

Die erste Trolleybuslinie der Stadt Bern

Autor(en): **Von Bonstetten, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie**

Band (Jahr): **32 (1940)**

Heft 5-6

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-922086>

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.

ohne dass die Gefahr besteht, dass wartende Personen sich durch die geöffnete Aussteigtüre in den Wagen begeben und vom Führer übersehen werden.

Bei der ganzen Disposition des Führertisches (Abb. 6) ist auf grösste Uebersichtlichkeit und Klarheit geachtet worden. Im Führertisch eingebaut ist ferner ein herauschwenkbarer Zähltablett mit Geldwechsler, der die bisher übliche Benützung des um den Leib gehängten Wechslers vermeidet, was besonders bei Gepäck- und Postein- und -auslad für den Führer sehr vorteilhaft ist. In eingeschwenktem Zustand wird der Wechsler durch einen die gesamte elektrische Apparatur betätigenden Sicherheitsschlüssel verriegelt.

Beim ganzen wagenbaulichen Teil sind die bewährten Grundsätze des Waggonbaues beachtet worden, wodurch erreicht wird, dass die Lebensdauer des Fahrzeuges der hohen Gebrauchsdauer des elektrischen Motors und dessen Hilfseinrichtungen angepasst ist. Im übrigen war der Leitgedanke bei der Wahl und Festsetzung der Fahrzeugkonstruktion der, die Vorteile, welche durch die heutige Technik geboten werden, auszunützen und trotzdem möglichst niedere Unterhaltskosten zu erreichen. Wie weit dies gelungen ist, wird der kommende Betrieb zeigen. Der Verlauf der bisherigen Proben lässt die Erwartung zu, dass dies in hohem Masse der Fall sein wird.

Die erste Trolleybuslinie der Stadt Bern

von Dipl. Ing. A. von Bonstetten, Direktor der Städtischen Strassenbahn und des Stadt-Omnibus Bern

I. Linienführung

Als erste Etappe der Einführung des Trolleybus in Bern wurde die Linie «Hauptbahnhof»—«Bärengraben»—«Schosshalde» gewählt. Bis heute ist die Strecke «Hauptbahnhof»—«Bärengraben» durch eine Tramlinie, und die Strecke «Hauptbahnhof»—«Bärengraben»—«Schosshalde» durch eine Omnibuslinie bedient worden, die sich zwischen «Hauptbahnhof» und «Bärengraben» gegenseitig gewissermassen konkurrenzieren. Dadurch, dass beide Linien nun in eine einzige Trolleybuslinie verschmolzen werden, wird die Wirtschaftlichkeit gehoben.

Für das Tram war das Fehlen einer Geleiseschleife beim Bärengraben seit langem von Nachteil. Jedoch gestatteten es die örtlichen Verhältnisse nicht, eine solche Endschleife zu bauen. Für den Trolleybus ist es ein Leichtes, an dieser Stelle eine Fahrleitungsschleife zu erstellen, um damit die Möglichkeit zu schaffen, nur jeden zweiten Kurs nach der äussersten Endstation «Schosshalde» verkehren zu lassen. Im Stadtweichbild (zwischen «Hauptbahnhof» und «Bärengraben») ist auf diese Weise eine dichtere Wagenfolge als in den Aussenquartieren (Strecke «Bärengraben»—«Schosshalde») gewährleistet. Unrationelle Wagenkilometer werden dadurch ohne Schwierigkeiten auf ein Minimum beschränkt werden können.

Die Trolleybuslinie führt durch folgende Strassen und Plätze: Hauptbahnhof — Spitalgasse — Markt-gasse — Zeitglocken — Kramgasse — Gerechtigkeits-gasse — Bärengraben — Muristalden — Schosshaldenstrasse — Schosshalde. Auf der Rückfahrt wird ab Zeitglocken stadtaufwärts die Parallelfahrt zum Tram vermieden durch Linienführung via Hotelgasse—Amthausgasse — Schauptplatzgasse nach Hauptbahn-

hof, da Spitalgasse und Markt-gasse bereits eine grosse Verkehrsdichte aufweisen. Es wären sonst, wegen der dichten Tramzugsfolge in dieser Hauptverkehrsader, vermehrte Verkehrsstockungen zu befürchten gewesen, und ferner will man vermeiden, durch zusätzliche Trolleybusfahrdrähte zum bestehenden Tramoberleitungsnetz die Markt-gasse und Spitalgasse mit Kontakt-drähten zu überlasten und das schöne Stadtbild zu beeinträchtigen.

II. Fahrplan

Für die Strecke in der Innerstadt («Hauptbahnhof»—«Bärengraben») ist ein 6-Minuten-Betrieb vorgesehen, d. h. eine Wagenfolge alle 6 Minuten. Die Aussenstrecke «Bärengraben» — «Schosshalde» wird im 12-Minuten-Betrieb bedient (bisher 20 Minuten). Aus betriebstechnischen Gründen ist ab 20.00 Uhr ein durchgehender 10-Minuten-Betrieb auf der ganzen Linie geplant.

III. Tarif

Der Trolleybus wird in den Tramtarif eingegliedert; er erhält folglich — im Gegensatz zum tariflich selbständigen Berner Omnibusnetz (keine Umsteigemöglichkeit, da durchwegs Einmannbedienung) — die Taxgemeinschaft mit der Strassenbahn. Auf diese Weise behalten nicht nur die Anwohner der Strecke «Bärengraben» — «Zeitglocken» ihre alten Rechte auf Umsteigemöglichkeiten, sondern es erhalten auch die Anwohner des Schosshaldenquartiers zusätzlich zum vollwertigen Ersatz der bisherigen Omnibuslinie durch die Trolleybusstrecke «Bärengraben»—«Schosshalde» ebenfalls den Vorteil der Umsteigemöglichkeit auf alle Tramlinien.

IV. Fahrleitung

Die Trolleybusfahrleitung wird im Gegensatz zur Tramfahrleitung zweidrätig erstellt, da von einem Draht, dem positiven, der elektrische Strom dem Fahrzeug zugeführt wird, während der andere Draht, der negative, die Stromrückleitung vermittelt. Diese Kontaktdrähte werden von den Stromabnehmer-Ruten, die auf dem Dache des Trolleybus allseitig beweglich aufgebaut sind, bestrichen und führen dem Triebmotor die nötige Energie zu. Um eine einwandfreie Stromabnahme zu gewährleisten, d. h. Entgleisungen des Stromabnehmers zu vermeiden, ist eine sehr sorgfältige Verlegung der Kontaktdrähte notwendig.

Die neue Anlage ist nach dem in der Schweiz entwickelten System «Kummler & Matter» gebaut worden: die Fahrdrähte werden in geraden Strecken in leichtem Zickzack geführt und an schräg stehenden Pendeln aufgehängt. Diese Aufhängeart bewirkt, dass sich der Durchhang der Fahrdrähte infolge Temperaturschwankungen weniger stark ändert als bei der üblichen Tramaufhängung; ferner wirkt diese Pendelaufhängung stark schwingungsdämpfend und gewährleistet eine sehr weiche und elastische Kontaktleitung. Diese Eigenschaften erlauben grössere Stützweiten bis zu 35 m und hohe Fahrgeschwindigkeiten. Die Leitungskosten werden dadurch geringer und das Strassenbild möglichst wenig beeinträchtigt, da es weitgehend von Masten und Querspannern entlastet ist.

Bei Kreuzungen mit Strassenbahnfahrleitungen oder zwischen Trolleybusfahrleitungen sind die Fahrdrähte durchgeführt und die nötigen Konstruktionsteile zur Führung des Stromabnehmers an den Schnittpunkten der Drähte an diese angeklemt. Diese Bauart benötigt daher wenige und nicht voluminöse Stücke und bietet grosse Sicherheit. In Kurven, wo besonders darauf zu achten ist, dass keine für die Entgleisung der Stromabnehmer gefährliche Winkel im Fahrdraht auftreten, wird die Führung des Stromabnehmers durch ein eingebautes, den Winkel überbrückendes Kupferrohr übernommen.

Das Wesentlichste des oben erwähnten Fahrleitungssystems — für das wir uns nach sorgfältiger Prüfung entschieden haben — ist: *Jeder Fahrdraht ist für sich an einem Trapez am Querdraht, pendelmässig, frei beweglich, aufgehängt und in der geraden Strecke im Zickzack geführt. Diese Zickzackaufhängung wirkt auf Schwingungen der Fahrdrähte dämpfend und gegen die Einflüsse von Temperaturschwankungen kompensierend.* Ein Porzellanisolator bildet die Verbindung zwischen dem Trapezpendel und dem die Fahrleitung tragenden Querdraht.

Besondere Aufmerksamkeit wurde auch der «Radioentstörung» geschenkt. Die bei der Berner Strassen-

bahn seinerzeit mit Erfolg durchgeführte Radioentstörungsaktion durfte durch ein anderes modernes Verkehrsmittel nicht illusorisch gemacht werden. Die Gleitschuhe der Rutenstromabnehmer müssen zu diesem Zwecke mit geeigneten *Kohleneinsatzstücken* ausgerüstet werden, die aber keine harten mechanischen Schläge ertragen. Die *Fahrdrahtkreuzungen und -weichen* müssen daher *besonders sorgfältig durchkonstruiert* sein. Die ganze Fahrleitung muss von allem Anfang an spiegelglatt poliert sein. Gegenseitige Kreuzungen der Trolleybusfahrleitung, sowie solche mit der Kontaktleitung des Trams wurden übrigens nach Möglichkeit vermieden. Dadurch sind die schlimmsten Störungsherde auf ein Minimum reduziert. Dies dürfte für die weitere Entwicklung des Trolleybus von grosser Bedeutung sein.

V. Wagen

Für die neue Trolleybuslinie sind *acht Wagen* in Auftrag gegeben worden. Sie werden in zwei verschiedenen Arbeitsgemeinschaften hergestellt.

Der *elektrische Teil* wurde vergeben an die Maschinenfabrik Oerlikon und an die Firma Brown Boveri, Baden. Die *Chassis* werden fabriziert in den Werken von Saurer in Arbon und Franz Brozincevic in Wetzikon. Die *Karosserien* werden hergestellt durch die drei Firmen: Saurer (Arbon), Gangloff A.G. (Bern) und Ramseier & Jenzer (Bern).

Die oben erwähnten beiden Arbeitsgemeinschaften sind einerseits MFO-Saurer-Gangloff und andererseits BBC-FBW-Ramseier.

Der *wagenbauliche Teil* der Trolleybusse entspricht insbesondere in bezug auf die Karosserie demjenigen unseres letzten Heckomnibus mit dieselelektrischem Antrieb (Nr. 46). Vorgesehen ist also ein *Grossraumwagentyp* zu zirka 32 Sitz- und 30 Stehplätzen. Die gewählte, gut gepolsterte Stahlrohr-*Querbestuhlung* bedeutet für Bern eine Neuerung, das Sitzen in der Fahrrichtung ist für den Fahrgast komfortabler. Diese Sitzanordnung bietet zudem den Vorteil, dass sich die Passagiere bequemer festhalten können und nach Möglichkeit vermieden wird, dass sie sich gegenseitig auf die Füsse treten, besonders beim Anfahren und Anhalten. Denn es ist nicht ausser acht zu lassen, dass beim Trolleybus wegen des elektrischen Antriebes und der Gummibereifung erhöhte Anfahrbeschleunigung und Bremsverzögerung erzielt werden.

Durch die Anwendung der *elektropneumatischen Türbetätigung* wird die Haltestellenbedienung vereinfacht. Die Ausgangstüre hinten öffnet sich automatisch beim angehaltenen Wagen, sobald sich ein Fahrgast vor diese Türe begibt. Im Fussboden ist nämlich ein *Kontaktteppich* eingelassen. Sobald jemand bei stehendem Wagen auf diesen Teppich tritt, wird das Tür-

ventil ausgelöst und die Türe öffnet sich. Sie schliesst sich ebenfalls selbsttätig, nachdem die Fahrgäste ausgestiegen sind. Gleichzeitig erlischt auf dem Wagenführertisch das rote «Halt»-Signal und der Wagenführer kann, sofern der Einstieg (der ausschliesslich nur von vorn erfolgt) und die Taxierung vollendet ist, ohne Zeitverlust seine Fahrt fortsetzen. Diese Vorrichtungen erleichtern die einmännige Wagenbedienung auf den verkehrsschwächeren Aussenstrecken. Die Passagiere können durch eigene Signalgebung (optisch und akustisch) dem Wagenführer das Zeichen geben, dass sie an der nächsten Haltestelle auszusteigen wünschen. Durch optisches Signal beim Führerstand «Wagen hält an» erhält der Fahrgast die Bestätigung, dass bei der nächsten Haltestelle angehalten wird.

Um wiederholten Beschwerden des Publikums über Luftzug während der Fahrt Rechnung zu tragen, wurden die Fenster nicht mehr herablassbar, sondern fest montiert vorgesehen. Um so grösseres Gewicht wurde deshalb auf eine einwandfreie, wirkungsvolle *Ventilation* gelegt. Denn besonders bei Menschenandrang im Wagen ist eine stets wirksame gute Lüftung unerlässlich. Die vorgesehene Entlüftung wird sogar das *Rauchen* im hintern Teil des Wagens ohne irgendwelches Absperren dieses Raucherabteils durch eine Querwand gestatten. Die *Luft* wird also *ständig nach hinten abgesaugt*, und Frischluft gelangt jeweils beim Oeffnen der Türen ins Wageninnere. Auf diese Weise ist der Wagen stets gut durchgelüftet, unter Vermeidung des nachteiligen Durchzuges.

Ueber die *elektrische Ausrüstung* seien im folgenden ebenfalls die wichtigsten Einzelheiten beschrieben:

Der Traktionsmotor ist als Seriemotor mit Feldshuntung ausgebaut. In zirka 18 Anfahrstufen wird die Fahrgeschwindigkeit auf zirka 20 km/h gesteigert. Bis zu dieser Geschwindigkeit ist das Feld des Motors voll erregt. Zwischen 20 und 50 km/h erfolgt die Steigerung der Geschwindigkeit durch sukzessives Schwächen des Kraftlinienfeldes.

Die elektrischen Ausrüstungen der beiden Firmen unterscheiden sich zur Hauptsache in der Steuerung der elektrischen Apparatur; diese wurde im Hinblick auf Unterhalt und Bedienung möglichst einfach ausgeführt. Während beim System BBC der Stufenschalter mit dem Fahrpedal mechanisch gekuppelt ist, wird die Geschwindigkeitsregulierung beim System MFO durch Hüpfen (Schützen) besorgt, die durch einen mit dem Fahrpedal gekuppelten Hilfsschalter auf elektromagnetischem Wege betätigt werden. Die Ueberstromauslösung dieser Hüpfen wird durch Relais besorgt, wodurch die Dachautomaten in Wegfall kommen.

Die *mittlere Anfahrbeschleunigung* wird zirka $0,8 \text{ m/sec}^2$, die *maximale* zirka $1,6 \text{ m/sec}^2$ betragen.

Es sind *drei Pedale* vorhanden, von denen die zwei elektrischen, das Fahr- und das Widerstandsbremspedal vom rechten Fuss, das Notbremspedal vom linken Fuss des Wagenführers betätigt werden. Die Anordnung für den rechten Fuss entspricht also genau der Anordnung in den Autobussen mit Verbrennungsmotorantrieb, was für die Sicherheit der Bedienung ausserordentlich wichtig ist. Da mit der Widerstandsbremse nur bis zu einer Geschwindigkeit von rund 5 km/h herunter gebremst werden kann, betätigt das Widerstandsbremspedal im letzten Abschnitt seines Weges noch die Druckluftbremse, die den Wagen zum Stillstand bringt.

Die *mittlere Bremsverzögerung* des besetzten Wagens auf der Horizontalen beträgt:

$1,25 \text{ m/sec}^2$ mit Widerstandsbremse und zirka $1-5 \text{ m/sec}^2$ mit der Druckluftbremse.

Beleuchtung, Steuerstrom und Signalanlage werden durch eine Akkumulatorenbatterie von 24 Volt gespeist.

Ferner wird eine Einrichtung eingebaut, die gestattet, die Wagen vorübergehend zu manövrieren, ohne die Ruten-Stromabnehmer am Fahrdrabt anlegen zu müssen. Diese Möglichkeit wirkt sich besonders dann vorteilhaft aus, wenn beispielsweise Störungen in der Fahrleitung oder der zugehörigen Kabelanlage auftreten, sowie bei Strassenarbeiten, bei Bahnübergängen usw. Durch Umschalten eines Schalters hat der Wagenführer jederzeit die Wahl, seinen Triebmotor entweder über die Fahrleitung oder durch die auf dem Wagen befindliche Hilfsbatterie (72 Volt) zu speisen. Im letzteren Fall kann eine Geschwindigkeit von zirka 6 km/h erreicht werden.

Die Wagen werden vermittelt einer elektrischen Warmluftanlage geheizt. Die kalte Luft wird hiebei nächst der Ausgangstüre durch einen Ventilator zwischen den Heizelementen hindurch in einen Warmluftkanal gedrückt. Durch entsprechende Schlitze in diesem Kanal wird die Warmluft unter die Sitzbänke des Wagens verteilt.

Eine 600-Volt-Motorkompressorgruppe erzeugt die für Luftdruckbremse und pneumatische Türschliesser benötigte Druckluft von zirka 5 atm. Druck.

Die zwei Stromabnehmer sind mit selbsttätig wirkenden Seilrückzugsvorrichtungen ausgerüstet, die verhindern, dass bei einer Entgleisung eines Stromabnehmers die Fahrleitung beschädigt wird. Die am Fahrdrabt schleifenden Kontaktlöffel besitzen Kohlenstschleifstücke, die zusammen mit Kondensatoren die Radiostörungen auf ein Mindestmass beschränken. Dem Problem des Berührungsschutzes wurde volle Aufmerksamkeit geschenkt.

Technische Daten

Länge	10,2 m	Sitzplatzzahl	29
Breite	2,4 m	Stehplätze	zirka 35
Höhe		Gewicht:	
(ohne Trolley)	2,88 m	leer	zirka 8,2 t
		besetzt	zirka 13 t

Serienmotor

Dauerleistung 79 PS bei 26,5 km/h max. 50 km/h
 Stundenleistung 100 PS bei 24 km/h

Raddurchmesser 980 mm

Uebersetzung 1 : 10,6.

VI. Garage

Da Tempo und Ausmass der weiteren Entwicklung des Trolleybus in Bern noch nicht vorausgesehen werden kann, wurde vorläufig von einer neuen, speziell für den Trolleybus eingerichteten Garage abgesehen. Die Wagen werden bis auf weiteres in der Omnibusgarage abgestellt und jeweils vor Betriebsbeginn durch Omnibusse unter die neue Fahrleitung geschleppt. Zu diesem Zwecke wurden Kupplungen mit starrer Kupplungsstange von zirka 2½ m Länge konstruiert.

VII. Baukosten

Der für die Ausführung des Berner Trolleybusprojektes «Hauptbahnhof» — «Schosshalde» erforderliche *Kredit von Fr. 700 000.—* wurde nach gründlicher Beratung durch die verschiedenen Vorinstanzen und Behörden (Kommissionen, Gemeinderat) und nach Behandlung der Vorlage im Stadtrat (siehe Botschaft des Stadtrates an die Gemeinde betreffend Einführung des Trolleybusbetriebes vom 9. November 1939) der Einwohnergemeinde der Stadt Bern zur Annahme empfohlen und von dieser in der *Gemeindeabstimmung am 2./3. Dezember mit grossem Mehr genehmigt*. Eine gewisse Teuerung gegenüber den de-

visierten Preisen des Projektes musste leider bereits infolge der Weltereignisse in Kauf genommen werden.

Der bewilligte Kreditbetrag von Fr. 700 000.— setzt sich zusammen aus folgenden Posten:

Fahrzeuge	Fr. 560 000.—
Fahrleitung	Fr. 100 000.—
Garageeinrichtung	Fr. 5 000.—
Reservematerial für Fahrzeuge	Fr. 10 000.—
Reservematerial für Fahrleitung	Fr. 3 000.—
Unvorhergesehenes	Fr. 22 000.—
<i>Total</i>	<u>Fr. 700 000.—</u>

Leider ist nun die Ausführung des ersten Berner Trolleybusprojektes mitten in die Kriegszeit hineingeraten. Unsere Wehrmänner stehen an der Grenze. Von einem Tag auf den andern sind sie wieder aus ihrem zivilen Leben herausgerissen und zu den Waffen gerufen worden. Die Katastrophe, welche über Europa hereingebrochen ist, wird schwere und tragische Kriegsfolgen mit sich bringen, deren Ausmass noch keiner von uns abzuschätzen vermag. Auch unser Land wird leider Rückwirkungen in dieser oder jener Form zu spüren bekommen, zumindest wirtschaftlicher Natur. Trotz der drohenden Wolken um unsere Landesgrenzen herum und trotz berechtigter Sorgen um alles, was uns lieb ist, müssen wir doch mit Vertrauen in die Zukunft blicken.

Die auf diesen Sommer vorgesehene Inbetriebsetzung der neuen Berner Trolleybuslinie wird möglicherweise, der gegenwärtigen Verhältnisse wegen, eine gewisse Verzögerung erfahren. Es ist daher heute nicht möglich, über den Zeitpunkt des Betriebsbeginnes Näheres zu sagen. Wir hoffen immerhin, den Trolleybusbetrieb im Spätsommer oder spätestens Herbstbeginn eröffnen zu können. Unser Stadtbild wird damit durch ein modernes Verkehrsmittel neu belebt werden, und wir sind sicher, dass sich der Trolleybus infolge seiner vielen Vorzüge sogleich die Sympathie des Berner Publikums erobern wird.

Mitteilungen aus den Verbänden**Auszug aus dem Protokoll der 44. Ausschußsitzung vom Freitag, den 12. April 1940 in Aarau***Traktanden:*

1. Protokoll der Sitzung vom 2. Juni 1939 in Zürich.
2. Geschäftsbericht und Rechnung für das Jahr 1939.
3. Budget für das Jahr 1940.
4. Festsetzung von Zeit, Ort und Traktanden der Hauptversammlung für das Jahr 1940.
5. Verschiedenes.

1. Das *Protokoll* der Sitzung vom 2. Juni 1939 wird ohne Bemerkungen genehmigt.

2. Der *Geschäftsbericht* wird nach längerer Diskussion über verschiedene darin behandelte Fragen gutgeheissen.

3. Das *Budget* wird gemäss Vorlage genehmigt.

4. Die Hauptversammlung pro 1940 soll in Genf stattfinden. Im Zusammenhang damit sollen die Arbeiten am Kraftwerk Verbois der Stadt Genf besichtigt werden. Die «Services industriels de la Ville de Genève» haben den Verband dazu in freundlicher Weise eingeladen.

Nach dem gemeinsamen Mittagessen wurde unter der Führung der Herren Direktor Meyer und Dr. ing. Fehlmann von der Studiengesellschaft für die Nutzbarmachung der schweizerischen Erzlagerstätten das *Eisenbergwerk Herznach* besichtigt.