



An den Vorsitzenden
Herrn Patric Wolf
des Bezirksausschusses 12
Schwabing-Freimann

MOR-GB1.11
Strategie -
Strategische Mobilitätsplanung -
Öffentlicher Verkehr

Datum
17.04.2023

Leistungsvergleich Tram/Bus/E-Bus

BA-Antrags-Nr. 14-20 / B 04075 des Bezirksausschusses des Stadtbezirkes 12 - Schwabing-Freimann vom 19.09.2017

Sehr geehrter Herr Wolf,

wir danken Ihnen für die gewährte Fristverlängerung und entschuldigen uns für die sehr lange Bearbeitungszeit.

In Ihrem o.g. Antrag fordern Sie einen Vergleich zwischen Bus, E-Bus und Tram, der eine Bewertung nach den von Ihnen angegebenen Kriterien ermöglicht.

Es handelt sich um eine laufende Angelegenheit im Sinne des Art. 37 Abs. 1 Nr. 1 der Gemeindeordnung. Zuständig ist daher der Oberbürgermeister, der das Mobilitätsreferat mit der Beantwortung beauftragt hat.

Hierzu haben wir dementsprechend eine Stellungnahme der Münchner Verkehrsgesellschaft mbH (MVG) erbeten, die uns nun Folgendes mitteilte:

1. Ökologischer Impact der Maßnahme auf den Englischen Garten (Versiegelung, Eingriff in Wurzelbereiche, Lärm, „Zerschneidung“, Bauten wie Geländer und Absicherung etc.):

Für die Tramtrasse befinden sich derzeit zwei Querschnittsvarianten in der Entwurfsplanung:

- **Variante 1:** Führung der Tram im Mischverkehr auf straßenbündigem Bahnkörper: Gesamtbreite 9,50 m.
- **Variante 2:** Führung der Tram auf besonderem Bahnkörper (Rasengleis) mit begleitendem 2-Richtungsradweg: Gesamtbreite außerhalb Querungen 10,30 m, im Bereich der Querungen mit Aufstellflächen: 12,80 m

Die bestehende asphaltierte Fläche weist aktuell eine Breite von 7,00 m bis 12,00 m auf, hinzu kommen Bankette unterschiedlicher Breite und Ausbildung. Damit kann die Trambahntrasse grundsätzlich in beiden Varianten im heutigen Korridor der Straße errichtet werden.

Beide Varianten, Rasengleis und Mischfläche sind grundsätzlich umsetzbar und ermöglichen dem Radverkehr eine angemessen breite und verkehrssichere Führung durch den Englischen Garten.

Die Mischfläche weist hinsichtlich der Integration in die vorhandene Parkgestaltung Vorteile auf (Integration des Gleiskörpers in vorhandene Fahrbahn und einen geringeren Eingriff in den Baumbestand). Die das Projekt beratenden Denkmalpflegeexperten (Projektbeirat) legen die Präferenz auf diese Variante.

Die Rasengleisvariante hat den Vorteil eines eigenen Gleiskörpers. Es entstehen höhere Eingriffe in den Baumbestand. Das Rasengleis bietet dabei den Vorteil einer geringeren Versiegelung. Ferner wird bei dieser Variante ein vollständig vom Tramverkehr getrennter Zweirichtungsradweg ausgebildet.

Bei der Rasengleisvariante besteht weiterhin Abstimmungsbedarf mit der Technischen Aufsichtsbehörde (TAB) der Regierung von Oberbayern hinsichtlich Verkehrssicherheitsbelange - Ausbildung der Querungsstellen und der Ausgestaltung der Abgrenzung des Rasengleises. Dieser Aspekt bildet eine entscheidende Grundlage für die Variantenabwägung.

Daher kann der Variantenvergleich erst nach Abschluss der Abstimmungen finalisiert und mit den politischen Vertretern weiter diskutiert werden.

Eingriff in den Baumbestand des Englischen Gartens:

Die Eingriffe in den Baumbestand werden so minimal wie möglich gehalten und werden im Rahmen der Planungs- und Bauphasen intensiv gutachterlich beurteilt und begleitet.

Im Baumgutachten zur aktuellen Planung liegen im Ergebnis nun einzelbaumbezogene Aussagen in Form einer Risikobewertung und Maßnahmenvorschläge vor - je nach Zustand der Bäume (Ist-Situation) und in Abhängigkeit von den Planungsvarianten 1/Mischfläche bzw. 2/Rasengleis.

Die Risikobewertung schneidet für die Variante Mittellage im Vergleich zur Variante Rasengleis deutlich günstiger ab.

Bei der Variante Mischfläche sind insgesamt 19 Fällungen erforderlich, davon vier auf freier Strecke, elf im Haltestellenbereich und drei an der Parkplatzzufahrt zum Chinesischen Turm. Der maximale Stammdurchmesser der zu fällenden Bäume beträgt 47cm.

Bei der Variante Rasenfläche sind insgesamt 30 Fällungen erforderlich, davon 14 auf freier Strecke, 13 im Haltestellenbereich und drei an der Parkplatzzufahrt zum Chinesischen Turm. Der maximale Stammdurchmesser der zu fällenden Bäume beträgt 59cm.

Für beide Planungsvarianten wird das Ziel erreicht, keine Großbäume zu fällen. Für jeden Baum kann in unmittelbarer Nähe Ersatz gepflanzt werden, sofern dies gartendenkmalpflegerisch stimmig ist und die Ersatzbepflanzung soll in enger Abstimmung mit der Bayerischen Schlösserverwaltung festgelegt werden.

Die Eingriffe in Natur und Landschaft für die gesamte Maßnahme werden im Rahmen des landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP) dargestellt, bilanziert und im erforderlichen Umfang entsprechend den naturschutzrechtlichen Regelungen ausgeglichen. Zusätzlich wird für das Projekt im Rahmen der Planfeststellungsverfahren eine Umweltverträglichkeitsstudie erstellt. Im Rahmen des LBP werden in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde (UNB) noch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen definiert, so dass sämtliche Eingriffe in Natur

und Landschaft, die durch den Bau der Tram Nordtangente entstehen, bestmöglich ausgeglichen bzw. kompensiert werden.

Vergleicht man die notwendige Breite einer Tramtrasse mit getrenntem Radweg (Variante 2) mit einer Bustrasse und ebenfalls getrenntem Radweg, so ist festzustellen, dass diese geringer ausfällt. Bei der Trambahn werden rund 6,00 m in Anspruch genommen.

Demgegenüber beträgt die Fahrbahnbreite bei einer Bustrasse 7,00 m. Durch die Ausführung als Rasengleis kann die bestehende asphaltierte Fläche teilweise entsiegelt und so die heutige Schneisenwirkung der Straße deutlich gemindert werden. Lediglich für Fahrräder und Rettungsfahrzeuge würde eine gegenüber heute erheblich schmalere Asphalttrasse verbleiben.

2. Städtebauliche Auswirkungen in der Zuführung, insbesondere in der Martiusstraße (Oberleitung, Trassenführung ...) und auf das Erscheinungsbild im Englischen Garten

Die räumliche, funktionale und gestalterische Integration der neuen Tramstrecke in den bestehenden Stadt- und Straßenraum und in das Gartendenkmal Englischer Garten ist übergeordnetes Projektziel. Die Straßenbahn verläuft oberleitungsfrei aus dem Englischen Garten bis zur Haltestelle Giselastraße. Tramgleise verlaufen straßenbündig in der Fahrbahn. Die Bahnsteige sind im Seitenraum angeordnet.

Damit fügt sich die Tram nicht nur in der Zuführung zum Englischen Garten, insbesondere in der Martius- und Thiemestraße mit ihren denkmalgeschützten Gebäuden, bestmöglich in den bestehenden Straßenraum ein. Sie wird auch zum Anlass genommen, Verbesserungen bei der Aufenthaltsqualität der Straßenräume zu ermöglichen. Auf der Nordseite der Martiusstraße können damit vor den denkmalgeschützten Gebäuden die bestehenden öffentlichen Strauchflächen mit kleinkronigen Bestandsbäumen zugunsten einer großzügigen Gehbahnfläche und neuen Baumstandorten umgestaltet werden. Sitzbänke in der geplanten Baumreihe ermöglichen einen angenehmen Aufenthalt.

Anlässlich des Tramprojekts sollen auch Maßnahmen zur Verbesserung des Kißkaltplatzes ergriffen werden. Das Gestaltungskonzept für den Kißkaltplatz sieht vor, den Bereich des Platzes zukünftig als solchen besser zu fassen. Dies kann durch geeignete Beläge/Materialien (z.B. Pflasterung, Farbwechsel), Möblierung, Fahrradstellplätze etc. umgesetzt werden. Den Fußgängern in den Seitenbereichen soll dabei größere Bedeutung als bisher im Bestand beigemessen werden. Die Straßenflächen werden dafür zugunsten breiterer Seitenflächen auf die notwendigen Flächengrößen reduziert.

Die Seitenräume werden grün gestaltet mit bepflanzten Bauminselfen und Sitzeinfassung, in Anlehnung an die vor einigen Jahren neu gestaltete Grünfläche am südöstlichen Platzbereich. Die Planungen zur Integration der Tramstrecke im Englischen Garten sind in enger Zusammenarbeit mit den das Projekt beratenden Denkmalpflegeexperten (Projektbeirat) entwickelt worden, um den Eingriff in den Park auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Der Trassenverlauf inklusive der Haltestellengestaltung und der zu erneuernden Brückenbauwerke wurde unter größtmöglicher Schonung der Bestandsbäume geplant. Für die Integration der Belagsflächen in das bestehende Wegenetz des Englischen Gartens wird ein hochwertiger Asphalt mit sandfarbener Oberflächenbehandlung vorgesehen.

Busse – ob Diesel oder Elektro – verändern den bestehenden Straßenquerschnitt nicht, bieten aber auch keinen Anlass für Verbesserungen.

3. Leistungsfähigkeit im Personentransport, gerade in der Tangentenfunktion

Die Leistungsfähigkeit eines Verkehrsmittels berechnet sich aus der maximalen Kapazität der eingesetzten Fahrzeuge und der Streckenleistungsfähigkeit, also der Anzahl an Fahrten, die in einem bestimmten Zeitintervall auf einer Strecke betrieblich stabil verkehren können.

Die Streckenleistungsfähigkeit von Straßenbahn und Bus ist nahezu identisch und wird vor allem durch den Fahrgastwechsel an Haltestellen und der Durchlassfähigkeit der Lichtsignalanlagen (allgemein Behinderungszeiten) begrenzt. Der Fahrgastwechsel ist nicht von der Art des eingesetzten Verkehrsmittels (Tram oder Bus), sondern von verschiedenen anderen Faktoren (z.B. Anzahl an Türen und ihre Verteilung über die Fahrzeuglänge, Ausbaustandard und Lage der Haltestelle) abhängig.

Aufgrund der deutlich höheren Kapazität von Straßenbahnzügen gegenüber Bussen (unabhängig der Antriebsform) ergibt sich in der Kapazitätsbetrachtung und somit auch in der Leistungsfähigkeit insgesamt jedoch ein deutlicher Vorteil von Straßenbahnen gegenüber handelsüblichen Bussen. Eine 4-teilige Straßenbahn des neusten Typs „Avenio“ besitzt eine Kapazität von ca. 215 Fahrgästen, während ein Gelenkbus ca. 100 Fahrgäste und ein Buszug (bestehend aus einem Solobus und einem Anhänger) ca. 135 Fahrgäste befördern kann. Eine Straßenbahn besitzt somit die Kapazität von ca. zwei Gelenkbussen bzw. ca. 1,5 Buszügen.

Da die Streckenleistungsfähigkeit beider Verkehrssysteme in der Regel identisch ist, eine Straßenbahn jedoch eine deutlich höhere Kapazität als ein Bus besitzt, ist die maximale Leistungsfähigkeit von Straßenbahnen also 1,5 – 2 mal so hoch wie die eines Busses. Die Betrachtung ist unabhängig davon, ob ein Bus mit einem Diesel- oder Elektromotor angetrieben wird. Die Leistungsfähigkeit ist ebenfalls unabhängig davon, ob die Linie eine Tangenten-, Radial- oder Durchmesserfunktion erfüllt oder nicht.

4. Schadstoff- Emissionen, jeweils mit validen Messwerten

Tram und E-Busse haben aufgrund des Ökostroms keine Schadstoff-Emissionen. Messwerte für Dieselbusse liegen uns leider nicht vor. Aus unseren Statistiken zur Betriebsleistung der Busse können wir Ihnen jedoch mitteilen, dass im Jahr 2020 die Dieselbusse (d.h. MVG-Busse ohne Kooperationspartner) 17,35 T/Mio Nutzplatzkm an CO₂ Äquivalente ausgestoßen haben. Bezogen auf die Strecke durch den Englischen Garten mit der derzeitigen Busbedienung (3 Linien tagsüber, 2 Nachtlinien -> insgesamt maximal 641 Busse in 24h) bedeutet dies insgesamt täglich ca. 700kg an CO₂ Emissionen: Die CO₂-Emissionen betragen 2,65 kg / verbrauchter Liter Diesel. Der durchschnittliche Dieserverbrauch eines Busses beträgt bei der MVG 48 l/100km, d.h. 1,27 kg CO₂ / km. Die maximal 641 Busse legen in 24h insgesamt durch den Englischen Garten ca. 550 km zurück, somit ergeben sich ca. 700 kg an CO₂ Emissionen täglich.

Im Vergleich dazu sind beispielhaft die CO₂ Emissionen eines PKWs mit 1.210 kg fast doppelt so hoch (Basis VW Golf bei 1,5 Passagieren pro Fahrt bei gleichen Platz Kilometer) wie bei einem Gelenkbus.

Bei der Vergleichsbetrachtung Tram – Bus – Elektrobus ist darüber hinaus das Ziel der MVG zu berücksichtigen, den MVG Busverkehr bis zum Jahr 2035 komplett elektrisch und damit ohne Schadstoff-Emissionen zu betreiben.

5. Lärm-Emissionen, jeweils mit validen Messwerten

Sowohl für Schienen als auch für Straßenfahrzeuge werden durchaus unterschiedliche Messmethoden, Normen und z.T. auch Bewertungen der Schalldruckpegel herangezogen. Ebenso wirken Umgebungen, Umgebungsgeräuschpegel sowie auch subjektive Wahrnehmungen.

Hinzu kommen regionale Besonderheiten der Infrastruktur wie beispielsweise Weichen, Kreuzungen und Gleisbögen für die Tram bzw. die Art der Deckschicht, Fahrbahnunregelmäßigkeiten (Schlaglöcher, Spurrillen, Schacht-/Kanaldeckel, etc.) und Steigung für den Bus, die eine schalltechnische Vergleichbarkeit der Systeme erschweren. Ein direkter Vergleich beider Systeme rein aus den spezifischen Fahrzeugmessungen heraus ist schwierig, nur bedingt aussagekräftig und kann zudem irreführend sein.

Beide Verkehrsträger – Straßenbahn und E-Bus – sind im niedrigen Geschwindigkeitsbereich bzgl. der Schallemissionen vergleichbar.

Der E-Bus bietet bei niedrigen Geschwindigkeiten sowie beim Anfahren aus Haltestellen deutliche Vorteile gegenüber Diesel-Bussen.

Straßenbahnen der SWM erfüllen die im Rahmen der Zulassungsverfahren (Inbetriebnahmegenehmigung durch TAB) herangezogenen Vorgaben, z.B. der Richtlinie VDV 154 (2011) sowie der Normen DIN EN ISO 3095 (2014) und DIN EN ISO 3381.

Angaben für Busse werden meist in der gängigen Bewertung nach dB(A) angegeben. Die Außengeräuschmessungen von Bussen der SWM werden im Rahmen der Typpenehmigungsverfahren (Typpenehmigung durch KBA) von Herstellern z.B. in Übereinstimmung mit der Europäischen Richtlinie 70/157/EEC - zuletzt ergänzt durch Richtlinie 2007/34/EC- sowie in Übereinstimmung mit der UNECE Richtlinie Nr. R51 ermittelt und abgesichert.

6. Zukunftsfähigkeit des Verkehrssystems

Die MVG strebt an, ihre Dieselsebusse bis zum Jahr 2035 vollständig durch elektrische Busse abzulösen und somit einen zu 100 Prozent emissionsfreien ÖPNV in München zu erreichen.

Als Zubringer zu leistungsfähigen Schienenverkehrsachsen spielt der Bus damit auch langfristig eine entscheidende Rolle im Verkehrsnetz. Auf zahlreichen Streckenabschnitten (u.a. auch durch den Englischen Garten) hat der Bus, unabhängig davon, ob er mit Diesel oder elektrisch betrieben wird, seine Kapazitätsgrenzen erreicht und kann dort die durch die Verkehrswende prognostizierten Fahrgastzuwächse in Zukunft nicht mehr aufnehmen.

Eine nachhaltige und umfassende Kapazitätsausweitung hoch belasteter Busstrecken kann durch die Tram erfolgen. Bereits mit der heutigen Fahrzeugflotte kann pro Fahrt fast die doppelte Zahl an Fahrgästen transportiert werden wie mit einem Buszug (ca. 220 gegenüber ca. 120 Fahrgäste). Künftige Fahrzeuggenerationen werden durch längere (und ggf. breitere) Züge über 300 Fahrgäste pro Fahrt transportieren können. Durch die höhere Attraktivität von Schienenverkehrsmitteln (Fahrgeschwindigkeit, Komfort) finden bei einer Umstellung einer Buslinie zu einer Tram zusätzliche Verlagerungseffekte zugunsten des ÖPNV und damit des Umweltverbundes statt. Dieser sog. Schienenbonus konnte bei den in den vergangenen Jahren in München eröffneten Tramstrecken durch deutlich gestiegene Fahrgastzahlen nachgewiesen werden.“

Wir hoffen, dass die obigen Ausführungen der MVG für Sie nachvollziehbar sind und Sie einen datenbasierten Vergleich zwischen den Verkehrsmitteln ziehen können.

Wir möchten uns für Ihr Engagement im Interesse der Bürgerinnen und Bürger bedanken.

Mit freundlichen Grüßen

gez.

MOR-GB1.11