt 10.2 "Aufschlüsselung der Reisezeitdifferenzen im ÖV" in beiden Standardisierten Bewertungen nicht enthalten sind und somit die wichtigsten Rückschlüsse auf die gewichteten Reisezeitsalden nicht möglich sind.



Bei der Überprüfung der gewichteten Reisezeitsalden geht es vor allem um das Vorzeichen: Gibt es wirklich gewichtete Reisezeitverkürzungen und somit eine Verlagerung vom Pkw auf die S-Bahn, wie von Intraplan angenommen, oder ergeben sich gewichtete Reisezeitverlängerungen und somit eine Verlagerung von der S-Bahn auf den Pkw?

Die Anleitung zur Standardisierten Bewertung sieht diverse derartige "Reisezeit-Äquivalente" vor, beim 2. S-Bahn-Tunnel sind jedoch nur drei relevant: (1) ein Zuschlag für die Wartezeit auf den Anschlusszug, (2) ein Zuschlag für erstmaliges Umsteigen sowie (3) eine ansteigende Gewichtung von Zugangs- und Umsteigewegen.

5.1 Methodik der Ermittlung gewichteter Reisezeiten

Entsprechend der Anleitung zur Standardisierten Bewertung werden ungewichtete Reisezeiten (Kapitel 2.2.2) und gewichtete Reisezeiten (Kapitel 2.2.3) wie folgt behandelt:

- Fahrzeiten werden unverändert als Reisezeit angesehen. Eine Gewichtung findet nicht statt.
- Wartezeiten auf das erste Verkehrsmittel der Wegekette werden mit der Hälfte der Taktzeit angesetzt. Wird beispielsweise der Takt von 20 Minuten auf 15 Minuten verkürzt, so ergibt sich eine Reisezeitersparnis von 2,5 Minuten. Eine Gewichtung findet nicht statt.
- Zeiten für Zugangs- und Umsteigewege werden mit einer Formel in gewichtete Reisezeiten umgerechnet, wobei ein mit der Zeit leicht ansteigender Gewichtungsfaktor enthalten ist. Dahinter steckt der Gedanke, dass 5 Minuten Zeitbedarf für den Umsteigeweg unangenehm empfunden wird als die Fahrzeit, die möglicherweise bequem mit Sitzplatz und Zeitung verbracht werden und dass der Umsteigeweg umso mehr die Fahrgäste "nervt", je länger er ist. Die Formel lautet:

$$\text{gewichtete Reisezeit} = \text{Wegezeit} \times (0,9 + 0,15 \times \text{Wegezeit})$$

Demnach wird eine Wegezeit von 2 Minuten (= ungewichtete Reisezeit) einer gewichteten Reisezeit von 2,4 Minuten gleichgesetzt, während eine Wegezeit von 6 Minuten einer (gefühlten, subjektiven) Reisezeit von 10,8 Minuten gleichgesetzt wird. Der prozentuale Zuschlag wird somit umso größer, je länger die Wegezeit ist.



- Wartezeiten bei Umsteigevorgängen werden bei der gewichteten Reisezeit mit dem Faktor 1,3 multipliziert und bei der ungewichteten Reisezeit direkt übernommen. Derartige Wartezeiten sind in der vorliegenden Betrachtung lediglich bei bahnsteiggleichem Umsteigen zwischen Zügen der zweiten und der ersten Stammstrecke an den Bahnhöfen Laim und Leuchtenbergring relevant, denn alle anderen Umsteigevorgänge bleiben bei Bezugsfall und Planfall gleich.

- Bei der gewichteten Reisezeit wird das erstmalige Umsteigen mit einem Reisezeit-Zuschlag für die Unbequemlichkeit versehen: Geht durch die Angebotsveränderung die bisherige Direktverbindung ohne Umsteigen verloren und benutzt der Fahrgast im Vor- und Nachlauf auch keine anderen öffentlichen Verkehrsmittel, so sieht die Standardisierte Bewertung eine zusätzliche Reisezeitverlängerung von 8 Minuten vor, um den subjektiven Attraktivitätsverlust beim Wegfall der Direktverbindung darzustellen. Hinzu gerechnet wird außerdem die Hälfte der Anschlussfahrzeit. (Anleitung zur Standardisierten Bewertung, S. 29, Kapitel 2.2.3 "(5) Zeitäquivalente für Unannehmlichkeiten beim Umsteigen") Möchte der Fahrgast beispielsweise von Gauting zur Hackerbrücke fahren, dann muß er im Planfall 6 in Laim auf die erste Stammstrecke umsteigen und dann von Laim bis zur Hackerbrücke mit einem Zug auf dieser Strecke fahren. Die Reisezeitverlängerung beträgt dann 8 Minuten plus die halbe Fahrzeit von Laim zur Hackerbrücke. Die tatsächliche Wartezeit auf den Anschlusszug (incl. Zuschlagsfaktor 1,3) und ggfs. Fußwege sind zusätzlich zu berücksichtigen. Werden durch die Maßnahme bisherige Umsteigevorgänge vermieden, wird umgekehrt ein entsprechender Bonus berücksichtigt. Ist die Anschlussfahrzeit länger als die vorherige Fahrt zur Umsteigestation, so gilt die jeweils kürzere Fahrt als die "Anschlussfahrt", was im konkreten Fall jedoch vernachlässigt werden kann.

- Zeiten für Zu- und Abgang (Weg von Haustür bis Bahnsteig und umgekehrt) werden bei der gewichteten Reisezeit mit derselben Formel gewichtet wie die Zeiten für Umsteigewege. Hierbei ergibt sich ein Hebeleffekt, je länger der Anmarsch dauert: Benötigt der Anmarschweg zur Tunnelstation der ersten Stammstrecke 3 Minuten und der vertikale Zugangsweg von der Oberfläche zum Bahnsteig 2 Minuten, so ergibt sich eine Gesamtdauer von 5 Minuten für den Zugangsweg; gewichtet nach der oben genannten Formel ergeben sich 8,25 Minuten. Benötigt beim Tieftunnel ein vertikaler Zugangsweg beispielsweise 5 Minuten, so benötigt der gesamte Zugang bei weiterhin 3 Minuten horizontalem Anmarschweg 8 Minuten, gewichtet sind dies 16,8 Minuten, also 8,55 Minuten mehr als die ungewichtete Zeitdauer. Wird dagegen vereinfacht nur der vertikale Weg von der Oberfläche zum Bahnsteig betrachtet, so ergeben sich von der Oberfläche zum Bahnsteig der ersten Stammstrek-



ke 2 Minuten und gewichtet 2,4 Minuten und beim Tieftunnel 5 Minuten, gewichtet 8,25 Minuten. Die Verlängerung der Zugangszeit durch den Tiefbahnhof beträgt jetzt nur noch 5,85 Minuten und nicht mehr 8,25 Minuten. Für den Fußweg an der Oberfläche vom Ende der Rolltreppe bis zum Ziel bzw. vom Startpunkt bis zum Erreichen der Rolltreppe wird pauschal eine durchschnittliche Entfernung von 339 Metern angesetzt (Herleitung siehe Anhang 1). Dieser Wert ergibt sich aus einem angenommenen kreisförmigen fußläufigen Einzugsbereich von 400 Metern sowie einem in der Standardisierten Bewertung vorgegebenen Umwegfaktor von 1,2, denn der Fußgänger muß unter Umständen rechte Winkel ablaufen und kann nicht die Luftlinie zum Zielpunkt nehmen.

Prinzipiell wäre noch ein weiterer Aspekt zu berücksichtigen, und zwar die sog. "Systemverfügbarkeit" (Anleitung zur Standardisierten Bewertung S. 29). Diese stellt eine zusätzliche Gewichtung von Taktausdünnungen und Taktverdichtungen dar. Auch hier stellt sich das in Kapitel 4.4.7 unter Punkt (2) aufgeführte Problem, dass die Datenlage für eine exakte Berechnung nicht ausreicht, weil bei den Fahrgastprognosen nicht zwischen Tageszeiten unterschieden wird. In der Tendenz werden die gewichteten Reisezeitsalden erhöht und somit verschlechtert. Dieser Aspekt wird in der folgenden Berechnung weggelassen.

In den folgenden Kapiteln wird dargestellt, wie hoch die soeben vorgestellten Gewichtungs-Zuschläge beim 2. S-Bahn-Tunnel konkret ausfallen, jeweils für die Verkehrsprognose für 2025 aus dem Jahr 2011 und bei der aus dem Jahr 2016.

5.2 Zuschläge für Wartezeiten auf den Anschlusszug

Wartezeiten auf den Anschlusszug werden wie oben erwähnt mit dem Faktor 1,3 multipliziert und somit mit einem Zuschlag von 30% versehen. Demnach betragen die Zuschläge basierend auf den ungewichteten Umsteigezeiten (Tab. 6) 43.000 Fahrgastminuten bei der Standardisierten Bewertung von 2011 und 44.000 Fahrgastminuten bei der Bewertung von 2016, jeweils Planfall 6 ohne "Plus".



5.3 Zuschläge für erstmaliges Umsteigen

Die Standardisierte Bewertung sieht bei der gewichteten Reisezeit zusätzlich zur Umsteige-Wegezeit und zur (durchschnittlichen) Wartezeit auf den Anschlusszug einen Zuschlag für das Umsteigen vor, und zwar ist das erste Umsteigen mit zusätzlichen 8 Minuten anzusetzen sowie die Hälfte der Fahrzeit des Anschlusszuges. Zwischen einem zwei- und dreimaligen Umsteigen wird dann kein zusätzlicher Faktor mehr angesetzt.

Nicht alle Fahrgäste, die beim Planfall in Laim oder Leuchtenbergring umsteigen müssen, steigen ein erstes Mal um. Aus den Fahrgastzählungen ist jedoch ersichtlich, dass nur eine kleine Minderheit von ca. 3% der S-Bahn-Fahrgäste auf den Außenstrecken die S-Bahn mit Bussen erreichen, also im Außenbereich schon ein erstes Mal umsteigen, während die große Mehrheit im Außenbereich zu Fuß, mit dem Fahrrad oder mit dem Auto zur S-Bahn kommt. In der Innenstadt wird an den nicht von der zweiten S-Bahn-Stammstrecke bedienten Halten mehr umgestiegen als im Außenbereich, wobei der Karlsplatz mit über 20% der Spitzenreiter ist, während beispielsweise an der Hackerbrücke gar nicht umgestiegen wird. Der Durchschnitt dürfte bei 10% liegen. D.h. 10% der Fahrgäste, die an den Stationen der 1. Stammstrecke ein- und aussteigen, die nicht vom zweiten Tunnel bedient werden, steigen auf andere Verkehrsmittel um, während 90% ihr Ziel fußläufig erreichen. Demnach sind $100 - 3 - 10 = 87\%$ der Fahrgäste, die in Laim oder Leuchtenbergring umsteigen müssen, die hier relevanten Erstumsteiger.

Die Gesamtzahl der Umsteiger an den Bahnhöfen Laim und Leuchtenbergring ist in Tab. 6 bei den ungewichteten Reisezeiten ausgewiesen. Davon werden 87% genommen und diese entsprechend der Verkehrsaufkommen der Stationen, die nicht von der zweiten Stammstrecke bedient werden, aufgeteilt. Der "Strafzuschlag" ergibt sich aus den genannten pauschalen 8 Minuten plus der Hälfte der Anschlussfahrzeit. Beim Karlsplatz wurde berücksichtigt, dass Fahrgäste, die bislang am Karlsplatz in die U-Bahn umgestiegen sind und jetzt in einem Zug der zweiten Stammstrecke sitzen, auch am Hauptbahnhof umsteigen können ("-40%").



Tab. 11: Zuschläge für erstmaliges Umsteigen am Leuchtenbergring und in Laim

Bahnhof	Anzahl Umsteiger	Anschl. fahrzeit	Reisezeit gewich.	Fahrgastminuten
von Laim aus:				
Hirschgarten	4295	1,6	8,8	+ 37.797
Donnersbergerbr.	12859	3,0	9,5	+ 122.164
Hackerbrücke	9841	4,7	10,4	+ 101.855
Karlsplatz (-40%)	15225	8,7	12,4	+ 188.034
von Leuchtbrg.aus:				
Karlsplatz (-40%)	5705	8,0	12,0	+ 68.461
Isartor	5663	4,6	10,3	+ 58.334
Rosenheimer Platz	5866	2,9	9,45	+ 55.432
Summe (gerundet)				+ 632.000

Demnach ergibt sich beim Planfall 6 ein zusätzlicher "Strafzuschlag" für das erstmalige Umsteigen basierend auf der neuen Verkehrsprognose von 2016 in Höhe von rund 632.000 Minuten. Verwendet man die Verkehrsprognose aus der Standardisierten Bewertung von 2011 statt der aktuellen, so ergeben sich + 628.000 Fahrgastminuten.



5.4 Gewichtete Fußwege

Wie im Kapitel 5.1 zur Methodik erläutert, findet bei Fußwegen eine mit dem Zeitbedarf leicht quadratisch ansteigende Gewichtung statt. Die Tabelle entspricht der Tab. 8, enthält nun aber die gewichteten statt die ungewichteten Fußwegzeiten. (Die Minutenangaben sind in der folgenden Tabelle auf 0,1 gerundet, so dass sich Abweichungen bei den Fahrgastminuten ergeben können.)

Tab. 12: **Gewichtete** Reisezeitsalden durch längere bzw. kürzere Fußwege (Datenbasis Standardisierte Bewertung Intraplan 2016 Prognose 2025)

Umsteigeweg	Fahrgäste /Tag	Minuten We-gezeit	Fahrgastmi-nuten
Hbf zwischen S und U1/2	33057	+ 3,0	+ 97.769
Hbf zw. S und Oberfl.	34683	+ 7,4	+ 256.577
Marienpl. zwischen S und U	28448	+ 2,1	+ 58.479
Marienpl. zw. S und Oberfl.	45060	+ 7,1	+ 317.682
Ostbf zwischen S und U	6397	-1,0	-6.680
Ostbf zw. S und Oberfl.	28600	+ 3,9	+ 112.450
Ostbf zw. S und S	2634	+ 4,2	+ 10.976
Hbf/Karlspl. zw. S und U4/5	4804	+ 2,3	+ 10.833
Laim zwischen S und S	47743	+ 0,4	+ 17.142
Summe gewichtet (gerundet)			+ 875.000
Summe ungewichtet (gerundet, aus Tab. 8)			+ 333.000
Summe nur Gewichtung			+ 542.000

Aufgrund der in der Standardisierten Bewertung festgeschriebenen Gewichtung der Fußwegzeiten verlängern sich so die (subjektiven, gewichteten) Reisezeiten um bis zu 7 Minuten. Zusätzlich zur ungewichteten Reisezeitverlängerung von + 333.000 Fahrgastminuten kommen mit der Gewichtung noch weitere + 542.000 Fahrgastminuten Reisezeitverlängerung hinzu.



Dieselbe Rechnung ergibt bei der Verkehrsprognose von 2011 für das Jahr 2025 ungewichtet 350.000 und gewichtet 924.000 Fahrgastminuten, die reine Gewichtung ergibt eine Differenz von 574.000 Fahrgastminuten. Mit der neuen Verkehrsprognose wird somit der Schaden der längeren Fußwege etwas geringer, weil das Aufkommen auf der Stammstrecke insgesamt geringer ist.

5.5 Summe der gewichteten Reisezeitsalden für Planfall 6

Demnach ergeben sich die folgenden gewichteten Reisezeitsalden:

Tab. 13: Übersicht der gewichteten Reisezeitsalden bei Planfall 6

ITP2011 = Verkehrsprognose 2025 von Intraplan aus dem Jahr 2011

ITP2016 = Verkehrsprognose 2025 von Intraplan aus dem Jahr 2016

Jahre der Fahrgastzählung bzw. Prognose	ITP2011	ITP2016
Ungewichtete Reisezeitsalden (Tab. 9)	-580.000	-496.000
Gewichtung Wartezeiten	+ 43.000	+ 44.000
Zuschlag erstmaliges Umsteigen	+ 628.000	+ 632.000
Gewichtung Fußwege Tiefbahnhöfe	+ 574.000	+ 542.000
Summe gewichtete Fahrgastminuten	+ 665.000	+ 722.000

Das Projekt "Zweite S-Bahn-Stammstrecke" in der Variante als Tieftunnel über Hauptbahnhof - Marienplatz mit dem Planfall 6 (teilweiser 15-Minuten-Takt und Express-Linien auf 3 Außenästen) weist einen positiven gewichteten Reisezeitsaldo (= Reisezeitverlängerung) von rund 700.000 Minuten pro Tag auf. Das heißt im Wesentlichen, die Vorteile der Taktverdichtung und des Auslassens von Halten zwischen Laim und Ostbahnhof werden durch die längeren Fußwege in den Stationen sowie durch neue Umsteigezwänge deutlich überkompensiert.

Bei der neuen Verkehrsprognose von 2016 gegenüber der alten von 2011 nimmt die gewichtete Reisezeitverlängerung für das Jahr 2025 und den Planfall 6 nochmals um 9% zu.



5.6 Zusätzliche gewichtete Reisezeitsalden durch den Planfall

6 + bzw. 6 + +

Beim korrigierten Planfall 6 + + (vgl. Kapitel 4.6), bei dem gegenüber der Konzeption von Intraplan die Anzahl der Express-S-Bahnen nach Buchloe reduziert und die Express-S-Bahn zum Flughafen gestrichen ist, kann man sich auf die Daten aus dem Planfall 6 + stützen, denn der einzige Unterschied zwischen dem korrigierten Planfall 6 + + und dem Planfall 6 + liegt in der Express-S-Bahn nach Buchloe (in reduzierter Form), die beim Planfall 6 + noch nicht vorgesehen ist, sowie im Zurückschneiden vom Endpunkt der Express-S-Bahn von Augsburg nach Mering.

In der folgenden Abhandlung spielt eine mögliche Express-S-Bahn zum Flughafen keine Rolle, weil es hier speziell um den Vorteil der Direktanbindung von Marienplatz und Ostbahnhof geht, und die heutige S8 bindet diese zwei Bahnhöfe im Gegensatz zu den heutigen von Westen kommenden Regionalzügen ohnehin an.

Leider sind in beiden Standardisierten Bewertungen nur wenige Anhaltspunkte enthalten, aus denen sich die Annahmen herleiten lassen. Eine wichtige Quelle zur Ermittlung der gewichteten Reisezeitsalden bzgl. des "Plus"-Konzeptes sind die Pläne 5.3 und 6.3 (S. 47 und 73) aus der Standardisierten Bewertung von 2011. Daraus ist ersichtlich, dass der Regionalverkehr im westlichen Zulauf nördlich Moosach (Regionalverkehr Landshut) 3.800 und westlich Pasing (Regionalverkehr Augsburg) 4.100 Fahrgäste an die Express-S-Bahn verliert. Geht man weiter davon aus, dass das Zurückschneiden des Regionalverkehrs von Augsburg nach Mering keine Auswirkung hat und die (im Angebot reduzierte) Express-S-Bahn nach Buchloe dieselben Fahrgastzahlen an die Express-S-Bahn verliert wie die nach Landshut, so kommt man auf rund 12.000 Fahrgäste, die vom Regionalverkehr auf die Express-Bahnen abwandern. Ungefähr die Hälfte dieser Fahrgäste dürfte am Hauptbahnhof aussteigen und die andere Hälfte profitiert von der Direktanbindung von Marienplatz und Ostbahnhof durch die Nutzung des 2. S-Bahn-Tunnels.

Für die Fahrgäste, die am Hauptbahnhof an die Oberfläche wollen, verschlechtert sich die Situation, weil sie nun 41 m Höhenunterschied überwinden müssen, was mit zusätzlichen kurzen horizontalen Wegen ungefähr eine Verlängerung der Zugangszeit von ungewichtet knapp 4 Minuten bedeutet. Die am Hauptbahnhof in die U1/U2 umsteigenden Fahrgäste sind sowohl von der Haupthalle als auch vom Bahnhof des zweiten Tunnels aus ungefähr gleich lang unterwegs.



Der Hauptnutzen besteht somit in den 6.000 Fahrgästen, die entweder am Marienplatz oder am Ostbahnhof ihr Ziel haben oder dort umsteigen. Es wird angenommen, dass 3.500 zum Marienplatz und 2.500 zum Ostbahnhof fahren und 90% davon nicht noch einmal umsteigen müssen.

Es fällt in jedem Fall ein Umsteigevorgang weg, außerdem fallen Zwischenhalte weg. (Die Minutenangaben sind in der folgenden Tabelle auf 0,1 gerundet, so dass sich Abweichungen bei den Fahrgastminuten ergeben können.)

Tab. 14: Reisezeitänderungen für Express-S-Bahn-Fahrgäste (bislang Regionalverkehr)

	Anzahl Fahr- gäste	ungewichtet		gewichtet	
		Minu- ten	Fahrg. minuten	Minu- ten	Fahrg. minuten
Fußweg Hbf bis Ziel*	5.000	+ 2,2	+ 6.500	+ 6,9	+ 20.800
Wegfall Umst. Fußweg Hbf	6.000	-3,0	-18.000	-4,1	-24.300
Wartezeit Anschlusszug	6.000	-1,0	-6.000	-1,3	-7.800
Änderung Fußwege					
- am Marienplatz (S->U)	3.500	+ 1,7	+ 6.000	+ 3,0	+ 10.500
- am Ostbahnhof(S->Ziel)	2.500	+ 1,2	+ 3.000	+ 3,9	+ 9.800
Wegfall Erstumsteigen					
- am Marienplatz	3.150	0	0	-9,5	-29.900
- am Ostbahnhof	2.250	0	0	-12,0	-27.000
Wegfall Zwischenbahnh.					
- bis Marienplatz	3.500	-1,2	-4.200	-1,2	-4.200
- bis Ostbahnhof	2.500	-3,6	-9.000	-3,6	-9.000
Summe Fahrgastminuten (gerundet)			-21.700		-61.100

* incl. 339 m horizontaler Weg zum Ziel bei Bezugsfall und Planfall (vgl. Kapitel 5.1) und 100 m horizontaler Weg bei Bezugsfall auf Bahnsteig

Im Unterschied zu den "normalen" S-Bahnen wird sich beim Fahrplanmodell 6++ für die Regionalexpress-S-Bahnen tatsächlich ein positiver Effekt



durch Berücksichtigung der gewichteten Reisezeitsalden einstellen: Die gewichteten Reisezeiteinsparungen sind ungefähr dreimal so hoch wie die ungewichteten. Das Plus-Konzept wird demnach tatsächlich einen positiven Beitrag auf die gewichteten Reisezeitsalden in Höhe von rund 60.000 Fahrgastminuten haben. Wegen der geringen Anzahl von Fahrgästen sind die Effekte im Vergleich zu den Effekten, die das "normale" S-Bahn-Netz betrifft, jedoch gering.

Die in Tab. 10 zitierten Ergebnisse von Intraplan bzgl. der Reisezeitsalden der Express-S-Bahnen zeigen etwas andere Werte, weil bei Intraplan nicht nur die oben aufgeführten Differenzen, sondern auch noch Änderungen bei den Fahrzeiten berücksichtigt sind. Diese lassen sich jedoch nicht nachrechnen, weil sie nicht ausgewiesen sind.

5.7 Berücksichtigung der Verspätungsanfälligkeit

In der Standardisierten Bewertung in der Fassung von 2006 kann optional die Reduzierung der Verspätungsanfälligkeit in Form von gewichteten Reisezeitverkürzungen einfließen. Dies wird in der Anleitung zur Standardisierten Bewertung Kapitel 2.16 "Fakultativer Modellbaustein Betriebsqualität" (S. 49 ff.) beschrieben. Dieser Aspekt ist in der Standardisierten Bewertung von Intraplan berücksichtigt. Mit 23 Sekunden für die Aussteiger auf der ersten Stammstrecke und 17 Sekunden für die Aussteiger im restlichen Streckennetz (Intraplan Oktober 2016 S. 45) ergeben sich -400.000 Fahrgastminuten gewichtete Reisezeitänderung. (Herleitung siehe Anhang 2) Der Effekt ist trotz der geringen Sekundenwerte groß, weil alle Fahrgäste der S-Bahn betroffen sind und nicht nur die Fahrgäste, bei denen sich überhaupt ein Unterschied zwischen Bezugsfall oder Planfall ergibt.

Gegenüber den anderen Einzelpositionen der gewichteten Fahrgastminuten ist dieser Wert für das Projekt nicht entscheidend, weil sich im Saldo weiterhin gewichtete Reisezeitverlängerungen ergeben:

$$+ 722.000 - 61.000 - 400.000 = + 261.000$$

Trotzdem ist der Ansatz aus folgenden Gründen unrealistisch oder wird ins Gegenteil verkehrt:

- Zwischen Laim und Leuchtenbergring ergibt sich zwar eine Entlastung hinsichtlich der Anzahl von Zügen auf der 1. Stammstrecke, doch resultieren die heutigen Verspätungen fast vollständig aus Störungen, die ihren Ursprung in den Außenstrecken haben. D.h. die S-Bahn kommt schon verspätet in die Stammstrecke hinein.



- Da der Verknüpfungsbahnhof Leuchtenbergring nicht kreuzungsfrei ausgelegt sein soll, entsteht hier eine neue Verspätungsquelle.
- Auf den 5 Außenästen, die von 20- auf 15-Minuten-Takt verdichtet werden, sind keine zusätzlichen Gleise vorgesehen. D.h. die ohnehin schon zum Teil sehr angespannte Situation auf diesen nur zweigleisigen Strecken mit Mischverkehr von Regional- und Fernzügen wird noch angespannter und somit störanfälliger. Die Abhängigkeit zwischen Fernverkehr und S-Bahn-Verkehr wird mit dem Planfall 6 noch größer als heute.
- Auf den drei Außenästen mit Express-Verkehr wird der heute geschwindigkeits-homogene Verkehr auf separaten S-Bahn-Gleisen durch einen Mischverkehr ersetzt, bei dem schnelle S-Bahn-Züge auf denselben Gleisen verkehren wie die langsamen S-Bahn-Züge, die an allen Stationen halten. Am Anfang und am Ende der Express-Strecke fahren die Züge jeweils dicht aufeinander auf, so dass sich Verspätungen des einen Zuges auf den anderen Zug übertragen. Verspätungen auf der ersten Stammstrecke setzen sich so in die zweite Stammstrecke hinein fort und umgekehrt.

Da beim 2. S-Bahn-Tunnel auf 8 der 12 Außenäste (5 Außenäste mit Taktverdichtung, 3 mit Express-Verkehr) Verschlechterungen der Betriebsqualität eintreten und nur auf einem kurzen Abschnitt des Teilnetzes (von Laim bis Ostbahnhof) eine Ausweitung der Streckenkapazität vorgesehen ist, ist es nicht zulässig, die vermeintlich verbesserte Betriebsqualität im Gesamtnetz positiv zu bewerten, weil die geplanten Verdichtungen und Geschwindigkeits-Mischungen auf den Außenstrecken die Verspätungsanfälligkeit sogar erhöhen und nicht senken.

Die Standardisierte Bewertung macht die Berücksichtigung dieses Effektes außerdem davon abhängig, ob ein Schwellenwert überschritten wird, nämlich beim Ist-Zustand entweder eine mittlere Einbruchsverspätung (d.h. die die Folgeverspätungen auslösende Anfangs-Verspätung, z. B. durch einen verspäteten Fernzug) von 3 Minuten oder ein durchschnittlicher Verspätungszuwachs von mehr als einer Minute; Verspätungen bei "außergewöhnlichen Betriebsstörungen wie z.B. bei Unfällen, Personenschäden (einschl. Notarzteinsätzen), wetterbedingten oder technisch bedingten Systemausfällen sowie Zugausfälle dürfen nicht in die Ermittlung dieser Verspätungsmittelwerte einbezogen werden" (Anleitung S. 49). D.h. die großen Störungen, die zum heutigen Unmut der Fahrgäste führen, dürfen für die Bewertung gar nicht herangezogen werden.



5.8 Ergebnisse bezüglich gewichteter Reisezeitsalden

Der Reisezeitsaldo von +722.000 Fahrgastminuten gewichteter Reisezeit wird sich nach der Datenbasis von 2016 für den Planfall 6 unter Berücksichtigung des korrigierten Plus-Konzeptes um -61.000 Fahrgastminuten verbessern. Es verbleibt jedoch eine gewichtete Reisezeitverlängerung von +661.000 Fahrgastminuten und somit eine satte "gefühlte" Fahrzeitverlängerung durch den 2. S-Bahn-Tunnel mit dem korrigierten Fahrplanmodell 6 + +. Der Ansatz einer verbesserten Betriebsqualität in Form von -400.000 Fahrgastminuten gewichteter Reisezeitverkürzung ist nicht gerechtfertigt.

Somit ergibt sich bei der Bewertung des Projektes ein unterschiedliches Bild: Ohne Gewichtung (sog. "Reisezeitnutzen" der bislang schon mit der S-Bahn fahrenden Fahrgäste) entsteht eine deutliche Verkürzung der Reisezeit, mit Gewichtung jedoch ergibt sich eine deutliche Verlängerung. Anders ausgedrückt heißt dies: Die Reisezeiten werden zwar in der Summe für alle S-Bahn-Fahrgäste durch den 2. S-Bahn-Tunnel "nach der Stoppuhr" tatsächlich kürzer. Doch die "gefühlte Reisezeit" wird mit dem 2. S-Bahn-Tunnel durch unattraktive Umsteigezwänge und lange Fußwege, welche die Fahrgäste abschrecken, länger. Das führt dann dazu, dass der "Reisezeitnutzen" in der Standardisierten Bewertung zwar deutlich positiv ist, aber die unterstellte Verlagerung vom Pkw auf die S-Bahn nicht eintritt, denn hier sind die gewichteten Reisezeitsalden relevant. Im Gegenteil, die "gefühlte" Reisezeitverlängerung führt zu einer Abwanderung von der S-Bahn auf den Pkw, und das ist genau das Gegenteil, was man mit der Maßnahme 2. S-Bahn-Tunnel eigentlich bezwecken will.

5.9 Auswirkung auf Verkehrsverlagerung und Nutzen-Kosten-Wert

Sowohl die Herleitung als auch der Ausweis der gewichteten Reisezeitdifferenzen ist in beiden Langfassungen der Standardisierten Bewertung von Intraplan nicht enthalten (vgl. Einleitung Kapitel 5). Es wird lediglich erwähnt, dass mit dem Planfall 6 227 Mio. Pkw-km je Jahr vermieden werden (Langfassung von 2011 S. 25 und Formblatt 11), bei Planfall 6 + 273,5 Mio (S. 90) und beim unkorrigierten Planfall 6 + + um 285,8 Mio Pkw-km (Standardisierte Bewertung Intraplan 2016 S. 90). 80% des Gesamtnutzens beruht auf diesem Verlagerungseffekt (vermiedene Pkw-Betriebskosten, vermiedene Unfallschäden, vermiedene Emissionskosten) und nur ein kleiner Teil beruht auf dem "Reisezeitnutzen" für die bereits vorhandenen S-Bahn-Fahrgäste. Da von einem großen Verlagerungseffekt vom Pkw auf die S-Bahn ausgegangen wird, müßten demnach die gewichteten Reisezeitsalden stark negativ sein, d.h. es müßte sich eine gefühlte starke Reisezeitverkür-



zung ergeben. Doch wie die Rechnung in dieser Studie zeigt, ist das genaue Gegenteil der Fall. Es gibt nicht einen Verlagerungseffekt vom Pkw auf die S-Bahn, sondern umgekehrt einen Verlagerungseffekt von der S-Bahn auf den Pkw und somit einen negativen Nutzen.

Demnach kann für eine Aktualisierung des Nutzen-Kosten-Wertes auf Basis der Daten von 2016 der "Reisezeitnutzen" des Planfalls 6+ von 2011 unverändert übernommen werden (vgl. Kapitel 4.9), während alle auf Pkw bezogene Nutzenkomponenten ins Negative korrigiert werden müssen.

Da die gewichteten Reisezeitsalden weder in 2011 noch in 2016 ausgewiesen wurden, kann man nur näherungsweise abschätzen, welcher gewichtete Reisezeitsaldo bei der Rechnung von Intraplan unterstellt wurde, was im Folgenden ausgeführt wird.

Es gibt parallel zum "Black Box" Computermodell mit Quell-Ziel-Matrizen (siehe Einleitung Kapitel 5) noch ein vereinfachtes Bewertungsverfahren, das bei kleineren Projekten zur Anwendung kommt und das einen einfachen mathematischen Zusammenhang zwischen Reisezeitänderung und Änderung des Verkehrsaufkommens herstellt (Vereinfachtes Projektdossierverfahren in Ergänzung zur Standardisierten Bewertung, Anhang 3 Anwenderleitfaden): Demnach führen 10% Reisezeitänderung zu 8% Aufkommensänderung. Mit Hilfe dieses vereinfachten Verfahrens lässt sich zumindest die Plausibilität der Größenordnung des ausgewiesenen Verlagerungseffekts überprüfen, denn das vereinfachte Verfahren kann keine diametral anderen Ergebnisse liefern als das detaillierte Modell.

In Formblatt 9 der Standardisierten Bewertung wird für den Planfall 6+ ein Zuwachs im Öffentlichen Verkehr für den gesamten betrachteten Raum in Höhe von 3,91% unterstellt (Formblatt 9, Zeile 3). Beim oben genannten Verhältnis von 8 zu 10 ergibt sich eine vermutlich unterstellte Reisezeitverkürzung in Höhe von 4,89%. Bezogen auf den gesamten Zeitaufwand aller ÖV-Fahrgäste (Formblatt 9 Planfall 6+, Spalte Ohnfall, Zeile 3 mal Zeile 17) ergibt dies einen für die Verkehrsverlagerung von Intraplan vermutlich unterstellten gewichteten Reisezeitsaldo in Höhe von rund -2.100.000 Fahrgastminuten.

Da Intraplan in der Summe 750.000 ungewichtete Reisezeitverkürzung für Planfall 6+ ausweist, bedeutet dies, dass die unterstellte gewichtete Reisezeitverkürzung noch deutlich höher ist als die ungewichtete, und zwar fast um den Faktor 3 mehr. In Wirklichkeit ist ergibt sich jedoch eine gewichtete Reisezeitverlängerung und somit eine Abwanderung von der S-Bahn auf den Pkw.



Intraplan weist für den Planfall 6 + folgende Einzelnutzen aus:

Tab. 15: Nutzen in Mio EUR pro Jahr nach Intraplan 2011

Reisezeitnutzen im ÖV	+ 21,8
vermiedene Pkw-Betriebskosten	+ 73,5
vermiedene Unfallschäden	+ 16,0
vermiedene Emissionskosten	+ 8,3
Gesamtnutzen	+ 119,6

Da die Höhe der Rückverlagerung vom Pkw auf die S-Bahn nur geschätzt werden kann, ist es von Interesse, wie sich die Änderung des Nutzen-Kosten-Wertes ändert, wenn man unterstellt, dass die Verlagerung vom Pkw auf die S-Bahn nicht stattfindet, ohne dass eine Rückverlagerung von der S-Bahn auf den Pkw eintritt. In diesem Fall besteht der Gesamtnutzen nur noch aus dem "Reisezeitnutzen im ÖV", er sinkt somit von + 119,6 auf + 21,8 Mio EUR pro Jahr.

Setzt man diesen Wert in die Formel für den Nutzen-Kosten-Wert ein, ergibt sich folgendes Bild:

$$\text{NK-Wert} = \frac{+21,8 - (19,95+27,6)}{102,7} = -0,25$$

Weil vom nur noch geringen Nutzen die hohen Betriebskosten abgezogen werden, ergibt sich ein negativer Nutzen-Kosten-Wert. D.h. pro investierten EUR entsteht ein Schaden von 25 Cent.

Die folgenden Überlegungen können nur eine grobe Richtung aufzeigen, weil sie auf einer nur vagen Datenbasis beruhen. Geht man nun davon aus, dass Intraplan die oben genannten rund 2.100.000 Minuten gewichtete Reisezeitverkürzung in der Berechnung für die Verkehrsverlagerung verwendet hat, und dieser Wert in Wirklichkeit + 661.000 (siehe Kapitel 5.8) beträgt, müssen die in der Tab. 15 ausgewiesenen und mit "vermiedene..." gekennzeichneten Werte, die in der Summe von Intraplan mit + 97,8 Mio EUR ausgewiesen werden, mit Faktor -0,315 multipliziert werden. Der Reisezeitnutzen im ÖV bleibt bei + 21,8, doch der Nutzen aus der Pkw-Verlagerung sinkt auf -30,8 Mio EUR pro Jahr ab. Der Gesamtnutzen reduziert sich so von + 21,8 auf nunmehr -9,0 Mio EUR pro Jahr. Eingesetzt in die Formel des Nutzen-Kosten-Wertes ergibt dies einen Nutzen-Kosten-Wert von -0,55.



Negative Nutzen-Kosten-Werte sind allerdings nicht wirklich aussagefähig, weil sich mathematisch unsinnige Effekte ergeben: So würde eine Steigerung der Investitionssumme den Nutzen-Kosten-Wert in Richtung 0 erhöhen, Investitionen von "unendlich" würden zu einer "Verbesserung" des Nutzen-Kosten-Wertes von -0,55 auf 0,0 führen.

Deswegen kann nur festgehalten werden, dass der Nutzen-Kosten-Wert des Projektes "Zweite Stammstrecke" in München mit dem korrigierten Betriebskonzept 6++ negativ ist. Aus volkswirtschaftlicher Sicht wäre es am besten, wenn nach der Fertigstellung des Zweiten Tunnels dieser gar nicht benutzt würde.

Die anderen Kritikpunkte wie fehlender Risikopuffer, falsche Unterhaltskosten und falsches Betriebskonzept werden unbedeutend angesichts der Tragweite der falschen Berechnung der gewichteten Reisezeitsalden. Klammert man die anderen Kritikpunkte vollständig aus, so bleibt die Aussage des negativen Nutzens wegen der falsch berechneten gewichteten Reisezeitsalden im Wesentlichen unverändert.



6. Interpretation der Ergebnisse und Resumee

Das Projekt "Zweite S-Bahn-Stammstrecke" in München kommt mit den aktuellen Verkehrsprognosen und dem gewählten Betriebsprogramm keinesfalls auf einen Nutzen-Kosten-Faktor von über +1,0. Tatsächlich ist der Nutzen-Kosten-Wert kleiner 0,0 und somit sogar negativ. Selbst unter Außerachtlassung der Fehler bei der Gewichtung von Reisezeiten, welche die Attraktivität des Angebots widerspiegelt und die Verkehrsmittelwahl (Pkw versus S-Bahn) beeinflusst, liegt der Nutzen-Kosten-Faktor mit +0,70 noch deutlich unter +1,0. Allein die Berücksichtigung des geplanten Risikopuffers in Höhe von nominal 600 Mio EUR reicht aus, um dem Projekt mit einem Nutzen-Kosten-Wert von +0,86 die Förderfähigkeit zu entziehen.

Das Projekt ist somit weder mit Bundesmitteln noch mit Landesmitteln förderfähig, denn sowohl der Bund als auch das Land sind an das Ergebnis aus einer korrekt durchgeführten Standardisierten Bewertung rechtlich gebunden. Aus haushaltsrechtlichen Gründen muß somit das Projekt "Zweite Stammstrecke" in München sofort beendet werden, und zwar sowohl aus Sicht des Bundeshaushalts als auch des Landeshaushalts.

Resumee

Es wurden vier Implausibilitäten in der Standardisierten Bewertung der Zweiten S-Bahn-Stammstrecke gefunden:

- 600 Mio EUR Risiken wurden bei den Investitionen gar nicht berücksichtigt.
- Die Unterhaltskosten der Infrastruktur wurden zu niedrig angesetzt.
- Es wurden zusätzliche Express-S-Bahn-Angebote unterstellt, die wegen fehlendem Streckenausbau in der Realität nicht umsetzbar sind.
- Bei den gewichteten Reisezeitsalden gibt es im Saldo nicht eine Verkürzung der Reisezeit, sondern eine Verlängerung, was zu einer Verkehrsverlagerung von der S-Bahn auf den Pkw führt.

Jede einzelne Korrektur reicht für sich genommen aus, den Nutzen-Kosten-Wert unter +1,00 zu drücken und dem Projekt die Förderwürdigkeit zu entziehen. Bei allen Korrekturen zusammengenommen ergibt sich ein Nutzen-Kosten-Wert von -0,55.



7. Anhang

7.1 Anhang 1: Quell/Ziel-Fußwege

Nimmt man an, dass die Ziele im kreisförmigen Einzugsbereich gleich verteilt sind, so muß man das Quadrat der Streckenlänge durch zwei teilen und daraus die Wurzel ziehen:

$$(400^2 / 2)^{1/2} \times 1,2 = 339 \text{ m.}$$

Da in der Verkehrsplanung strenggenommen bei S-Bahnhöfen ein Einzugsbereich mit einem Radius von 500 oder 600 Metern gilt, werden mit dem gewählten Einzugsbereich von 400 Metern somit die Reisezeitsalden für den 2. S-Bahn-Tunnel eher günstig darstellt. Können die Fahrgäste im Sperrengeschoß schon die Himmelsrichtung wählen (z. B. Marienplatz 1. Stammstrecke), so werden Fußwege, die im Sperrengeschoß schon in die Richtung des Ziels verlaufen, als Weg zur Oberfläche nicht mitgerechnet, wohl aber der Zeitbedarf für die Überwindung der Höhenunterschiede.

7.2 Anhang 2: Gewichteter Reisezeitnutzen durch Reduzierung Verspätungsanfälligkeit

Laut DB AG nutzen derzeit werktäglich rund 840.000 Fahrgäste die S-Bahn, im Jahr 2025 werden es mit 930.000 Fahrgästen ungefähr 10% mehr sein - Intraplan geht nämlich in der Standardisierten Bewertung von 14% Einwohnerzuwachs und von 7% Zuwachs an Arbeitsplätzen aus.

Nach Auswertung der dem Intraplan-Berechnungsmodell zugrundeliegenden Fahrgastzahlen für das Jahr 2025 werden für den Bezugsfall auf der 1. Stammstrecke von Pasing bis Leuchtenbergring bei einer Aufteilung des Verkehrs 1. zu 2. Stammstrecke von 58% zu 42% (vgl. Kapitel 4.3) rund 670.000 Ein- und Aussteiger pro Werktag erwartet, die Hälfte (335.000) sind Aussteiger. Nach Inbetriebnahme des 2. S-Bahn-Tunnels fahren, wieder basierend auf dem prognostizierten Verkehrsaufkommen des Bezugsfalls, 930.000 Fahrgäste insgesamt mit der S-Bahn, davon benutzen 335.000 die 1. Stammstrecke und der Rest (595.000) fährt entweder durch die 2. Stammstrecke oder befährt das S-Bahn-Netz nur auf den Außenästen. 335.000 Fahrgäste ersparen sich Verspätungen in Höhe von durchschnittlich 23 Sekunden, 595.000 in Höhe von 17 Sekunden, das sind insgesamt 297.000 Fahrgastminuten; Mit den vorgeschriebenen Gewichtungsfaktoren von 0,5 (Anleitung S. 50) und 2,7 (S. 30) ergeben sich 400.000 gewichtete Fahrgastminuten.