VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft
Südliche Fürther Straße 5
90429 Nürnberg
Postanschrift: VAG · 90338 Nürnberg
Telefon: 0911 283 0
Telefax: 0911 283 4800

Frederik Nöth
Referent Technik und Innovation
VT-TI
Telefon: 0911 283 4506
Telefax: 0911 283 4641
frederik.noeth@vag.de

VAG · 90338 Nürnberg

Stadt Nürnberg
Verkehrsplanungsamt
Lorenzer Straße 30
90402 Nürnberg

VpL Nr.
13. DEZ. 2017
D | E | U | R

Nürnberg, 07. Dezember 2017

Zweirichtungsfahrzeuge im Straßenbahnnetz
hier: gemeinsamer Stadtratsantrag der SPD und CSU vom 12.10.2017

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit Antrag vom 12.10.2017 baten die SPD und CSU Stadtratsfraktion um einen Bericht zu Vor- und Nachteilen von Zweirichtungsfahrzeugen für die Straßenbahn in Nürnberg. Aus Sicht der VAG kann folgendes berichtet werden.

Vergleich aus Fahrzeugsicht
Zweirichtungsfahrzeuge (ZR) unterscheiden sich von Einrichtungsfahrzeugen (ER) im Wesentlichen durch Türen auf beiden Längsseiten sowie Fahrkabinen an beiden Fahrzeugenden. Dieses Prinzip ist in Nürnberg in der U-Bahn umgesetzt.

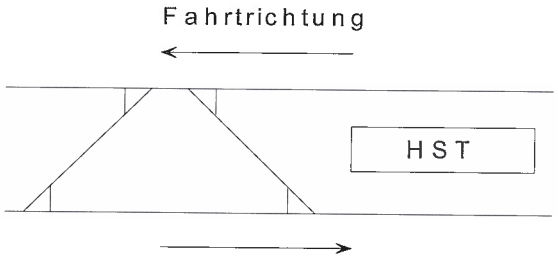
Die zusätzlichen Türen und die zweite Fahrkabine führen bei ZR zu Mehrkosten von 10-15% pro Fahrzeug. Dies entspricht auf Basis gemittelter aktueller Kaufpreise ca. 300 T€ bis 450 T€ je Fahrzeug. Die Investitionsmehrkosten bei Ersatz der 48 Bestandsfahrzeuge und der für neue Strecken voraussichtlich zusätzlich erforderlichen Fahrzeuge liegen zwischen 21 Mio. € und 31 Mio. € (wir gehen derzeit von insgesamt bis zu 70 Fahrzeugen aus). Auf Basis unserer aktuellen Fahrzeugbeschaffungsstrategie würde eine Umstellung des VAG-Fuhrparks bis 2035 reichen.

Im laufenden Betrieb ergeben sich für ZR weitere Mehrkosten. Für den planmäßigen Unterhalt fallen über den Lebenszyklus von ca. 30 Jahren Kosten in ungefährer Höhe des Kaufpreises an. Für ZR betragen diese Mehrkosten weitere 21 Mio. € bis 31 Mio. € verteilt über ca. 30 Jahre. Aufgrund des systembedingten Mehrgewichts von ca. 500 kg ergeben sich zusätzliche Energiekosten über die gesamte Nutzungsdauer.

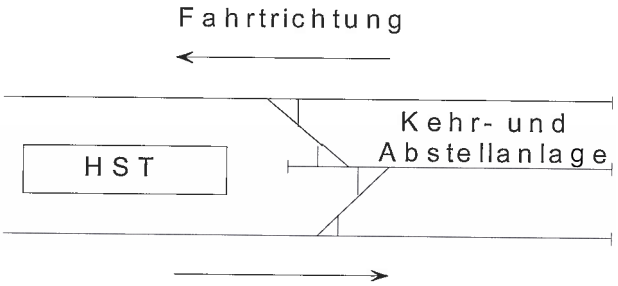
Nachteile ergeben sich bei ZR für den Fahrgast, da es aufgrund der Türen auf beiden Fahrzeugseiten weniger Sitzplätze gibt. Zusätzlich verringert eine zweite Fahrkabine die Nutzfläche. Sowohl mit Blick auf den demographischen Wandel als auch auf die langen Außenstrecken der StUB sollten jedoch möglichst viele Sitzplätze angeboten werden können.

Aus Fahrzeugsicht sind ZR im Vergleich zu ER deutlich nachteilig zu bewerten.

Vergleich aus Infrastruktursicht
ZR können sowohl über Wendeschleifen als auch über Gleiswechsel und Kehranlagen wenden. Bevorzugt sollten letztere als doppelter Gleiswechsel mit einfachen Weichen gebaut und zwischen den Richtungsgleisen positioniert werden, siehe Prinzipbild:



An Endhaltestellen sollten wie bei Wendeschleifen Überhol- und Abstellgleise vorhanden sein, um Verstärkerzüge oder schadhafte Straßenbahnfahrzeuge hinterstellen zu können ohne den Planbetrieb zu beeinträchtigen. Eine typische Bauform ist:



Der Flächenbedarf für eine Kehr- und Abstellanlage in der obigen Ausprägung beträgt im Mittel ca. 1.200 qm. Bei einer Anordnung der Weichen vor der Haltestelle kann der Flächenbedarf auf ca. 750 qm reduziert werden.

Der Brutto-Flächenbedarf für eine Standardwendeschleife beträgt im Vergleich je nach Ausprägung mindestens 2.100 qm. Der Netto-Flächenbedarf für Gleise, Haltestellen und ggf. weitere Infrastruktureinrichtungen beträgt im Mittel nur ca. 900 qm. Die verbleibenden mindestens ca. 1.200 qm Fläche stehen für andere Nutzungen zur Verfügung, wie es in Nürnberg bereits heute häufig der Fall ist.

Der konkrete Brutto-Flächenbedarf für eine Wendeschleife oder eine Kehranlage bzw. einen Gleiswechsel ist abhängig von der konkreten Ausprägung und kann nicht allgemein beziffert werden. Im Vergleich der Netto-Flächenbedarfe sind die Unterschiede aber in jedem Fall gering. Für eine Kehranlage bzw. Gleiswechsel sind jedoch mehr Weichen und ggf. Gleiskreuzungen erforderlich, die höhere Investitions- und laufende Unterhaltkosten nach sich ziehen. So sind für eine Standardwendeschleife Investitionskosten von ca. 470 T€ bis 620 T€ planerisch ansetzbar; für eine typische Kehr- und Abstellanlage dagegen von ca. 790 T€ bis 990 T€. Entsprechend verhalten sich die laufenden Unterhaltskosten.

Auch aus Infrastruktursicht sind ZR im Vergleich zu ER nachteilig zu bewerten. Der Netto-Flächenbedarf ist ähnlich; aufgrund der größeren Anzahl an Weichen durch Gleiswechsel ergeben sich i.d.R. höhere Investitions- und Unterhaltskosten für die Infrastruktur.

Vergleich aus Systemsicht
Aus Systemsicht können ZR im Vergleich zu einem ER durch ggf. geringeren (Brutto-)Flächenbedarf an Endhaltestellen (Flächenminderverbrauch abhängig von konkreter Planung sowie ggf. vorhandenen Flächenbedarfen für Buswendemöglichkeiten), der Möglichkeit über Gleiswechsel flexibel zu wenden sowie Mittelbahnsteige anordnen zu können vorteilhaft sein. Für eine hohe Flexibilität ist eine große Anzahl an Gleiswechseln vorteilhaft. Weichen und Gleiswechsel der Nürnberger Straßenbahn dürfen aus Sicherheitsgründen mit maximal 25 km/h, in Abzweigen sogar nur mit 15 km/h befahren werden. Dies führt bei vielen Gleiswechseln zu spürbaren Fahrzeitverlängerungen und ggf. sogar zusätzlichem Fahrzeugbedarf. Weiterhin zieht jeder Gleiswechsel Mehrkosten im Invest und Unterhalt nach sich. Beides spricht für eine möglichst geringe Anzahl an Gleiswechseln. Derzeit gibt es im Straßenbahnnetz keine Gleiswechsel mehr.

Das Wenden über Wendeschleifen ist i.d.R. schneller möglich als das Wenden über Gleiswechsel, was u.a. einen Wechsel der Fahrkabine mit Auf- und Abrüsten erfordert. Bei größeren Verspätungen stellen sich damit ggf. Auswirkungen auf die Pünktlichkeit der Folgefahrt ein. Abhängig von der Umlaufkonstellation kann sich der zeitliche Mehrbedarf so addieren, dass planmäßig mehr ZR-Straßenbahnfahrzeuge als ER erforderlich sind, was zu weiteren Mehrkosten führt. Im aktuellen Netz wären bei einer generellen Umstellung auf stumpfe Kehranlagen beispielsweise mindestens zwei zusätzliche Fahrzeuge (und das zugehörige Fahrpersonal) zur stabilen Aufrechterhaltung des Fahrplanbetriebes erforderlich.

Ein Ersatz der jetzigen Fahrzeuge ist erst im Rahmen einer länger laufenden Beschaffungsstrategie, u.a. im Zuge der StUB, sinnvoll möglich. Für den Übergangszeitraum, bei dem ggf. bereits Strecken ohne Wendeschleifen entstehen, müssten für jede betroffene Linie zur Vorhaltung von erforderlichen Reserven übergangsweise mehr Fahrzeuge als durch die eigentlichen Streckenerweiterung netto erforderlich wären, beschafft werden. Sollte beispielsweise die Straßenbahnverlängerung von der Tristanstraße zum U-Bahnhof Bauernfeindstraße ohne Wendeschleifen gebaut werden, müsste nicht nur das voraussichtlich zusätzlich erforderliche eine Straßenbahnfahrzeug als ZR, sondern auch weitere vorhandene Straßenbahnfahrzeuge vorzeitig ersetzt werden.

Vergleich aus Sicht des Nürnberger Straßenbahnnetzes
Die Nürnberger Straßenbahn wird seit vielen Jahren mit ER betrieben. Entsprechend ist die komplette Infrastruktur gleisseitig und in der Werkstatt aufgebaut. Um mögliche Systemvorteile von ZR tatsächlich nutzen zu können, wären erhebliche Neu- und Umbauten erforderlich. Eine Bezifferung der Kosten ist ohne eine konkrete Planung weder möglich noch sinnvoll. Grob abgeschätzt würden sich diese Zusatzkosten, bezogen auf das Bestandsnetz, mindestens in niedriger zweistelliger Millionenhöhe bewegen; zusätzlich zu den Mehrkosten bei Beschaffung und Unterhalt der ZR.

Erst nach Ersatz aller Fahrzeuge und Umbau der Infrastruktur könnten ggf. vorhandene Wendeschleifen entfallen, was nach heutiger Einschätzung deutlich nach 2035 der Fall sein dürfte. Da viele Innenflächen von Wendeschleifen bereits heute genutzt werden oder als Blockumfahrungen angelegt sind (u.a. Spielfläche in Gibitzenhof, Kinder- und Jugendhaus CUBE Worzeldorfer Straße, ökologische Ausgleichsfläche in Erlenstegen, Busbahnhof Am Wegfeld; Blockumfahrungen Christuskirche, Stadtpark, Scharrerstraße, Mögeldorf), wären die Nettoflächengewinne bei einem Ersatz der vorhandenen Wendeschleifen durch Gleiswechsel sehr gering.

Für die derzeit in Nürnberg geplanten Straßenbahnverlängerungen sind nach Einschätzung der VAG an möglichen End- und Brechpunkten ausreichend Flächen für den Bau von Wendeschleifen vorhanden bzw. könnten planerisch gesichert werden, inkl. vielfältiger möglicher Nutzung der Innenflächen. Eine Notwendigkeit für eine Abkehr vom bisher in Nürnberg seit Jahrzehnten bewährten Einrichtungsprinzip wird daher nicht gesehen.

Fazit
Aus Sicht der VAG überwiegen, insbesondere aufgrund des umfangreichen Bestandes der Nürnberger Straßenbahn, die Nachteile und Mehrkosten von Zweirichtungsfahrzeugen die möglichen Vorteile deutlich. Eine Abkehr von Einrichtungsfahrzeugen wird daher nicht empfohlen und in Bezug auf die geplanten Strecken auch nicht als planerisch oder technisch erforderlich angesehen.

Mit freundlichen Grüßen

VAG
Verkehrs-Aktiengesellschaft

i.V.
John Borchers

i.A.
Frederik Nöth