Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 32 (1940)
Heft: 5-6

Artikel: Der Trolleybusbetrieb der Städt. Strassenbahn Zürich
Autor: Denzler, Max
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-922082

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 24.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

1939 geben die folgenden Kostenzusammenstellungen und statistischen Angaben nähern Aufschluss.

Baukosten:

1. Allgemeine Kosten und Verzinsung des Baukapitals	Fr. 5 822.—
2. Bahnanlagen (Fahrleitung, Signale u. Sicherungsanlagen)	„ 84 414.—
3. Rollmaterial (4 Wagen)	„ 237 058.—
Total	Fr. 327 294.—

Per Betriebskilometer (doppelspurig) betragen die Kosten *Fr. 55 473.—*.

Betriebs- und Verkehrsleistungen:

Geleistete Nutzwagenkilometer	=	224 380	Wg-km
Per Tag	=	204,9	„
Energieverbrauch	=	270 000	kWh
Beförderte Personen	=	949 462	
Per Nutzwagenkilometer	=	4,23	
Per Tag	=	2 601	

Betriebseinnahmen:

Aus dem Personenverkehr	Fr. 184 037.—
Posttransporte	„ 1 000.—
Gesamteinnahmen	Fr. 185 037.—
Per Betriebskilometer	Fr. 62 724.—
Per Nutzwagenkilometer	„ —.82,4
Per Tag	„ 507.—
Per Passagier	„ —.19,5

Betriebsausgaben:

Allgemeine Verwaltung		
Personalkosten	Fr. 7 735.—	
Nebenkosten	„ 2 926.—	Fr. 10 661.—
Unterhalt der Bahnanlage		
Zugsbegleitung, Fahr- und Werkstättedienst		
Personalkosten	Fr. 52 000.—	
Nebenkosten	„ 1 907.—	Fr. 53 907.—
Material- und Kraftverbrauch des Rollmaterials		
Elektrische Kraft	Fr. 18 900.—	
Bereifung	„ 4 500.—	
Übriger Unterhalt	„ 3 485.—	Fr. 26 885.—
Verschiedene Ausgaben		
Pachtzinse, Feuerversicherung, Steuern und Abgaben	Fr. 1 559.—	
Unfallversicherungen	„ 1 284.—	
Beiträge an Wohlfahrtseinrichtungen	„ 5 236.—	Fr. 8 079.—
Reine Betriebsausgaben		Fr. 102 601.—
Verzinsung des Anlagekapitals 4½ %		„ 17 335.—
Einlagen in den Erneuerungsfonds 8 %		„ 25 005.—
Übrige Abschreibungen 8 %		„ 1 178.—
Gesamtausgaben		„ 146 119.—
Per Betriebskilometer		„ 49 532.—
Per Nutzwagenkilometer		„ —.65,1
Per Tag		„ 400.33
Per Passagier		„ —.15,4
Gesamteinnahmen		Fr. 185 037.—
Gesamtausgaben		„ 146 119.50
Überschuss der Einnahmen		Fr. 38 917.50

Die mit der Erstellung der Trolleybuslinie nach Wülflingen erwartete Verbesserung ist wesentlich günstiger ausgefallen. Mit der Umstellung der Verkehrslinie nach Seen auf Trolleybusbetrieb ist ebenfalls bald zu rechnen.

Der Trolleybusbetrieb der Städt. Strassenbahn Zürich

Von *Max Denzler*, dipl. Elektrotechniker, Zürich

Die Städtische Strassenbahn Zürich führte im Herbst 1937 und Frühjahr 1938 eingehende Studien über die Wirtschaftlichkeit und Vorteile des Trolleybusbetriebes auf ihrem Netze durch. Die Resultate veranlassten die Direktion, dem Stadtrate die Umstellung der Autobuslinie Bezirksgebäude—Bucheggplatz auf Trolleybusbetrieb zu beantragen und die notwendigen Kredite einzufordern.

Am 21. Mai 1938 genehmigte der Stadtrat die Vorlage und der Gemeinderat stimmte ihr am 6. Juli 1938 zu. Gleichzeitig erteilte er die Bewilligung für die Beschaffung von sechs Trolleybussen, die Erstellung der doppelspurigen Fahrleitung Bezirksgebäude—Bucheggplatz und der einspurigen Dienstfahrleitung zwischen Bezirksgebäude und Garage Zweierstrasse, ferner für den Bau der neuen Trolleybus-Garage an der Zweierstrasse. Vom bewilligten Kredit von Fr. 958 000.— waren vorgesehen für

die sechs Trolleybus-Fahrzeuge	Fr. 402 000.—
die Fahrleitung	Fr. 165 000.—
die Trolleybus-Garage	Fr. 388 000.—
Verschiedenes (Gerätschaften usw.)	Fr. 3 000.—

Die Abrechnung ergab totale Bauausgaben von Fr. 920 463.70.

Der Umstellung einer Autobuslinie auf Trolleybusbetrieb lagen nachstehende Erwägungen zugrunde:

1. Die Strassenbahn wollte nicht ein grösseres Trolleybusprojekt verwirklichen, bevor sie sich durch einen Versuch ein konkretes Bild über die Richtigkeit der theoretisch ermittelten Wirtschaftlichkeit und die Zweckmässigkeit der neuen Betriebsart verschafft hatte.

2. Das Platzangebot der bisherigen Autobuslinie war zu den Spitzenzeiten an der Grenze der Leistungsfähigkeit angelangt. Jede weitere Frequenzzunahme hätte eine Vermehrung der Fahrleistungen erfordert. Das notwendige Platzangebot wäre nur durch Einschalten von Einsatzwagen erreicht worden, eine Massnahme, die den Autobusbetrieb unnötig verteuern und die wirtschaftliche Ausnützung der Autobusse nicht mehr erlauben würde. Infolge der um zirka 30 % grössern Platzzahl des Trolleybusses gegenüber dem heutigen Autobus kann das nötige Platzangebot für die Linie Bezirksgebäude—Bucheggplatz den heutigen Anforderungen ohne Vermehrung der Wagenzahl angepasst werden.
3. In Ausnützung der Vorteile schnelleren Anfahrens und grösserer Geschwindigkeiten auf Steigungen wurde die Reisegeschwindigkeit um zirka 20 % erhöht. Dies hatte zur Folge, dass beim Trolleybusbetrieb ein Fahrzeug weniger benötigt wurde und damit die Betriebskosten bei gleichen wagenkilometrischen Leistungen gesenkt wurden.
4. Auf die Landesausstellung hin mussten so viel Autobusse als möglich von fahrplanmässigen Leistungen befreit werden, um sie für den zusätzlichen Landesausstellungsverkehr zur Verfügung zu haben.

Tracé. Die Strecke Bezirksgebäude—Bucheggplatz ist 3,128 km lang und führt durch die verhältnismässig enge, dafür um so belebtere Langstrasse bis zum Limmatplatz. Abgesehen davon, dass die Langstrasse unter der SBB durchgeführt ist, weist dieser Streckenteil keine Steigungen auf. Vom Limmatplatze bis Bucheggplatz ändert sich der Charakter der Strecke; die durchfahrenen Strassen sind meistens breit, mit zum Teil grossen Steigungen. Auch dieser Streckenteil besitzt einen engen Strassenzug, doch ist er im Vergleich mit der Langstrasse weniger belebt.

Das vereinfachte Längenprofil zeigt die mittleren, wie auch die maximalen Steigungen (Abb. 1).

Fahrleitung. Die Fahrleitung für die Strecke Bezirksgebäude—Bucheggplatz wurde, abgesehen von den Endschleifen, doppelspurig gebaut. Sie besteht pro Spur aus zwei Drähten von je 85 mm² Cu-Querschnitt, wovon der in der Fahrrichtung rechts liegende Fahrdraht als Stromrückleitung dient. In Kurven und bei Kreuzungen wird der Profildraht durch Kupferrohre oder profilierte Kreuzungsstücke ersetzt. Die Fahrleitung, die auf einem von der Firma Kummler & Matter AG. in Aarau entwickelten System beruht, ist im Zickzack geführt und an Pendeln aufgehängt. Während die Fahrleitung keinen Anlass zu Klagen gibt, enthalten die Kreuzungsstücke zu schwere Konstruktionen. Der Uebergang von Draht zu Rohr sollte einfacher gestaltet werden, um ein rascheres Auswechseln defekter Teile zu ermöglichen. Endlich muss die elektrische Weiche noch abgeändert werden, da sie bis heute nicht befriedigt.

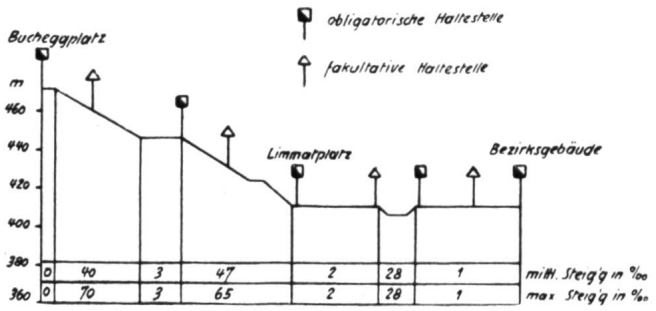

Abb. 1 Vereinfachtes Längenprofil der Fahrstrecke.

Die Dienstfahrleitung Bezirksgebäude—Kalkbreitestrasse — Garage Zweierstrasse — Ankerstrasse — Bezirksgebäude wurde durch die Firma Keller-Antognini in Zürich 6 erstellt. In der Badenerstrasse, zwischen Lang- und Kalkbreitestrasse wurde der Fahrdraht der Strassenbahn gleichzeitig als positiver Fahrdraht des Trolleybusses benützt. Der für den Trolleybus notwendige negative Leiter war in zirka 1 m Entfernung vom positiven Leiter und etwas höher aufgehängt, so dass er für den Strassenbahn-Stromabnehmer unerreichbar war. Wenn auch auf diesem Teilstück von der Gemeinschaftsleitung abgegangen wurde, da sehr viele Reparaturen an den Uebergangsstellen vom getrennten zum gemeinschaftlichen Betrieb nötig waren, so muss dieser Lösung trotz anfänglichem Misserfolg vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt werden. Die gesammelten Erfahrungen müssen zur Konstruktion eines neuen Uebergangsgliedes zwischen getrenntem und gemeinsamem Betrieb führen, denn nur hier war die versagende Stelle.

Um einen möglichst geringen Spannungsabfall in der Fahrleitung zu erhalten, wurden überall dort, wo die Trolleybusleitung mit der Strassenbahnleitung zusammenkam, oder wo sich Speisekabel der Strassenbahn in der Nähe befanden, diese angezapft und über Schalter als Speisepunkte mit der Trolleybusfahrleitung verbunden.

Ferner wurden die positiven Fahrleitungen unter sich häufig verbunden, um die Belastung der Fahrdrähte auszugleichen. Die negativen Leitungen wurden wo möglich, mit den Schienen oder mit Rückleitungskabeln der Strassenbahn verbunden.

Fahrmaterial. Für die sechs Trolleybusse lieferte die Maschinenfabrik Oerlikon die elektrische Ausrüstung, während die Chassis unter den Firmen FBW Wetzikon und Saurer AG. Arbon, und die Karosserien unter die Firmen Gebr. Tüscher & Cie. in Zürich, Schweiz. Wagonsfabrik AG. Schlieren und Saurer AG. Arbon aufgeteilt wurden.

Der Hauptunterschied der Trolleybusse besteht im elektrischen Antriebsmotor; drei Trolleybusse sind mit Serie-, und drei mit Compoundmotoren ausgerüstet.

Kannte man das Verhalten der Serienmotoren vom

Abb. 2 Aussenansicht eines Wagens.

Strassenbahnbetriebe her schon lange, so wollte man doch auch den Compoundmotor in seinem Verhalten bei robustem Betrieb kennenlernen und die Frage der Rekuperation abklären.

Die Karosserie ruht auf einem zweiachsigen Niederrahmenchassis und ist mit diesem fest verschraubt. Die Hinterräder sind doppelt bereift. Alle Pneus haben eine Dimension von 9,75 × 20″.

Links vorne im Chassis ist die Steuerung mit Steuerbock, Steuersäule und Steuerrad aufgebaut. Rechts und links der Steuersäule sind drei Pedale angebracht, die zur Betätigung der Fahr- und Bremseinrichtungen dienen. Rechts der Steuersäule ruht auf mit dem Rahmen verschweissten Konsolen der Pedalkontroller. Dieser ist durch Gestänge mit dem Fahr- und Bremspedal verbunden. Das Mittelstück des Chassisrahmens trägt seitlich die Anfahr- und Bremswiderstände. Vorn in der Mitte und hinten im Rahmen rechts und links befinden sich die Luftbehälter für die Druckluftbremse, für die pneumatisch betätigten Gleittüren und die Scheibenreiniger. Der Antriebsmotor ist vor der Hinterachse, zwischen den Längsträgern aufgehängt, die Akkumulatorenbatterie hinter der Hinterachse. Unmittelbar hinter der Hinterachse befindet sich das Kompressoraggregat. Den Abschluss bildet ein in die Karosserie ragendes Gestell, das die Hüpfer, Relais, Batterieumschalter und den Druckregler aufzunehmen hat.

Die Uebertragung des Drehmomentes vom Motor zur Hinterachse erfolgt durch eine kräftig gebaute Kardanwelle. Das Getriebe besteht aus dem Differentialgetriebe und den beiden links und rechts aussen liegenden Stirnräderpaaren. Alle Zahnräder sind geschliffen und besitzen Spiralschrägverzahnung. Dadurch wird ein guter Eingriff der Zahnräder verbürgt und das lästige «Heulen» während der Fahrt verhindert. Das Uebersetzungsverhältnis zwischen Motor und Rad beträgt 1 : 10,5.

Der Wagen muss durch die hintere Türe betreten werden. Diese Türe kann sowohl vom Führer als auch vom Kondukteur elektropneumatisch betätigt werden. Der Führer hat auf seinem Instrumententisch ein Türschauzeichen, das ihm die Stellung der hintern Türe angibt. Das Türschauzeichen auf Stellung «zu» gilt als Abfahrtsbefehl. Bei Störungen in den elektropneumatischen Einrichtungen gestattet ein oberhalb der Türe angebrachter «Nothahn» die hintere Türe rein pneumatisch zu betätigen. Es ist auch möglich, die hintere Türe ganz zu entlüften, so dass sie von Hand geöffnet oder geschlossen werden kann. Im Wageninnern tritt man zuerst in einen Stehplatzraum, von dort gelangt man durch eine Schikane zu den Sitzplätzen, muss aber dabei notgedrungen beim Kondukteur, der hier seinen festen Standort hat, vorbei und sein Billett lösen. Beim Kondukteur, wie auch bei den Sitzplätzen verteilt, befinden sich Druckknöpfe. Mit diesen kann durch Summerzeichen der Führer verständigt werden, dass er an der nächsten Haltestelle anzuhalten habe.

Der Führer sitzt links vorne im Wagen auf einem verstellbaren Führersitz. Links neben sich hat er den Batterie-Hauptschalter, die Heizungsschalter, den Kompressorschalter, den Schalter für Verdunkelung, das Führerventil zur Luft-Feststellbremse (sie erlaubt den stillstehenden Wagen, ohne die Handbremse zu halten), das pneumatische Ventil, um die vordere Wagentüre zu betätigen und den Schalter für die elektropneumatische Betätigung der hintern Türe. Vor sich hat er die vier Beleuchtungsschalter, den Scintillaschalter für Aussenbeleuchtung, Steuerstrom und Signalstrom, ferner die Schalter für die Scheibenheizung und für die Winker. Ebenfalls vor dem Führer befindet sich die Glimmlampe, die ihn orientiert, ob Fahrdrahtspannung vorhanden sei, das Batterievoltmeter, die Manometer der Luftbehälter, das Türschau-

Abb. 3 Wageninneres.

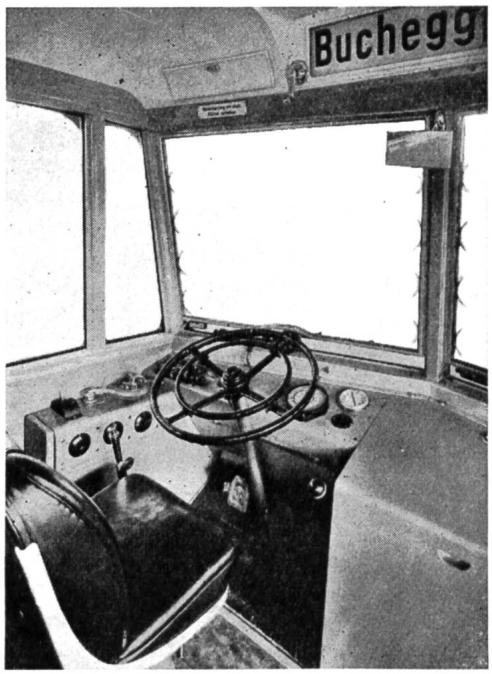

Abb. 4 Führersitz.

zeichen und der registrierende Geschwindigkeitsmesser.

Rechts neben der Steuersäule befindet sich der Fahrrichtungsschalter für Vor- und Rückwärtsfahrt und der Griff für den Batterieumschalter, wodurch der Führer in der Lage ist, den Motor vom Fahrdrahtbetrieb auf Batteriebetrieb umzuschalten. Links von der Steuersäule befindet sich die Handbremse, die auf das Getriebe wirkt. Sie wird nur betätigt, wenn sich der Führer vom Wagen begibt. Am Boden befinden sich die drei früher erwähnten Pedale. Die beiden Pedale rechts der Steuersäule werden durch den rechten Fuss betätigt. Das zu äusserst rechts befindliche Pedal ist das Fahrpedal. Mit ihm wird die Anfahrt und in der Horizontalen oder auf Steigungen die Geschwindigkeit reguliert, bei Wagen mit Compoundmotor zudem bei Talfahrt die Geschwindigkeit im Bereiche der Nutzbremsung. Das andere Pedal ist ein Bremspedal. Mit ihm wird die Widerstandsbremse betätigt, so dass das Fahrzeug aus jeder Geschwindigkeit heraus mit diesem Pedal bis zum Stillstand abgebremst werden kann. Links von der Steuersäule befindet sich das Notbremspedal, das mit dem linken Fuss betätigt wird. Mit der Notbremsung können Verzögerungen von 5,5 bis 6 m/sek^2 erreicht werden.

Das Kastengerippe besteht aus hochwertigen Leichtstahlprofilen, die durch elektrische Schweissung zu einem Ganzen vereinigt sind. Die Aussenverkleidung besteht aus Alumanblech; die Verkleidung der Fenstersäulen, des Dachrahmens, der Türen, sowie die Wasserrinne am Dach und die gesamte metallische Innenverkleidung sind aus Anticorodal.

Die für das Fahren benötigte elektrische Energie entnimmt der Trolleybus mit dem positiven Stromabnehmer unter einer Spannung von 600 Volt dem positiven Fahrdraht. Der Gleitschuh des Stromabnehmers hatte ursprünglich eine Stahleinlage; jetzt werden Kohlenkontaktstücke verwendet. Ueber die Lebensdauer dieser Kohlenschleifstücke können noch keine Angaben gemacht werden, da bis zum Herbst mit Stahleinlagen gefahren wurde und der Winter keine zuverlässigen Resultate zu liefern vermochte.

Die Stromabnehmer gestatten ein Ausweichen bis zu 4,5 m nach jeder Seite. Bei allfälligen Entgleisungen verhindert der automatische Rückzieher eine Beschädigung der Fahrleitung oder der Stromabnehmer.

Die Hüpferbatterie umfasst die Haupt- und Widerstandsschalter des Hauptstromkreises und besteht aus elektromagnetisch vom Pedalkontroller durch 24 Volt-Magnetspulen betätigten Einzelschaltern. Sie sind an der Rückwand leicht zugänglich angebracht. Die Ueberstromauslösung erfolgt durch Relais, die die Hüpfer durch Unterbrechung des Steuerstromes ausschalten.

Der Seriemotor besitzt drei Anfahrtshunt-, zehn Widerstands- und 7 Fahrstufen, wovon sechs Shuntstufen. Der Compoundmotor hat sieben Widerstandsstufen und 35 Fahrstufen, wovon 34 Shuntstufen. Die Anfahrbeschleunigung bewegt sich zwischen 0,9 bis 2,0 m/sek^2.

Die Verriegelungskontakte der Hüpfer und Relais verhindern jede Fehlschaltung. Ebenso verhindert ein Unterbrechungskontakt am Notbremspedal, dass gleichzeitig auf Fahren und Bremsen geschaltet werden kann.

Da beim elektrischen Bremsen infolge des relativ hohen Haftreibungskoeffizienten ganz gewaltige Bremskräfte zur Wirkung kommen könnten, ist im Bremsstromkreis des Seriemotors eines der beiden Maximalstromrelais eingeschaltet, das bei zu grossem Bremsstrom die Bremsleitung der Widerstandsbremse unterbricht. Bei den Compoundmotoren war diese Vorsichtsmassnahme nicht notwendig. Erstmals in der Schweiz wurde beim Trolleybusbetrieb vorgesehen, dass die für die Innen- und Aussenbeleuchtung, ferner für die gesamte Signalanlage und für den Steuerstrom notwendige Akkumulatorenbatterie auch für Notbetrieb des Fahrzeuges vorgesehen wurde. Die drei Cd-Ni-Batterien zu 24 Volt und 48 Ah Kapazität, sind normalerweise parallel geschaltet. Durch den Batterieumschalter können die drei Einzelbatterien in Serie geschaltet werden. Beim Batteriebetrieb (z. B. in der Garage oder bei starkem Abweichen von der Fahrleitung) ist es möglich, mit dem Trolleybus kurze Wegstrecken unabhängig von der Fahrleitung zurück-

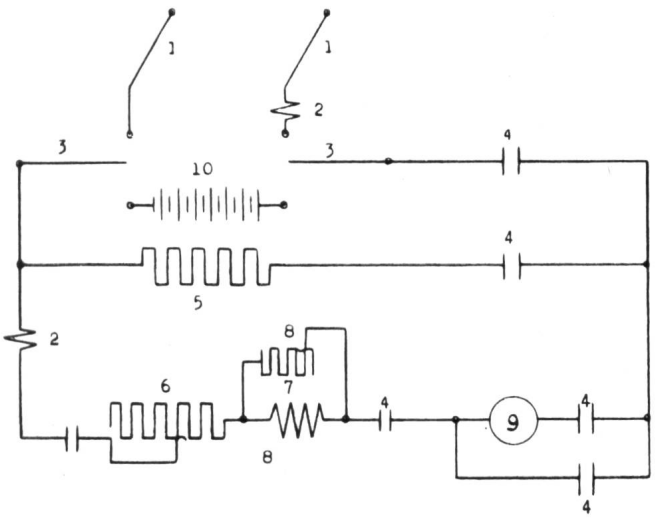

Abb. 5 Prinzipschema für Seriemotor.
1 Stromabnehmer. 2 Maximalstromrelais. 3 Batterieumschalter. 4 Hüpferschalter. 5 Bremszusatzwiderstand. 6 Anfahr- und Bremswiderstand. 7 Feldspule. 8 Feldschwächregulierung (Shunt). 9 Anker des Triebmotors. 10 Licht- und Fahrbatterie.

zulegen. Die Geschwindigkeit in der Ebene beträgt in diesem Falle zirka 6 km/Std.

Eine fliegend auf der Motorwelle des Antriebmotors aufgebaute Licht- und Lademaschine ist in Verbindung mit einem automatischen Spannungsregler und Parallelschalter imstande, zu gegebener Zeit, d. h. bei genügender Tourenzahl die Leistung der Batterie bei 24 Volt zu übernehmen bzw. die Batterie zu laden.

Die wichtigsten Angaben:

a) Wagenbau

Wagenlänge	10,5 m
Wagenhöhe über Strasse	2,8 m
Wagenbreite aussen	2,4 m
Fussbodenhöhe über Strasse	0,72 m

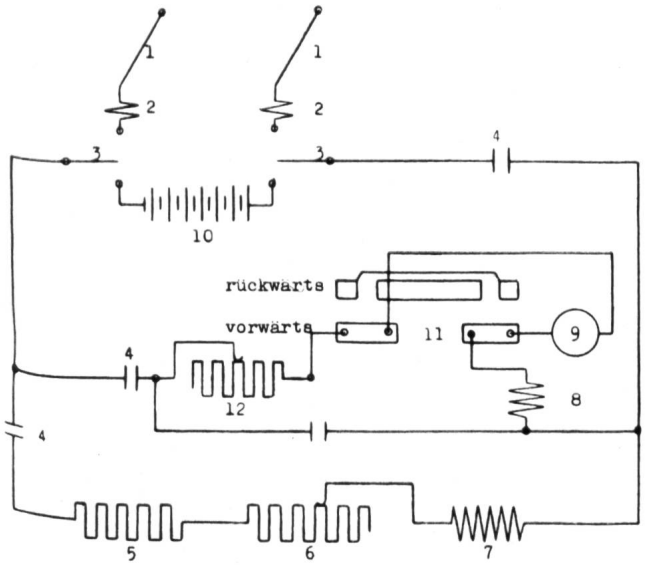

Abb. 6 Prinzipschema für Compoundmotor.
1 Stromabnehmer. 2 Maximalstromrelais. 3 Batterieumschalter. 4 Hüpferschalter. 5 Vorschaltwiderstand. 6 Feldschwächwiderstand. 7 Nebenschlusswicklung. 8 Serienwicklung. 9 Anker. 10 Licht- und Fahrbatterie. 11 Fahrrichtungsschalter. 12 Fahr- und Bremswiderstand.

Abstand Strasse/Unterkante Motor unbelastet	0,24 m
Anzahl Sitzplätze	26
Anzahl Stehplätze	42
Totale Platzzahl normal	68
Radstand	5,2 m
Ueberhang vorne	2,2 m
Ueberhang hinten	3,1 m
Uebersetzungsverhältnis	1 : 10,5
Wagentara (gewogen)	8,14—8,57 t
Anzahl Reifen	6
Reifengrösse	9,75 × 20"
Anzahl Achsen	2

Bremsen: Handbremse, elektr. Betriebsbremse
Druckluftbremse

Bremsverzögerung:

Nutzbremse	0,94 m/sek.²
Widerstandsbremse	1,25 m/sek.²
Druckluftbremse (Notbremse)	5,5—6 m/sek.²

b) Elektrische Ausrüstung

Stromart	Gleichstrom
Normale Fahrdrahtspannung	600 Volt
Wirksamer Raddurchmesser	980 mm
Fahrzeit Bezirksgebäude-Bucheggplatz (gegenüber 12 Min. beim Autobusbetrieb)	10 Min.
Reisegeschwindigkeit (gegenüber 15,64 km/Std. beim Autobusbetrieb)	18,77 km/Std.
Max. erreichbare Geschwindigkeit bis 10 ‰ Steigung	50 km/Std.
Steuerung	elektromagnetisch
Beleuchtungs- u. Steuerstromspannung	24 Volt
Batterie	Cd-Ni-Batterien
Kapazität der Batterie total	144 Ah

Notbetrieb bis zu 5 ‰ Steigung mit Batterieantrieb

Motortypen:

a) Gleichstromseriemotor mit Eigenventilation
b) Gleichstromcompoundmotor mit Eigenventilat.

Dauerleistung a und b	63,5 kW
Geschwindigkeit bei Dauerleistung	a) 27,5—48 km/Std.
	b) 20,3—50 km/Std.
Stundenleistung a und b	81 kW
Geschwindigkeit bei Stundenleistung	a) 25 —39 km/Std.
	b) 19,8—43 km/Std.
Erreichbare Geschwindigkeit bei 62 ‰ Steigung bei Vollbesetzung	a) 33 km/Std.
	b) 35 km/Std.
Kompressoraggregat	1,2 PS Leistung
	110 Liter/Min. auf 6 Atm.
Heizung	2 kW

Betriebsergebnisse 1939

Die frühere Autobuslinie wies eine jährliche Fahrleistung von 310 000 Wagenkilometern auf; mit dem Trolleybusbetrieb hätten gegen 350 000 Wagenkilometer pro Jahr geleistet werden sollen.

Der Betrieb konnte erst am 27. Mai 1939 voll aufgenommen werden; auch im Juni und zum Teil im Juli waren die Wagen einzeln wegen Ergänzungsarbeiten kürzere oder längere Zeit ausser Betrieb und durch Autobusse ersetzt. Die von 12 auf 10 Minuten verkürzte Fahrzeit wurde erst im Verlauf des Monats Juli eingeführt, so dass die volle kilometrische Leistung erst im Monat August erreicht wurde. Die Mobilisation anfangs September zwang das Unternehmen mangels Personals, die Fahrplanleistungen stark zu reduzieren.

Totale Leistung 1939	171 358 Wagen-km
Energieverbrauch	242 246 kWh
Bestand des Baukonto am 31. Dezember 1939	Fr. 920 463.70
Einnahmen aus dem Personenverkehr	Fr. 168 453.—
Betriebsausgaben:	
Personalkosten für Direktion, Betriebsleitung, Fahr-, Werkstätte- und Garagedienst	Fr. 83 748.05
Unterhalt der Wagen	Fr. 9 344.60
Energieverbrauch inkl. Heizung	Fr. 16 325.25
Uebrige Betriebsausgaben	Fr. 9 290.60
Total Betriebsausgaben	Fr. 118 708.50
Betriebsüberschuss	Fr. 49 744.50
Gewinn- und Verlustrechnung:	
Einnahmen	Fr. 56 822.60
Ausgaben:	
Verzinsung des Anlagekapitals	Fr. 21 594.15
Abschreibungen (Wagen, Hochbauten, Fahrleitung und Gerätschaften)	Fr. 26 660.55
Einlage in Reparaturenfonds	Fr. 8 567.90
Total Ausgaben	Fr. 56 822.60

Trotz den ungünstigen Verhältnissen, in denen der Trolleybusbetrieb im Jahre 1939 seine Daseinsberechtigung wirtschaftlich unter Beweis zu stellen hatte, erlaubt der Ueberschuss der Betriebseinnahmen nahezu eine Abschreibung von 6 % beim Wagenmaterial.

Les trolleybus légers de la Compagnie des tramways de Neuchâtel [1]

Par *A. Besson*, ingénieur, chef de traction à la Compagnie des tramways de Neuchâtel

Au début de 1939 la Compagnie des tramways de Neuchâtel se trouvait devant la nécessité de la remise en état de la ligne de tramways Neuchâtel-Serrières, construite il y a 40 ans. La voie en profil léger sur traverses dans un terrain assez mou demandait un entretien considérable. Une remise en état consistant en simple relevage des rails et remplacement de certaines traverses n'aurait pas donné d'amélioration durable. Le renouvellement complet de la voie en rails de gros profil posés sur béton eût nécessité l'investissement d'un capital aussi élevé que celui utilisé en fin de compte pour le trolleybus. De plus la route suivie par la ligne est extrêmement étroite et la circulation compliquée encore par l'existence du tramway.

Dans ces conditions la Compagnie des tramways, d'entente avec le Conseil communal de la Ville, a décidé la suppression du tramway et son remplacement par un nouveau mode de traction. On avait le choix entre l'autobus et le trolleybus. La deuxième solution a été adoptée bien que la ligne en question comporte peu de rampe et malgré le trafic relativement restreint. Ces deux facteurs favorables à l'autobus étaient pourtant largement compensés par les suivants:

Les nombreux arrêts (environ 15 sur un parcours de 2,3 km) obligent à des démarrages fréquents et rapides de façon à ne pas trop réduire la vitesse commerciale qui avec l'autobus n'eût pas sensiblement dépassé celle du tramway.

A châssis égal la capacité de transport du trolleybus est nettement plus élevée que celle de l'autobus, de sorte que, grâce aussi à l'augmentation de vitesse, trois trolleybus permettent pratiquement de faire le service de quatre autobus.

L'horaire serré (une course toutes les 10 min. dans chaque sens) aurait conduit, pour l'autobus, en tenant compte des arrêts, à une fatigue exagérée du matériel.

Le personnel d'entretien et de réparation de la Compagnie des tramways était à même de reprendre sans difficulté le nouveau service. Ceci n'eût pas été le cas avec l'autobus étant donné que la Compagnie n'en possède pas encore et que ce personnel est familiarisé avec le véhicule électrique et non à explosion.

La formation des conducteurs était aussi plus fa-

[1] Voir aussi «Bulletin Technique de la Suisse romande», 1940. No. 6.