Der Mega-Trolley zwischen Tram und Gelenkbus

Autor(en): **Winterflood, Beat**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin.ch : Fachzeitschrift und Verbandsinformationen von Electrosuisse, VSE = revue spécialisée et informations des associations Electrosuisse, AES**

Band (Jahr): **97 (2006)**

Heft 18

PDF erstellt am: **02.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-857723

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Der Mega-Trolley zwischen Tram und Gelenkbus

Eine nachhaltige Agglomerationsentwicklung und die Verbesserung der Lebensqualität im städtischen Raum sind zwei wichtige politische Schwerpunkte. Intelligente Verkehrssysteme gewährleisten das fundamentale Recht auf Mobilität bei gleichzeitiger Minimierung der negativen Umwelteinflüsse wie Schadstoffe, Lärm oder Verschwendung von städtischen Lebensräumen. Mit seiner neusten Generation von Trolleybussen zeigt der Schweizer Fahrzeugbauer Hess, dass diese ehrgeizigen Ziele erreichbar sind. Als Weltneuheit verkehren in Genf als Ergänzung zu den 38 neuen SwissTrolley3 zehn Doppelgelenk-Trolleybusse des Typs LighTram3.

Bei den TPG fahren zehn neue LighTram3 (Bilder: EngineeringCommunication)

■ Beat Winterflood

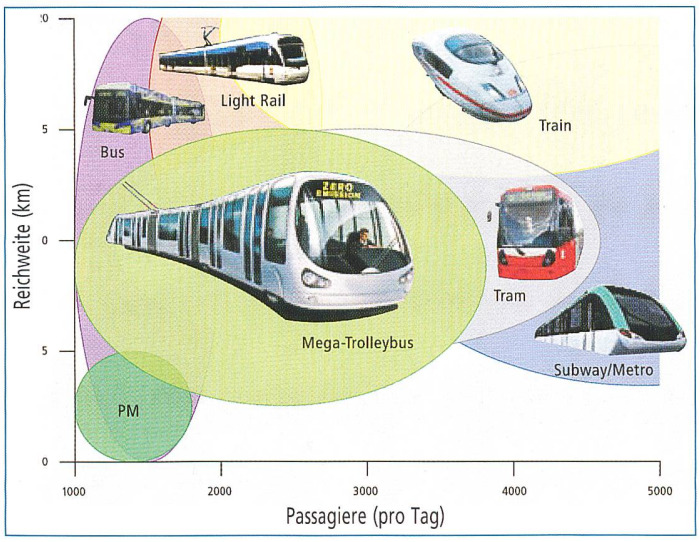
Warum ein Mega-Trolley?

Trolleybusse mit Kapazitäten von rund 200 Passagieren und maximalen Geschwindigkeiten zwischen 60 und 80 km/h schliessen in Kommunen die Lücke zwischen Autobus und Tram. Im Rahmen der Kostensenkung gehen Verkehrsbetriebe zu längeren Taktzeiten, z.B. von sechs auf acht Minuten über. Mit der Beibehaltung der Kapazität verbunden ist der Bedarf nach grösseren Fahrzeugen. Der Doppelgelenk-Trolley, auch Mega-Trolley oder LighTram genannt, ist eine attraktive und kostengünstige Alternative zum Tram. Mit dem LighTram lassen sich bis zu 4000 Personen pro Richtung und Stunde bei mittleren Reisegeschwindigkeiten von 15 bis 20 km/h bei Linienlängen von 5 bis 15 km realisieren. Bei gleichen Personalkosten können dank dem von 18 auf 25 m verlängerten Fahrzeug 30 bis 50% mehr Passagiere befördert werden. Da Trolleybusse ähnlich wie Tram und Eisenbahn als hochwertige Produkte konzipiert und gebaut werden, resultieren Lebensdauererwartungen von weit über 20 Jahren und entsprechend lange Amortisationszeiten.

Adresse des Autors
Dipl. Ing. *Beat Winterflood*, Publizist BR
EngineeringCommunication
Postfach 85
8614 Bertschikon
beat.winterflood@platform.ch

Ersatz für 25-jährige Gelenk-Trolleybusse

In der Rhonestadt bestand schon seit längerer Zeit Ersatzbedarf bei der Trolleybus-Flotte. Im Jahre 2004 betrug das Durchschnittsalter der total 74 Gelenkfahrzeuge 21 Jahre; der Bestand war zu 90% amortisiert. Im Hinblick auf die Kapazitätserhöhung auf der rund 10 km langen Linie 10 Aéroport–Bel-Air–Onex–Cité setzten die Transports Publics Genevois (TPG) ab Dezember 2003 ein LighTram als Prototypen ein. Der bei Hess zum Doppelgelenk-Fahrzeug umgebaute Trolley war Teil einer 1992 nach Genf gelieferten Serie des Typs SwissTrolley1. Da das Fahrzeug bereits damals mittelhochflurig war, entschieden die Verantwortlichen, einen neuen Mittelteil mit einem über beide Gelenke durchgehenden, stufenlosen Flur. Beim Umbau wurde die zweite Antriebsachse nach vorne in den neuen Mittelteil gelegt. Aufgrund der positiven Bilanz während der knapp dreimonatigen Testphase wurde am 1. März 2004 zwischen den TPG und Hess der Vertrag zur Lieferung von zehn neuen LighTram3 mit Niederflurtechnik unterzeichnet. Ebenso bestellten die TPG



Transportmittelvergleich (Bild: Vossloh-Kiepe).

Ausser den zehn LighTram3 verkehren in Genf auch 38 SwissTrolley3.

38 SwissTrolley3 aus der gleichen Produktefamilie. Heute gehören die 48 neuen Fahrzeuge zum Stadtbild. Betriebsleiter lic. jur. Henri-David Philippe zeigt sich äusserst zufrieden: «Mit dem LighTram konnte der 7/8-Minuten-Takt trotz Mehrfrequenzen beibehalten werden. Haltestellenanpassungen waren nicht notwendig, einzig die enge Kurve beim Chemin du Bac wurde optimiert. Mit 66 Sitz- und 126 Stehplätzen bieten wir Kurz- und Langstreckenbenützern einen optimalen Komfort.» In 41 Minuten fährt die Linie 10 vom Wohngebiet von Onex übers Stadtzentrum zum internationalen Flughafen und befördert jährlich rund 7,3 Mio. Passagiere.

Das LighTram3 beim internationalen Flughafen von Genf.

Praxistest auf der Linie 10

Es war Dienstag, 28. März, als wir mit Betriebsleiter Philippe am Steuer auf der Linie 10 das Fahrzeug in der Praxis kennen lernen konnten. Präzise und traktionssicher steuerte Philippe die Haltestelle Gare Cornavin beim Bahnhof SBB an. An der stark frequentierten Haltestelle kreuzten sich denn auch viele Trolley- und Tramlinien. «Kaum noch vorzustellen, wie das Fahrgastaufkommen ohne Doppelgelenkbus bewältigt werden könnte», so sein Kommentar. Am dicht gedrängten Verkehrsknotenpunkt kommen dem Chauffeur die liniencodierten Weichensteuerungen von Kummler+Matter zugute: Seit über zehn Jahren ist das gesamte Trolleybusnetz der TPG mit seinen rund 25 Weichen mit dem induktiven Übertragungssystem Trans-X ausgerüstet.

Betriebsleiter Henri-David Philippe gefällt der Chauffeurarbeitsplatz mit dem höhenverstellbaren Armaturenträger.

HESS Doppelgelenk-Trolleybus «LighTram3» für die TPG	
Länge:	24,70 m
Breite:	2,55 m
Einstieghöhe:	327 mm
Minimale Fahrhöhe:	3,60 m
Gesamtgewicht:	38,1 Tonnen
Sitzplätze:	66
Stehplätze:	126
Steigfähigkeit:	> 15%, auch im Notstrombetrieb
Fahrmotor:	2 × 160 kW Drehstrom-Asynchron
Angetriebene Achsen	2 und 3
Gelenkte Achsen	1 und 4
Notstromaggregat:	50 kW Diesel
Chassis:	Stahlleiterrahmen System Hess
Karosserie:	Aluminium geschraubt, System CO-BOLT®
Elektrik:	Vossloh-Kiepe, doppelt isoliert
Stromabnehmer:	Mit automatischer Schnellsenkvorrichtung
Türe 1:	El. Innenschwenktüre FBT
Türen 2 bis 5:	Elektrische Schwenkschiebetüre FBT
Verglasung:	Einfachverglasung
Klimaanlage:	Ja, inkl. Entfeuchtung
Heizung:	Warmwasserkonvektoren
Infos Hess AG Bielstrasse 7 4512 Bellach www.hess-ag.ch	

Auf der Fahrt Richtung Flughafen mit Geschwindigkeiten von bis zu 50 km/h zeigten sich die Qualitäten des Mega-Trolleys. «Dank des Nachläufermoduls konnten die beim Gelenkbus üblichen Wippbewegungen reduziert werden.» An der Endhaltestelle Aéroport steuerte Philippe das Vorderrad mit einem Abstand von 10 cm der Trottoirkante nach und peilte die in einer Schleife liegende Haltestelle an. Philippe war zufrieden, denn das 25 m lange Fahrzeug stand mit Präzision und optimaler Einstiegslage für die Passagiere zum Einsteigen bereit. Das einladende Farb- und Beleuchtungskonzept in Verbindung mit den gut gepolsterten Einzelsitzen ergibt einen Fahrkomfort, welcher von den befragten Passagieren einstimmig als «erstklassig» bezeichnet wird.

In Genf können alle Haltestellen ohne Umbauten angefahren werden.

Genf setzt auf hohe Qualität

Betrachtet man das neue LighTram3, so überzeugt die optimale Integration des Zwei-Achs-Antriebes. Dieser entstand in Zusammenarbeit mit Vossloh-Kiepe. Die beiden Drehstrom-Asynchronmotoren leisten je 160 kW. Sie werden von den beiden auf dem Fahrzeugdach angeordneten und in dem wartungsfreundlichen Container eingebauten Traktionsumrichtern synchron mit Energie versorgt. Ein Schleudergleitschutz mit ABS/ASR verhindert ein Ausscheren des Gelenkbusses in kritischen Situationen.

Aufgrund der zwei angetriebenen Achsen kann eine Erhöhung der Nutzung der elektrischen Bremse und somit eine Erhöhung des Rückspeisegrades erreicht werden. Das rund 25 m lange Fahrzeug ist mit seinem Aluminium-Wagenkasten wesentlich leichter als eine Stahlkonstruktion.

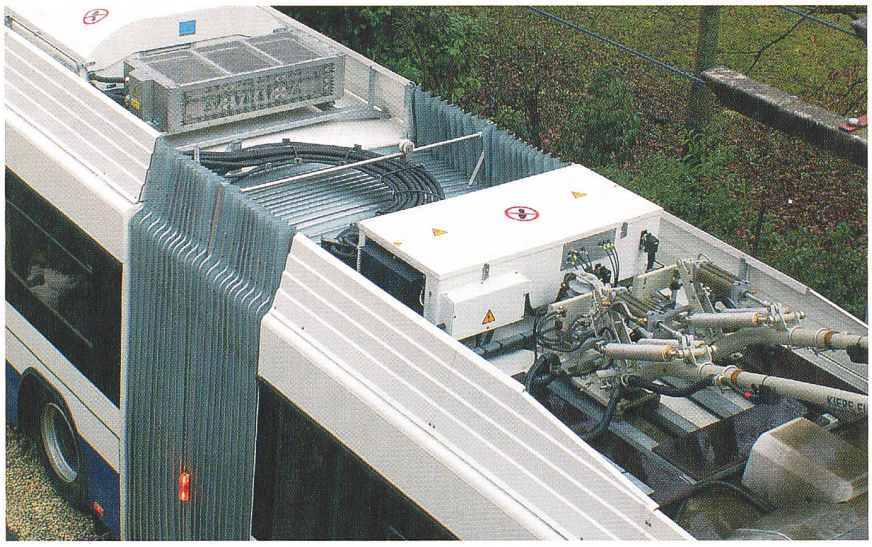
Entsprechend vorteilhaft ist der Energieverbrauch. Die neuen Trolleybusse kommen im Betrieb, bei den Chauffeuren und bei den Fahrgästen gut an. «Ein ganzheitliches Konzept und die sorgfältige Auswahl der Komponenten und unsere 65-jährige Erfahrung im Bau von Trolleybussen ist in den neuen Swisstrolley3 eingeflossen», so Alex Naef, Geschäftsführer bei Hess. «Weil es sich beim Trolleybus um ein Investitionsgut mit einer Lebensdauer von 20 bis 30 Jahren handelt, sind wirtschaftlich betriebene Fahrzeuge nicht einfach «elektrifizierte» Standarddieselbusse, sondern Produkte von höchster Güte. «Dieser Unterschied macht den Trolleybus in der Qualität vergleichbar mit einem Schienenfahrzeug. Um diesen Standard und den vom Betrieb gewünschten Zwei-Achs-Antrieb zu realisieren, wird beim Swisstrolley3 die Drehstrom-IGBT-Technologie von Vossloh-Kiepe eingebaut. Weitere für den zuverlässigen Betrieb wichtige Systemkomponenten sind die von der Fahrzeug- und Maschinenbau FBT entwickelten und hergestellten Türen: «Ein Bus, der wegen einer Türstörung nicht mehr wei-

Transports Publics Genevois TPG

(bw) Die Geschichte des öffentlichen Verkehrs beginnt in Genf am 19. Juni 1862 mit der Eröffnung einer Pferdebahn zwischen dem Place Neuve und Carouge. Im Jahr 1889 folgte eine Dampfstrassenbahn und im Jahr 1894 eine elektrische Strassenbahn. Im Jahre 1899 wird schliesslich die CGTE, die Compagnie Genevoise des Tramways Electriques, die Vorgängergesellschaft der TPG, gegründet. Bis 1923 wurden insgesamt 120 Streckenkilometer gebaut, welche ins Umland und teilweise bis nach Frankreich reichten. Ab 1925 begann man die Tramstrecken auf den Bus umzustellen. Der erste Trolleybus fuhr am 11.9.1942 auf der heutigen Linie 3. Bis zum Jahr 1977 schrumpfte das Tramnetz bis auf die Linie 12 zusammen. Die Renaissance des Trams begann 1995 mit der Eröffnung der Linie 13. Auch das Trolleybusnetz wurde mit der Verlängerung der Linie 3 nach Gardiol, automatischen Weichensteuerungen, 38 neuen SwissTrolley3 und 10 LighTram3 in den Jahren 2004 bis 2006 den heutigen Bedürfnissen angepasst. Heute bedienen 4 Tram-, 6 Trolleybus- und 45 Autolinien eine Agglomeration mit 425 000 Einwohnern. Das Team der TPG besteht aus 1436 Mitarbeitern (2004); auf dem 375 km langen Netz werden mit insgesamt 366 Fahrzeugen jährlich 17,5 Mio. km zurückgelegt und 117,8 Mio. Fahrgäste befördert. www.tpg.ch

Pioniere: Seit 1942 werden in Genf Trolleybusse mit Alu-Karosserien von Hess eingesetzt (Trolleybus Saurer 1950; Bild: Archiv TPG).

Weichenanzeigen: Liegen gut im Gesichtsfeld des Chauffeurs.



Klarer Verlegungsplan: Die Fahrzeugelektrik auf dem Dach.

Im LighTram3 der TPG gibt es 66 Sitz- und 126 Stehplätze (Bild: VBZ).

ter fahren kann, ärgert die Fahrgäste am meisten», betonen die angesprochenen ÖV-Experten mit Übereinstimmung. Im Gespräch mit Markus Quaile, Geschäftsführer bei FBT in Thörigen, erfahren wir mehr über die Qualität der Schweizer Türen: «Mit ihrem elektrischen Antrieb kann die Türe präzise gesteuert werden; zudem ist sie gegenüber einer pneumatischen Türe nicht anfällig auf Temperaturschwankungen. «Die Türen haben einen weiteren Vorteil, indem sie ohne Dachausschnitt in die Struktur der Karosserie eingebaut werden können. Die hochwertigen Türen wurden entwickelt, um den jährlich rund 250 000 Zyklen über die ganze Lebensdauer des Fahrzeugs und Temperaturen von bis zu minus 30° Celsius störungsfrei Stand halten zu können.

Geschichtlicher Hintergrund zum Trolleybus

(bw) Der erste Trolleybus der Welt fuhr wohl am 29. April 1882 in Berlin, als Werner von Siemens seine ersten Fahrversuche unternahm. Einen eigentlichen Boom erlebte die neue Traktionsart nicht nur in Deutschland mit 35 Betrieben, sondern auch in Osteuropa, in Grossbritannien und in den USA.

Während in Deutschland noch immer das Wort O-Bus (O für Oberleitung) verwendet wird, ist im englischen, französischen und schweizerischen Sprachgebrauch vom Trolleybus die Rede. Mit «Trolley» wurde das Wägelchen bezeichnet, welches bei den ersten Fahrzeugen dieser Art an der Oberleitung hinterhergezogen wurde. In Italien spricht man von der «Filovia», vom Fadenweg, und dem «Filobus».

Heute fahren weltweit an rund 370 Orten Trolleybusse, und 14 davon befinden sich in der Schweiz. Die erste Trolleybuslinie der Schweiz war die 1911 eröffnete Strecke «Omnibus électrique Fribourg-Farvagny». 1932 eröffnete die Stadt Lausanne in ihrem topografisch anspruchsvollen Gelände mit vielen Steilstrecken ihre erste Trolleybuslinie. Es folgten viele weitere städtische und regionale Betriebe, welche ihre veralteten Strassenbahnnetze parallel zum aufkommenden Individualverkehr durch die flexibleren Trolleybusse ersetzten.

Weltweit gibt es heute rund 40 000 Trolleybusse, davon rund 9000 in Ländern des ehemaligen Ostblocks und China. Etwa 3000 fahren in Westeuropa mit rund 580 in Italien, 550 in Griechenland, 500 in der Schweiz, 380 in Frankreich und 200 in Österreich.

Renaissance im Agglomerationsverkehr

(bw) Heute stehen in städtischen Gebieten die Signale für die Trolleys aufgrund der Schadstoffdiskussion mehr denn je auf Grün: Linien werden neu gebaut oder erweitert, so zum Beispiel die Linie 12 in Bern zum Paul-Klee-Museum. Mit der Verstädterung der Landschaft, sprich der Bildung von Agglomerationen, hat der Trolleybus, wie das Beispiel am Genfersee zwischen Vevey, Montreux und Villeneuve zeigt, neues Entwicklungspotenzial erhalten. Besonders in den Alpenstaaten wurde der umweltfreundliche Trolleybus dank seinen unübertroffenen Eigenschaften im Winter und auf Bergstrecken nie in Frage gestellt. Hier kommt dem Trolleybus ebenfalls die Energiegewinnung aus Wasserkraft zugute. Das LighTram mit einer Kapazität von rund 200 Personen fährt heute in Genf und in St. Gallen. Für Zürich und Luzern liegen Bestellungen von 20 Einheiten vor.

Elektrizität aus Wasser- und Solarenergie

(bw) Mit 92 Trolleybussen gehört Genf nebst Lausanne, Zürich und Luzern zu den grössten der 14 Trolleybusbetreiber der Schweiz. Die Traktionsenergie für Tram und Trolleybus im Wert von rund 7,7 Mio. Franken wird zu 100% aus umweltfreundlicher Wasser- und Solarkraft aus einheimischer Produktion erzeugt. Die TPG erzeugen rund 1% der Energiemenge mit auf den Garagendächern installierten Photovoltaïk-Anlagen. Externer Energielieferant sind die Service Industriels de Genève SIG. Diese produzieren rund 30% in werkseigenen Flusskraftwerken in der Rhone und 70% werden von der Energie Ouest Suisse EOS bezogen, an der die SIG mit 23,02% des Aktienkapitals beteiligt sind. Die EOS betreiben das Kraftwerk der Grand Dixence südlich von Sion im Wallis. Die im Stausee der Grand Dixence gespeicherte Wassermenge entspricht rund 20% der gesamten Schweizerischen Speicherkapazität. Die 1961 fertiggestellte Staumauer – die weltweit höchstgelegenste Betonmauer – ist 87 Meter hoch, misst am Fuss 200 Meter und ist rund 15 Mio. Tonnen schwer. Der Speichersee Lac des Dix hat eine Kapazität von 400 Mio. Kubikmeter. Die im Gebiet Mischabel–Matterhorn–Zermatt–Arolla gefassten Wässer werden im See auf einer Meereshöhe von rund 2400 gespeichert, um dann im Rhonetal in vier Kraftwerkszentralen in elektrische Energie umgewandelt zu werden. Während dieses Vorgangs fällt das Wasser über eine Höhe von rund 1900 Meter durch mächtige Druckstollen ins Tal hinunter. Die unterirrische Zentrale in Bieudron wurde als vorläufig letzte Ausbaustufe 1998 in Betrieb genommen. Die installierte Leistung der drei Peltonturbinen beträgt 1200 MW; dies entspricht der Leistung eines grossen Kernkraftwerks.
www.sig-ge.ch www.eosholding.ch

Umweltfreundliche Wasserkraft für Genf: Die Staumauer Grand Dixence im Wallis (Bild: EOS).

30 Prozent der Produktion aus werkseigenen Flusskraftwerken in der Rhone (Bild SIG).

Le trolley de tous les superlatifs

Le développement durable des agglomérations et l'amélioration de la qualité de vie dans l'espace urbain sont deux problématiques politiques importantes. Un système de transport bien pensé assure le droit fondamental de chacun à la mobilité, tout en minimisant l'impact négatif sur l'environnement (gaz à effet de serre, nuisances sonores, gaspillage d'espaces conviviaux en zone urbaine, etc.). Au travers de sa nouvelle génération de trolleybus, la société suisse Hess montre que ces objectifs ambitieux sont à notre portée. Genève est la première ville du monde à accueillir sur son réseau 10 trolleybus à double articulation de type LighTram3, qui complètent la flotte des 38 nouveaux Swisstrolley3 mis en service l'année dernière.