

Neue Gleiskraftwagen für die Münchner U-Bahn

Überlegungen zur Fahrzeugbeschaffung aus Sicht der Stadtwerke München als Betreiber



Abb. 1: Die MVG setzt für die Instandhaltung der U-Bahn vor allem Schwerkleinwagen ein

Quelle: Robel

CHRISTIAN SCHALLENKAMMER

Die Stadtwerke München (SWM) verantworten für die Münchner Verkehrsgesellschaft (MVG) u.a. den Bereich Fahrzeugneubeschaffungen. Ein Themenkomplex sind dabei die sogenannten Betriebsfahrzeuge für die Münchner U-Bahn und auch die Tram. Als Betriebsfahrzeuge versteht man mehrere Arten von Spezialfahrzeugen, die dem innerbetrieblichen Transport, vorrangig aber der Instandhaltung der Infrastruktur dienen. Dem Fahrgast sind die Dimensionen hierfür weitgehend unbekannt, bekommt dieser doch in der Regel diese Fahrzeuge selten bis gar nicht zu Gesicht. Hierzu zählen insbesondere verschiedene Arten von Lokomotiven und Waggons (hier meist als Anhänger bezeichnet), Schienenbearbeitungsfahrzeuge und vor allem Gleiskraftwagen (GKW), auch SKL (Schwerkleinwagen) genannt (Abb. 1).

Fuhrpark-Modernisierung: Ein Fahrzeug für alle Aufgaben

Der vorhandene Bestand an Betriebsfahrzeugen ist in die Jahre gekommen und wird deshalb erneuert sowie an die Anforderungen eines modernen U-Bahnbetriebs angepasst. Der zunehmende Fokus auf Senkung des CO₂-Ausstoßes, aber auch Emissionssenkung für die Mitarbeiter in einem weitgehend unterirdischen Netz (gemäß technischer Regeln der Gefahrstoffe TRGS 554 [1] und 900 [2]) führten schon vor einiger Zeit zu einer Neubeschaffung von elektrischen Lokomotiven mit zusätzlicher Akku-Ausstattung (Abb. 2). Es waren bereits zwei Loks mit dieser Antriebstechnik bei den SWM vorhanden und hatten sich bewährt, rein elektrische Fahrzeuge kamen wegen der häufigen Abschaltung der Stromschiene bei Baumaßnahmen und einiger nicht elektrifizierter Gleise nicht in Frage. Nachdem diese Lokomotiven den Anforderungen der MVG nicht genügten, wurde auch im Hinblick auf gestiegene Transportbedarfe

die Fahrzeugstrategie geändert. Während bis dato Logistik und Instandhaltung autark mit weitgehend getrenntem Fuhrpark agierten, soll zukünftig der gesamte Bedarf mittels Gleiskraftwagen abgedeckt werden (Abb. 3). Nachdem hierzu aber auch die Überführung von U-Bahnzügen über den Gleisanschluss der Anschlussbahn zählt, musste das Leistungsspektrum bezüglich Nennleistung angepasst werden. Gleichzeitig wurden aber auch weitere Forderungen, speziell an das Zu- und Abladen von Langschiene, platziert. Hierzu bedarf es zweier GKW, dazwischen sind einige Anhänger gereiht. Zweiachsige, herkömmliche GKW hätten hierzu aber in ihrer Richtung geändert/gedreht werden müssen, um den Kran anhängenseitig zu positionieren. Ein höherer Fahrzeugbedarf wäre die unwirtschaftliche Folge gewesen. Somit war die Beschaffung von klassischen, zweiachsigen GKW hinfällig, die Entscheidung fiel auf das neue Fahrzeugkonzept mit beidseitigen Ladekränen und mittiger Kabine (Abb. 4).



Abb. 2: Zur Senkung des CO₂-Ausstoßes werden für Traktionsaufgaben u.a. elektrische Lokomotiven mit zusätzlicher Akku-Ausstattung eingesetzt
Quelle: Wikimedia Commons, U-Bahn-Betriebshof Nord, Rangieren 20.02.24

Hybrid Antrieb als logi(sti)sche Lösung

Bei der Evaluierung des geeigneten Antriebskonzeptes galt es nun, verschiedene Aufgabenstellungen zu vereinen. Ein Fahrzeug mit ausschließlichem Dieselantrieb wurde im Vorfeld ausgeschlossen. Ebenso wollten die SWM nicht die infrastrukturellen Voraussetzungen für einen Wasserstoffantrieb schaffen, zumal auch noch einige Unsicherheiten bei dieser Technik zu erwarten waren. Somit schien das Mittel der Wahl ein Hybridantrieb zu werden. Hier bestanden aber Bedenken, dass bei erschöpfter Akku-Leistung im Untergrund wieder längere Zeit der Dieselmotor zum Einsatz käme. Es war also der Zeitpunkt gekommen, über innovative Lösungsansätze nachzudenken. Im Rahmen der Markterkundungsgespräche mit diversen Fahrzeugherstellern wurde deshalb geprüft, die Fahrzeuge zusätzlich mittels Stromabnehmer über die Stromschiene zu betreiben.

Hier bestanden aus Betreibersicht folgende Vorteile:

- Fahrten zu Logistiktransporten, wie zum Beispiel Fahrtreppen, können elektrisch abgewickelt werden.
- Fahrten von und zu diversen Baustellen oder Instandhaltungsmaßnahmen können ebenfalls elektrisch abgewickelt werden.
- Ein durch Arbeitseinsätze oder angeschlossene Gleisbaugeräte leerer Akku kann bei Überführungsfahrten aufgeladen werden.
- Auch ohne Fremdanschluss kann ein abgestelltes Fahrzeug über die Stromschiene aufgeladen werden.

Somit wurde als „worst case Szenario“ ein entladener Akku bei abgeschalteter Stromschiene (wegen Bauarbeiten und Arbeitsschutz) identifiziert. Für diese Fälle musste also der Dieselmotor den höchsten Anforderungen des Arbeits- und Umweltschutzes genügen, welche neben den höchstmöglichen normativen

Einstufungen auch noch entsprechende Filtertechnik beinhaltet.

Besonderheiten in der Instandhaltung der Münchner U-Bahn

Weitere Herausforderungen für den Schienenfahrzeughersteller bestanden aus betrieblichen Gegebenheiten in München wie z.B. den geschobenen Betrieb. Hierbei kann eine begrenzte Anzahl von Anhängern vor dem Zugfahrzeug geschoben werden; Voraussetzung hierfür ist die freie Sicht über alle Einheiten und eine wirksame Zugsicherung am führenden Fahrzeug. Dabei muss die Zugsicherung (magnetische Fahrsperrung, System Siemens CTS-M 104) am Triebfahrzeug deaktiviert werden. Um auch größere Anhängelasten bei 40 Promille Steigung befördern zu können, war auch der Betrieb in Doppeltraktion gefordert, sowohl in der Konstellation GWK + GWK, als auch GWK + Anhänger Anzahl x + GWK. Hierbei erfolgt die



Abb. 3: Von einem zu zwei Kranen: Der bestehende Gleiskraftwagenfuhrpark wird ab 2024 durch zehn dreiachsige Hybrid-Gleiskraftwagen ergänzt
Quelle: SWM, Robel



Abb. 4: Da im Münchner U-Bahn-Netz keine Wendemöglichkeit besteht, sind alle Einheiten mit je einem Kran an beiden Fahrzeugfronten sowie beidseitiger Ladefläche auf Bahnsteigniveau für den Zweirichtungsbetrieb ausgelegt Quelle: Robel

Datenübertragung über die elektrische Verbindung der automatischen Mittelpufferkupplung, System Voith Scharfenberg (SchaKu). Um auch den temporären Betrieb mit Fremdfahrzeugen in der letztgenannten Konstellation zu ermöglichen, musste zudem eine Datenübertragung „Funk-Doppeltraktion“ implementiert werden. Eine weitere spezielle Anforderung ist eine zusätzliche Rangierkupplung für Vollbahnfahrzeuge, welche eine Absenkung der SchaKu erfordert, weil sich die Rangierkupplung und die Mittelpufferkupplung im betriebsbereiten Zustand berühren und behindern würden. Dieser erhebliche konstruktive Aufwand hat seine Begründung im wiederkehrenden Bedarf des Einsatzes von Vollbahn-Waggons im Netz der SWM. Hierzu werden auch einige eigene Schotter- und Flachwagen vorgehalten, im Rahmen von Großbaustellen aber auch

geeignete Fahrzeuge angemietet. Ähnliche Kupplungsausführungen mit den verschiedensten Lösungsansätzen gibt es im Loksektor bei den SWM schon sehr lange, die technische Komplexität dieser Ausführung vereint alle Einzellösungen.

Ausschreibung und Beschaffung

Auf der Grundlage dieser Anforderungen galt es nun als letzten Schritt vor dem Ausschreibungsverfahren die Fahrzeuganzahl festzulegen, die sich aus der Bedarfsvaluierung und dem Ersatz von Altfahrzeugen ergab. Zunächst wurden sechs GWK ausgeschrieben, der Zuschlag ging an Robel mit Sitz in Freilassing. Zukünftige Neubauprojekte (Verlängerung der U5 nach Pasing, Verlängerung der U6 nach Martinsried, Neubau der U9), der Ersatz von vorhandener Zugsicherung und auch die Be-

rücksichtigung längerer Standzeiten einiger Bestandsfahrzeuge wegen mangelnder Ersatzteilverfügbarkeit führte schließlich zu einer weiteren Ausschreibung über vier GWK. Den Zuschlag hierfür erhielt neuerlich die Firma Robel. Dadurch stehen nach Lieferung und Zulassung zehn baugleiche GWK zur Verfügung, mit entsprechenden Synergien bei Instandhaltung, Ersatzteilbevorratung und Personalschulung. Die Logistik und Instandhaltung des Streckennetzes ist langfristig sichergestellt, mit zeitgemäßen Arbeitsbedingungen für die Mitarbeitenden. Die mit der Neubeschaffung verbundene Abstellung fast aller Bestandsfahrzeuge bedeutet somit eine völlige Abkehr vom bisherigen Lokomotivkonzept von SWM und MVG. Diese Beschaffungsstrategie sowie der GWK mit seiner innovativen Technik werden in einem gemeinsamen Auftritt der beiden Vertragspartner auf der Innotrans 2024 präsentiert. ■



Wissenswertes zur MVG

Überschrift?
 Die MVG wurde als hundertprozentige Tochter der Stadtwerke München (SWM) gegründet und hat seit 2002 die Verantwortung für U-Bahn, Bus und Tram inne. Die Verkehrsleistungen der U-Bahn werden im Auftrag der MVG von ihrer Muttergesellschaft SWM erbracht. Ca. 230 km Gleis, 511 Weichen und 100 Bahnhöfe stellen die Infrastruktur für acht Linien dar, die Belastung beträgt im Schnitt 38.000 t/d, auf maximal belasteten Abschnitten sogar 68.000 t/d. Über 4.500 Mitarbeiter (Ressort Mobilität und MVG) sorgen für einen reibungslosen Betriebsablauf bzw. schaffen die Voraussetzungen dafür, davon ca. 2.300 Fahrer. Das U-Bahnnetz ist mit dem Eisenbahnnetz mittels einer Anschlussbahn verbunden. Neue U-Bahnzüge werden hier umweltfreundlich auf dem Schienennweg angeliefert. Die Flotte der U-Bahnzüge wird stetig modernisiert; bis 2024 erhält die MVG weitere Fahrzeuge des Typs C2. Die längste U-Bahnlinie ist die U6 mit 27,4 km auf dem Laufweg Klinikum Großhadern – Garching Forschungszentrum. Auf dieser Linie befindet sich auch die „Technische Basis“, der Werkstättenstützpunkt der Münchner U-Bahn. Derzeit laufen die Planungen für die Errichtung eines weiteren Betriebshofes.

QUELLEN

- [1] TRGS 554 Technische Regeln für Gefahrstoffe, Abgase von Dieselmotoren (2019)
- [2] TRGS 900 Technische Regeln für Gefahrstoffe, Arbeitsplatzgrenzwerte (2024)



Christian Schallenkammer
 Projektleiter Betriebsfahrzeuge
 Fachteamleiter Bauartverantwortung
 Eisenbahnbetriebsleiter
 Anschlussbahn
 Mobilität Schiene, U-Bahnfahrzeuge
 Stadtwerke München GmbH,
 München
 schallenkammer.christian@swm.de