

Betriebserfahrungen mit dem Oberleitungs-Omnibus Mettmann-Gruiten.

Von A. Schiffer, Betriebsdirektor der Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk A.-G., Essen.*)

Über einjährige Betriebserfahrungen mit Fahrzeugen und Fahrleitung auf der vielbeachteten Versuchsstrecke des Oberleitungs-Omnibusbetriebes Mettmann-Gruiten im Rheinland, über einige im Betrieb durchgeführte technische Verbesserungen und Vereinfachungen sowie über das Auftreten von Rundfunkstörungen wird im einzelnen berichtet und gezeigt, wie infolge Verkehrszunahme von 25% und niedrigerer Betriebskosten die Ausgaben und Einnahmen des O.-O.-Betriebes zahlenmäßig und bildlich mit denen des Autobusbetriebes vom Vorjahr verglichen auf Platzkilometer bezogen einen doppelt so großen und auf Wagenkilometer bezogen einen dreifach so großen Betriebsüberschuss ergeben.

Der erste in Deutschland gebaute nenzeitliche Oberleitungs-Omnibus (O.-O.) (Bild 1) ist heute auf der von der Kreis Mettmanner

brachte) als technisch zuverlässig, verkehrsbelebend infolge der vielen Annehmlichkeiten des elektrischen Antriebes und wirtschaftlich infolge Zunahme des Verkehrs um 25% gegenüber dem Vorjahre, als der Benzinomnibus noch verkehrte. Die Anlage Mettmann-Gruiten ist bereits von etwa fünfhundert Fachleuten des In- und Auslandes besichtigt und anerkennend begutachtet worden. Über technische und wirtschaftliche Betriebserfahrungen des ersten Betriebsjahres sowie über Verbesserungen und Vereinfachungen, die

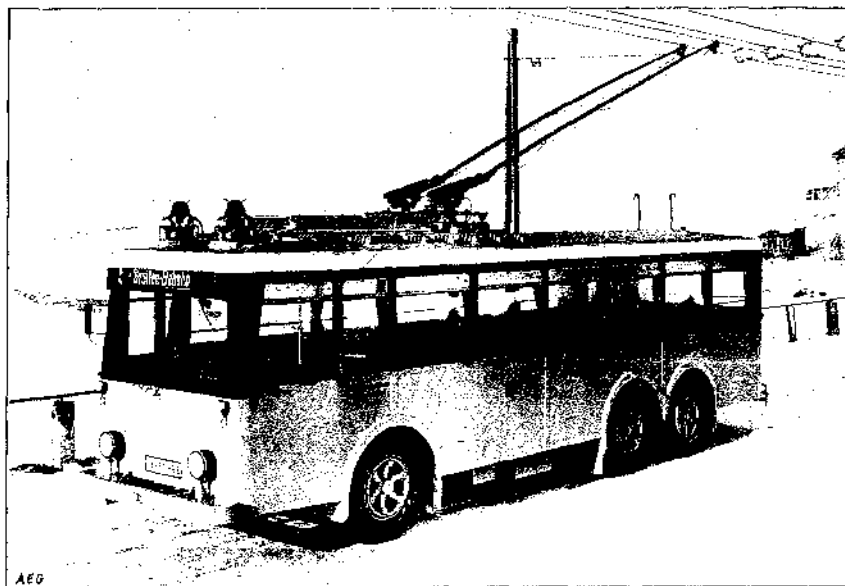


Bild 1. Oberleitungs-Omnibus Mettmann-Gruiten.

Straßenbahnen G. m. b. H., einer Tochtergesellschaft der Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk A.-G. (RWE) errichteten und in der Fachwelt viel beachteten Versuchsstrecke Mettmann-Gruiten im Rheinland über ein Jahr in Betrieb. Der Betrieb erwies sich auch bei ungünstiger Witterung (Unwetter und starker Schneefall, der sogar den Straßenbahnbetrieb vorübergehend zum Erliegen

noch während des Betriebes vorgenommen wurden, wird nachstehend berichtet.

*) Ausführliche Beschreibung der Oberleitungs-Omnibus-Anlage Mettmann-Gruiten (64 Textseiten und 95 Abbildungen) kann vom Verfasser: Betriebsdirektor A. Schiffer, Essen, Zweigertstr. 34, zum Stückpreise von RM 2,50 gegen Voreinsendung des Betrages auf sein Postscheckkonto Essen 32 837 bezogen werden.

Wagenbaulicher Fahrzeugteil.

Das Fahrgestell, das mit dem neuentwickelten Schwingräderrantrieb der Friedrich Krupp A.-G. versehen ist, federt außerordentlich gut und ermöglicht im Gegensatz zu dem früheren Autobus ein angenehmeres Fahren auf der in schlechtem Zustand befindlichen Straße. Über den Schwingräderrantrieb selbst kann noch kein endgültiges Urteil abgegeben werden. Der Wagenkasten von der Waggonfabrik A.-G. Uerdingen a. Rh. besitzt bei verhältnismäßig geringem Gewicht von 2,4 t ausreichende Steifigkeit gegenüber allen bei der Fahrt auftretenden Stößen und Verwindungen. Es braucht daher im Betriebsjahr nichts ausgebessert zu werden; nur einiges wurde verbessert. Es zeigte sich bereits, daß der O.-O. weit weniger Wartung als der Autobus erfordert und dementsprechend länger betriebsfähig bleiben wird. Seine leichte und mühelose Bedienung und stete Dienstbereitschaft machten sich im Betriebe besonders vorteilhaft bemerkbar.

Elektrische Fahrzeugausrüstung.

Störungen an der von der AEG gelieferten elektrischen Ausrüstung der Wagen sowie an den Schützen sind nicht aufgetreten. Am Fahrschalter wurden lediglich Gummianschlagpuffer eingebaut, um das beim Betätigen des Fahrschalters auftretende Geräusch zu verringern.

Der Stromabnehmer-Bock wurde an Stelle der bisherigen Zugfedern mit einer Druckfeder ausgerüstet. Durch geeignete Wahl der Hebelarme wurde ferner erreicht, daß der Anpressungsdruck der Stromabnehmerrollen bis zur höchsten Fahrdrahtlage zu- und darüber hinaus abnimmt. Der Auftrieb der von der Oberleitung abspringenden Stange wird hierdurch vermindert und durch Anschlag des Stangenfußes an die als Pufferung ausgebildete Druckfeder des Stromabnehmers abgebremst, so daß Beschädigungen der Fahrleitung durch Rolleschlag oder das Verbiegen der Stangen weitestgehend vermieden werden.

Ferner wurden leichtere Stromabnehmerstangen eingebaut, deren Federn erheblich weniger beansprucht werden und daher eine längere Lebensdauer besitzen.

Die ursprünglich verwendeten Rollenköpfe älterer Bauart wurden durch neuentwickelte leichtere, bewegliche und dem Fahrdrahtprofil gut angepaßte Rollenköpfe, die auch an den Luftweichen und Streckentrennern einen einwandfreien Lauf gewährleisten, ersetzt. Der Lagerzapfen der Stromabnehmerrolle erhielt Preßschmierung. Als

Rollenmaterial sind die verschiedensten Metallzusammensetzungen erprobt worden. Es wurde schließlich ein Material gefunden, das eine lange Lebensdauer der Rolle verbürgt und doch den Fahrdraht schont. Rollen aus Preßmessing sind noch versuchsweise in Betrieb; der Versuch ist jedoch noch nicht abgeschlossen.

Die sehr gute Federung des Wagens infolge des Schwingenantriebs sowie Verbesserungen an der Fahrleitung ermöglichten es, den Anpressungsdruck der Stromabnehmerrollen gegen die Fahrdrahte, der im Auslande heute noch 12 bis 15 kg beträgt, auf 8,5 kg herabzusetzen, trotzdem die Straße sich zumeist in einem sehr schlechten Zustand befindet.

Die Lampen-Anzeigevorrichtung für das seitliche Ausweichen der Stromabnehmer wurde nicht mehr an die schwankende Fahrdrahtspannung, sondern an die unveränderliche 12-V-Spannung der Lichtmaschine und Batterie angeschlossen, damit die nunmehr gleichmäßig stark brennenden Lampen auch bei Tage einwandfrei beobachtet werden können.

Es ist beabsichtigt, die Glühlampe, die als Sichtzeichen beim Auspringen eines Stromabnehmers erlischt, vom Fahrer beobachtet werden muß und daher ablenkend wirkt, durch ein Hörzeichen zu ersetzen.

Fahrleitung.

Bei der Fahrleitung wurde die Betriebserfahrung gemacht, daß der Fahrdraht durch die pendelnde Aufhängung außerordentlich geschont wird, so daß die ursprünglich auf der geraden Strecke in Abständen eingebauten dreieckförmigen Aufhängungen, die durch Festlegung des Fahrdrahtes schädliche kurze Schwingungen verursachten, wieder entfernt wurden. Diese Fahrdraht-Schwingungen sind seitdem ganz verschwunden. Auch in der Krümmung ist die bewegliche Aufhängung nach besonderer Ausführungsart (Bild 1) mit bestem Erfolg erprobt worden und wird auch hier in Zukunft nur noch angewandt.

Die nur vom O.-O. befahrenen Kreuzungen erhielten ein mittleres von der Rolle gesteuertes Führungsstück. An den Kreuzungen der Omnibusfahrleitung mit der Bügelfahrleitung der Straßenbahn sind die O.-O.-Drähte durchgeführt (Bilder 2 und 3).

Die Streckentrenner wurden gegen solche kürzerer Bauart ausgewechselt.

Sämtliche Beidrähte an Weichen, Streckentrennern und Kreuzungen kamen in Fortfall, um das Leitungsgewicht zu verringern und die Gefahr der Rollenentgleisung zu beseitigen.

Diese in Zusammenarbeit mit der AEG verbesserte und in den Einzelteilen möglichst beweglich und leicht gehaltene Fahrleitung, deren Unterhaltungs-

Betriebsleistung.

Die Betriebsstrecke Mettmann—Gruiten mit ihren hohen Steigungen bis 111‰ (Bild 4), scharfen

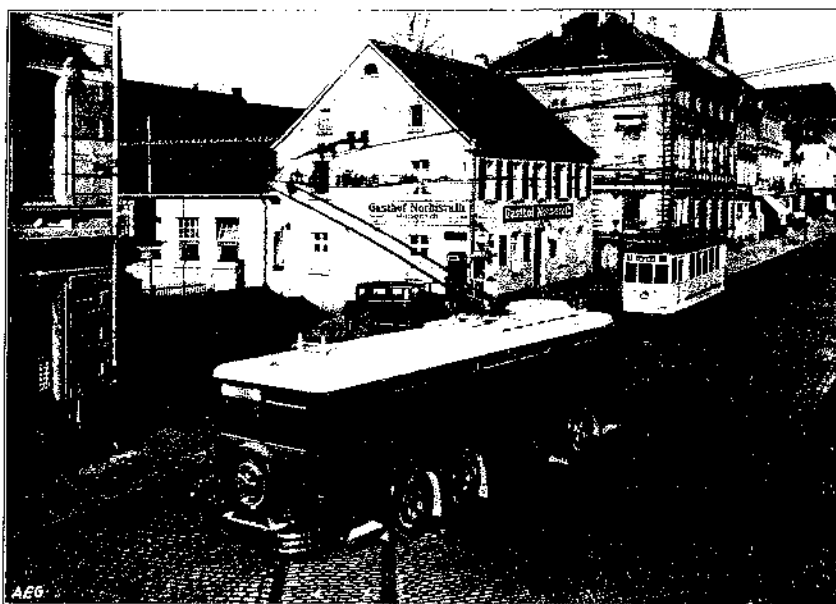


Bild 2. Oberleitungs-Omnibus kreuzt Straßenbahn.

kosten erfahrungsgemäß auch sehr herabgedrückt werden konnten, weicht vollkommen von ausländischen Anlagen ab und ist m. W. auch in Deutsch-

land in dieser Art nur erst ein zweites Mal bei der soeben fertig gestellten Oberleitungs-Omnibus-Anlage Idar—Tiefenstein bei Oberstein a. Nahe

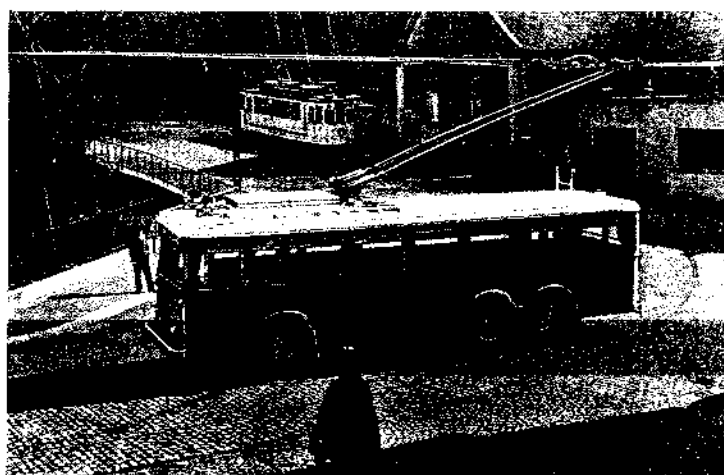


Bild 3. Oberleitungs-Omnibus kreuzt Straßenbahn.

land in dieser Art nur erst ein zweites Mal bei der soeben fertig gestellten Oberleitungs-Omnibus-Anlage Idar—Tiefenstein bei Oberstein a. Nahe ausgeführt worden.

probung der ersten in Deutschland errichteten O.-O.-Anlage gewählt und weniger mit Rücksicht auf Wirtschaftlichkeit. Mit acht Fahrten am Tage ist der Verkehr ausreichend bedient, da es sich

hier mehr um eine Zubringerlinie zur Reichsbahn (Reichsbahnhof Gruiten) als um eine Linie für den Ortsverkehr handelt. Es ist deshalb zu beachten, daß die Wirtschaftlichkeit der Anlage durch die schlecht ausgenutzten Betriebsmittel, also durch

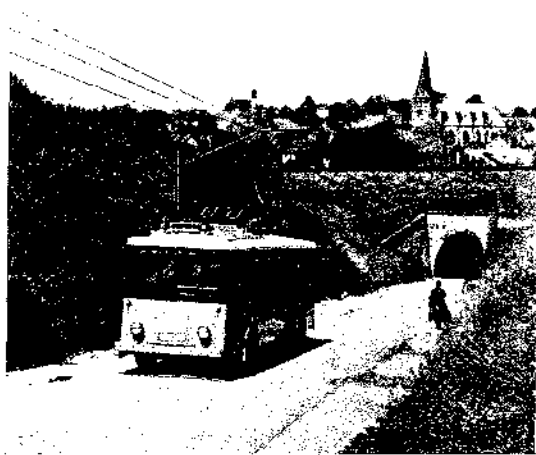


Bild 4. Steigung von 103‰ der Betriebsstrecke.

hohe sogenannte feste Betriebskosten nachteilig beeinflusst wird.

Insgesamt wurden von den zwei Wagen im ersten Betriebsjahr 34 794,5 Wkm (Wagenkilometer) geleistet und 81 605 Personen befördert. Der Benzinomnibus beförderte bei gleicher Verkehrsleistung in der gleichen Zeit des Vorjahres nur 65 066 Personen. Nach Inbetriebnahme des O.-O. hat also der Verkehr um rund 25% zugenommen. Wird noch berücksichtigt, daß der dreiachsige O.-O. 30 Sitzplätze bei einem Leergewicht von 8,2 t, der zweiachsige Benzinomnibus (Banart Vomag) dagegen nur 20 Sitzplätze bei 6,6 t Leergewicht enthält, so sind im Betriebsjahr vom O.-O.



Bild 5. Scharfe Krümmung der Betriebsstrecke.

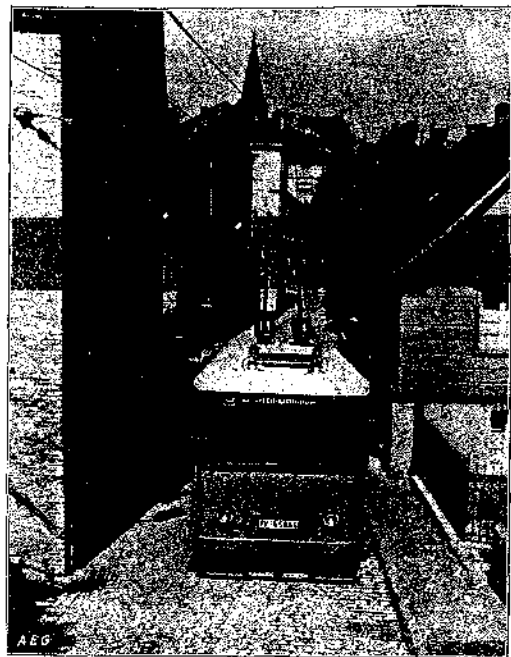


Bild 6. Straßenengpaß der Betriebsstrecke.

1 043 835 Plkm (Platzkilometer) und vom Autobus 695 890 Plkm geleistet worden.

Betriebswirtschaftlichkeit.

Die Betriebs-Ausgaben und -Einnahmen sind vergleichsweise bei jetzigem Oberleitungsomnibus- und früherem Autobusbetrieb in der Tafel 1 in RM und in den Tafeln 2 und 3 mit jeweils bildlicher Darstellung in Pf/Wkm und Pf/Plkm zusammengestellt.

	Oberleitungs-Omnibus		Benzin-Omnibus	
	Ausgaben RM	Einnahme RM	Ausgaben RM	Einnahme RM
1. Verwaltungs- und Handlungsunkosten	2 589,06		2 589,06	
2. Betriebsunkosten (Löhne)	6 826,55		6 970,30	
3. Strom- und Betriebsstoffkosten	3 667,30		5 665,07	
4. Schmiermittel	63,14		827,07	
5. Bereifungskosten	2 087,67	32 359,--	2 783,58	27 750,--
6. Wagenunterhaltungskosten	604,21		1 200,--	
7. Streckenausrüstungsunterhaltungskosten	465,75		---	
8. Steuern und Abgaben	2 044,85		2 415,68	
9. Versicherungskosten u. Unfallschäden	1 747,05		1 429,32	
Sa.	20 096,37	32 359,--	23 880,05	27 750,--
10. Betriebsüberschuß (Abschreibung und Verzinsung)		12 262,63		3 869,95

Tafel 1. Betriebs-Ausgaben, -Einnahmen und -Überschuß in RM.

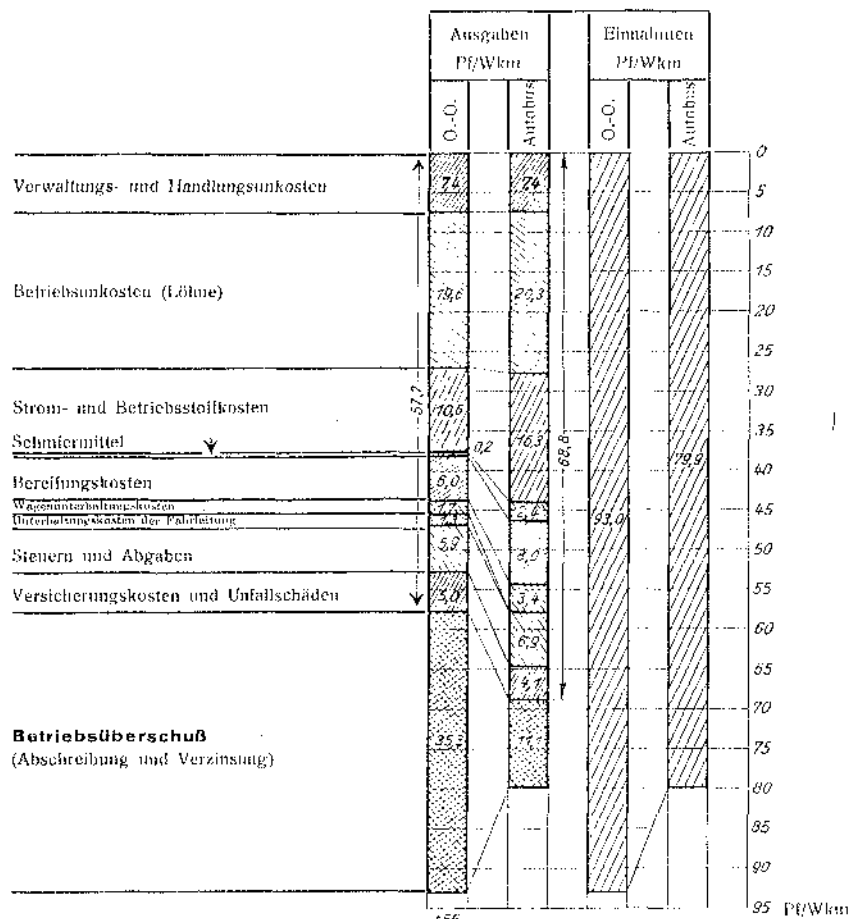
Die festen Kosten wie Verwaltungs-, Handlungs- und Betriebsunkosten (Löhne), Unterhaltungskosten der Fahrleitung, Steuern, Abgaben und Versicherungskosten sind, wie schon angedeutet, wegen der geringen Fahrleistung naturgemäß hoch.

Die Stromkosten ergeben sich aus dem Stromverbrauch von 52 390 kWh einschließlich Heizung und dem Preis von 7 Pf für die kWh. Der spezifische Stromverbrauch beträgt im Sommer

über die Bedeutung der stromsparenden Fahrweise unterrichtet.

Der Schmiermittelverbrauch ist mit 69,9 kg — 63,14 RM beim O.-O., wesentlich geringer als beim Autobus, der 1024 kg Öl und Fett im Betrage von 827,07 RM verbrauchte.

Der schlechte Straßenzustand verursacht auch verhältnismäßig hohe Bereifungskosten. Sie sind jedoch infolge des elektrischen Antriebes niedriger als beim Benzinomnibus.



Tafel 2. Betriebs-Ausgaben, -Einnahmen und -Überschuß in Pf/Wkm.

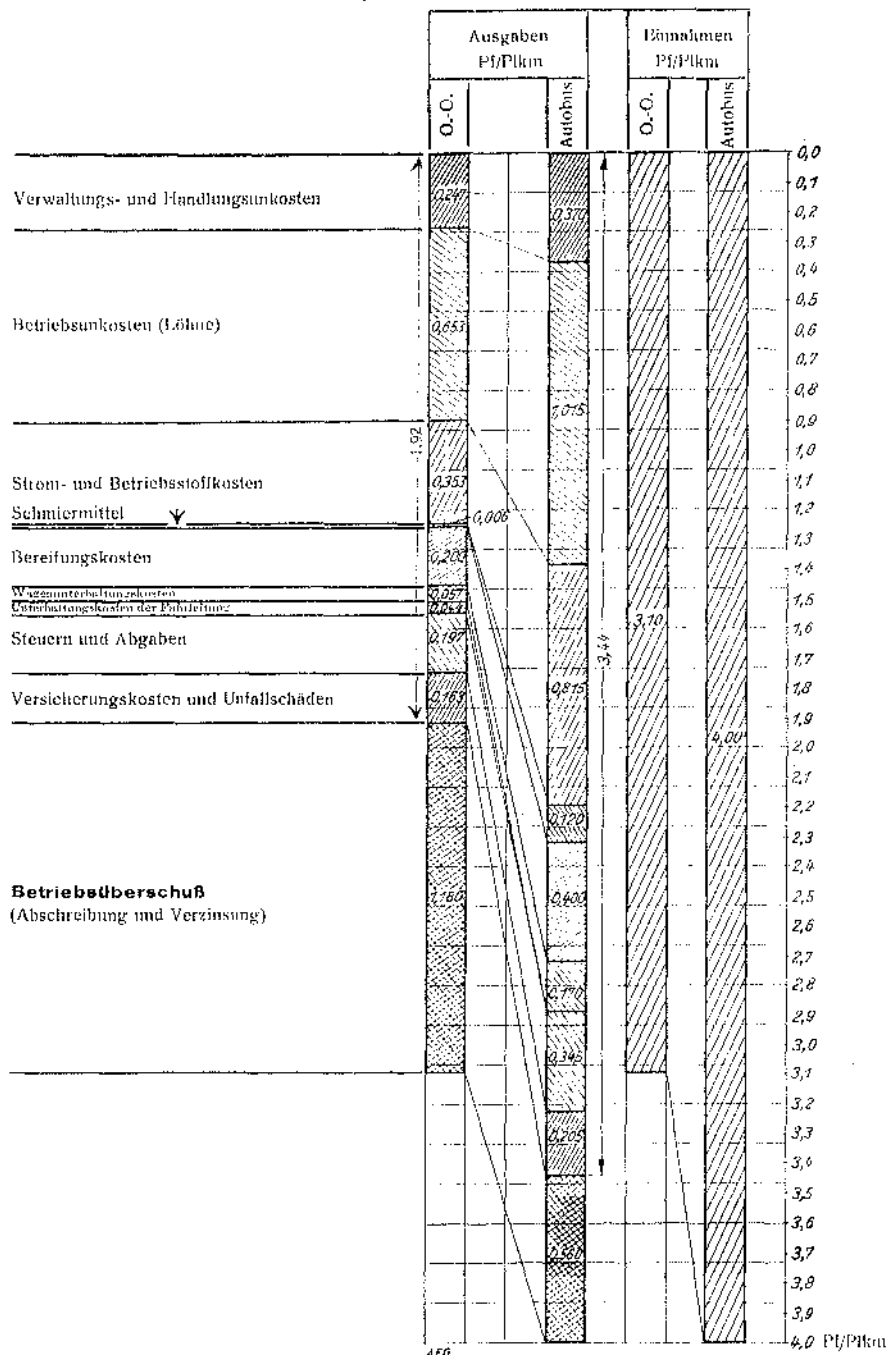
(ohne Heizung) 1,451 kWh/Wkm oder 150 Wh/tkm bei einem mittleren Besetztgewicht des Wagens von 9,7 t, im Winter (mit Heizung) 1,578 kWh/Wkm oder 162 Wh/tkm, im Jahresmittel also 1,514 kWh/Wkm oder 156 Wh/tkm. Danach verbraucht der O.-O. auf der steigungs- und krümmungsreichen sowie im schlechten Zustand befindlichen Straße rund 30% mehr Strom als die in gleichartigem Gelände fahrende Kreis Mettmanner Straßenbahn. Durch Messungen des Stromverbrauchs mit vorübergehend eingebauten schreibenden Leistungsmessern wurde das Fahrpersonal

Die Wagenunterhaltungskosten sind zum größten Teil durch die Stromabnehmerrollen entstanden. Nach den inzwischen durchgeführten Verbesserungen werden sich die Rollen wesentlich weniger abnutzen, so daß eine Senkung der Wagenunterhaltungskosten bestimmt zu erwarten ist. An dem Fahrzeug selbst waren Instandsetzungen nicht erforderlich. Die Lebensdauer der Betriebsmittel wird sich jedoch erst nach einigen weiteren Betriebsjahren endgültig beurteilen lassen.

Der Einnahme von 27 750 RM oder 79,9 Pf/Wkm aus dem Autobusbetrieb des Vor-

jahres steht beim O.-O.-Betrieb eine Einnahme in Höhe von 32.359 RM oder 93 Pf/Wkm, also eine Mehreinnahme von 4609 RM oder 16,6% gegenüber (Tafel 1). Diese Mehreinnahme allein beweist je-

überschuß beträgt aber beim O.-O. 12.262 RM oder 35,3 Pf/Wkm und beim Autobus 3870 RM oder 11,1 Pf/Wkm, also beim O.-O. mehr als das dreifache (Tafeln 1 und 2). Nach einer Vergleichs-



Tafel 3. Betriebs-Ausgaben, -Einnahmen und -Überschuß in Pf/Pkm.

doch noch nicht, daß der O.-O. dem Benzinbus wirtschaftlich überlegen ist; dies ergibt sich vielmehr erst eindeutig aus dem Vergleich der für Abschreibung und Kapitalverzinsung zur Verfügung stehenden Betriebsüberschüsse. Der Betriebs-

rechnung, die auch den verschieden großen Fassungsraum des Elektro- und Benzin-Fahrzeuges (30 bzw. 20 Sitzplätze) berücksichtigt, ist der Überschuß im O.-O.-Betrieb, auf Platzkilometer bezogen, mit 1,18 Pf/Pkm noch über doppelt so groß

wie der Überschuß von 0,56 Pf/Pkm im Autobusbetrieb (Tafel 3). Der Betriebsüberschuß findet Verwendung für Abschreibung und Verzinsung der Anlagekosten.

Rundfunkstörungen.

Auf Veranlassung des Reichspostministeriums wurden wegen angeblicher Rundfunkstörungen durch den Oberleitungsomnibus Messungen seitens der OPD Düsseldorf vorgenommen. Die Untersuchungen ergaben, daß der Ortsempfang durch den O.-O. so gut wie gar nicht, der Fernempfang dagegen in gewissem Umfange gestört wird. In einem Fall wurde jedoch auch ein Störungsgeräusch festgestellt, obwohl kein O.-O. auf der Strecke war. Dies beweist, daß die Störungen des Fernempfangs nicht ausschließlich und auch nur zum Teil vom O.-O.-Betrieb herrühren. Dem Oberleitungsomnibus wird also der Vorwurf, ein besonderer

Rundfunkstörer zu sein, zu Unrecht gemacht. Ein Anlaß, wegen der erwähnten Störungen des Fernempfangs irgendwelche Änderungen an der Betriebseinrichtung zu treffen, lag zudem nicht vor, da der Rundfunkhörer, wie die Zentralstelle des Rundfunks immer wieder betont, nur Anspruch hat auf störungsfreien Ortsempfang, dagegen Störungen des Fernempfangs mit in Kauf nehmen muß.

Schlußbemerkung.

Die Betriebserfahrungen mit der Anlage Mettmann-Gruiten können somit in technischer und wirtschaftlicher Beziehung durchaus als zufriedenstellend bezeichnet werden. Mögen sie dazu beitragen, daß der Oberleitungs-Omnibus, der eine gute deutsche Erfindung ist, nicht nur wie bisher in zahlreichen Betrieben des Auslandes, sondern auch in Deutschland selbst die verdiente Beachtung und Anwendung findet.

Neuzeitliche elektrische Zeichengebung im Straßenbahnwagen.

Von Reg.-Baumeister H. Hermle, Bahnabteilung.

Die neuen elektrischen Einrichtungen der AEG zur sichtbaren und hörbaren Zeichengebung im Straßenbahnwagen werden zum Nachweis, daß sie im Gegensatz zu der bisher üblichen Zeichengebung durch Klingelzug allein auf erhöhte Reisegeschwindigkeit und Betriebssicherheit abzielenden technischen und damit auch wirtschaftlichen Forderungen des Betriebes genügen, an Hand von Schaltbildern in ihrer Wirkungsweise und einfachen Handhabung eingehend beschrieben.

Allgemeine Bewertung, Eigenschaften und Wirkungsweise bisheriger und neuzeitlicher Zeichengebung.

Die neuentwickelte Sicht- und Hörzeichengebung der AEG zur Verständigung zwischen Führer und Schaffnern eines Straßenbahnzuges ergänzt wertvoll die bisher zur Steigerung der Reisegeschwindigkeit im Straßenbahnbetrieb verwendeten Maßnahmen wie Einbau starker Motoren, Kuppeln von Triebwagen unter Ausschaltung der Beiwagen, Leichtgewichtsbau der Wagen, niedriger, bequemer Wageneinstieg und breite Wagentüren.

Die bisher als Fahrt-, Haft- und Notzeichen üblichen Klingelzeichen genügen wohl meist noch bei Einwagenbetrieb, keinesfalls jedoch bei Mehrwagenbetrieb zur schnellen Abfertigung an den Haltestellen und zur Gefahrmeldung. Die Schaffner der vorderen Wagen dürfen laut Vorschrift das Fahrtzeichen erst dann weitergeben, wenn der Schaffner

des letzten Wagens seine Abfahrtsbereitschaft an den nächst vorderen Wagen gemeldet hat. Hierdurch geht wertvolle Zeit verloren. Schwieriger noch ist der Mangel, daß auch das drei- oder mehrmalige Notzeichen den gleichen Vermittlungsweg über die vorderen Wagen zurücklegen muß und nicht dem Führer, wie es notwendig wäre, unmittelbar zu Gehör gebracht werden kann. Unglücksfälle können auch leicht dadurch entstehen, daß solche Glockenzeichen im Großstadtlärm mit Meldezeichen nebenstehender Züge verwechselt oder ganz überhört werden, was besonders leicht in den geschlossenen Mitteleinstiegswagen vorkommen kann. An Stelle der hörbaren Zeichengebung wird daher von den Bahnverwaltungen vielfach die sichtbare Zeichengebung gewählt.

Das Meldezeichen muß somit von jedem Schaffner unmittelbar dem Führer übermittelt und von diesem deutlich wahrgenommen werden können, ohne besonderen Lärm zu verursachen. Es kann z. B. beobachtet werden, daß sich die Führer den harten Schlag der Glocke durch Zwischenlegen von Papier zwischen Klöppel und Glocke selbst abdämpfen. Die Zeichengebung muß auch eindeutig und sinnfällig sein, um jede Denkarbeit des Führers