

Wolfram Bäumer

Vor 75 Jahren – Triebwagen bei Kleinbahnen

Das Jahr 1927 kann man als eines der ruhigen in der sonst eher unruhigen Weimarer Zeit bezeichnen. Zwar bestätigte Reichspräsident Hindenburg, der im Laufe des Jahres seinen 80. Geburtstag feiern konnte, zu Jahresbeginn eine neue Reichsregierung, aber Reichskanzler blieb Wilhelm Marx (Zentrum), der erstmals in der Weimarer Republik sogar „1.000 Tage im Amt“ feiern konnte (am 25. 12. 1927). Die neue Reichsregierung wurde gebildet aus bürgerlichem Lager Zentrum, DVP (Deutsche Volks-Partei), BVP (Bayerische Volks-Partei) sowie rechtsstehender DNVP (Deutschnationale Volks-Partei). Der Eintritt der DNVP in die Reichsregierung sowie die ersten Redeauftritte Hitlers nach seiner Haftentlassung riefen Anhänger der sozialdemokratischen und kommunistischen Lager auf den Plan, und es kam zu vereinzelt Auseinandersetzungen auf der Straße. Auch namhafte Politiker verneinten 1927 die deutsche Schuld am (Ersten) Weltkrieg, und am 18. 9. enthüllte Hindenburg im ostpreußischen Hohenstein das Tannenberg-Denkmal zu Ehren des Sieges 1914 über die russischen Truppen.

Die wirtschaftliche Lage war 1927 verhältnismäßig gut: Zwar gab es am 13. 5. an der Berliner Börse einen „schwarzen Freitag“ mit Kurseinbrüchen bis 80 %, doch beurteilte die Industrie die Konjunktur-entwicklung als günstig und wies z. B. Krupp einen erheblichen Gewinn aus. Auch den Reparationszahlungen gemäß des Dawes-Planes kam das Deutsche Reich in vollem Umfang nach. Zum 1. 10. trat das Gesetz über die Arbeitslosenversicherung in Kraft. Zwar fehlte für den Weiterbau des Mittel-land-Kanals das Geld, aber die Lufthansa nahm neue Fluglinien auf und verdoppelte ihre Fluggastzahlen auf 100.000. Der Reichsverkehrsminister hieß Dr. Krohne.

Autoindustrie und motorisierter Straßenverkehr hatten den Wandel von einem adligen Spielzeug zum Wirtschaftszweig geschafft und mußten ernst genommen werden. Am 20. 2. forderte der ADAC, dessen Mitgliederzahl 1927 von 50.000 auf 70.000 anstieg, die Abschaffung der einstmaligen Luxus-Steuer angelegten Kfz-Steuer, da das Auto ein „mittlerweile notwendiges Verkehrsinstrument“ geworden sei. Tatsächlich verabschiedete das Kabinett gegen Ende des Jahres einen Entwurf, blieb jedoch bei der verbrauchsunabhängigen Kfz-Steuer. In Köln wurde am 20. 5. die erste IAA (Internationale Automobil-Ausstellung) eröffnet, und ab 1. 9. gab es reichsweit einheitliche Straßenverkehrszeichen. Sie waren aus den Farben rot und weiß in drei Gruppen gestaltet: dreieckige Gefahrenzeichen, pfeilförmige Sperrschilder und viereckige Geschwindigkeitstafeln. Am 1. 10. setzte der

ADAC seinen ersten motorisierten Straßenhilfsdienst (später „gelbe Engel“) in Fahrt.

Die Eisenbahn war 1927 insgesamt noch die Nr. 1 unter den Verkehrsmitteln und damit wesentlicher Wirtschaftsfaktor. Aber auch die Filmkunst orientierte sich noch an der Eisenbahn: Am 4. 4. wurde mit dem Film „Der General“ mit Buster Keaton in Berlin einer der besten Eisenbahn-(Freunde-)Filme erstaufgeführt, am 22. 9. folgte die Uraufführung der Verfilmung von „Mord im Orient-Expres“.

Die Deutsche Reichsbahn beschäftigte 1927 gut 700.000 Mitarbeiter, beförderte 1,9 Mrd. Personen und 489 Mio t Güter und erlöste gut 5 Mrd. Mark. Sie war in 30 Reichsbahndirektionen gegliedert: Alt (Altona), Aug (Augsburg), Bln (Berlin), Bsl (Breslau), Dre (Dresden), Efd (Elberfeld), Erf (Erfurt), Esn (Essen), Frt (Frankfurt/Main), Frankfurt/Oder, Hl (Halle/Saale), Han (Hannover), Kar (Karlsruhe), Ksl (Kassel), Köl (Köln), Kbg (Königsberg), Lhn (Ludwigshafen/Rhein), Mag (Magdeburg), Mz (Mainz), Mst (Münster), Mü (München), Nür (Nürnberg), Old (Oldenburg), Oppeln, Rbg (Regensburg), Sch (Schwerin), Stn (Stettin), Stg (Stuttgart), Tr (Trier), Wüb (Würzburg).

Zwar waren mit der Inflation die Schulden wertlos geworden, doch da der Reichsbahn die Erwirtschaftung der Reparationsverpflichtungen von fast 1 Mrd. Mark auferlegt war, litt sie unter Kapitalmangel für die notwendigen (Ersatz-)Investitionen. Sie führte am 15. 5. die 24-Stunden-Zählung ein, nahm am 1. 6. den 12 km langen Hindenburgdamm nach Sylt sowie im Lauf des Jahres die ersten Loks der BR 80, E 95, erste Serientriebwagen ET 85 und ET 165 für die Berliner S-Bahn sowie erste Dieseltriebwagen in Betrieb, nahm mit der E 75 letztmalig stangengekuppelte E-Loks in Einsatz und bestellte letztmalig Abteilwagen.

Knapp 1.000 km Streckenlänge war elektrifiziert, und die Berliner S-Bahn sowie die Strecke (Görlitz –) Hirschberg – Breslau waren zwei bedeutsame Elektrifizierungsvorhaben. Letzteres schlug mit 90.000 M/km für die Streckenausrüstung sowie weiteren 90.000 M/km für die Beschaffung elektrischer Triebfahrzeuge zu Buche. Die Mechanisierung der Gleisunterhaltung forderte vier Menschenleben, als am 27. 4. bei Ahlen/Westf. ein D-Zug in eine Gleisbaurotte raste, die aufgrund des Maschinenlärms die Gefahr nicht erkannt hatte.

Am 23. 7. eröffnete das erste „Reichsbahnhof“, das den westlichen Trakt des zu groß neugebauten Stuttgarter Bahnhofsgebäudes statt gedachter Büros nutzte. Am 15. 12. nahm die MITROPA modernere Schlaf- und Speisewagen in Betrieb und bediente damit die Strecken Berlin/Emmerich/Frank-

furt – Chur/Lugano/Interlaken.

Am 25. 4. trat ein neuer Lohntarifvertrag mit schärferen Überstundenregelungen in Kraft, und zum 1. 10. erließ sich die Reichsbahn neue Unfall-Meldevorschriften, die die Benachrichtigungswege und Entscheidungsstränge klarer definierten.

Die Klein- und Privatbahnen beschäftigten 38.248 Mitarbeiter, beförderten gut 170 Mio Personen und 83 Mio t Güter und erlösten 235 Mio Mark. Auch sie litten sehr unter der Kapitalknappheit nach der Inflation und merkten schon deutlich die aufgekommene Konkurrenz durch den Individualverkehr mit Pkw, Motorrad und Fahrrad und durch den Straßengüterverkehr mit Lkw. Sie waren näher als die große Reichsbahn am Verteilerverkehr innerhalb der Städte sowie auf dem Lande beteiligt und somit auch eher der Straßenkonkurrenz ausgesetzt.

Diese durch Anpassung (1927 betrieben 217 Straßen-, 48 Klein- und 33 Privatbahnen eigene Busverkehre mit 880 Bussen auf 3.704 km Linienlänge) überflüssig zu machen bzw. ihr durch eine Qualitäts- und Leistungs-offensive zu begegnen, war zentrales Thema bei der Zusammenkunft von 95 Betriebsleitern am 27. 10. in Hannover. Neben internen Themen zur Pensionskasse, Kesselstein und Rauchkammereinsätzen ging es im wesentlichen um die Auswirkungen und Gegenmaßnahmen des Autoverkehrs. Besprochen wurden die technische Sicherung von Bahnübergängen durch Blinklichtanlagen, die Einrichtung einer Kraftverkehrsgruppe im Hauptverein, ja es gab sogar den TOP 3f: „Bekämpfung des Kraftwagenwettbewerbs“.

Zwei umfassende Vorträge gab es über Beschaffung und Betriebserfahrungen mit Verbrennungstriebwagen, die es damals zwar schon seit mehr als einem Jahrzehnt gab, die bis dahin die Dampflok aber so gut wie gar nicht in ihrer Bedeutung eingegrenzt hatten. Die beiden Vorträge stellen Benzoltriebwagen nicht mehr als Spielerei dar, sondern als prinzipiell geeignetes Mittel zur Qualitäts- und Wirtschaftlichkeitsverbesserung, indem Züge beschleunigt und zugleich mehr Züge angeboten werden können bei geringeren Kosten.

Im Folgenden seien die beiden Vorträge – textlich gekürzt aber bildlich erweitert – angeboten, da das Interesse unter DME-Lesern für solche Themen mittlerweile deutlich geworden ist. Das wird ergänzt um einen weiteren Beitrag zur Krefelder Eisenbahn von 1926 sowie zur 1927 geplanten Übernahme von Gebrauchtfahrzeugen durch die Westfälische Landes-Eisenbahn, die zwar letztlich nicht zustande kam aber Vorgehensweise und Interessenslage von zwei Privatbahn-Gesellschaften wieder spiegelt.

	1902	1927	1952	1999	
Fläche Deutschland	540.742	468.718	353.180	356.854	qkm
Einwohner	56,4	64,0	69,2	82,1	Mio
Arbeitslose	0	1,3	1,7	4,1	Mio
Strecken Staatsb.	51.964	53.545	45.058	37.525	km
Strecken Klein- u. Privatb.	?	14.579	ca. 4.500	3.865	km
Anzahl Kfz	0	0,7	ca 3,5	42,3	Mio St.

Oben: Titel und Rücktitel des Tagungsberichtes mit einer Omnibusanzeige der Waggonfabrik Uerdingen (heute SIEMENS) bzw. der HAWA

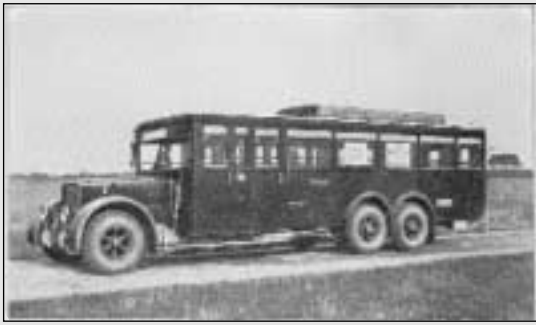
Unten: Kursbuchkarte von 1936 mit markierten Verkehrsgebieten der im folgenden beschriebenen Benzoltriebwagen

**Betriebsleiter-Vereinigung
Deutscher Privatbahnen und Kleinbahnen**

**BERICHT
18. VERSAMMLUNG**

*am 27. Oktober 1927 im Rahmen
mehrerer **Kilgfiederversammlungen**
nach dem Stillsitz der 20. Sitzung*

**Der moderne Hochleistungs-Omnibus
mit Uerdinger Stahlaufbau**



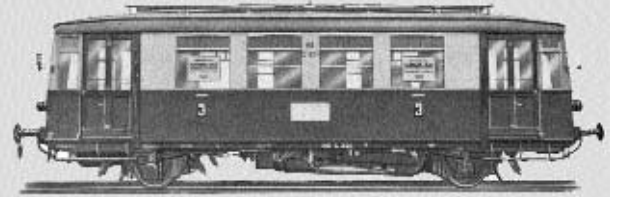
Deutscher Nieder-Omnibus mit Uerdinger Stahlaufbau.
Aus einer Serie für die **DEUTSCHE RECHSPOST**.

Alleinige Hersteller:

**Waggon-Fabrik A.G.
Uerdingen (Rhein)**



**HANNOVERSCHE
WAGGONFABRIK**
AKTIENGESELLSCHAFT (HAWA)



HAWA-Straßenbahnwagen, 80 PS, Dieselmotor und Metallgetriebe.
Geliefert für die Niederländischen Eisenbahnen, Utrecht.

HANNOVER-LINDEN
TELEGR.-ADR: HAWA-HANNÖVER * FERNR.: WATERLOO 44341.



Reg-Baumeister a. D. Uflacker (Anhaltische Landeseisenbahn-Gesellschaft)

Erfahrungen mit Benzoltriebwagen bei einer normalspurigen Nebenbahn im Flachlande

Beschaffung und Betrieb.

Als in der Nachkriegszeit und vor allem in der Inflationszeit die privaten Neben- und Kleinbahnen mit großen wirtschaftlichen Schwierigkeiten zu kämpfen hatten, und eine Herabminderung der Zugleistungen auf ein ganz bescheidenes Maß vornehmen mußten, wurde von Fachleuten und Laien als Heilmittel die Einführung von Triebwagen empfohlen. ... Wenn man auch den Mut aufbrachte, der Beschaffung von Triebwagen näher zu treten, so war die ... Beschaffung der nötigen Geldmittel oft unmöglich zu lösen, zumal es sich um Versuche handelte, deren günstiges Ergebnis nicht unbedingt feststand. Man sagte vielfach, zu derartigen Versuchsbetrieben sind die Privat- und Kleinbahnen nicht berufen, das muß der soviel größeren Reichsbahn überlassen werden. ...

Da der Aufsichtsrat der Dessau-Wörlitzer Eisenbahn sich sehr für die Triebwagenfrage ins Zeug legte und die Geldbeschaffung zu angemessenen Bedingungen durch ein Staatsdarlehn zu ermöglichen war, entschloß ich mich Ende 1923, einen Triebwagen mit Anhänger bei der Dessauer Waggonfabrik in Bestellung zu geben. ...

Der wagenbauliche Teil der Wagen sollte so ausgeführt werden, daß bei einer möglichsten Herabdrückung des Eigengewichtes die Wagen auch in Dampfzüge eingestellt werden konnten. Sollte sich der Triebwagenverkehr nicht bewähren, hätte man nach Herausnehmen des Maschinensatzes Wagen ... für Dampfzüge. ... In der Konstruktion sollten sie möglichst leicht, aber trotzdem großräumig und stabil sein. Die Wagen sind ganz aus Eisen gebaut einschließlich des Daches, sie wirken also gegen Zusammendrücken wie eine Röhre. Innen sind sie durch eichenes Sperrholz verkleidet.

Als Antriebskraft entschied ich mich für Benzol und wollte auch nur eine Konstruktion nehmen, die bereits vollkommen erprobt war. Die NAG hatte unter Zugrundelegung des 4-zylindrigen Lastkraftmotors von ca. 50 PS durch Anhängung eines 5. und 6. Zylinders einen 75-PS-Motor auf den Markt gebracht. Das war etwas bereits Bewährtes, und Überraschungen waren dabei so gut wie ausgeschlossen. Ebenso wählte ich das von der NAG konstruierte Wechsel- und Wendegetriebe, das bereits im Auslande genügend erprobt war. ...

Entsprechend den steigungslosen Streckenverhältnissen sind die Wagen zweiachsig gebaut, nur eine Achse ist Triebachse, mit der vollkommen auszukommen ist. Der Triebwagen sollte einen Anhänger und noch einen kleinen Post- und Gepäckwagen befördern mit ... 40 km/St.

Nachdem der Triebwagen jetzt ca. 3 Jahre im Betrieb ist und ca. 120.000 Zug-km durchlaufen hat, kann ... festgestellt werden, daß sowohl der wagenbauliche Teil als auch die maschinelle Ausrüstung sich in durchaus einwandfreiem Zustande befinden und daß die von der Dessauer Waggonfabrik gelieferte Konstruktion und Ausführung sich in jeder Weise bewährt haben. ... Beanstandungen, welche auf Materialfehler oder ... Werkstattarbeit hätten

zurückgeführt werden können, waren nicht zu erheben...

Erfahrungsgemäß werden die häufigsten Versager bei Triebwagen durch kleinere Störungen verursacht, deren rechtzeitiges Erkennen und Abstellen für den Betrieb von allergrößter Wichtigkeit ist. Um von vornherein hierin die größtmögliche Sicherheit zu haben, wurden die ... Lokomotivführer in den letzten 6 Wochen ... der Waggonfabrik als praktisch mitarbeitende Hilfsmonteurs zur Verfügung gestellt. Durch diese Art der Ausbildung wurden die Führer von Anfang an mit allen Konstruktionsarbeiten aufs beste vertraut und erhielten ... die nötige Erfahrung und Fähigkeit, kleine Mängel sofort zu erkennen und abzustellen. Dies Verfahren hat sich ... gelohnt und kann ... empfohlen werden. ... Das Interesse der Führer wird geweckt und wirkt sich außerdem in verständnisvollem Umgehen mit dem Betriebsstoff aus. Ohne irgendwelche Einwirkungen wird der maschinelle Teil sehr gut unterhalten und pfleglich behandelt. Die Bedienung durch die Fahrer ist ... so einfach, daß das Personal lieber auf der Lokomotive fährt, weil da mehr zu tun und (es) ... abwechslungsreicher ist. Es wäre noch die Frage zu beantworten, ob man als Fahrer gelernte Schlosser oder anders vorgebildete Leute beschäftigen soll. Ich halte gelernte Schlosser für die zweckmäßigen Fahrer, da ... eine ... Reihe Vorrichtungen fachmäßige Vorbildung voraussetzen, z. B. Nachprüfen der Bremse, Erkennen von Schäden, die nicht mit dem Motor zusammenhängen, z. B. Auswechslung der Kupplungselemente in den Getriebeteilen.

Die Bremsung des Triebwagens geschieht am besten durch Luftdruckbremse. Da die Schaltung des Wechsel- und Wendegetriebes durch Luftdruck bewirkt wird und ein Luftkompressor also vorhanden sein muß, wird dieser zweckmäßig für die Bremse mitbenutzt. Man hat dann auch eine Gefahrbremse, die vom ganzen Zug aus bedient werden kann. Aus 40 km/St Geschwindigkeit beträgt der normale Bremsweg bei Betriebsbremsungen 60 m. Die Bremszeit beträgt 11 – 12 Sekunden. Bei Schnellbremsung entsprechend weniger. Mit Rücksicht auf die unbewachten Übergänge ist eine schnell wirkende Bremse von großem Vorteil.

Die Beheizung des Triebwagens geschieht ... durch das Kühlwasser, das in Kupferschlangen durch den Wagen geleitet wird. Die Anhängewagen haben eine Warmwasserheizung, der kleine Heizkessel ist im Wagen untergebracht und wird mit Koks geheizt. Wegen Platzmangels müssen wir den Anhängewagen im Winter nachts im Freien aufstellen. Der Heizkessel wird dann abends mit Koks vollgefüllt und brennt bis zum anderen Morgen ohne Wartung durch. Das Letztere ist ohne jeden Bedienungsaufwand möglich. Die Beheizungskosten stellen sich pro Stunde auf etwa 3 Pf. Störungen in der Beheizung haben nicht stattgefunden.

Die Beleuchtung der Triebwagen und Anhänger geschieht am besten durch kleine elektrische Lampen, deren Stromverbrauch nicht allzu hoch zu bemessen ist. Da elektrische Kraft für den Anwurfmotor und Bedienung des Luftkompressors für die

Luftdruckschaltung vorhanden ist, kann der notwendige Lichtstrom ohne weiteres bereitgestellt werden. Reicht der Strom bei Verwendung mehrerer Anhängewagen nicht aus, so ist eine zweite Batterie vorzusehen. ... Da im Winter ... mehr Strom verbraucht wird, als in die Batterie hinein geschickt wird, wechseln wir die Batterie im Winter alle 6 Wochen gegen eine frisch aufgeladene aus. ... Der Kühler, der beiderseitig am Kopf des Wagens liegt, wird im Winter durch eine Holzhaut geschützt. Ein Einfrieren hat bis jetzt nicht stattgefunden.

Der Brennstoffbehälter faßt 150 l und reicht für 300 Nutz-km aus, eine Auffüllung ist daher nur alle 2 bis 3 Tage nötig, entsprechend der täglichen Zugleistung. Zum Betriebe und zur Wartung des Triebwagens sind daher nur geringe Arbeitszeiten aufzuwenden. Die Wartung ist einfach und billig, der Triebwagenzug ist stets betriebsbereit, sofern nur der Führer zur Stelle oder erreichbar ist.

Die Hauptsache ist ... die pflegliche und aufmerksame Unterhaltung durch das Fahrpersonal und eine gute Überwachung durch einen tüchtigen Betriebswerkmeister. Daß der oberste Betriebsleiter die nötigen maschinellen Kenntnisse haben muß, ist dabei eine selbstverständliche Voraussetzung. Wenn in Krankheitsfällen ein angelernter Aushilfsführer verwendet werden muß, dessen ... Ausbildung zu wünschen übrig läßt, kann man sicher sein, daß irgend etwas in Unordnung kommt, wenn er nicht gar unterwegs liegen bleibt. Aber das soll ja auch im Lokomotivbetrieb vorkommen.

Unterhaltung in der Betriebswerkstatt.

... Größere Reparaturen sind während des Betriebes bisher nicht vorgekommen. Es sind die laufenden kleinen Sachen z. B.: An der Heizung ist ein Flansch undicht, die Batterie muß ausgewechselt werden, das Kühlwasser wird von Zeit zu Zeit ... durch frisches ersetzt, in den Getriebekästen sind die Bremsbacken der Kupplungen neu zu belegen, die Luftdruckbremse muß nachgestellt werden, ein Schmierrohr ist verstopft u. a. m.

Zwei Reparaturen sind vorgekommen, die je einen Tag Betriebsunterbrechung hervorgerufen haben, ein Benzolzuführungsrohr war durchgefressen, und die Trommel des 4. Gang war zerrissen. Sie wurde verschweißt und hat bis jetzt gehalten. ... Es sind also alles keine Reparaturen von Bedeutung, bei einem Dampfzug ist jedenfalls viel mehr zu reparieren. Durch Triebwagen, die gut und sachgemäß unterhalten werden, tritt jedenfalls keine nennenswerte Belastung der Betriebswerkstatt ein.

... (Es) wurde der Triebwagen, nach ... ca. 70.000 km ... gelegentlich des Nachdrehens der Radreifen überholt. Da bei Lokomotiven nach dieser Leistung ebenfalls eine Überholung stattfindet, wurde die Gelegenheit benutzt, um die maschinelle Anlage gründlich zu untersuchen, um ggf notwendige Reparaturen auszuführen. Es wurde alles ... untersucht, und das Ergebnis war, daß keine nennenswerten Arbeiten auszuführen waren. Sie nahmen

keine längere Zeit in Anspruch, als das Abdrehen und Einbauen der Achsen erforderte. ...

Selbstverständlich ist es sehr zu empfehlen, eine derartige Untersuchung von Zeit zu Zeit vorzunehmen, damit Schäden rechtzeitig erkannt und repariert werden können. Man sollte mindestens alle 2 Jahre, besser noch nach einer Leistung von 40.000 bis 50.000 km eine derartige gründliche Untersuchung vornehmen. ...

Anforderungen an die Motorleistungen.

Da der Triebwagen ... häufig anhalten soll bei kurzer Stationsentfernung, ist die Anfahrbeschleunigung von ausschlaggebender Bedeutung. Man sollte nicht unter $0,14 \text{ m/s}^2$ Beschleunigung heruntergehen, da sonst zuviel Fahrzeit für das Anfahren gebraucht wird. Der Zugwiderstand für die Anfahrbeschleunigung entspricht einem Widerstand von $14,3 \text{ kg/t}$ (= Steigungswiderstand 1 : 70). ... Bei ... Rollenlagern ... beträgt ... der Eigenwiderstand einschließl. Windwiderstand $2,4 \text{ kg/t}$ bei ... $V = 40 \text{ km/St}$. Für Bahnen im Flachlande wie der DWE ist mit einem größten Zugwiderstand von $14,3 + 2,4 = 16,7 \text{ kg/t}$ zu rechnen.

Die erforderliche Motorleistung muß also sein: $(Gt \times 16,7 \times 20) / 270 = Ne$ oder $Ne = 1,237 Gt$ bei einer Höchstgeschwindigkeit von 40 km/St und einer mittleren Geschwindigkeit von 20 km/St während der Anfahrperiode. Nimmt man den Wirkungsgrad des Getriebes von der Motorwelle bis Radumfang mit 85% an, so ist für jede t Zuggewicht $1,237 / 0,85 = 1,455 \text{ PS}$ erforderlich. Mit einem Motor mit 75 PS würde man ein Zuggewicht von $75 / 1,455 =$

$51,5 \text{ t}$ im Betriebe verwenden können.

Hieraus ergibt sich, daß man das Eigengewicht des Triebwagens klein halten muß, um nicht einen zu großen Motor zu benötigen, der dann während der Fahrt zu gering ausgenutzt wird. Unser Triebwagenzug bestand bis vor kurzem aus 3 Wagen zu je 2 Achsen, und zwar: VT 41 mit $17,3 \text{ t}$, VB 42 mit $13,6 \text{ t}$ und einem PwPost mit $8,8 \text{ t}$, zusammen mit $39,7 \text{ t}$ Eigengewicht, 118 Sitz- und 36 Stehplätzen, entsprechend einer Nutzlast von $144 \times 75 \text{ kg} = 10,8 \text{ t}$ Bruttolast also $39,7 + 10,8 = 50,5 \text{ t}$. Der Motor ist also während der Anfahrzeit voll ausgenutzt aber auch ausreichend.

Neuerdings verwenden wir statt des PwPost einen Anhängewagen CPwPost mit $13,6 \text{ t}$ Eigengewicht, so daß sich das Zuggewicht auf $44,5 \text{ t}$ erhöht. Die Nutzlast erhöht sich für ca. 190 Personen auf $14,5 \text{ t}$, so daß die Bruttozuglast $44,5 + 14,5 = 59 \text{ t}$ im Höchstfalle wird. Die Beschleunigung sinkt ... auf $0,11 \text{ m/s}^2$, und dementsprechend werden 25 s Fahrzeit für das Anfahren zugesetzt. Man kann das bei einzelnen vollbesetzten Zügen mit in den Kauf nehmen, oder bei regelmäßigem Vorkommen entsprechend etwas größere Fahrzeit für den betreffenden Zug geben.

Wenn auch unbedingt das Leergewicht klein gehalten werden muß, so darf das Bestreben m. E. doch nicht dazu führen, das Eigengewicht zu weit herabzudrücken. ... Es muß ... berücksichtigt werden, daß der Wagen im Eisenbahnbetriebe Verwendung finden soll und daß eine Berührung mit anderen Betriebsmitteln nicht gleich zu schweren Beschädigungen des Triebwagens führen darf. Ein leichter Zusammenstoß darf nicht bewirken, daß der Triebwagen wie ein Kartenhaus zusammenfällt.

Der seit kurzem von uns verwendete 3-Wagen-Triebwagenzug ($44,5 \text{ t}$) hat ... Nutzfläche $76,2 \text{ m}^2$ für 190 Personen, Gepäck $7,7 \text{ m}^2$, Post $5,7 \text{ m}^2$, zus.: $89,6 \text{ m}^2$. (Es) ... beträgt die Motorstärke: $1,7 \text{ PS/t}$ Eigengewicht, $0,85 \text{ PS/m}^2$ Nutzfläche und $0,34 \text{ PS/Person}$. Das sind ... Zahlen ... für unsere Verhältnisse ... Immerhin können sie einen Anhalt geben für die Anforderungen, die man an Konstruktion und Motor stellen kann. ...

Die Anzeige der Dessauer Waggonfabrik aus der Sonderausgabe der Verkehrstechnik von 1926 geht auf das Produkt Benzoltriebwagen nicht ein. Das mag an der Zielgruppe liegen: Das Heft richtete sich an den Verein Deutscher Straßenbahnen, Kleinbahnen und Privat-Eisenbahnen, der damals von den städtischen ÖPNV-Betrieben dominiert wurde.

Betriebsunkosten.

... Im folgenden ist ... von den Kosten (die Rede), die durch das Fahren selbst entstehen. Sie bestehen aus den Personalausgaben für Führer, Zugbegleiter, Wagenreiniger, Putzer usw. einschließl. Nebenbezüge und Sozialausgaben, den Ausgaben für Betriebsstoffe, Oberbau- und Betriebsmittelunterhaltung.

... Bei den Oberbaukosten sind für Materialausgaben die Rücklagen in den Erneuerungsfonds als Grundlage genommen und diese Ausgaben auf die einzelnen Betriebsarten im Verhältnis der gefahrenen Bruttotonnenkilometer verteilt. Bei den Materialausgaben für Betriebsmittelunterhaltung sind den einzelnen Betriebsmitteln die Beträge angeordnet, die in den Erneuerungsfonds dafür zurückzulegen sind. Bei den Löhnen sind die ... entstandenen Löhne des letzten Jahres den Beträgen angeordnet, trotzdem darin eine Hauptreparatur enthalten ist, die nur alle 2 Jahre auszuführen ist.

Nach diesen Grundsätzen sind für 1 Triebwagen-Zug-Nutz-km folgende Ausgaben entstanden:

Führer	13,93 Pf
Zugbegleiter	11,25 Pf
Wagenreiniger, Putzer usw.	1,86 Pf
Personalausgaben	27,04 Pf
Brennstoff	22,67 Pf
Öl	0,92 Pf
Sonstiges	0,53 Pf
Betriebsstoffe	27,04 Pf
Löhne	10,40 Pf
Material	7,41 Pf
Oberbauunterhaltung:	17,81 Pf
Löhne	7,00 Pf
Material	8,76 Pf
Betriebsmittelunterhaltung	15,76 Pf
im ganzen	84,73 Pf
Verzinsung u. Amortisation d. Anlagekapitals $8,33\%$ von 61.000 Mk .	15,27 Pf
Summe	100,00 Pf

Als Brennstoff wurde reines Benzol, Benzolgemisch und neuerdings Shell-Dynamin mit gutem Erfolg verwandt...

	Triebwg.	Dampfzug
Verbrauch für 100 km	48,8 kg	832,5 kg
Preis (Benzol/Kohle)	46,5 Pf/kg	3,7 Pf/kg

Es betragen im Jahre 1926 bei der DWE für 1 Zug-km die Ausgaben für

	Triebwg.	Dampfzug
Personalausgaben	27,04 Pf	46,81 Pf
Betriebsstoffe	24,12 Pf	37,09 Pf
Bahnunterhaltung	17,81 Pf	43,75 Pf
Betriebsmittel	15,76 Pf	38,19 Pf
zus.	84,73 Pf	165,84 Pf
für Kapitaldienst	15,27 Pf	
im ganzen	100,00 Pf	165,84 Pf

Man erzielt bei Triebwagen eine Ersparnis von ca. 66% an Fahrtkosten. Dieses Ergebnis ... ermäßigt sich (durch) ... die Grundkosten, die bei uns $1,30 \text{ M/Zug-km}$ betragen und ... beide Betriebsarten ... belasten. Die Gesamtbetriebsausgaben betragen mithin $2,30 \text{ M/Twkm}$... gegenüber $2,95 \text{ M/Dampfzug-km}$.



Nach diesem Ergebnis wäre es ... am richtigsten, man führe nur noch Triebwagenzüge und erzielte die angegebene Ersparnis. ... Dagegen müssen die Züge, die dem Ausflugsverkehr ... und dem Berufsverkehr ... dienen, als Dampfzüge gefahren werden, außerdem ... wenn Güterwagen beigegeben werden... Man ist also nicht ganz frei in der Verwendung der Triebwagenzüge. Im Jahresdurchschnitt 1926 haben wir bei dem Bestreben, möglichst viele Züge mit Triebwagen zu fahren, doch nur 41 % der dem Personenverkehr dienenden Züge mit Triebwagen (32.600 Tw-km, 47.400 Dampfzug-km, zus: 80.000 Zug-km, WB) gefahren. Wir hoffen aber, in diesem Jahre auf 50 % zu kommen.

Da die Grundkosten für den Personenverkehr im großen und ganzen konstant bleiben und ziemlich unabhängig von der Größe der Fahrleistung sind, kann man bei Einführung von Triebwagen verschiedene Ziele verfolgen:

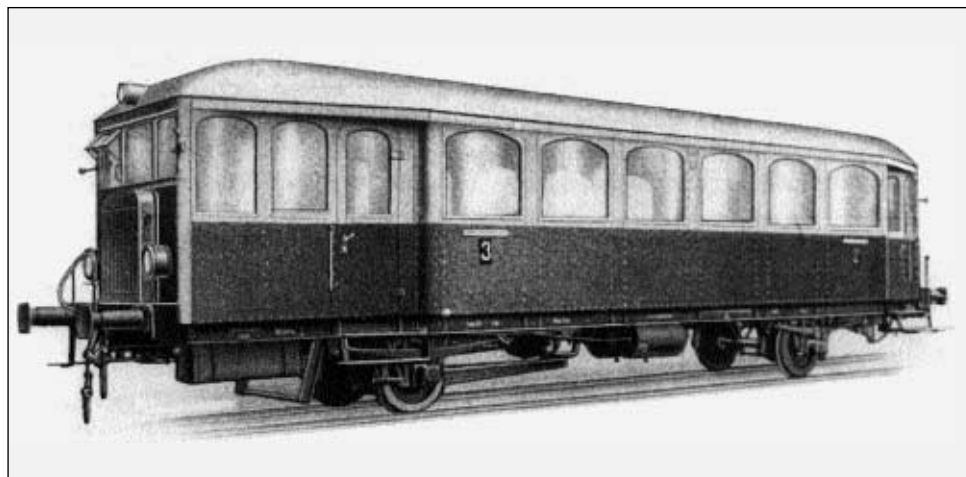
1. Welche Ersparnisse sind bei Einführung von Triebwagen bei gleichbleibenden Zugleistungen zu erzielen?
2. Wie groß ist die mögliche Steigerung der Zugleistungen bei gleich bleibenden Ausgaben für Fahrtkosten?
3. Um wieviel steigen die Kosten, wenn bei gleichbleibender Dampfzugleistung die Fahrleistung um die Triebwagenleistung gesteigert wird?

... Die Gesamtfahrtkosten haben ... 106.140 M betragen. An Dampfzug-km hätten ... 106.140 M / 1,66 M/km = 64.000 km geleistet werden können. Die (tatsächlich 80.000 km betragende, WB) Zugleistung konnte also um 25 % gesteigert werden, ohne daß eine Mehrausgabe entstand.

... Hätte man auf die Leistungssteigerung verzichtet (und setzt die Zugleistung mit 64.000 km fest, WB), so wären zu leisten 37.800 Dampfzug-km und 26.200 Tw-km, man hätte dann eine Ersparnis von 21.000 M erzielt.

Hätte man die Dampfzugleistung von 64.000 beibehalten und nur die Zug-Mehrleistung von 25 % durch Triebwagen steigern wollen, so würden die Mehrausgaben für Fahrtkosten 12,8 % betragen haben, also 13 800 M.

Diese 3 Beispiele dürften dargetan haben, welcher Nutzen von Einführung der Triebwagen zu erwarten und welcher wirtschaftliche Nutzen gegebenenfalls zu erzielen ist.



Auf unseren ganz speziellen Fall bezogen, konnten

1. bei gleichbleibenden Zugleistungen 20 % erspart werden,
2. bei gleichbleibenden Ausgaben die Zugleistungen um 25 % gesteigert werden,
3. bei gleichbleibender Dampfzugleistung und Steigerung der Fahrleistung um 25 % würden 12,8 % Mehrausgaben ... entstanden sein.

Wir sind nach Fall 2 verfahren und das wird in den meisten Fällen wohl gewählt werden. ... Vergleicht man die gesamten Fahrtkosten, so ergibt sich folgendes Bild:

	Triebwg.	Dampfzug
Kosten je km	84,73 Pf	165,84 Pf
Kosten je t-km	2,20 Pf	1,61 Pf
Kosten je PS/h	82,38 Pf	49,80 Pf
Kosten Nutzfl. / km	1,23 Pf	1,68 Pf

Aus diesen Zusammenstellungen ergibt sich ... ein erheblicher Vorteil gegenüber dem Dampfzugbetrieb ... nur ..., wenn man bei gleicher Nutzlast das zu befördernde Bruttotonnengewicht möglichst klein hält, möglichst wenig PS/h verbraucht und eine möglichst große Nutzgrundfläche auf 1 t Zuggewicht hat, denn ein PS/h kostet für Benzolantrieb über das Doppelte an Betriebsstoffen...

Die Dampflokomotive wird immer überlegen sein, wenn es sich darum handelt, schwere Zuglasten zu befördern...

Zusammenfassung.

- a. Die ganze Konstruktion des Triebwagens muß möglichst einfach sein. Es sind nicht mehr Triebachsen vorzusehen, als die Zugkraft für die Strecke erfordert. Die Apparatur ist auf das unumgänglich notwendige Maß zu beschränken. Außer den Apparaten für die Luftdruckbremse genügen ... Gashebel, Schalthebel und Geschwindigkeitsmesser. Jede Vermehrung der Konstruktionsteile vergrößert die Möglichkeit für Störungen.
- b. Der Wagen muß möglichst leicht gebaut sein jedoch so kräftig, daß die Sicherheit der Reisenden bei leichten Zusammenstößen nicht gefährdet wird und daß die notwendige Festigkeit bei Berührung mit anderen Betriebsmitteln der Eisenbahn vorhanden ist. Als Anhaltspunkte bei Flachlandstrecken mag einschl. Antriebskraft und Betriebsvorräte das Eigengewicht gelten

	Triebwg.	Anhängewg
kg je qm Nutzfl.	570 – 600	450 – 500
kg je Person	230 – 250	180 – 200

- c. Die Motorenstärke muß den Betriebsverhältnissen genau angepaßt sein, damit der Wirkungsgrad, der schon an sich bei den wechselnden Verhältnissen des Eisenbahnbetriebes sehr ungünstig ist, nicht unnötig noch weiter herabgesetzt wird. Der hohe Benzolverbrauch je km darf nicht nutzlos noch höher werden.
- d. Mit Rücksicht auf eine zweckmäßige Anfahrbeschleunigung von 0,14 m/s² und einer Höchstgeschwindigkeit von 40 km/St ... ist für 1 t eine Motorenstärke von 1,4 bis 1,5 PS vorzusehen.
- e. Die Konstruktion des Wagens und der maschinellen Einrichtung muß den Strecken und Betriebsverhältnissen genau so angepaßt werden, wie das bei Lokomotivkonstruktionen von jeher gefordert ist. Universaltriebwagen für alle möglichen Strecken und Betriebsverhältnisse sind abzulehnen. Vor Bestellung ist von der Betriebsleitung genau festzulegen, was der Triebwagen leisten soll und was man von ihm verlangen will. Hierbei ist auf die Wesensart der Antriebskraft, die nicht in gleicher Weise wie die Dampflokomotive überlastbar ist, unbedingt Rücksicht zu nehmen ist.
- f. Die normale Motorleistung soll bei etwa 900 – 1.100 Umdrehungen geleistet werden. Die im Automobilbau übliche ... Erhöhung ... auf das Drei- bis Fünffache der normalen Umdrehungen ist für die Eisenbahnen unzweckmäßig. Bei Übertragung der Kraft von Motorwelle auf Antriebsachse ist danach zu streben, den Winkel der Kardanwelle möglichst klein zu halten.
- g. Bei Auswahl des Kraftstoffes ist darauf zu achten, daß bei Motorlagerung im Innern der Wagen keine Kraftstoffe verwendet werden, die übelriechende Abgase entwickeln. Im übrigen kann jedes Benzolgemisch verwandt werden. Mit Rücksicht auf das spezifische Gewicht und die Wärmeeinheiten sind alle Gemische gleich teuer. Benzol ist am besten, aber teurer und nicht immer zu haben.
- h. Die Frage, ob als Antriebsstoff Öl oder Benzol am besten ist, ist dahin zu beantworten, daß der Stoff am günstigsten ist, für den Betriebsstoffausgaben und Aufwendungen für Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals am günstigsten sind.
- i. Der Betriebsstoffverbrauch für Flachlandbahnen beträgt umgerechnet auf reines Benzol von 0,87 spez. Gewicht bei 15° C 420 – 460 g/Zugkm, 11 – 12 g/t-km, 410 – 450 g/PS/h...
- k. Für mittlere Verhältnisse bei Flachlandbahnen sind an Fahrtkosten zu rechnen ... 85 Pf/km. Hierzu treten als Grundkosten gleichmäßig für Trieb- und Dampfzüge noch 130 Pf so daß die Gesamtausgabe für 1 Nutzkm. 2,15 Mark betragen. Bei einem Fassungsvermögen von 193 Personen (ausschl. Post- und Gepäckraum) betragen die Selbstkosten bei 55 % Raumaussnutzung 2 Pf je Personen-km.
- l. Reservetriebswagen sind nur ... nötig, ... wenn ... keine Lokomotiven erforderlich sind. Die Regel wird sein, daß Güterzuglokomotiven oder vorhandene leichte Lokomotiven im Notfall als Reserve dienen können.
- m. Pflügelige Unterhaltung und Wartung der Triebwagen durch geeignetes Fahr- und Aufsichtspersonal

Dessau-Wörlitzer Eisenbahn

VT 41	1A-bm	Dessau/NAG 1924 1925 in Betrieb genommen 1. 1. 50 in DR VT 135 503, Bw Wittenberg ca. 55 Umb. im Raw Dessau, Diesel-Motor Johannisthal 1 SM 4-10, 90 PS 31. 8. 63 abg. im Bw Prenzlau 19. 4. 66 z-gestellt 22. 5. 68 ausgemustert 9. 10. 68 zerlegt
VB 42	Ci	Dessau 1924 1925 in Betrieb genommen, sollte urspr. zum VT motorisiert werden 1950 DR VB 140 512, Bw Wittenberg 1963 zu Bahndienstwagen, ev. seit 58 1988 zerlegt
43	BCi	1927 1950 in DR 39.564, in DR 310-825
44	BCi	1927 1950 in DR 98.792
45	CPwi	1927 1950 in DR 99.357
46	CPw	1932 als Tw, 150-PS-Mayb Diesel 1941 ex Raum Hamburg 1950 in DR als Rzw 98 793
47	C4i	1942 DWK-VT 1945 übernommen von ? 1950 in DR 79 524
48	Rzw 4	1942 als Tw gebaut 1945 übernommen von ? 1950 in DR 79 525

Günther Fiebig, Auf der Schiene von Dessau nach Wörlitz, Dessau 1982

Günther Fiebig, Reisezug- u. Triebwagen der Nebenbahn Dessau – Wörlitz, Modelleisenbahner 5/82, S. 135 – 138

Ebel, Knipping, Quill, Stange, Die „6000“er der Deutschen Reichsbahn, Freiburg 2001

sonal ist Vorbedingung für einwandfreien Betrieb mit Triebwagen. Wo solches nicht vorhanden ist, sollte man von der Einführung absehen.

n. Für kleinere Eisenbahnverwaltungen ist die Einführung der Triebwagen nur dann von wirtschaftlicher Bedeutung, wenn ein erheblicher Teil der Betriebsleistungen mindestens 30 bis 50 % der Gesamtleistung von den Triebwagen übernommen werden können. Nur dann ist es möglich, bei gleichbleibenden Betriebsausgaben die Zugleistungen fühlbar zu steigern oder bei gleichbleibenden Zugleistungen finanzielle Erleichterungen zu erreichen.

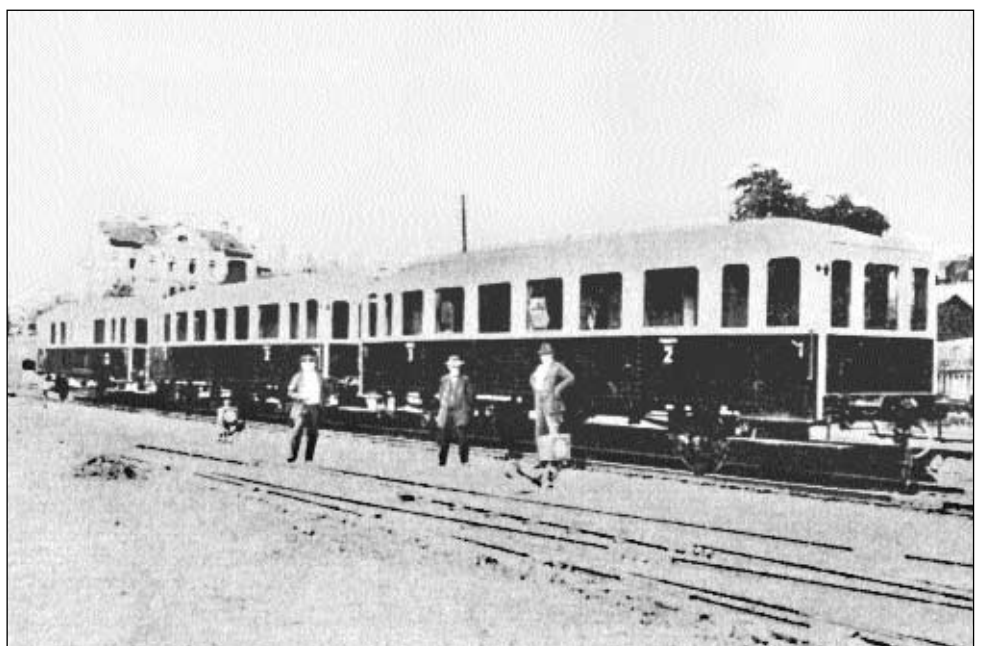
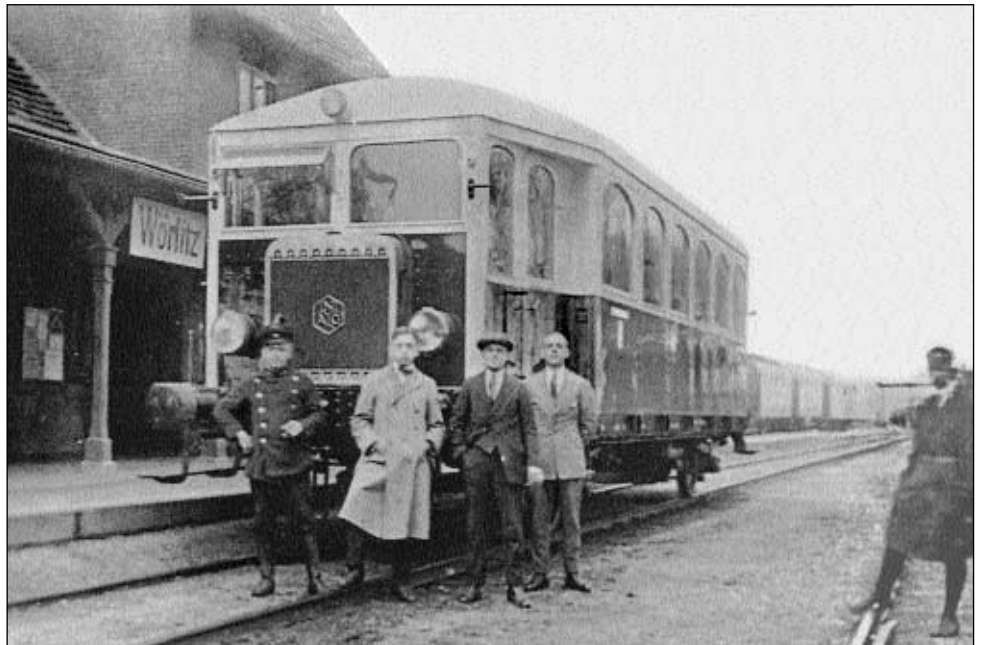
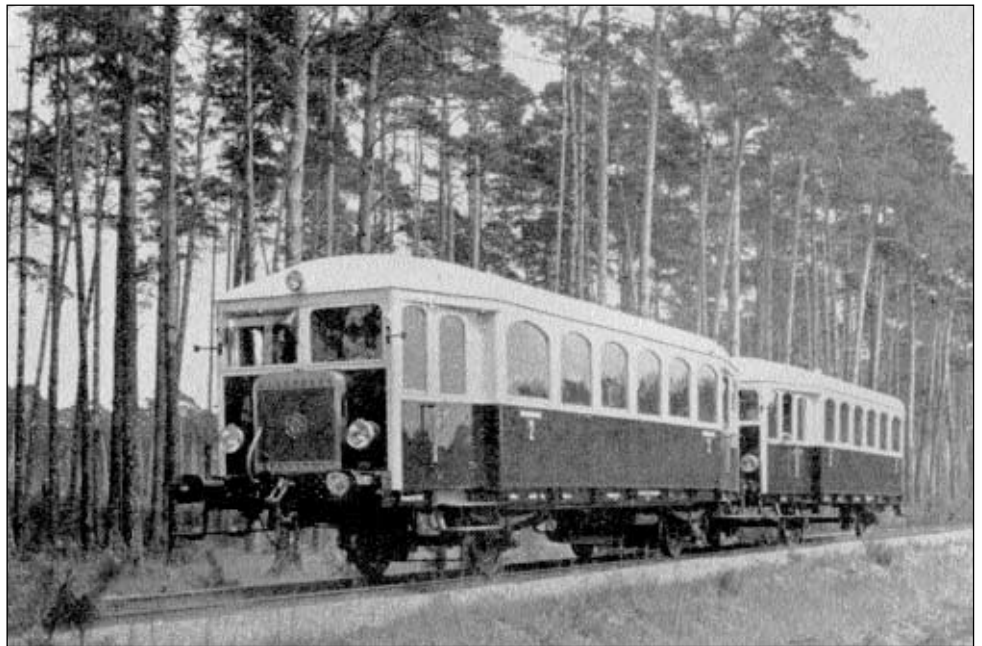
o. Der Benzoltriebwagen ist zur Beförderung großer Zuglasten ungeeignet und unwirtschaftlich. Die Betriebsstoffkosten für 1 PS/h sind um 100 % größer als bei Dampfbeförderung.

Zum Schluß: Ein richtig konstruierter Triebwagen, der sich den Strecken und Betriebsverhältnissen in jeder Weise anpaßt, ist bei guter Wartung und Beaufsichtigung mit großem Vorteil für private Nebenbahnen zu verwenden. Fehlschläge werden vermieden, wenn diese Vorbedingungen vor Einführung der Triebwagen technisch sorgfältig geprüft werden und wenn nach Einführung den Triebwagen von der Betriebsleitung das nötige technische Verständnis entgegengebracht wird.

Vorige Seite und oben: Die AEG verwendete für ihre Zwecke Aufnahmen einer Fahrt mit dem Triebwagen DWE T 41 und dem angehängten Beiwagen DWE VB 42 für ihre Werbung, aus einem Prospekt von 1925, Slg.: Wolf-Dietrich Groot

Mitte: Ob einer der abgebildeten Herren wohl der Autor Uflacker ist? Foto: Slg. Günther Fiebig

Unten: Die 1927 gelieferten drei Beiwagen 43 – 45 sind bei der Dessau-Wörlitzer Eisenbahn eingetroffen, Foto: Slg. Günther Fiebig



Reg-Baumeister Wilhelm Rieländer (Köln-Bonner Eisenbahnen)

Erfahrungen mit Benzolbetrieb im Personenverkehr



... (Ich werde darlegen) ... den Benzolbetrieb ... im Hügelland zugleich aber auch im Vorortverkehr der Großstädte ... weil ... seit 1 1/2 Jahren die Erfahrungen mit dem Benzolbetrieb auf der Vorgebirgsbahn Köln – Bonn, ... seit 30 Jahren solche des Dampfbetriebes dieser Bahn und seit 21 Jahren ... des elektrischen Betriebes der Rheinuferbahn zur Verfügung stehen, ferner im ... Normal-Personenzugbetrieb unserer Linie Köln – Hermülheim – Berrenrath.

... Wie bei vielen Bahnen traten auch auf der Vorgebirgsbahn nach dem Kriege unhaltbare Verhältnisse besonders im Personenverkehr ein. Der Güterverkehr war bereits ... auf die neben der Vorgebirgsbahn gelegten normalspurigen Linien überführt und ... der starke Nacht-Marktverkehr

nach Köln mit besonderen Zügen fast ganz eingestellt. Seit 1915 besteht die Konzession zum Umbau in Normalspur für elektrischen Betrieb nach dem Vorbild der Rheinuferbahn mit neuer Linienführung. Als wegen der ungünstigen Geldverhältnisse sich der Umbau immer wieder verzögerte, wurde für den hauptsächlich stark beanspruchten Teil Köln – Brühl – Pingsdorf 1925 das jetzt bestehende Provisorium mit Benzolbetrieb beschlossen. Der Dampfbetrieb ... schien nicht geeignet, durchgreifende Verbesserungen zu erzielen. Es handelte sich darum, schneller und pünktlicher zu fahren unter Anpassung an die bestehenden Verhältnisse, vor allem ... das Vertrauen des Publikums ... zu erhalten.

Grundsätzlich wurde (ab 18. 4. 1926, d. Red.) der

Betrieb Köln – Bonn in Pingsdorf getrennt! Pingsdorf – Bonn (21 km, 18 Zugpaare) behielt mit verstärktem starren Fahrplan seinen Dampfbetrieb. Auf der Strecke Köln – Brühl (12 km) wurde ein einstündiger Eilzugbetrieb (17 Zugpaare) mit 24 Min Fahrzeit nur mit einer Haltestelle in Köln, auf der Strecke Köln – Pingsdorf (14 km, 27 Zugpaare) ein einstündiger Personenzugbetrieb mit 42 Min Fahrzeit bei 11 – 13 Haltestellen eröffnet. Teilweise mußten zur Verstärkung noch Dampfzüge fahren.

In Pingsdorf bzw Brühl muß also vom Benzolbetrieb zum Dampfbetrieb umgestiegen werden. Auf der Strecke Bonn – Bornheim läuft ein besonderer Benzolwagen (KBE 201 ex Kehdinger Kreisbahn, 5 Zugpaare, d. Red.), umgebaut und ergänzt. Die Benzolstrecke ist zwar der günstigere und belebtere Teil der Vorgebirgsbahn, hat aber gegenüber anderen Nebeneisenbahnen mancherlei Nachteile: ...

- Schmalspur,
- auf 14 km noch 25 Kurven von 100 – 200 m Radius (kleinster Radius 60 m), ...
- das schmale Profil des lichten Raumes, ungünstige Platzausnutzung der Wagen. Erst nach vielen Verhandlungen ist die Wagenbreite von 2,70 m gestaltet.
- Die Fahrt auf der belebten Straße in Köln mit nur 30 km Geschwindigkeit,
- auf 3 km Länge mit Rillenschienen und Pflaster mit teurerer Rillenschienem und Pflasterunterhaltung usw mit den unvermeidlichen Störungen durch den Fuhrwerks- und Autoverkehr.

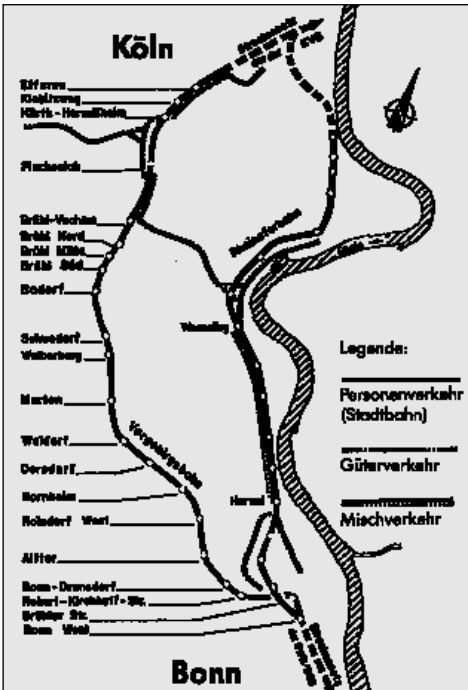
Diese Übelstände sind nicht zu vermeiden, weil die Bahnen tief in die Verkehrsmitte der Städte – besonders auch für den Marktverkehr – eingeführt werden müssen. Die Steigungen sind nicht unerheblich, ständig steigend auf 9 km, dann bis Pingsdorf wechselnd 1 : 100, 1 : 150, 1 : 200 usw. ... Schranken waren zum Teil vorhanden, ... wurden aber durchweg wegen der Dichte des Verkehrs verlangt, ebenso Signale und Streckensicherungen. Mehrfach müssen andere Bahnen im Niveau gekreuzt werden. Der Oberbau ist zum großen Teil entsprechend der größeren Geschwindigkeit verstärkt, ... in der Stadt auch der Unterbau.

Der bereits vorhandene starke Verkehr bedingte Wagen mit möglichst großem Fassungsraum, die engeren Kurven der Schmalspur ließen nur Drehgestelle zu. Beschafft wurden 5 Triebwagen von je 15,5 m Länge und umgebaut mit verstärktem Unterbau und Drehgestellen 12 Anhängewagen des Dampfbetriebes. Fahrt einzelner Wagen kam kaum in Betracht, es mußte mit langen Zügen gerechnet werden, ... auch mit mehreren Triebwagen (2 – 3) in einem Zuge, um die Zugkraft zu erreichen.

Anerkannt werden muß jegliches Bestreben, das Zuggewicht zu vermindern, besonders sofern erhebliche Steigungen in Frage kommen. Muß aber mit Zügen und nicht mit einzelnen Triebwagen gerechnet werden, kommen ... stark gebaute Wagen und vor allem verstärkte Drehgestelle in Frage. Ich mache ... aufmerksam, daß durch häufiges Bremsen ... und Kurven die Drehgestelle sehr leiden, zu schwache Konstruktionen sind sehr bald zerstört.



Gemüse- und Obstverladung auf einem Bahnhof der Vorgebirgsbahn



Die Abbildungen auf der vorherigen Seite zeigen den abgelösten Betrieb der Vorgebirgsbahn mit Dampfzügen (Sfg. Dietmar Franz) und Marktverkehr.

Oben links: Der Autor des Beitrages Wilhelm Rieländer war von 1907 bis 1932 in der Leitung der Cöln-Bonner Kreisbahnen bzw. der KBE.

Mitte links: Streckenkarte mit dem neu aufgenommenen Stadtbahnbetrieb auf der Vorgebirgsbahn der KBE 1986. Der damalige Umsteigebahnhof Pingsdorf ist nach Trassierungsverbesserungen nicht mehr vorhanden. Seine Aufgabe wurde im SPNV von der Haltestelle Brühl-Süd übernommen.

Rechts oben: Vierwagenzug mit Triebwagen KBE 302 (AEG/LHL) am mehrfach gekennzeichneten Zugschluß.

Mitte: Vom selbst umgebauten Steuerwagen aus schiebt ein Triebwagen den Drei-Wagen-Zug in den Bahnhof Brühl-Mitte. Der damals neue Steuerwagenbetrieb bewährte sich bei der KBE so gut, daß er durch Novellierung der einschlägigen Rechtsverordnung grundsätzlich zugelassen wurde. Das Bild ist gekennzeichnet mit „55. C. Scholz Köln-Deutz“

Bei dem unten gezeigten Triebwagen KBE 311 handelt es sich um einen der drei bei TAG (nach)gebauten Triebwagen.



Um lange Züge mit mehreren Triebwagen fahren zu können, wurde nach dem Vorbilde der von der AEG in Gernrode vorgeführten Triebwagen und unter Ausnutzung der Erfahrungen der Rheinufereisenbahn eine erweiterte durchgehende Zugsteuerung – elektrischer Antrieb der Luftdruckventile – eingeführt, so daß ein Fahrer beliebig viele Benzolwagen durch den Anhängewagen hindurch steuern kann. Diese Anordnung hat sich sehr gut bewährt und auch nur geringe Unterhaltungskosten erfordert. Der Grundsatz war aber erst praktisch durchführbar, als es durch lange Versuche gelungen war, dem Fahrer auch ein klares Bild von dem Lauf derjenigen Motoren zu geben, welche sich nicht auf seinem Stande befinden ... durch besondere Geber für die Umdrehungszahlen und durch Lampensignale. Die ... Fernsteuerung mit ruhiger stoßfreier Schaltung langer Züge von 2 – 3 Benzolwagen und Anhänger kann als sicher gelöst betrachtet werden.

Die Geschwindigkeiten bei den 4 Schaltstufen sind bei einem Triebwagen und 2 Anhängewagen:

Gang	theoret.	prakt.	Beschl.
I.	6,9 km/h	8 km/h	1,03 m/s ²
II.	14,8	15	0,73
III.	29,6	30	0,33
IV.	45,0	45	0,16

Im Mittel 0,3 m/s² bis zu 45 km/h.

Da der Eilzug in einer halben Stunde die Fahrt Köln – Brühl erreichen und wieder zur Abfahrt bereit sein muß, wurde in den eigenen Werkstätten der Köln-Bonner Eisenbahnen ein Teil der Anhängewagen mit Fahrerstand eingerichtet ... Diese Einrichtung war vorbildlich, um die Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung zu ändern, so daß ... (Betrieb mit Steuerwagen, Red) jetzt allgemein möglich ist.

Jeder der beiden Motore ist unter Freihaltung des Gesichtsfeldes für den Fahrer auf einer Plattform am Eingang der Wagen eingebaut und dadurch gut zugänglich gemacht. Es geht zwar gegenüber einer Konstruktion des Motors unter dem Wagen etwas Platz verloren, die Vorteile überwiegen jedoch unserer Ansicht nach. Auswahl an Motoren bestand damals nicht, es mußte eine vorhandene Konstruktion genommen werden. Ich darf wohl sagen, daß der NAG-Motor, 2 Stück je Wagen, mit je 75 PS sich nach einigen Anpassungen an den Eisenbahnbetrieb gut bewährt hat.

Die Hauptaufgabe bestand darin, die Steuerung der Benzolmotore so auszubilden, daß die schnelle Leistung bei dem Anfahren und in Steigungen sich den elektrischen Motoren möglichst näherte. Da ich bei Versuchen im Prüffeld der NAG in Berlin festgestellt hatte, daß der 75-PS-Motor bei schneller Schaltung zeitweise bis zu 82 PS überlastet werden konnte ohne Schaden zu nehmen, ... war diese Gewißheit recht beruhigend und wertvoll für die Ausbildung der Steuerung.

Jeder Motor arbeitet mit Cardangetriebe auf eine Achse des Drehgestelles. Zu jedem Drehgestell gehört ein besonderes Wechsel- und Wendegetriebe und ein Kompressor. Ein dritter Kompressor im Wagen hat sich zur Erzeugung des großen Luftverbrauches (trotz eines recht großen Hauptluftbehälters) als sehr notwendig erwiesen, die Umdrehungszahl der Kompressoren mußte aber zur Erreichung der Leistungen verstärkt werden.

Berechnungen ... ergeben, daß sehr häufig ... die Leistung ... 120 PS beträgt und sich oft der garan-

tierten Maximalleistung 150 PS nähert. Es ist ein großer Unterschied, ... ob ein Motor sich ... nur für kurze Zeit seiner Maximalleistung nähert, oder ob er häufig und für längere Zeit voll ausgenutzt werden muß. Diese große Dauerleistung der Motore ist charakteristisch für die Vorgebirgsbahn und muß besonders hervorgehoben werden im Vergleich mit anderen Bahnen.

Sobald der erste Motor und die notwendigen Teile der Steuerung zu haben waren, wurde lange vor der Betriebseröffnung in der etwa in der Mitte der Benzolstrecke gelegenen Werkstätte Hermülheim ein besonderes Prüffeld eingebaut, welches einen Motor mit Wechsel- und Wendegetriebe und die ganze Steuerung einschließlich Batterie usw. enthält. Dieser vielleicht etwas reichlich erscheinende Entschluß hat sich als sehr richtig erwiesen, zunächst für die notwendig gründliche Ausbildung des gesamten Personals (Fahr- und Werkstattpersonal).

Die Fahrerausbildung muß nämlich mit viel Ausdauer und Geduld angefaßt werden, sie kann für einen Fahrer, welcher seine Aufgabe ohne Zerstörungen sicher erfüllen soll, auf ca 3 Monate angenommen werden bei guter Vorbildung und praktischer und theoretischer Anleitung. Anwärter, welche früher dauernd im schweren Betriebe beschäftigt waren, eignen sich weniger, am geeignetsten sind jüngere Heizer 1. Klasse mit guter Vorbildung. Es sind also nur Schlosser verwendet, was sich bewährt hat. Sodann ist das Prüffeld sehr wertvoll gewesen für ständige Versuche und weil aus demselben stets betriebsbereite Teile entnommen werden konnten.

Das Zug- und Bahnhofspersonal mußte sich ... an den viel schnelleren Betrieb gewöhnen. Die Dauerprobefahrten sind absichtlich mit 5/4 der möglichen und garantierten Belastung erledigt unter ... Bedingung des zukünftigen Betriebes (Sandsäcke). Vor der Eröffnung ist noch eine ganze Nacht hindurch im Fahrplan gefahren, um sicher zu sein, daß das Personal bereit war. Der Erfolg war dann vollständig und dauernd.

Die 5 Wagen sind geliefert von der AEG, die eigentlichen Wagen haben die Linke-Hofmannwerke Köln geliefert, Oberwagenkasten noch aus Holz gebaut. Anhängewagen und viele ergänzende Einzelheiten haben Konstruktionsbüro und Werkstätten der Köln-Bonner Eisenbahnen geliefert.

Beleuchtung und Heizung erzeugt der Triebwagen selbst, bei den Anhängewagen war bereits elektrische Beleuchtung von der Achse aus vorhanden ... (24 Volt). Zur Not kann der Anhängewagen den Triebwagen mit beleuchten. Die vorhandene Dampfheizung der Anhängewagen ist beibehalten, da jedoch die Lokomotive fortfiel, wurde im Packwagen ein besonderes Heizkesselabteil mit Ölfeuerung, System Gebr. Körting, eingebaut. Zur Zeit versuchen wir mit Erfolg durch Anschluß eines Rohres an den Auspuffkasten die Abgase teilweise noch zum Anhänger zu leiten. Die Erwärmung gelingt, wahrscheinlich ohne die Motorleistung zu schädigen, Vorbedingung sind aber sehr gute dichte Rohre.

Übergänge zwischen den Wagen für das Personal sind vorhanden, im Personenzug können sie aber häufig nicht benutzt werden, weil die Schaffner die Fahrscheine im Zuge ausgeben und bei dem starken Verkehr nicht durchkommen. Dagegen hat sich die Scharfenbergkupplung in starker Ausführung durchweg als sehr brauchbar und als eine Verbesserung erwiesen, Heizung und Luftdruck wird

durch dieselbe mit übertragen. Damals habe ich ... davon abgesehen, auch die elektrischen Verbindungen in diese Kuppelung mit zu verlegen, die Ergänzung ist aber schon konstruktiv vorgesehen.

Als damals neu muß noch erwähnt werden die Einführung eines sogenannten Verdampfungskühlers auf dem Wagendache, selbsttätig ohne Pumpe und ohne Nachfüllung. ... Die Einrichtung hat sich bewährt, ist aber mehrere Male von den Werkstätten umgearbeitet. Außer dem großen Benzolbehälter von 700 Ltr. unter dem Wagen hat jeder Motor noch zwei Hochbehälter auf dem Dach, der Motor fährt also mit Druck von oben (Fallbenzol). Mittels Handpumpe werden die Ölbehälter von unten bei Bedarf nachgefüllt. Ferner sind ... Kaltwasserbehälter ... falls die Kühlung fehlerhaft werden sollte, mit Handpumpen vorhanden. Grundsätzlich ist alles getan, um die Wagen den ganzen Tag ununterbrochen im Betrieb zu halten...

Gefahren werden im Eilzug täglich 460 – 500 km mit derselben Zugfolge und im Personenzugverkehr mit 2 Zugfolgen auch etwa 500 km, i. Sa. also 1.000 km täglich mit 40 km Geschwindigkeit, außerdem auf der Strecke Köln – Pingsdorf 100 km mit Dampfzügen. Auf der Strecke Pingsdorf – Bonn werden mit Dampf mit 6 Lokomotiven und Anhängern täglich 800 – 900 km gefahren. Wagenplätze und Achszahl der Benzolzüge:

	Zuggewichte	Sitzpl	Stehpl	Achs
1 Triebwagen	28 t	48	18	4
1 Tw + 1 Wg	44 t	82	30	8
1 Tw + 2 Wg	60 t	110	42	12
2 Tw + 2 Wg	88 t	155	56	16
2 Tw + 3 Wg	100 t	192	68	20

Es ergeben sich viele lange Züge, welche teilweise voll besetzt sind (Berufs-, Markt-, Ausflugsverkehr), während die Gegenzüge oft leer sind. Den Durchschnitt bildet ein Zug mit 60 t. Das Bedürfnis eines Zugverkehrs zum Anschluß an Züge anderer Bahnen, etwa der Reichsbahn, ist nicht besonders zu berücksichtigen. Der eigentliche Massenverkehr für die Werke bei Berrenrath von Köln und zurück ist bereits früher auf normalspurige Züge umgestellt und wird mit schweren Dampflokomotiven gefahren. Notwendig wird in den Personenzügen durchweg, einen Wagen mit 1/2 Gepäckabteil mitzuführen, weil der Verkehr mit Expreß- und Eilgut, Fahrrädern, auch Marktgut, sehr erheblich ist. Aus diesem Grunde müssen Personenzüge, abgesehen von dem starken Verkehr von und nach Köln, zu den Berufs- und Einkaufszeiten sehr oft zwei Triebwagen führen.

Ein Triebwagen macht 72.000 km/Jahr. Richtig ist demnach, ... nach 30.000 km eine Vorrevision und nach 60.000 km eine Hauptrevision mit Überholung der Maschine vorzuschreiben ... Diese Erfahrungen der Praxis decken sich mit den Garantievorschriften der Lieferanten.

Betriebstechnisch sind ... in 1 1/2 Jahren folgende Einzelheiten aufgefallen und geändert:

- Die Drehgestelle hatten ... nur Hauptfedern ... Der Wagen lief ruhig, da sich aber eine starke Beanspruchung des Oberbaues ergab, ist die Federung nachträglich auf die Achsen ergänzt.
- Die Kuppelungen ... Motor mit ... Getriebe, wie auch zu den Kompressoren, gaben zu Zerstörungen Veranlassung und sind verbessert.

Köln-Bonner Eisenbahn**Benzoltriebwagen**

210	(1A)^(A1)^bm DWK 1923/28, 60 PS 1926 ex Kehdinger Kreisbahn T 16 mit 100-PS-Flugzeugmotor ausg. Einsatzstrecke: Bonn – Bornheim 1. 7. 34 Außerdienststellung durch Elektrf. 1935 zum Arbeitswg. 150 umgespurt 1960er verschrottet
300 bis 304	(1A)^(A1)^bm AEG/LHL 1926, 2 x 75 PS 1925 bestellt 18. 4. 26 Indienststellung auf Vorgebirgsbahn Einsatzstrecke: Köln – Brühl 6. 10. 34 Außerdienststellung durch Elektrf. 1932 1 VT ausgebrannt, verm. 303 1935 2 VT an Mindener Krb. T 3 u. T 4 1935 2 VT an Weimar-Rastenberger Eb, 12. 7. 47 Wagenkästen an Wagb. Weimar, dort mit neuen Drehg. des Wagb. Görlitz zu Reisezugwagen umgeb. Jan 48 WBBE C4i 106 – 108, 3 Stück (?) 1950 DR 79 552, 79 553, 99 362 1956 DR 410 203, 410 204
305	(1A)^(A1)^bm TAG 1927/120 2 x 75 PS 8. 1927 Indienststellung 6. 10. 34 Außerdienststellung durch Elektrf. 1935 verm. an Brohltalbahn 51
310	(1A)^(A1)^bm TAG 1927/121 2 x 120 PS 12. 1927 Indienststellung 6. 10. 34 Außerdienststellung durch Elektrf. 1935 verm. an Brohltalbahn 52
311	(1A)^(A1)^bm TAG 1928/122 2 x 120 PS 2. 1928 Indienststellung 6. 10. 34 Außerdienststellung durch Elektrf. 1935 an Südharzbahn, T 07 1939 an Weimar-Rastenberger Eb, T 07 1940 Neumot. 2 x 180 PS MAN-Dieselmotor zurück an Südharzbahn, T 07 50er Modernisierung begonnen 1963 verschrottet

Steuer- und Beiwagen

VS CPw4i 26, VB C4i 27, VB C4i 28 (ohne Steuerl., für T 201), VS C4i 29, VB C4i 30 (ohne Steuerl.), VB C4i 31, VB C4i 33, VS BC4i 34, VB C4i 35, VB C4i 36, VB C4i 37, VB BC4i 38, VS C4i 39, VS CPw4i 40, VS C4i 41, VB C4i 42, VS C4i 43, VS C4i 44

Alle Bei- und Steuerwagen baute die KBE 1927/28 in der Werkstatt Dransdorf selbst um unter Verwendung neuer umspürbarer Drehgestelle. Die Wagen wurden beige lackiert, erhielten automatische Scharfenberg-Kupplungen und geschlossene Einstiege mit 2flügligen Klapptüren. Bei den Steuerwagen waren die Führerstände verlängert worden. Die Batteriekästen vieler Wagen wurden aufs Dach verlegt.

Dr. Löttgers, Die Benzoltriebwagen der AEG, Karlsruhe/Lübbecke 1984

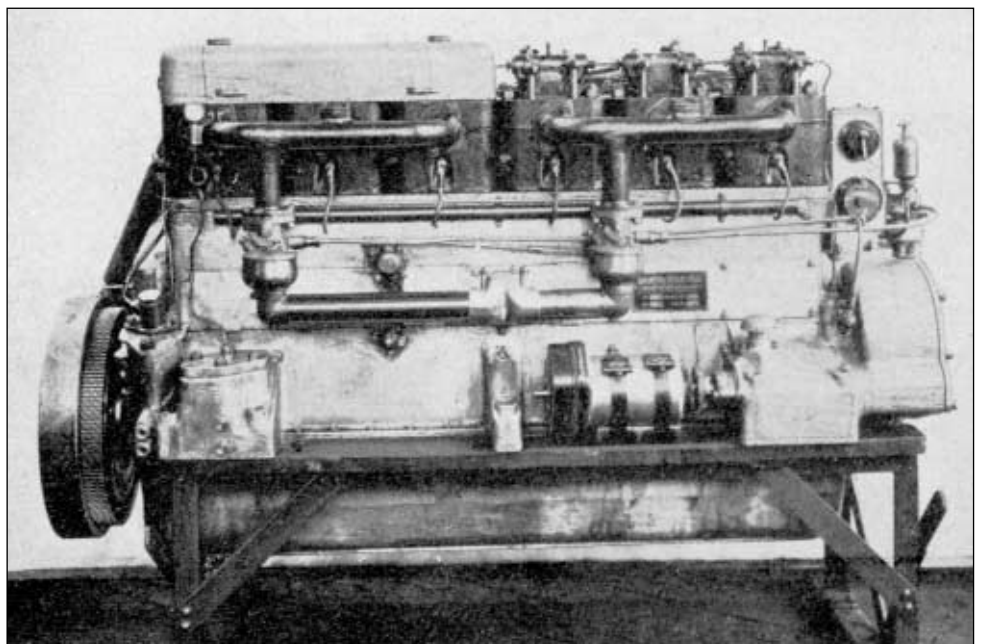
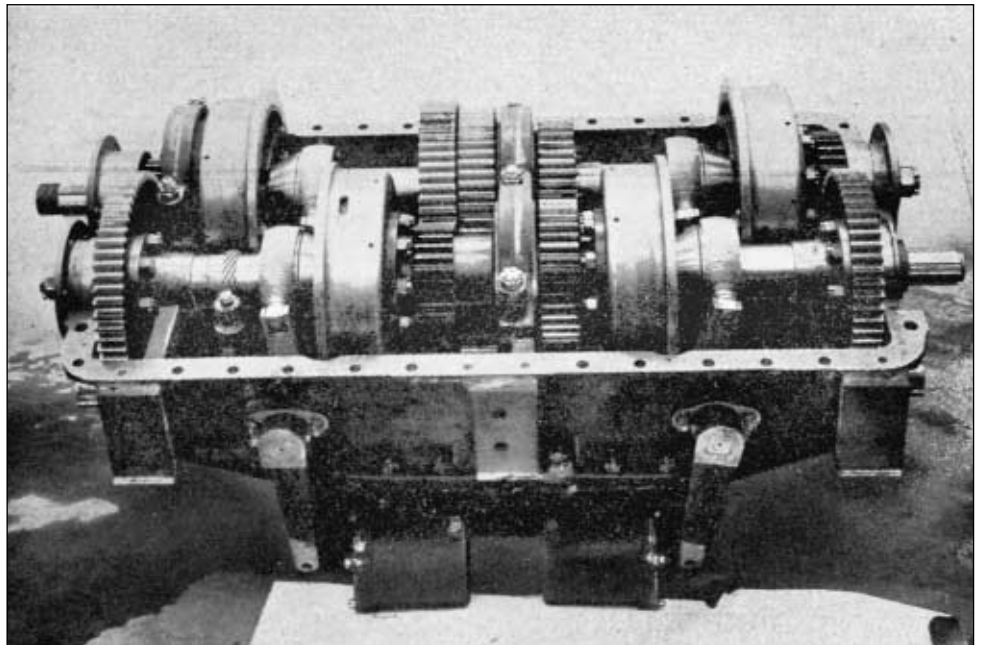
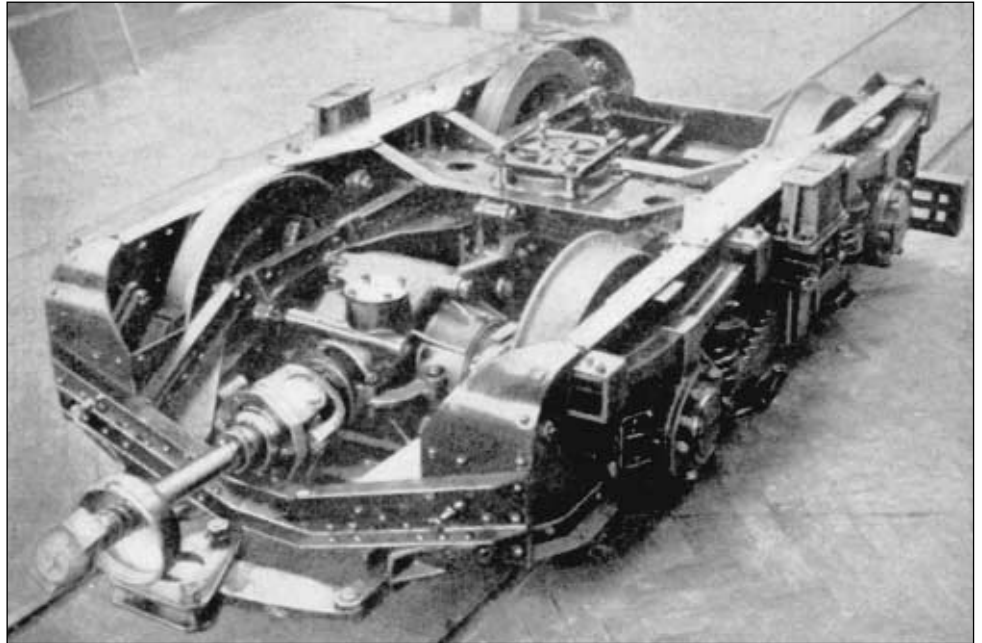
Dr. Löttgers, Die Triebwagen der DWK, Lübbecke 1988

Günter Fromm, Die Weimar-Rastenberger Eisenbahn, Bad Langensalza, 1993

Hans-Dieter Rammelt: Archiv deutscher Klein- und Privatbahnen, Thüringen-Sachsen, Berlin 1994

Eduard Bündgen, Die Köln-Bonner Eisenbahnen, Freiburg, 1994

Gerd Wolff, Deutsche Klein- und Privatbahnen, Band 4, Freiburg 1997



Oben: Triebwagen-Drehgestell mit Kardantrieb

Mitte: Vereinigtes Wechsel- und Wendegetriebe

Unten: TAG-Wagen 120 PS, Vergaserseite, zu den Triebwagen 310 bzw. 311 gehörend

Charakteristische Benzolverbrauchsdaten. H. A. G.**1. Für ZP- und Personenzüge.**

Benzolverbrauch (Mittel aus Hin- und Rückfahrt) auf der Stadtstrecke Länge 2,8 km (66 Scherzplatzstr.)					
1 Tw.	(1x75 PS)	rechnerisch	330 gr/Zugkm.	betriebsmäßig	370 gr/Zugkm.
1	"	(2x75 PS)	410	"	480
1	"	1 Bw. (2x75 PS)	565	"	630
1	"	2 Bw. (2x75 PS)	670	"	740
1	"	3 Bw. (2x75 PS)	770	"	850

2. Für Einzige. Freie Strecke.

Benzolverbrauch für das Landgebiet (Mittel aus Hin- u. Rückfahrt) Länge 9,6 km (66a-Scherzplatzstr.-Bühn)					
1 Tw.	(1x75 PS)	rechnerisch	330 gr/Zugkm.	betriebsmäßig	350 gr/Zugkm.
1	"	(2x75 PS)	395	"	430
1	"	1 Bw. (2x75 PS)	475	"	520
1	"	2 Bw. (2x75 PS)	585	"	650
1	"	3 Bw. (2x75 PS)	675	"	730

3. Für Personenzüge. Freie Strecke.

Benzolverbrauch: Landgebiet Kila-Scherzplatz-Pingdorf					
1 Tw.	(1x75 PS)	rechnerisch	490 gr/Zugkm.	betriebsmäßig	540 gr/Zugkm.
1	"	(2x75 PS)	585	"	640
1	"	1 Bw. (2x75 PS)	735	"	810
1	"	2 Bw. (2x75 PS)	930	"	1020
1	"	3 Bw. (2x75 PS)	1120	"	1230

Der Durchschnittsverbrauch für 1 Zugkm ist praktisch rund 600 gr.

- Der Straßenstaub erwies sich als sehr schädlich und lästig, er wurde für Motore und Kompressoren durch Luftfilter Bauart Delmag unschädlich gemacht, was gut geholfen hat.
- Durch Veränderung an den Rohren zum Ansaugen von Kalt- und Warmluft wurde erhebliche Verbesserung im Lauf der Motore und Leistungen erreicht.
- Kolbenringe und die seitliche Sicherung des Kolbens sind geändert. Pilzsicherung aus Rotguß. Nach unseren Erfahrungen eignet sich am besten für den Kolbenring einzeln ausgeschmiedetes und gut nachgeschliffenes Material. Das Material der Kolbenringe ist wichtig, besonders muß auch darauf geachtet werden, daß die Überlappungen der Schlitze genügend freien Raum haben, sonst brechen die Ringe wegen zu großer innerer Spannung. Die neue Anordnung hat sich bewährt.
- Zur besseren Zugänglichkeit mußten an den Fußböden weitere Klappen eingebaut werden.
- Die Hauben zum Abschluß der Motore genügten nicht, es drangen Gase in den Wagen. Es ist eine eigene Konstruktion, bestehend aus einem inneren Eisenkasten mit dichter äußerer Umhüllung leicht auseinandernehmbar eingebaut.
- Die Bahnräumer aus Holz wurden durch Eisenrahmen mit Gitterwerk ersetzt (zugleich weniger Luftwiderstand).
- Bei sämtlichen Triebwagen sind die Radsätze (800 mm) bereits einmal abgedreht, bei einem Wagen mußten bereits Radreifen erneuert werden. Abgedrehte Radreifen laufen in der Zeit von 1 Jahr scharf (Nachteil der Rillenschienen mit Schmutz). Die Drehgestelle müssen nach einem Jahr durchrepariert werden.
- Kolbenringe und die Pilzsicherungen müssen nach einem Jahr ersetzt werden. Die höchste Dauer eines Cylinders bis zum Ausschleifen war 12 Monate, durchschnittlich müssen die Cylinder nach 8 Monaten ausgeschliffen werden, sonst leidet die Leistung der Motore. Die Kur-

belwellen müssen durchschnittlich nach 12 Monaten nachgeschliffen werden. Neuerdings stellt sich heraus, daß das Metall der Kupplungslager nicht genügt. Lager mit Einlage müssen verstärkt werden.

An Reserveteilen waren vorhanden: 1 ganzer Motor (meistens im Prüffeld), Wechsel- und Wendegetriebe, 2 Block Zylinder, Kolben und je 1 Exemplar aller fertigen Teile des Motors und sodann ein Magazin mit vielen Einzelheiten. ...

Es ergab sich, daß mit 5 Triebwagen ohne Reserve auf die Dauer ein so starker Betrieb nicht ohne Zwischenfälle durchgehalten werden kann. Bisher konnten Reparaturen nur in kurzer Nachtzeit vorgenommen werden, weil die 5 Wagen häufig sämtlich im Betrieb. Es wurde daher nötig, zumal die Ablösung des Benzolbetriebes durch elektrischen Betrieb unter Umbau auf Normalspur noch länger dauert, noch drei weitere Triebwagen zu beschaffen, außerdem werden noch zwei Anhängewagen für den Benzolbetrieb umgebaut.

Bekanntlich haben sich vor längerer Zeit die Linke-Hofmannwerke, die AEG und die NAG ... getrennt. Der Verkauf der NAG-Motore ist auf die Triebwagenbau AG übergegangen, welche aber in Kiel Motore eigener Konstruktion der Werft bauen läßt. Die Triebwagenbau AG liefert die neuen Wagen. Grundsätzlich ist das System ... beibehalten, um aber für Personenzüge ohne Überlastung der Motore 3 Wagen anhängen zu können, sind die Motore für 2 Wagen auf je 120 PS verstärkt unter Anpassung an die alte Zugsteuerung. Es werden 4 Kieler 120-PS-Motore mit allen Verbesserungen geliefert. ... Um auch diese größeren Motore im Fahrerstand ... gut ausbauen zu können, ist die Stirnwand des Wagens herausnehmbar eingerichtet, der Motor kann also mit Flaschenzug nach vorne aus- und eingeführt werden.

Bemerkt wird noch, daß die Drehgestelle ... mit geringen Kosten auf Normalspur zur späteren Verwendung auf Strecken der Köln-Bonner Eisenbahnen umgeändert werden können, ebenso Anhängewagen. Die Drehgestelle und die Getriebe sind erheblich verstärkt.

Die neuen Wagen werden aus Eisen gebaut, etwas verlängert, Untergestell und Wagenkasten abnehmbar, zum schnelleren Ein- und Aussteigen sind breite Schiebetüren angeordnet. Länge Wagenkasten 16,7 m, Drehzapfenabstand 11,3 m Radstand. Drehgestelle 1,6 m Länge zwischen Kuppelung 17,5 m, Breite 2,7 m, 56 Sitz-, viele Stehplätze.

TRIEBWAGENBAU AKTIENGESELLSCHAFT
 (AIG UND DEUTSCHE WERKE KIEL A.G.)
 FERRIER KIEL 6800 DRANTANSCHIFFSTRASSE
 BRIEFANSCHRIFT: KIEL-SCHLESSEFACH



ÖLTRIEBWAGEN
 für Spurweiten von 750 mm an aufwärts
 mit Motorleistungen von 50, 75, 100 u. 150 PS

Oben: Tabelle aus dem Beitrag

Unten: Anzeige der TAG von 1926 mit je einem typischen DWK- (hinten) und AEG-Triebwagen (vorne). Die von der KBE neu beschafften Triebwagen waren eigentlich weder typische AEG- noch DWK-Fahrzeuge.

Die neuen 6-Zylinder-Motore sollen eine erhebliche Ersparnis in Brennstoff und Öl erreichen, bisher waren garantiert für die ersten Wagen: Durchschnittsverbrauch für 1 Zugkm rund 800 gr. Diese garantierten Verbräuche sind erreicht, trotzdem in der Ausführung die Wagen ca 4 t schwerer wurden. ... Nicht erreicht ist der Ölverbrauch der Motore und Getriebe, der Grund liegt anscheinend in der dauernd starken Leistung der Motore, aber auch an zu hohem Verbrauch der Getriebe und Kompressoren. Der ... Verbrauch an Öl bei bestem Material für Motore und Getriebe (ohne Achsen usw) ist pro 1 Zugkm (60 t) 36 g je zur Hälfte für den Motor und die Getriebe, also recht erheblich. ...

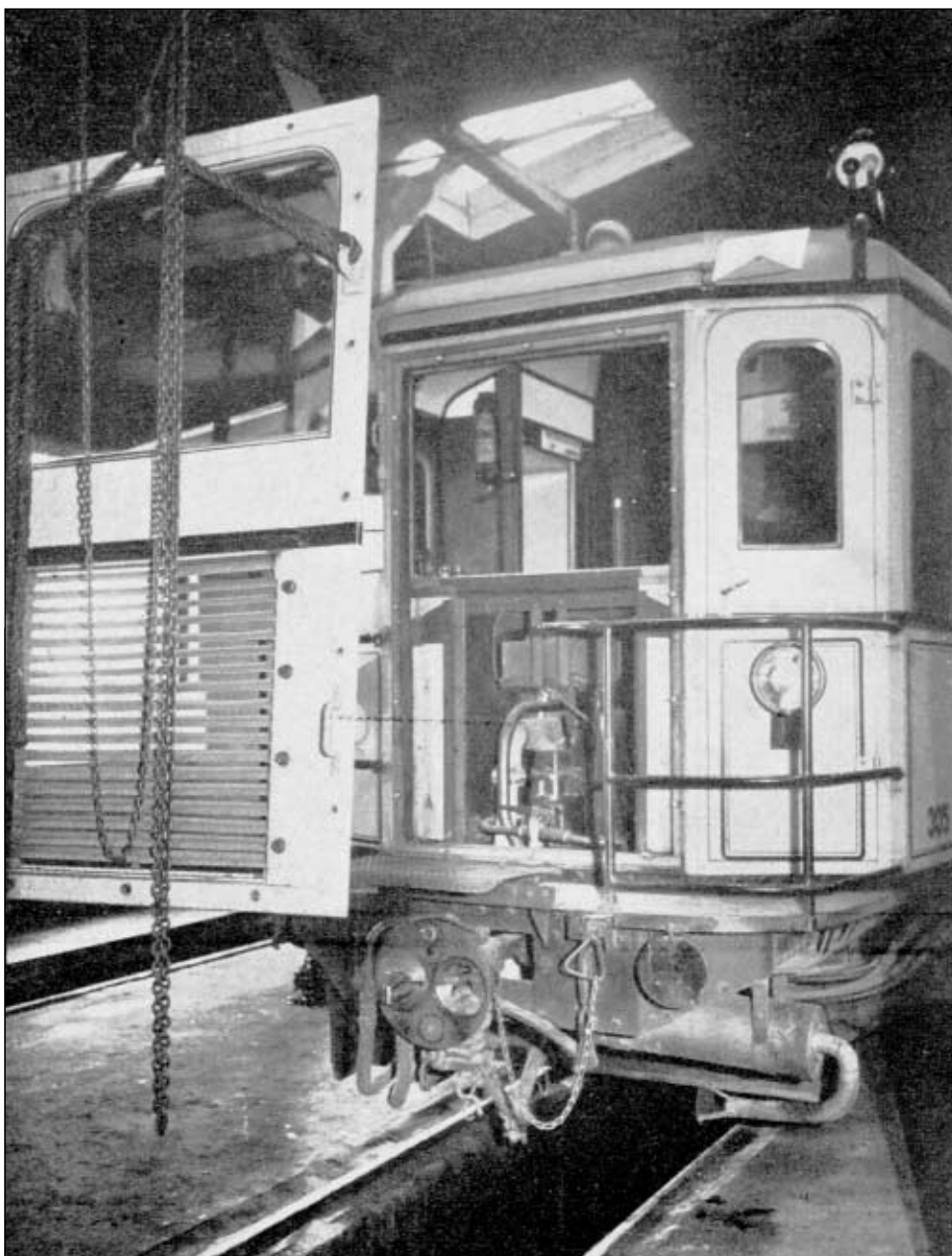
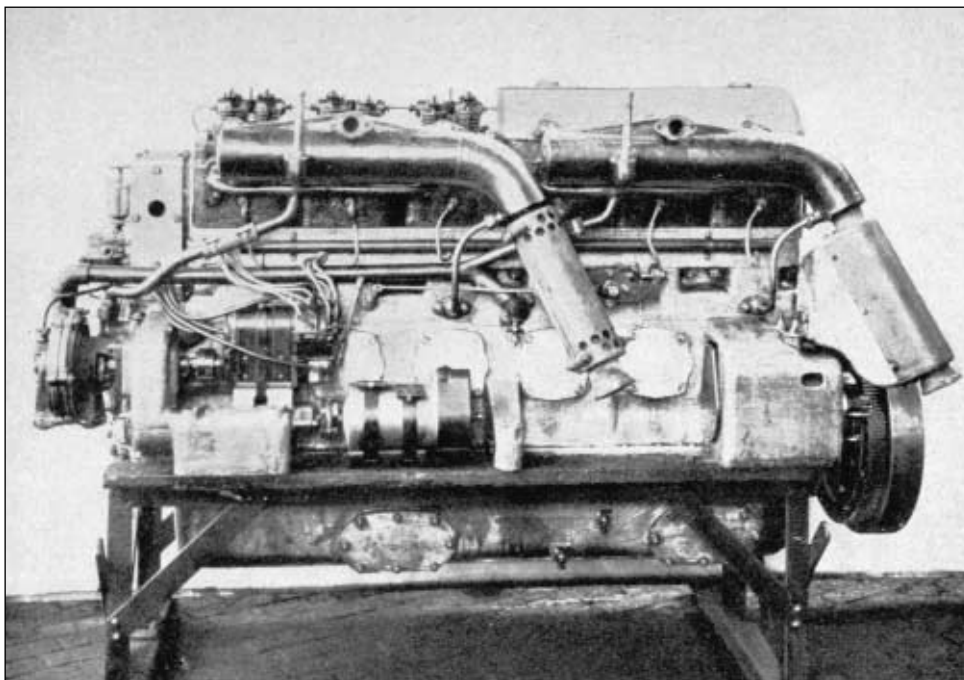
Erwähnt sei noch, der Beschaffungspreis der ersten 5 Benzolwagen war je 93.000 M., derselbe der neuen Wagen über 100.000 M. ... Wenn die drei neuen Wagen eingefahren sind, wird sehr bald ein weiterer Teil des Dampfbetriebes der Vorgebirgsbahn durch Benzolbetrieb ersetzt werden können.

Vor- u. Nachteile des Benzolbetriebes verglichen mit Dampf- und el. Betrieb (Rheinuferbahn)

Der Benzolbetrieb ergibt gegenüber dem Dampfbetrieb allgemein und besonders verglichen mit dem Restdampfbetrieb der Vorgebirgsbahn betriebstechnisch folgende Vorteile:

- ... Unter Fortfall der Lokomotive wird sichtbar das Wagengewicht ... in Plätzen ausgenutzt,
- der Heizer fällt fort.
- Infolge der größeren Geschwindigkeit (40 statt 30 km/h) werden die Betriebsmittel besser ausgenutzt.
- Das Bedürfnis nach schnellerer Fahrt ist erfüllt, der Betrieb ist sehr pünktlich geworden.
- Die Reisenden empfinden das ruhige, stoßfreie Fahren, auch die bequemere Sitzgelegenheit angenehm und sind zufrieden.
- Die Belästigungen durch Qualm und Kohlenstaub sind fortgefallen, auch die unvermeidlichen Aufenthalte durch Wassernehmen der Lokomotiven.

Die Bahn erfüllt wieder ihren Zweck, größere Mengen sicher zu befördern. Es ist gelungen, die Konkurrenz mit anderen Verkehrsgelegenheiten erfolgreich aufzunehmen. Während auf allen Eisenbahnen der Personenverkehr erheblich zurückgegangen ist, ist derselbe auf der Vorgebirgsbahn nach Einführung des neuen Betriebes um 25 - 30 % gestiegen, es werden im Durchschnitt 8.000 - 9.000 Personen befördert. Der noch bestehende Umsteigeverkehr in Pingsdorf ist zwar kein Ideal, wird aber durch die erheblich schnellere und sichere Beförderung gegen früher ausgeglichen. (Anm. Red.: 1927 nutzten 2.993.590 Personen die Vorgebirgsbahn, was im Schnitt über alle Werk- und Feiertage 8.200 Reisende täglich ergibt, 6.000 davon in Triebwagenzügen.)



Oben: TAG-Motor mit 120 PS Auspuffseite

Unten: Abnehmbare Stirnseite des Triebwagens 305 (TAG 1927), gut ist auch die Scharfenberg-Kupplung zu erkennen.

Ein größerer Vorteil besteht ... in der sofortigen Abfahrbereitschaft der Betriebsmittel ohne Warten auf Dampf machen mit Pumpen und Störung durch Rohrlecken usw. ... An Betriebspersonal wird durch Fortfall der Heizer erheblich gespart, bei Eilzügen auch an Schaffnern.

Infolge der zeitweise gegen 1924 erheblich gestiegenen Benzolpreise ist für gleiche Einheiten die Ausgabe für Benzol größer wie für Kohlen. Diese Mehrausgabe ist aber nur eine scheinbare, da das Benzol ... sofort verbrennungsbereit ist, aber für die Bereitstellung der Kohle bis zur Ausnutzung in der Feuerkiste sehr erhebliche Kosten für die großen Kohlenlager, Aufbringen der Kohlen auf die Lokomotive, Anheizen und Ausschlacken einschl. Fortschaffung des Abfalles und dergleichen entstehen. Auch Kosten für Wasser entfallen.

Die Unterhaltung der Triebwagen ist in der Werkstatt erheblich billiger wie solche der Lokomotive. Bekanntlich verursachen außer dem Triebwerk besonders die Kessel bei schlechtem Speisewasser trotz aller angewendeten Mittel sehr hohe Kosten. Nach Einführung des Benzolbetriebes konnte die Zahl der Arbeiter in Betrieb und Werkstatt erheblich beschränkt werden. ... Bei einer Leistung von 30.000 Zug-km (monatlich) Benzol besteht z. B. die Zahl der Köpfe in der Werkstatt Hermülheim aus 14, während für 25.000 Zug-km Leistung des Dampfbetriebes die Zahl der Werkstattarbeiter 36 beträgt. Noch günstiger sind die Zahlen für Betriebsarbeiter (ohne Heizer zu berücksichtigen). Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Werkstattmate-

rial (gute Magazinaufsicht). Auch der helle Wagenanstrich wird durch Fortfall des Rußes sehr geschont, sogar erst ermöglicht.

Voll zur Erscheinung kommen die Vorteile des Benzolbetriebes, wenn es demnächst gelingt, den Dampfbetrieb auf weitere 14 km bis Bornheim durch Benzol zu ersetzen (am 7. 5. 1928 realisiert, d. Red.). Durch den 1 1/2 jährigen Betrieb der Benzolstrecke der Vorgebirgsbahn ist aber jetzt schon ... nachgewiesen, daß dieser Betrieb auf Strecken mit starkem Personenverkehr gut und sicher durchgeführt werden kann, wahrscheinlich so wirtschaftlich, daß die Einnahmen die Ausgaben decken, wenn nicht die ungünstigen Verhältnisse der Schmalspur vorhanden sind.

Auf einen Punkt sei noch hingewiesen, namentlich auf den kaum zu vermeidenden Leerlauf der Motore für Benzolpersonenzüge. Dieser kommt für Eilzüge kaum in Frage, aber bei Personenzügen laufen auf den Haltestellen noch durchweg die Motore durch. Ausgeschaltet wird nur bei Aufenthalt über 3 Minuten. Nach angestellten Berechnungen beträgt dieser Leerlauf-Brennstoffverbrauch 15 - 20 % des Verbrauches für 1 Zugkm im Durchschnitt. Bei Vergleichen muß also festgestellt werden, ob diese ungünstigen durch zahlreiche Haltestellen bedingten Verhältnisse auch anderswo vorliegen, bei den Dampfzügen und solchen der Rheinuferbahn entfällt diese Leerlaufarbeit jedenfalls. Bei durchschnittl. 800 gr. Verbrauch auf 1 Zug-km der Personenzüge entfallen also auf Leerlauf bis zu 150 gr, was für Vergleiche erheblich ist.

Interessant ist noch ein Vergleich mit dem elektrischen Betrieb der Rheinuferbahn. Selbstredend ist es nicht ganz gelungen, den Benzolbetrieb dem elektrischen Betrieb gleichzustellen. Wenn auch äußerlich die Wagenzüge solchen der Rheinuferbahn gleichen - die Wagen sind sogar etwas länger und auch breiter - so leistet die Rheinuferbahn doch in denselben Zeiteinheiten bedeutend mehr. Der Grund liegt in der größeren Geschwindigkeit, 75 gegen 40 km/Std., wodurch sich die große Motorleistung pro Triebwagen 360 PS gegen 150 PS erklärt, sodann in dem zweigleisig durchgeführten Ausbau der Bahn, einerseits mit erheblich weiter entfernten Haltestellen-Entfernungen für Personenzüge - Bahnlänge 28 km gegen 14 km, also doppelt so lang - und in der großen Zahl der Schnellzüge, welche zum Teil nicht halten.

Die Wirtschaftlichkeit der Rheinuferbahn beruht hauptsächlich auf den Einnahmen der Schnellzüge. Die Rheinuferbahn fährt in „einer Stunde“ 112 Schnellzug- und 56 Personenzug-km, i. Sa. 168 km, die Benzol-Vorgebirgsbahn 24 Eilzug- und 28 Personenzug-km = 52 km, während auf der Dampfstrecke der Vorgebirgsbahn Pingsdorf - Bonn gefahren werden stündlich auf 20 km Länge noch 40 km mit 30 km Geschwindigkeit. Durch die gute Steuerung der Benzolwagen ist ein Anfahren gewährleistet, welches sich der Rheinuferbahn nähert. Der Benzolbetrieb ist jedenfalls ein gutes Aushilfsmittel da, wo elektrischer Betrieb noch nicht möglich ist wie auf der Vorgebirgsbahn, und die Betriebskosten sind daher vergleichbar. ...

Im Vergleich mit dem elektrischen Betriebe spricht sehr zugunsten des Benzolwagens, daß derselbe seine Kraftquelle stets bei sich führt, also unabhängig ist von den Störungen in der Zuführung der elektrischen Energie in Fahr- und Speiseleitungen, Umformerstationen und auch in solchen der Hochspannungskraftwerke. ...

Noch eine kurze Bemerkung: Dampflokomotiven werden häufig durch Rohrlecken und Risse in den Feuerkisten plötzlich und für längere Zeit betriebsunfähig. Diesem Übelstand entspricht im elektrischen Betrieb der auftretende Kurzschluß mit Durchschlagen der Anker und Spulen. Vergleichbare Betriebsunterbrechungen haben sich im Benzolbetrieb bisher nicht nachweisen lassen. Alles in allem gesagt steht der Benzolbetrieb sowohl in Bezug auf Betriebssicherheit wie auf Wirtschaftlichkeit in der Mitte zwischen Dampfbetrieb und elektrischem Betrieb, er nähert sich aber immer mehr bei weiterer Durchbildung den Vorteilen des elektrischen Betriebes.

Jedenfalls ist der Benzolbetrieb in 1 1/2 Jahren unter großen Beanspruchungen ohne jede Störung durchgeführt, er hat den Erwartungen entsprochen der Verkehr ist pünktlich und beliebt, trotz der schwierigen Zeit ist eine erhebliche Verkehrszunahme erreicht, was heutzutage im Personenverkehr einer Eisenbahn bemerkenswert ist. Es wird bei allen Eisenbahnen nur unter sehr günstigen Verhältnissen zur Zeit möglich sein, die sämtlichen auf den Personenverkehr entfallenden Ausgaben durch diesen Verkehr zu decken.

Die Frage, inwieweit es richtig ist, unter anderen Verhältnissen einen ähnlichen Benzolwagenverkehr einzuführen, bedarf stets einer besonderen Prüfung. Für die Vorgebirgsbahn hat sich der eigenartige Betrieb mit Benzolwagenzügen als zweckmäßig und dem Dampf überlegen erwiesen.



1-A-Lokomotive für Ein- bis Zweifachzüge

HENSCHEL

DER KONKURRENZ

des neuzeitlichen Auto- und Autobus-Verkehrs
BEGEGNEN SIE WIRKSAM NUR DURCH
Ihre Zugfolge mit kleinen Zugmaschinen.
Aus dieser Erkenntnis haben wir

UNSERE 1-A-TYPE

entwickelt. Als Ein- oder Zweifachzug gefahren ergibt sie das Höchstmögliche an Wirtschaftlichkeit. Bei niedrigen Beschäftigungsgraden niedrigste Betriebskosten (bei Verkleidung zwischen Triebwagen und Lokomotive genügt sogar 1 Mann auf der Lokomotive).

WARUM

also Geld in neuen Triebwagen mit hohen Betriebskosten investieren, wenn Sie sich einen Ersatzteil des Aufwandes nicht leisten. Die Realisierungen liegen Sie mit besser ab, wenn Sie mit

HENSCHEL-OMNIBUS

einer Zehnplattlermaschine ersetzen und mit

HENSCHEL-LASTKRÄFTWAGEN

Ihren Güterverkehr abwickeln.

mit Auszubildeten, Werkstatthelfern, Dienstreisenden, Probefahrern und Angestellten, welche wir zu Diensten.

HENSCHEL & SOHN E. K. CASSEL

Vergleichen Sie die Verhältnisse mit den 100 bis 150 km/h der elektrischen Schnellzüge, die die Dampfbahnen gegen die Zeit überlegen sind.

* Alle Henschelwagen sind mit D.R.P.-Patenten als Hauptpatenten auf jede Erfindung geschützt, eingetragen.

Die Abbildungen geben einen Eindruck von den Einwirkungen aus Fachpublikationen aus dem Eisenbahnwesen vor 75 Jahren auf die Leser

links: Anzeige der Fa. Henschel von 1926, die sich deutlich gegen Triebwagenbeschaffungen richtete.

Nächste Seite: Anzeige aus dem Tagungsband 1927

Unten: VT 1 der Schleswiger Kreisbahn bei seiner Auslieferung gegen Ende 1924, (s. Diskussion nächste Doppelseite)

Foto: Slg. Reinhard Richter

LHL

Eisenbahnwagen	
Straßenbahnwagen	
Lokomotiven	
Räder u. Radsätze	
Überhitzer	
Straßenbahnkrane	
Oberbau-Geräte	
Kraftomnibusse	

LINKE-HOFMANN-LAUCHHAMMER AG.
BERLIN W.15.

Modellbahnen Uwe Hesse



Sie erleben die faszinierende Eisenbahnwelt bei der Museums-Eisenbahn Bruchhausen-Vilsen und in klein für daheim bei:

Modellbahnen Uwe Hesse

Inh. Martina Hesse

Landwehr 29 · 22087 Hamburg

Telefon 040 / 25 52 60

Telefax 040 / 250 42 61

Öffnungszeiten: Di – Fr. 9 – 13 Uhr und 15 – 18 Uhr, Sa. 9 – 13 Uhr



Diskussion

Dr. Steinhoff (Halberstadt-Blankenburger Eisenbahn): ... Zur Ergänzung möchte ich gegenüber dem Triebwagen der Ebene den des Gebirges vorführen. Gezungen durch die außerordentlichen Zugkosten bei den Steigungen von 1 :16 unserer Gebirgsbahn haben wir den Versuch gemacht, den im Winter ... geringen Verkehr auf unseren Steilstrecken durch einen Leichttriebwagen billiger zu bewerkstelligen. Die Versuchsfahrten, die mit Triebwagen der Deutschen Werke und der AEG auf den Strecken der Nordhausen-Wernigeroder, ... Gernrode-Harzgeroder und Halberstadt-Blankenburger Eisenbahn gemacht wurden, zeigten, daß diese Triebwagen mit ihrem ... hohen Gewicht für den Sitzplatz uns eine wirtschaftliche Entlastung nicht geben konnten.

Gerade das Gewicht des Wagens spielt im Gebirgsbetriebe ... eine ganz erhebliche Rolle. ... Leichte Lokomotiven können naturgemäß bei einer derartigen Steigung nicht verwandt werden, weil sie nicht in der Lage wären, zwei Personenwagen die Steilrampe heraufzubringen. Wir müssen deshalb schon mit einem Zuggewicht von etwa 80 t rechnen, so daß eine Zugkraft von 4.800 kg vorhanden sein müßte.

Diese Ziffern zeigen ohne weiteres, daß auf dieser Grundlage ein billiger Transport bei geringem Personenverkehr nicht zu ermöglichen ist. Nimmt man – wie wir dies zum Teil machen – unter Einsatz schwerer Lokomotiven gemischte Züge, so tritt, abgesehen davon, daß schon ein erheblicher Teil der Zugkraft für den unwirtschaftlichen Personenverkehr aufgewandt werden muß, noch der Nachteil ein, daß diese schwere Lokomotiveinheit an bestimmte Züge gebunden ist und infolgedessen die Unkosten dafür aufgewandt werden müssen, gleichgültig ob Güterverkehr vorhanden ist oder nicht, und daß außerdem die Lokomotive nicht in dem Maße ausgenutzt werden kann, wie wenn sie von dem starren Personenfahrplan frei ist.

Diese Überlegungen führten zu dem Ergebnis, daß der einzig mögliche Weg, um zu einem wirtschaftlichen Resultat zu kommen, der sein dürfte, unter Einsatz sehr leichter Zugeinheiten den Personenverkehr vom Güterverkehr zu trennen. ...

Die geringen Unkosten und andererseits die Geschwindigkeit eines derartigen Leichttriebwagens bringen den Gedanken nahe, daß gerade mit Hilfe solcher Triebwagen dem Wettbewerb des Automobils doch wesentlich das Wasser abgegraben werden könnte. Infolge des niedrigen Gewichtes werden, weil der Wagen einen Gummiverbrauch nicht aufzuweisen hat und weil er wegen des Fahrens auf den Schienen wesentlich geringere Reparaturkosten haben dürfte, seine Betriebsunkosten um ein erhebliches unter den Betriebsunkosten eines Kraftwagens mit annähernd demselben Fassungsvermögen stehen. Ein Autobus, der auf der Landstraße läuft, ist nach 250.000 km bestimmt erledigt, während ein derartiger Leichttriebwagen zweifellos das Doppelte, vielleicht noch mehr, aushält.

Ich kann mir durchaus denken, daß ein derartiger kleinerer Leichttriebwagen mit seinen Betriebsunkosten in der Ebene auf einen Satz von etwa, 30 Pf (je Zug-km, WB) kommen kann. Damit dürfte für manche Kleinbahn, die ihren Personenverkehr zugunsten des Automobilverkehrs wesentlich dadurch gefährdet, daß sie die Reisenden bei ihren gemischten Zügen allen möglichen Belästigungen

aussetzt und sie nur sehr langsam ans Ziel bringt, der Zeitpunkt gekommen sein, wo sie den Güterverkehr vom Personenverkehr trennen und durch schnelle, angenehme und billige Beförderung ihren Personenverkehr wesentlich verbessern und wirtschaftlich gestalten kann. ...

Man sage mir nicht, daß das noch nichts helfen werde, da nun einmal das Auto den Vorzug genieße. Selbstverständlich, wenn ich mit einem Personenauto von Haus zu Haus zu etwa dem gleichen Preise fahren kann, ziehe ich dieses vor. Handelt es sich aber um einen schnell fahrenden Schienenwagen und um einen ratternden Autoomnibus, so wird – sobald diese Autopsychose nachläßt – jeder Reisende den schnell fahrenden Eisenbahnwagen vorziehen. Die heutigen Vorträge haben gezeigt, daß wir mit der Lösung der Frage Motorwagen auf Schienen wesentlich weiter gediehen sind als die Reichsbahn. ...

Herr Struck (Schleswiger Kreisbahn): Ich habe vier Triebwagen im Betrieb, zwei kleinere laufen verhältnismäßig gut, während ich mit den andern beiden nicht zufrieden bin, da sie nicht betriebssicher und die Reparaturen ungeheuer groß sind. ... Ein Triebwagen hat von 35 Monaten 171 Tage in der Werkstatt gestanden, der zweite von 21 Monaten 68 Tage, der dritte von 24 Monaten 205 Tage und der vierte von 14 Monaten 120 Tage.

Hierdurch dürfte ... die Unwirtschaftlichkeit der Wagen zur Genüge bewiesen sein. Ferner habe ich die Feststellung gemacht, daß der Verschleiß der Wagen sehr groß ist und deshalb die Lebensdauer nicht allzulange sein wird, da wir bereits eine große Abnutzung der Zylinder, trotz Verwendung besten Öles und vorsichtiger und richtiger Schmierung feststellen konnten.

Außerdem muß man, wenn man bei Reparaturen die Wagen nicht allzulange außer Betrieb nehmen will, immer einen verhältnismäßig großen Bestand in Ersatzteilen vorrätig haben, die aber wiederum sehr teuer sind. Wenn ich auch anfangs ein großer Freund der Triebwagen war, so habe ich sowohl bei uns als auch bei einer anderen Bahn die Erfahrung machen müssen, daß sie sich für den rauen Eisenbahnbetrieb vorläufig noch nicht eignen.

Herr Gebauer (Osthavelländische Kreisbahnen): Die normale Kleinbahn ist gewöhnlich finanziell nicht in der Lage, ... Neuaufwendungen aus dem Betriebe zu decken, wo entsprechende Rücklagen nicht vorhanden sind. Auch die Aufnahme von Neukapital bei den derzeitigen Zinssätzen von 12 – 15 % kommt nicht in Frage, da in den meisten Fällen gar nicht daran zu denken ist, daß eine hierzu ausreichende Mehreinnahme erzielt wird. Die vorhandenen Kleinbahnen sind bereits mit einem ausreichenden Betriebsmittelpark versehen und würden bei Einführung von Triebwagen einen Teil davon stilllegen, ohne daß hierbei Ausgabevermindierungen erzielt werden können. ...

Dr. Steinhoff: ... Was die Preise anbelangt, so werden ähnlich der Entwicklung der Autoomnibusse auch die Triebwagen, die 60 – 70 Sitzplätze fassen, meines Erachtens sehr bald für 40 – 50.000 M zu haben sein, auf den Sitzplatz berechnet billiger als der Autoomnibus werden. ...

Harzbahnen

2 VT	(1A)(A1)bm	AEG/LHW 1925	meterspurige Benzoltriebwagen für brasilianische Centralbahn, Strecken Belem – Entre Rios u. G. Portella – Barao de Vassouras, 2 x 75 PS
			Mai 1925 Probefahrten auf Brockenbahn und Gernrode-Harzgeroder Eisenbahn
1 VT	AA-bm	AEG/LHW 1925	regelspuriger Schlepptriebwagen für Peru, Strecke Ilo – Moquegua, 2 x 75 PS
			ca. 1925 Probefahrten auf Rübelandbahn der Halberstadt-Blankenburger Eisenbahn.

Dr. Löttgers, Die Benzoltriebwagen der AEG, Karlsruhe/Lübbecke 1984

Schleswiger Kreisbahnen

VT 1	A1-bm	AEG/LHW 1924, 75 PS	Ende 24 Inbetriebnahme
			Einsatz vorw. Schleswig – Satrup
			Umbau: 110 PS Dieselmotor
			1965 verschrottet
VT 2	A1-bm	AEG/LHW 1925, 75 PS	1. 1925 Kreistag beschließt Anschaffung
			11. 1925 Inbetriebnahme
			Einsatz vorw. Schl. – Friedrichstadt
			Umbau: 110 PS Dieselmotor
			1960 modernisiert
			1973 abgestellt, später verschrottet
VT 3	(1A)(A1)bm	DWK 1926/62, 160 PS	2. 1925 in Auftrag gegeben
			1. 10. 25 Inbetriebnahme Schlesw – Kappeln
			1933 nach Brand Beiwagen
VT 4	(1A)(A1)bm	DWK 1926/107, 150 PS	Aug. 26 Inbetriebnahme
			1962 modernisiert und auf 200 PS verst.

Dr. Löttgers, Die Benzoltriebwagen der AEG, Karlsruhe/Lübbecke 1984

Dr. Löttgers, Die Triebwagen der DWK, Lübbecke 1988



Bilder, die die AEG 1925 für ihre Werbung nutzte, von Vorfahrten von zwei Triebwagen der brasilianischen Centralbahn auf dem Netz der Harzger Schmalspurbahnen, Fotos: Slg. Wolf-Dietrich Grootte



Betriebsdirektor Straßburger, Oberingenieur Treptow

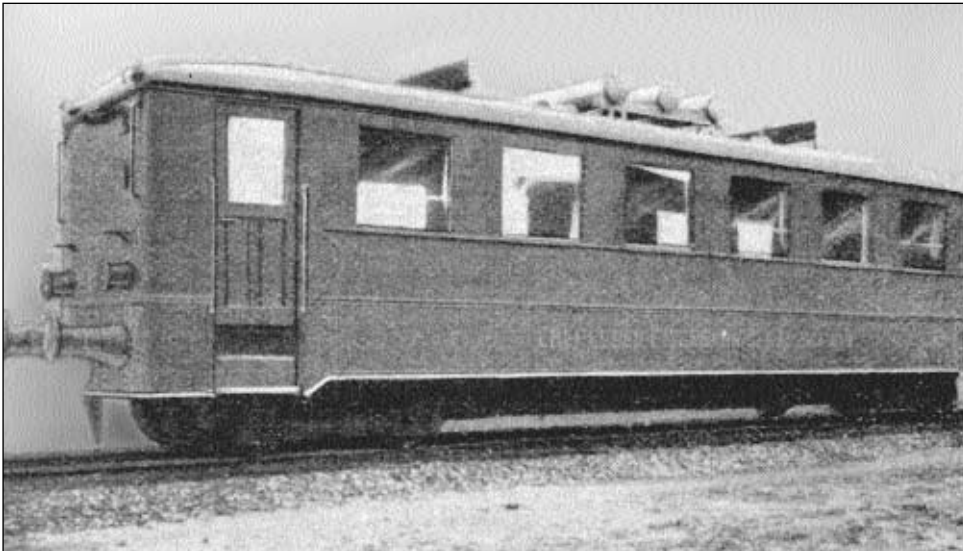
Der Verbrennungstriebwagen – Betriebserfahrungen bei der Krefelder Eisenbahn

Die Krefelder Eisenbahn ist eine rd. 60 km lange normalspurige Nebenbahn, im Jahre 1869 als Krefeld – Kreis-Kempener Industriebahn für den Personen- und Güterverkehr eröffnet und seit 1880 im Besitz der Krefelder Eisenbahn-Gesellschaft. Die stärkste Neigung der Bahn ist 1 : 118 auf 664 m, der kleinste Krümmungsradius 200 m, sonst

verläuft die Bahn im allgemeinen gerade und horizontal. Reichsbahnanschlüsse sind in Krefeld, Kempen und Moers.

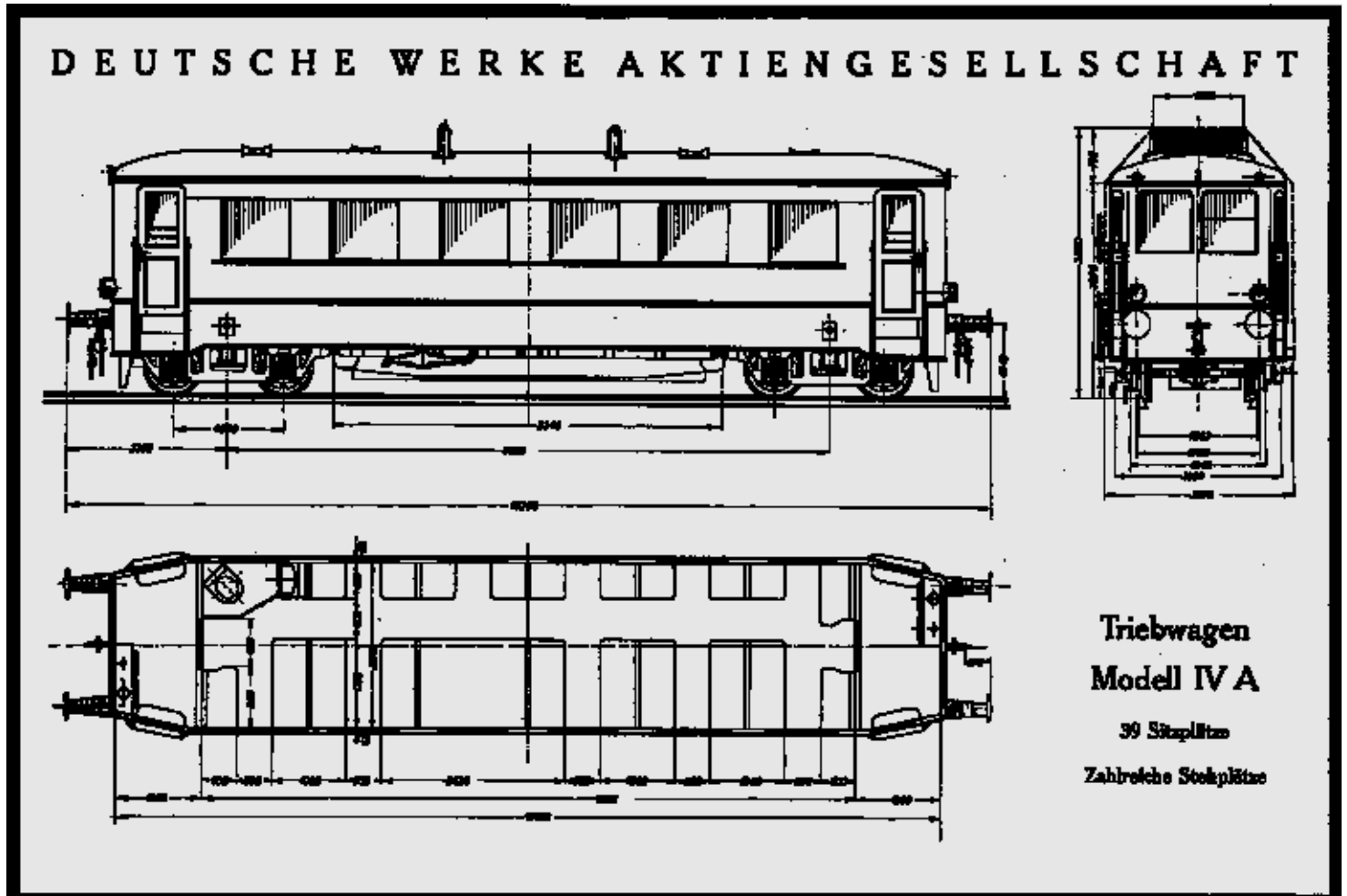
Im Jahre 1924 sah sich die Gesellschaft vor die Frage gestellt, ihren Betriebsmittelpark, der während der Kriegs- und Nachkriegsjahre in einen schlechten Zustand geraten war, grundlegend zu

erneuern und zur Hebung des Personenverkehrs die Zugfolge zu vermehren. Nach eingehenden Erwägungen wurde die Beschaffung von Verbrennungstriebwagen beschlossen, weil der Verkehr – außer zu Zeiten des Berufs- und Ausflugsverkehrs – mit kleinen Zugeinheiten bewältigt werden kann. Es erschien unwirtschaftlich, bei einem Bedarf von etwa 60 Sitzplätzen eine doppelt besetzte dreiachsige Tenderlok mit Pack- und zwei Personenwagen verkehren zu lassen. Der gegenwärtige Personenzugfahrplan erfordert fünf Zugeinheiten und wird bewältigt durch zwei Dampf- und drei Triebwagzüge. Vorhanden sind vier Triebwagen: zwei der Deutschen Werke in Kiel, im Januar 1925 in Betrieb gestellt, und zwei der AEG-Berlin / Linke-Hofmann, Köln, im August 1925 eingestellt.



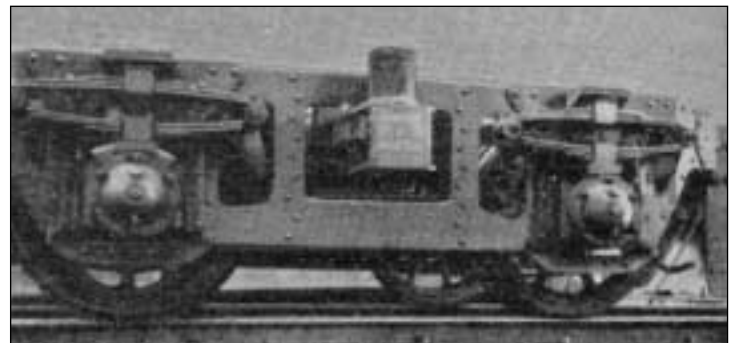
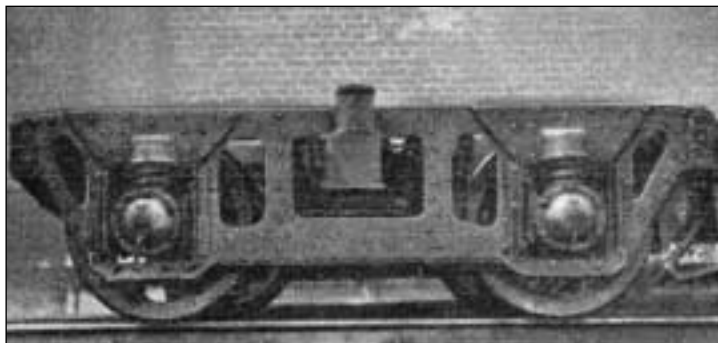
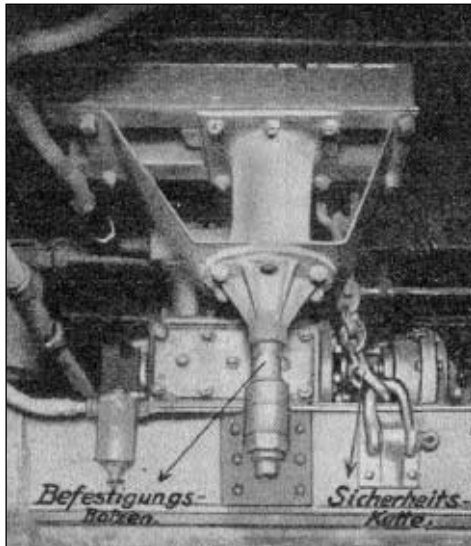
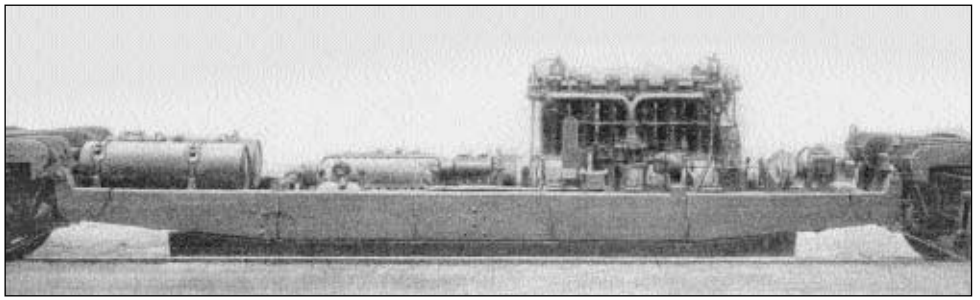
DWK-Triebwagen

Die beiden DW-Wagen sind Einmotorenwagen, Type IV mit 55 Sitzplätzen und 20 t Leergewicht. Die Gesamtlänge über Puffer gemessen beträgt 13.600 mm. Der Wagenkasten ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen von 1.550 mm Radstand. Der Raddurchmesser beträgt 750 mm. Für den Antrieb ist ein 100-PS-Mercedes-Motor, der etwa in der Mitte des Wagens angeordnet ist, vorgesehen. Die Kraftübertragung erfolgt auf die beiden innen

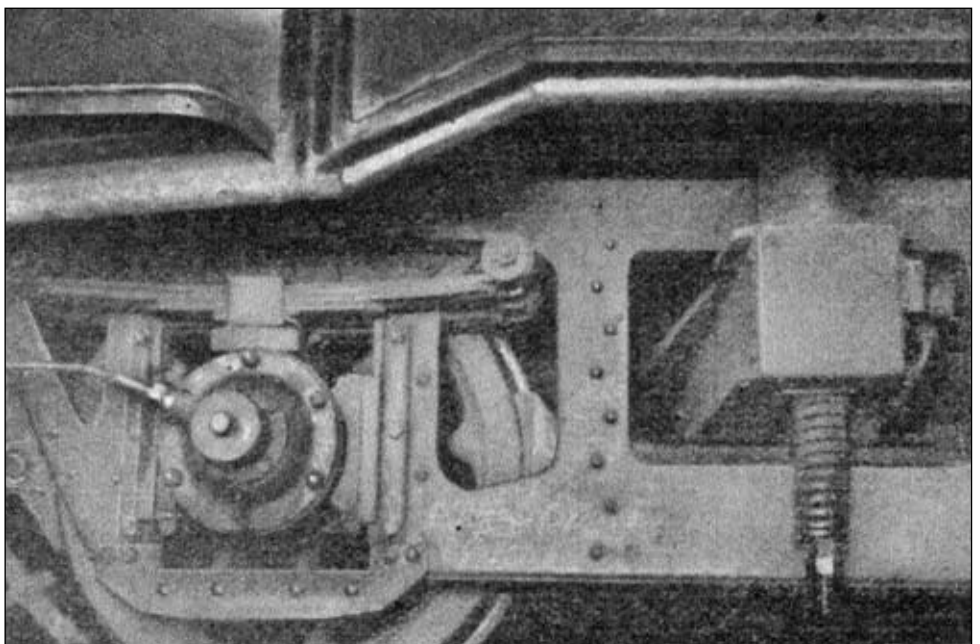


liegenden Achsen der Drehgestelle über Lamellenkuppplung, Wende- und Wechselgetriebe, welche Teile gemeinsam mit dem Motor in einem auf den Drehgestellen ruhenden Maschinenrahmen untergebracht sind.

Diese Aufhängungsart hat sich aber nicht bewährt, weil insbesondere die Übertragung der Schienenstöße sich ungünstig auf die Maschinenanlage auswirkte. Es sind daher verstärkte Maschinenrahmen eingebaut worden, die lediglich am Wagenkasten befestigt sind. Die Verbindung dieses Rahmens mit dem Wagenkasten erfolgt durch vier Befestigungsbolzen, die in den am Wagenkasten befindlichen Führungstöpfen federnd gelagert sind. Für die An-



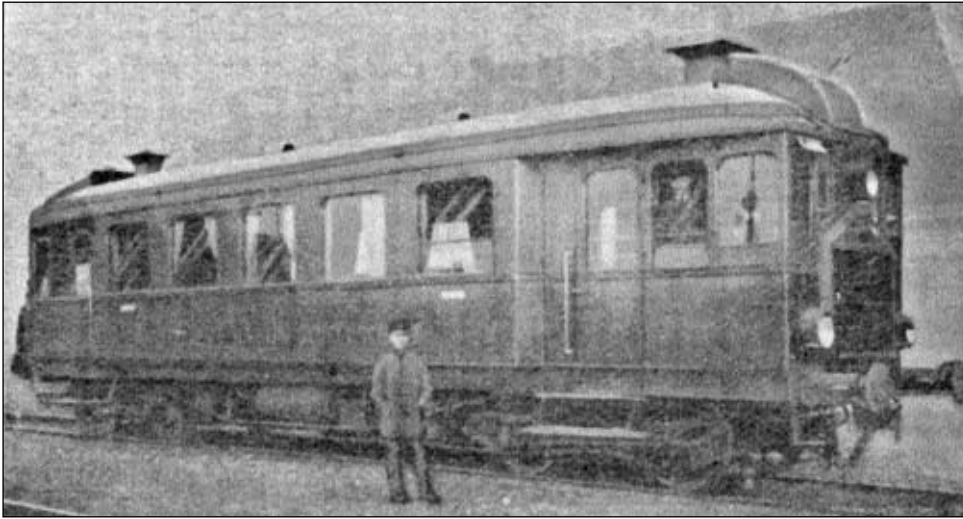
bringung dieser Führungstöpfe war eine Verstärkung des Wagenkastenbodens durch Querträger erforderlich. Neben den Befestigungsbolzen ist noch je eine Sicherheitskette angeordnet worden. Bei dieser Ausführung und Aufhängung des Maschinenrahmens, die sich bisher bewährt hat, hängt die Maschinenanlage vollkommen ruhig.



Linke Seite: DWK-Triebwagen, Typ IV

Oben: Ursprünglich nur zwischen den Drehgestellen gelagerter Maschinenrahmen der DWK-Triebwagen und nach dem Umbau: verstärkter Maschinenrahmen für Aufhängung am Wagenkasten der DWK-Triebwagen

Mitte und rechts: Von DWK geliefertes Drehgestell mit Wendefedern, auf Blattfederung umgebautes Drehgestell und Vorspannung der Wagenkastenfederung



Als Achsfederung waren Spiralfedern eingebaut, bei denen aber in Verbindung mit der Wagenkastenfederung, die ebenfalls durch Spiralfederung erfolgte, ein ruhiger Lauf insbesondere des wenig besetzten Wagens nicht zu erzielen war. Eine gute Achsfederung ist erreicht worden, nachdem doppelte Ellipsenfeder, die zu beiden Seiten der Drehgestell-Längsträger angeordnet und durch Querbolzen miteinander verbunden sind, eingebaut worden sind. Um das Schwanken des Wagenkastens herabzumindern, sind die beiden äußeren in Federtöpfen befindlichen Wagenkastenspiralfedern vorgespannt worden. Nachdem die Federung in vorstehend ausgeführter Weise verbessert worden ist, ist ein vollkommen ruhiger Lauf, auch des unbesetzten Wagens, erreicht worden.

AEG-Triebwagen

Die beiden AEG-Triebwagen sind Zweimotorenwagen mit 54 Sitzplätzen und 24 t Leergewicht. Die Gesamtlänge über Puffer gemessen beträgt 13.670 mm. Der Wagen ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen von 1.800 mm Radstand. Der Raddurchmesser beträgt 850 mm. Der Antrieb erfolgt durch zwei je 75-PS-NAG-Motoren, die an den Stirnseiten im Wagenkasten fest gelagert sind. Zur besseren Kühlung der Motoren wurde kurz nach Inbetriebnahme im Führerstand ein Schacht, der schornsteinartig aus der Wagendecke herausragt, zum Absaugen der warmen Luft eingebaut. Die Kraftübertragung erfolgt über Wechsel- und Wendegetriebe, welche ebenfalls mit dem Wagenkasten fest verbunden sind, auf die beiden innen liegenden Achsen der Drehgestelle. Die Achsen und der Wagenkasten sind durch Blattfedern abgedefert. Der Lauf der Wagen ist ein vollkommen ruhiger.

Motor und Getriebe

Was ... die Bauart der Triebwagenmotoren anbelangt, so muß auf reichliche Dimensionierung des Lagers geachtet werden, um häufige Überholungen zu vermeiden. Von einem betriebssicheren Motor muß eine Leistung von etwa 40.000 bis 50.000 km ohne Überholung verlangt werden. Diesen Anforderungen entspricht der NAG-Motor, der Mercedes-Motor jedoch nicht voll, weil er für ... Flugzeuge gebaut worden ist. Der von den Deutschen Werken neuerdings konstruierte Motor dürfte für Triebwagenzwecke geeigneter und dem NAG-Motor gleichwertig sein. Über den Ein- bzw. Zweimotoren-

antrieb läßt sich noch sagen, daß letzterem infolge höherer Betriebssicherheit der Vorzug zu geben ist, obgleich der Brennstoffverbrauch, wie die späterhin folgenden Zahlen zeigen werden, beim Zweimotorenwagen ein größerer ist.

Bei beiden Wagentypen wurde der Brennstoff zum Vergaser durch Unterdruckförderer zugeführt. Diese Einrichtung hat wiederholt zu Betriebsstörungen Veranlassung gegeben und die Einführung von Fallbenzol zweckmäßig erscheinen lassen. Bei den beiden DW-Wagen sind deshalb die Benzoltanks auf das Dach verlegt worden. Gleichzeitig wurde bei dieser Gelegenheit die Anzahl der Tanks von zwei auf drei erhöht, so daß jetzt eine Brennstoffmenge von 315 l mitgeführt werden kann. Bei den beiden AEG-Wagen, die allerdings mit kleineren Fallbenzolbehältern von je 25 l für den Notfall ausgerüstet sind, soll diese Umänderung demnächst ausgeführt werden.

Als Brennstoff wird reines Zechenbenzol mit einem spezifischen Gewicht von 0,880 kg/l bei 15° verwandt, das sich bisher am wirtschaftlichsten erwiesen hat und mit welchem der Motor am zuverlässigsten arbeitet. Um einen billigeren Brennstoff zu finden, sind umfangreiche Versuche, insbesondere mit Gemischen, angestellt worden. Das Ergebnis war aber immer ein ungünstiges; der durch niedrige Anschaffungskosten erzielte Vorteil geht durch Mehrverbrauch und geringe Kraftleistung verloren.

Die beiden DW-Wagen sind mit einem mittels Handrad mechanisch gesteuerten Durchgangsschaltgetriebe ausgerüstet, dessen Bedienung zur Vermeidung eines frühzeitigen Verschleißes der Zahnräder und Erreichung eines geräuschlosen Schaltens eine gewisse Geschicklichkeit des Fahrers erfordert. In Verbindung hiermit verlangt auch die von Fuß zu bedienende Kupplung besondere Sorgfalt. Beim AEG-Wagen, bei dem die Zahnräder dauernd im Eingriff bleiben und das Schalten der Gänge mittels elektropneumatisch gesteuerter Kupplungen erfolgt, ist die Bedienung wesentlich einfacher. Der Verschleiß am letzten Getriebe ist äußerst gering. Lediglich sind in gewissen Zeitabschnitten die Kupplungsbeläge zu erneuern, und zwar

- die Backen des ersten Ganges (Ferrodoasbest) nach etwa 55.000 bis 60.000 km,
- die Backen des zweiten Ganges (Gußeisen) nach etwa 20.000 km,
- die Backen des dritten Ganges (Gußeisen) nach etwa 30.000 km.

Krefelder Eisenbahn-Gesellschaft

T 1	(1A)(A1)bm DWK 1924/57, Typ IV 1. 25 in Betrieb genommen 6. 29 Neu-Motorisierung, DWK IVab Ende 33 469.763 Lauf-km 1939 an Dynamit-Nobel, Wolfratshausen
T 2	(1A)(A1)bm DWK 1924/58, Typ IV 1. 25 in Betrieb genommen 7. 29 Neu-Motorisierung, DWK IVab Ende 33 510.913 Lauf-km 1939 an Dynamit-Nobel, Wolfratshausen
T 3	(1A)(A1)bm AEG/LHL 1925, Typ B 1 8. 25 in Betrieb genommen 1952 an Klb. Leer – Aurich – Wittm. T 66 Neu-Motorisierung Büssing, 105 PS 1961 verschrottet
T 4	(1A)(A1)bm AEG/LHL 1925, Typ B 1 8. 25 in Betrieb genommen 1952 an Klb. Leer – Aurich – Wittm. T 65 Neu-Motorisierung Büssing, 105 PS 1956 an Klb. Ihrhove – Westrhf. T 165 10. 63 abgestellt, später verschrottet
–	(1A)(A1)bm Krupp/Uerdingen 1925 1926/27 Vorführwagen bei Krefelder Eisenb.

Dr. Löttgers, Die Benzoltriebwagen der AEG, Karlsruhe/Lübbecke 1984

Dr. Löttgers, die Triebwagen der DWK, Lübbecke 1988

Gerd Wolff, Deutsche Klein- und Privatbahnen, Band 4, Freiburg 1997

- Die Backen des vierten Ganges sind bisher noch nicht ausgewechselt worden, obwohl jeder Wagen bereits über 80.000 km zurückgelegt hat.

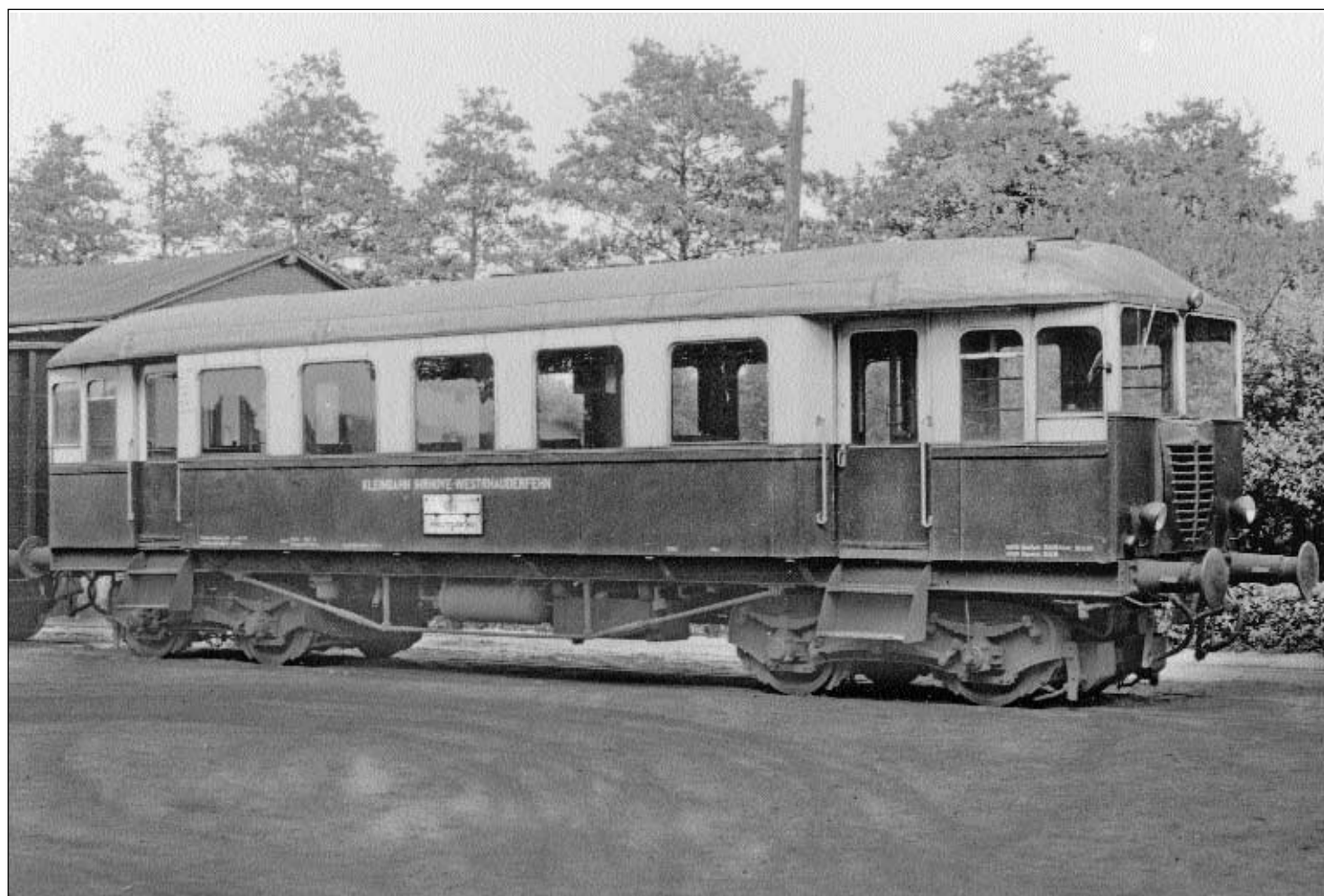
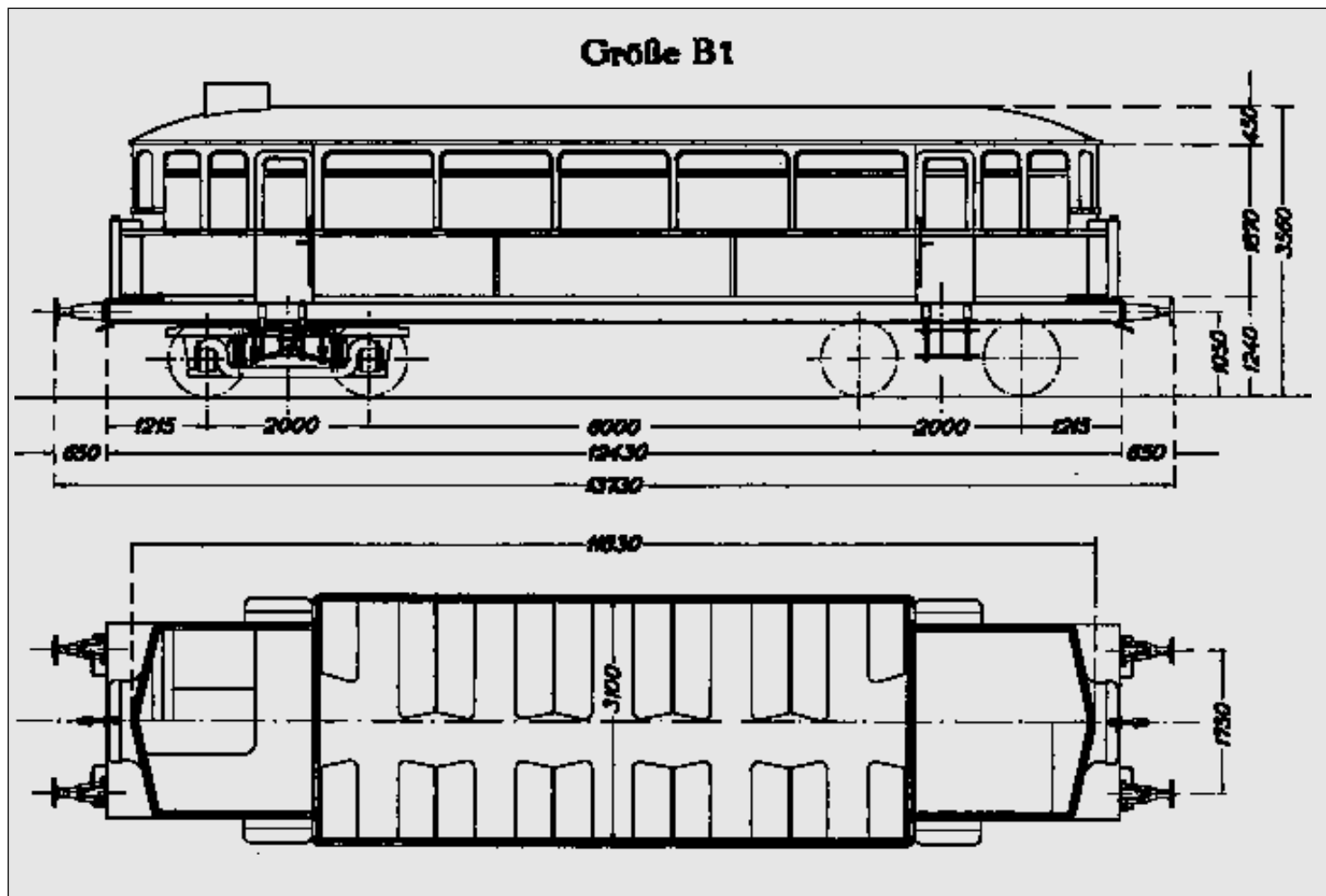
Das zunächst nicht ganz stoßfreie Anfahren des AEG-Wagens ist durch verzögerten Lufteintritt in das Schaltventil für den ersten Getriebeengang dadurch erreicht worden, daß in den Lufteintrittskanal eine Düse von 0,6 mm eingesetzt worden ist.

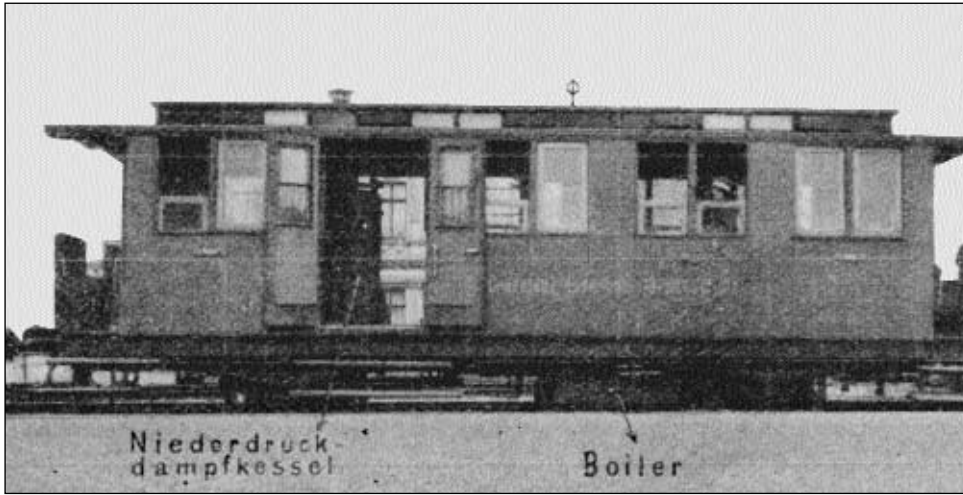
Ein Neuauffüllen des Motors und des Getriebes mit Öl erfolgt zweckmäßig nach etwa 10.000 km. Es soll hiermit nicht gesagt sein, daß dann das Öl hinsichtlich Schmierfähigkeit und Beschaffenheit als verbraucht zu bezeichnen ist. Es erscheint aber nach einer derartigen Leistung eine Reinigung der Maschinenanlage geboten, und da außerdem das abgelassene Öl nach Filtrierung zu anderen Zwecken, beispielsweise Lagerschmierung, verwandt werden kann, ist Auffüllen mit frischem Öl ratsam. Beim AEG-Wagen wird allerdings das Getriebeöl durch die Rückstände der verschlissenen Kupplungsbacken stark mit Gußstaub durchsetzt. Es ist daher vorgesehen, bei Ersatz von Kupplungsbelägen an Stelle der gußeisernen nur noch solche aus Jurid zu verwenden.

Oben links: AEG-Triebwagen der Krefelder Eisenbahn

Nächste Seite oben: Typenskizze aus AEG-Prospekt von 1923, Slg. Dietmar Weber-Werning

Nächste Seite unten: AEG-Triebwagen nach 35 Einsatzjahren auf Dieselmotor umgebaut und als T 165 bei der Kleinbahn Ihrhove – Westrhauerfernh, 20. 6. 1961, Foto: Gerd Wolff





Beheizung der Anhänger

Besondere Schwierigkeiten bereitete ursprünglich die Beheizung der Anhängewagen. Da diese nicht dauernd mit dem Triebwagen verbunden bleiben, sondern entsprechend dem jeweiligen Verkehrsbedürfnis an- oder abgehängt werden, konnte nur eine Heizung in Frage kommen, die bei möglichst einfacher Bedienung ein verhältnismäßig schnelles Beheizen der angehängten Wagen ermöglichte. Auch Preßkohlenheizung kam wegen des unsauberen Betriebes nicht in Betracht. Es wurden die verschiedensten Möglichkeiten in Erwägung gezogen, z. B. Anschluß an die Kühlwasserheizung des Triebwagens, Verwendung der Auspuffgase des Motors, elektrische Heizung, Warmwasserheizung, Warmluftheizung usw. Die praktische Durchführung bereitete aber zu große, wenn nicht unüberwindliche Schwierigkeiten.

Die Wahl fiel zum Schluß auf eine Niederdruckdampfheizung mit Kohlenfeuerung, die den Vorzug hat, daß die Heizeinrichtung der Lokomotivdampfheizung mit verwendet werden konnte. Der Dampfkessel von 1,8 qm Heizfläche ist in dem Packabteil untergebracht. Die Heizanlage ist derart dimensioniert, daß noch zwei weitere Anhängewagen beheizt werden können. Das Kondensat wird zurückgewonnen und einem unter dem Packabteil liegenden Boiler von 400 l Inhalt zugeführt, aus welchem mittels Handpumpe ein Nachspeisen des Heizkessels erfolgt.

Die Anhänger sind für elektrische Beleuchtung eingerichtet. Der Strom kann einmal der 12-Volt-Bosch-Anlage des Triebwagens oder der in die Packwagen eingebauten und von der Zugbeleuchtungsgesellschaft gelieferten 24-Volt-Anlage entnommen werden. Dementsprechend ist je ein Stromkreis von 12 und 24 Volt verlegt.

Betriebserfahrungen

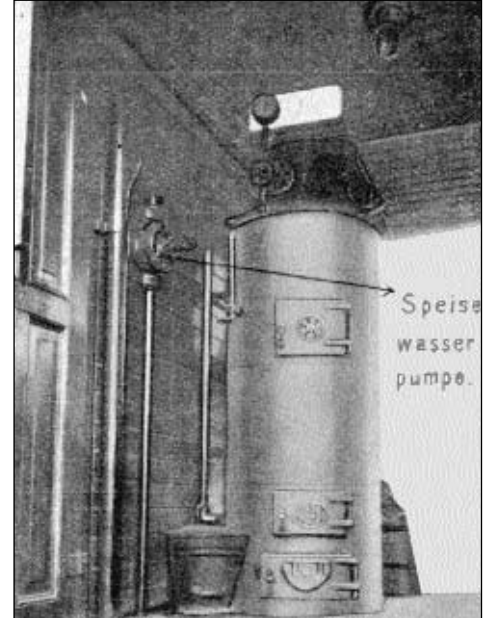
Beide Wagentypen sind für die Beförderung eines Gesamtzuggewichtes von 60 t bei 40 km/h in der horizontalen gemessen, geliefert und genügen auch dieser Anforderung. Es können hiernach zwei bis drei besetzte Anhängewagen geschleppt werden. Als Anhänger werden zweiachsige, auf Rollenlagern laufende Durchgangswagen mit je 50 bis 60 Sitzplätzen oder kombinierte Wagen mit einem Pack- bzw. Pack- und Postabteil und einem Leergewicht von 10 bis 13 t verwandt. Das Anlaufen eines hiernach gebildeten Triebwagenzuges mit zwei besetzten Anhängern bis zur Erreichung des Beharrungszustandes erfolgt in etwa 2 1/2 Minuten.

Als Triebwagenführer wurden zuerst ältere Lokomotivführer ausgebildet, die trotz großen Interesses sich mit der Arbeitsweise und der Wartung der Verhennungsmotoren nicht ganz vertraut machen konnten. In der ersten Betriebszeit sind naturgemäß hierdurch häufiger Störungen eingetreten. Inzwischen haben sich aber jüngere Lokomotivführer und Heizer zu guten Triebwagenführern ausgebildet. Wo die Personalverhältnisse die Annahme neuer Leute gestatten, ist es zweckmäßig und zur Vermeidung von Enttäuschungen sogar notwendig, Motorenschlosser, Kraftwagen- oder ehemalige Flugzeugführer als Triebwagenführer einzustellen.

Bei den Bau der Triebwagenhalle ist von der bisher allgemein üblichen Grubenanordnung abgegangen worden, indem der Fußboden der einen Hälfte der Halle etwa 1,20 m unter Schienenoberkante verlegt wurde. Die Schienen sind freitragend durch eine Brückenkonstruktion abgestützt. Hierdurch ist eine besondere Zugänglichkeit der ganzen Maschinenanlage und damit die Möglichkeit einer besseren Wartung erreicht worden. Bei den vorhandenen vier Triebwagen waren für die Unterhaltung, einschließlich der oben angeführten Umbauarbeiten, erforderlich: ein Vorschlosser, drei Schlosser und ein Putzer. Nach Beendigung der Umbauarbeiten sind noch zwei Schlosser, die außerdem kleinere Nebenarbeiten verrichten, und ein Putzer erforderlich.

Die aus der Aufstellung der Leistungs- und Verbrauchsangaben über die bisherigen Monate ersichtlichen Unterschiede im Benzol- und Ölverbrauch sind durch den jeweiligen Zustand der Maschinenanlage, die Witterung und die Geschicklichkeit des Fahrers bedingt.

Die reinen Betriebskosten der Dampfzüge in der eingangs erwähnten Stärke für 1 Zugkm betragen etwa 0,70 M und für einen Sitzplatzkm 0,8 Pf. Als die Triebwagen in Auftrag gegeben wurden, kostete die Tonne Lokomotivstückkohle 28 M gegenüber heute 19,50 M, Zechenbenzol dagegen 35 M gegenüber 18 bis 19 M jetzt. Es ist ohne weiteres zu ersehen, daß die reinen Betriebskosten im Lokomotivbetrieb trotzdem wesentlich höher geblieben sind. Soweit bisher festgestellt wurde, sind die Instandsetzungs- und Unterhaltungskosten für Triebwagen- und Lokomotivbetrieb in etwa gleich zu setzen; auf keinen Fall sind diese Kosten der Triebwagen höher. Wenn man berücksichtigt, daß für einen Triebwagen mindestens eine Lokomotive und ein Anhänger zu setzen sind, sind die Kosten für Triebwagen günstiger.



Versuchstriebwagen

Vor kurzer Zeit wurde der Krefelder Eisenbahn ein von den Firmen Krupp, Essen, und Waggonfabrik Uerdingen gebauter Benzoltriebwagen zu Versuchszwecken übergeben. Dieser vierachsige Wagen hat seine beiden Antriebsmaschinensätze getrennt in den Drehgestellen eingebaut. Jeder der beiden Vier-Zylinder-Benzolmotoren hat eine Leistung von 75/100 PS bei 1.000/1.100 Umdrehungen je Minute.

Vom Motor wird das Drehmoment über eine einfache Konuskupplung auf das Stufengetriebe übertragen. Letzteres hat drei Stufen, die durch elektromagnetische Federbandreibungskupplungen geschaltet werden, während die schrägverzahnten Zahnräder stets im Eingriff sind. Die Schmierung des Getriebes erfolgt durch Zahnradpumpe und Düsen; ebenso die der Federbandreibungskupplungen und Eingriffsstellen der Zahnräder. Vom Stufengetriebe wird die Kraft über eine Kardanwelle zum Wendegetriebe übertragen, das auf der Antriebsachse sitzt. Die Schaltung für Vorwärts- und Rückwärtsgang erfolgt durch eine Keilbüchse, die jeweils das eine oder andere der auf der Achse leer laufenden Kegeleäder mit der Achse verbindet. Mit einem der beiden Stufengetriebe ist ein Knorr-Kompressor V 56/600 st., mit dem anderen Stufengetriebe eine Lichtmaschine, Bauart Rosenberg, von 0,625 kW verbunden, die ihrerseits in bekannter Weise auf eine Batterie arbeitet.

Die Schaltung bzw. Führung des Wagens erfolgt jeweilig von einem der beiden abgeschlossenen, geräumigen Führerstände aus. Die Steuerung ist für die Stufengetriebe rein elektrisch, Wendegetriebe elektrisch-pneumatisch, Brennstoffregulierung, Ausrückvorrichtung der Motorkupplungen, Signale und Bremse pneumatisch. Zur Heizung des Wagens dienen die Abgase des Motors.

Durch die Ausbildung der Steuerung ist die Möglichkeit gegeben, die beiden Maschinensätze in jeder Kombination arbeiten zu lassen. Indessen läuft der Kompressor und die Dynamo stets mit, sobald der Wagen sich in Bewegung befindet.

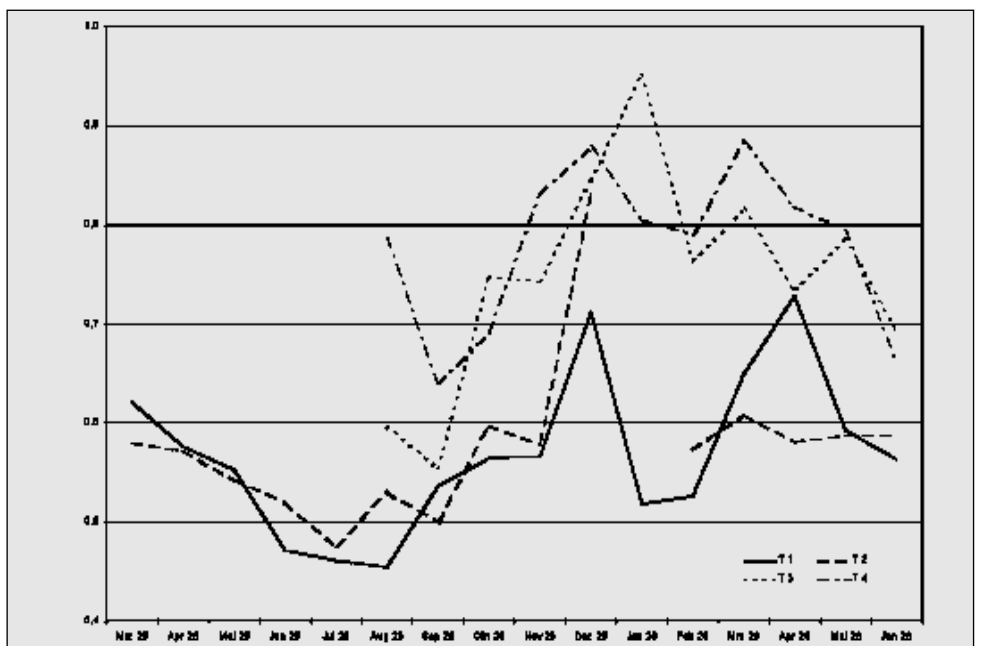
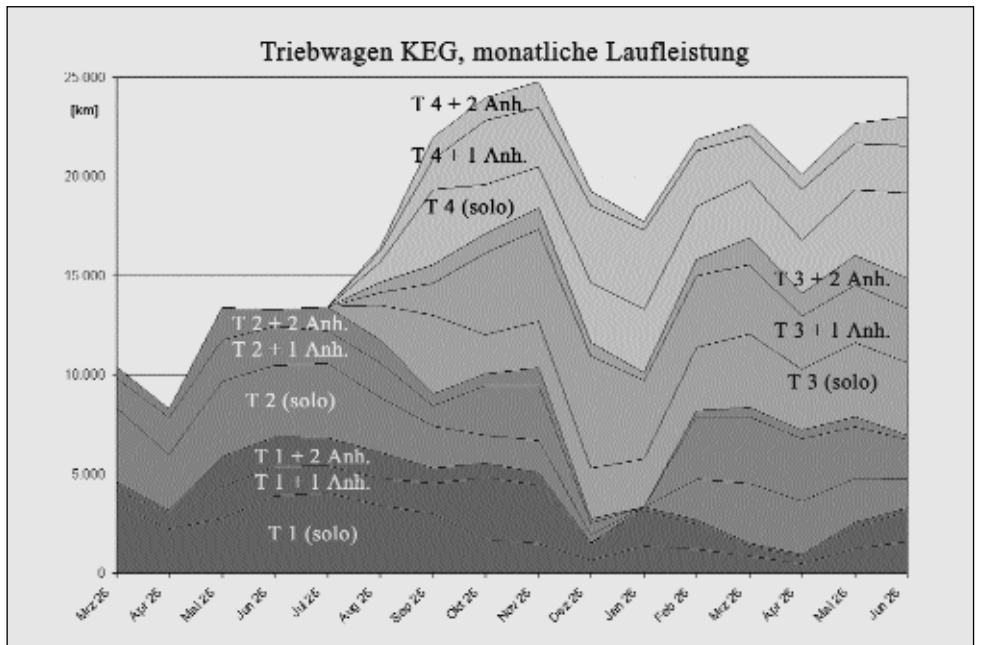
Der Wagen hat folgende Abmessungen:

Länge über Puffer gemessen	15,34 m
Breite des Kastens	3,00 m
Drehzapfenentfernung	7,30 m
Achsstand im Drehgestell	2,60 m
Gesamt-Achsstand	9,90 m
Raddurchmesser	850 mm
Spurweite	1.435 mm
Anzahl der Sitzplätze	66
Anzahl der Stehplätze	20
Gewicht des Wagens	25 t

Die Betriebsergebnisse dieses Wagens werden demnächst bekanntgegeben.

Nach Einführung der Triebwagen und der hierdurch möglichen dichteren Zugfolge hat sich die Anzahl der beförderten Personen um 41 v. H. gesteigert.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß mit Verbrennungstriebwagen ein sauberer, zuverlässiger und wirtschaftlicher Betrieb durchzuführen ist, jedoch ist hierzu ein großes Interesse aller Beteiligten, bis zum Putzer herunter, notwendig. Leider stehen zurzeit die hohen Anschaffungskosten einer allgemeinen und schnelleren Einführung hindernd entgegen. Wenn weiterhin die Hoffnung der deutschen Wissenschaft auf baldige Herstellung eines billigen Brennstoffes für Benzolmotoren in reichlicher Menge aus inländischen Urstoffen erfüllt wird, oder der schon lange erwartete betriebssichere Rohölmotor für Triebwagenzwecke gebaut sein wird, ist an der Wirtschaftlichkeit der Verbrennungstriebwagen gegenüber dem Dampfbetrieb bei den meisten Neben- und Kleinbahnen nicht mehr zu zweifeln.



Vorige Seite oben: Niederdruck-Dampfheizungsanlage für die Triebwagenanhänger

Diese Seite oben: Prototyp von Krupp/Uerdingen

Mitte und unten: Diagramme von Laufleistungen und spezifischen Benzolverbräuchen der vier Triebwagen

Wolfram Bäumer

Angebot der Triebwagen DEBG 201 und 202

Von der Westfälischen Landes-Eisenbahn (WLE) ist ein Vorgang überliefert (Slg. Dieter Weber-Werning), in dem es um den möglichen Ankauf von zwei gebrauchten Triebwagen ging. Jene bot die Deutsche Eisenbahn-Betriebs-Gesellschaft (DEBG) an, und trotz des anscheinend sehr günstigen Angebotspreises griff die WLE nicht zu. Der damalige Direktor der DEBG, Regierungs- und Baurat a. D. Fleck hat über diese Fahrzeuge 1924 einen Fachartikel [1] veröffentlicht. Dr. Löttgers hat zu diesen Triebwagen bereits das Wesentliche recherchiert und veröffentlicht [2] [3], doch erscheint ganz interessant, wie die WLE vor 75 Jahren an den möglichen Kauf heranging und was sie dabei über die Triebwagen herausbekommen hat.

Fleck beschrieb in [1] die zwei von den Deutschen Werken Kiel (DWK) gebauten regelspurigen Triebwagen vom Typ IV A mit einem einteiligen Wagenkasten auf zwei Drehgestellen. Das Konzept von DWK unterschied sich dabei von denen anderer Hersteller durch den zwischen den Drehgestellen aufgehängten Maschinenrahmen, der neben dem Vorzug der leichten Tauschbarkeit der Maschinenanlage (Benzolmotor, Zahnrad-Schaltgetriebe, elektr. Anlasser) Vibrationen und Geräusche vom Wagenkasten fernhielt. Statt eines eigenständigen Fahrzeugrahmens waren die unteren Langträger der in Ganzstahl-Bauweise hergestellten Wagenkästen zur Aufnahme der Längskräfte entsprechend verstärkt. Angetrieben wurden die beiden inneren Radsätze der Drehgestelle, die Achsfolge lautet demnach (1A)´(A1)´.

Triebwagen vom Typ IV hatten neben einer Länge von rund 13,5 m, einem Leergewicht von 18 – 20 t eine Kapazität von 50 Sitz- und 10 Stehplätzen, doch besaßen die hier behandelten nur 42 Sitz- und 8 Stehplätze und wogen 22 t. Das lag an der eingebauten Anlage zur Vergasung fester heimischer Brennstoffe statt flüssigem Benzols, die Fleck so beschreibt:

„Die Sauggaserzeuger – zwei Stück für jeden Wagen – wurden auf Veranlassung der Bestellerin von der Firma Niebaum & Gutenberg, A.-G., Herford i. W. bezogen...

Die Sauggaserzeuger bestehen aus kräftigen, gußeisernen Gefäßen von etwa 1 m Durchmesser und 1,3 m Höhe. Mit dem Kohlenrichter, der auf dem Deckel aufgebaut ist, erfordern sie in der Höhe einen Platz von 1,8 m. Sie wiegen zusammen 2 t, also 10 v. H. des Wagengewichts, im Gegensatz zu den Akkumulatoren-Triebwagen der Reichsbahn, bei denen das Gewicht der Sammlerbatterie 25 v. H. ausmacht. Die Gaserzeuger sind bei dem einen der Wagen in der Mitte aufgestellt und von außen zugänglich, bei dem anderen in der Nähe des Führerstandes und von einem besonderen Raum aus zu bedienen. In den gußeisernen Gefäßen sind sämtliche für die Herstellung des Sauggases erforderlichen Einrichtungen, und zwar der Gasofen, das Wasserdampfgefäß, der Naß- und der Trockenreiniger, untergebracht. Das Gefäß ist mit einem gußeisernen, vollkommen dicht schließenden Deckel abgeschlossen...

Sauggas aus deutscher Kohle ist ein deutsches Erzeugnis, das an unseren Kohlenvorräten spart und uns unabhängig vom Auslande macht, während Benzol volkswirtschaftlich hierzu im Gegensatz steht.“

Doch war der Sauggas-Antrieb wohl nicht ausgereift, wie Fleck anklingen läßt: „Die wichtigsten Fragen des Sauggasbetriebes sind gelöst, aber vie-

les wird noch zu verbessern und zu vervollkommen sein. Mögen sich recht bald Männer finden, die bereit sind, an dieser für die Allgemeinheit hochbedeutsamen Aufgabe weiterzuarbeiten.“ Keine drei Monate nach Erscheinen des Beitrages wurden nach Löttgers die Anlagen im Herbst 1924 gegen ein Konkurrenzprodukt (Ipagnom-Generator) der Berliner Fa. Julius Pintsch ausgetauscht.

Fleck berichtet, daß die DEBG die 1923 bestellten Triebwagen von Anfang April bis Mitte Mai 1924 eingehenden Versuchsfahrten auf der Strecke Vorwohle – Emmerthal unterzog. Dabei wurden auch ein oder sogar zwei mit Ballast versehene Wagen mitgezogen, die Fahrzeiten nach Fahrplan abgefahren und je Triebwagen etwa 3.000 km Strecke zurückgelegt. Gefahren wurde mit der Streckenhöchstgeschwindigkeit von 35 km/h, und in Steigungen 1 : 25 zugleich in Gleisbögen von 200 m schaffte ein Triebwagen mit einem Beiwagen noch 25 km/h. Dabei fanden auch Vergleichsfahrten mit einer Dampflok und zwei Personenwagen gleicher Kapazität wie der Triebwagenzug statt. In den letzten Maitagen wurden die Triebwagen proberevisio- niert, um Beschädigungen aus dem Probetrieb zu entdecken. Fleck schreibt dazu:

„An den Wagenkästen selbst wurden keine Mängel vorgefunden. Auch der maschinelle Teil erwies sich durchweg als gut durchgearbeitet, insbesondere gaben die 6-Zylinder-Motoren keinen Anlaß zu Anständen. Als äußerst wertvoll erwies sich die Auswechselbarkeit der Maschinenanlage. In den Schuppen ist ein Platz für das Reserve-Maschinengestell eingebaut worden, dazu eine kleine Vorrichtung zum Ausfahren und Absetzen der Maschinenanlage und zum Heranholen der Reserveanlage. Die Auswechsellung einschließlich Anheben des Wagenkastens und Wiederaufsetzen nimmt nicht ganz zwei Stunden in Anspruch. Es ist auf diese Weise möglich, die Maschinenanlage eines jeden Wagens planmäßig in bestimmten Zeiträumen auszuwechseln und eines der vorhandenen Maschinengestelle jedesmal gründlich zu überholen.

Wie oft das Auswechseln im Betriebe nötig sein wird, läßt sich zur Zeit noch nicht übersehen. Aus der Tatsache, daß jeder Wagen während der Versuche 3.000 km zurückgelegt hat und die genauen Nachprüfungen bei den beiden Maschinengestellen ergeben haben, daß nennenswerte Abnutzungen oder Beschädigungen nicht gefunden wurden, läßt sich ein ungefähres Bild gewinnen. Bei dem jetzigen Fahrplan soll jeder Wagen etwa 150 km am Tage fahren. 3.000 km entsprechen also 20 Tagesfahrten. Es wird anzunehmen sein, daß zunächst eine allmonatliche Auswechsellung der Maschinenanlage ausreichen wird. Der Ölverbrauch der Wagen hielt sich in den von dem Herstellerwerk angegebenen Grenzen. ...

Im allgemeinen kann gesagt werden, daß Triebwagen mit Verbrennungsmotoren, gleichgültig ob sie mit Benzol, Schweröl, Rohöl, Sauggas oder dergleichen betrieben werden, eine recht sorgfältige Ausbildung der Führermannschaft erfordern. Der wesentliche Unterschied des Verbrennungsmotors gegenüber der Dampfmaschine besteht darin, daß er nicht in demselben Maße überlastungsfähig ist wie diese. Dies muß dem Führeranwärter in erster Linie klargemacht und es muß von vornherein darauf gehalten werden, daß er dementsprechend fährt. Plötzliche Geschwindigkeits- und Belastungswechsel müssen unbedingt vermieden werden. Er muß es lernen, das Umschalten von einer Getriebestufe auf die andere beim Wechsel von Steigungen so rechtzeitig vorzunehmen, daß er die vorhandene Anlaufgeschwindigkeit ausnutzt. In gleicher Weise muß er beim Anfahren vorsichtig vorgehen.

Welche Aufwendungen die Triebwagen im Laufe der Zeit für ihre Unterhaltung im Betriebe und für Ausbesserungen in der Werkstatt erfordern werden, läßt sich nach den Versuchen mit Sicherheit noch nicht angeben. Es ist erforderlich, daß nach Beendigung jeder Tagesfahrt sämtliche beweglichen Teile genau nachgesehen werden und das Abölen vor Beginn sorgfältig vorgenommen wird. Diese Arbeiten kann der Triebwagenführer ohne Hilfe allein besorgen.

Ferner muß grundsätzlich angestrebt werden, daß keinerlei Ausbesserungen in der Werkstatt ausgeführt werden, so daß sofort ein Ersatzteil bereitliegt und eingebaut werden kann. Sehr vorteilhaft ist hierfür, daß das Maschinengestell innerhalb kurzer Zeit ausgewechselt werden kann. Außerdem sind von der Erbauerin gewisse Ersatzteile bei der Anlieferung mitgeliefert worden, und es wird die weitere Aufgabe des Betriebes sein festzustellen, ob sie ausreichen und welche Teile dauernd vorrätig zu halten sind. Es muß im Laufe der Zeit möglich sein, daß die Triebwagen unabhängig von irgendeiner Werkstatt in jedem noch so kleinen Betrieb eingestellt werden können.

Hierbei dient als lehrreiches Vorbild der Kraftwagen, dessen allgemeine Einführung nur dadurch möglich geworden ist, daß man gezwungen war, nur mit Ersatzteilen zu arbeiten. Die Befürchtung, die von verschiedenen Seiten gehegt wird, daß es bei kleinen Privatbahnen, auf denen sich keine gut ausgerüsteten Ausbesserungswerkstätten befinden, nicht möglich sei, Triebwagen einzustellen, ist hiernach nicht begründet. Selbstverständlich muß der Schuppen mit einer Revisionsgrube und einer Vorrichtung zum Anheben des Wagenkastens ausgerüstet sein. Werkstättenanlagen mit allen möglichen Werkzeugmaschinen sind jedoch keineswegs nötig.

Die Behandlung der Triebwagen im Betriebe erfordert eine gewisse Umstellung der beim Dampftrieb eingebürgerten Begriffe. Dazu gehört, daß man sich von der durchaus nicht gerechtfertigten Vorstellung freimacht, daß der Eisenbahnbetrieb nur ein rauher Betrieb sein könne und alle Einrichtungen zu verwerfen seien, die einer vorsichtigen Behandlung bedürfen. Es sei an die Einführung der Heißdampflokomotiven, der Vorwärmer, der elek-

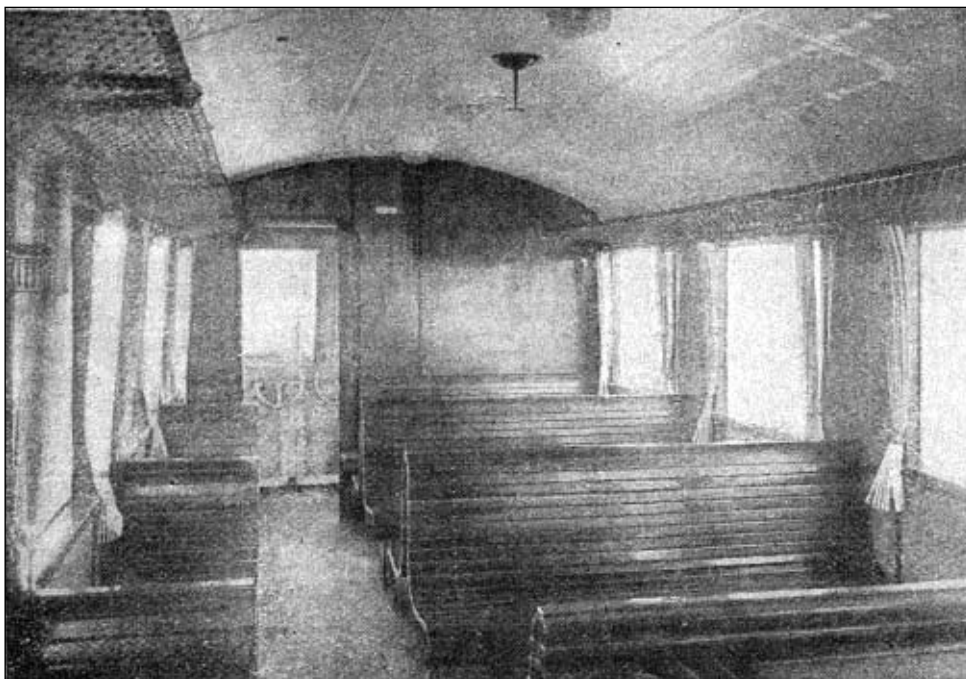
trischen Lokomotiven und Triebwagen usw erin-
nert: Dasselbe, was hier erreicht worden ist, muß
beim Verbrennungs-Triebwagen ohne weiteres
auch möglich sein. Die Frage der Bewährung der
Verbrennungs-Triebwagen ist im wesentlichen eine
Personalfrage.“

Ab 1. 6. 1924 setzte die DEBG beide Triebwagen
im Regelverkehr auf der Strecke Vorwohle – Em-
merthal ein. Die Fahrzeuge waren nicht ganz bau-
gleich: Wagen DEBG 201 (Fabr.-Nr. 49) hatte den
Gasgenerator in Fahrzeugmitte, besaß ein Abort
und gehörte somit zum Typ IV A. Wagen DEBG
202 (Fabr.-Nr. 50) hatte den Gasgenerator am Wa-
genende und verfügte über ein Gepäckabteil.

Als der Verein Deutscher Ingenieure vom 21. 9. bis
5. 10. 1924 eine Fachtagung in Berlin veranstaltete,
zu der es auf dem nahegelegenen Verschiebebahn-
hof Seddin eine Eisenbahntechnische Ausstellung
gab, führte DWK den Triebwagen 202 dort dem
Fachpublikum vor. Doch 2 1/2 Jahre später wurden
beide Triebwagen wie „Sauerbier“ angeboten,
Bahneinkauf-Gesellschaft (BEKA), 1. 4. 1927:

„Wir offerieren Ihnen hiermit einen Benzoltrieb-
wagen, der 1924 von den Deutschen Werken er-
baut ist. Alles Nähere ersehen Sie aus der beige-
fügten Beschreibung (s. Kasten n S., d. Red.). Der
Preis für den Wagen, der vor kurzer Zeit vollkom-
men überholt und mit neuem Innen- und Außen-
anstrich versehen ist, beträgt RM 37.500. Ein
Geschäft wird erst perfekt, wenn unsere schriftli-
che Bestätigung Ihnen vorliegt. Wir bitten um Mit-
teilung, ob Sie Interesse für den Wagen haben.“

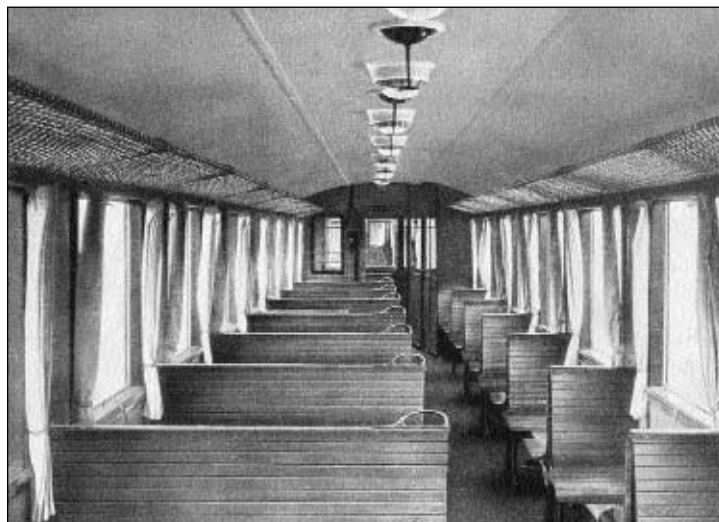
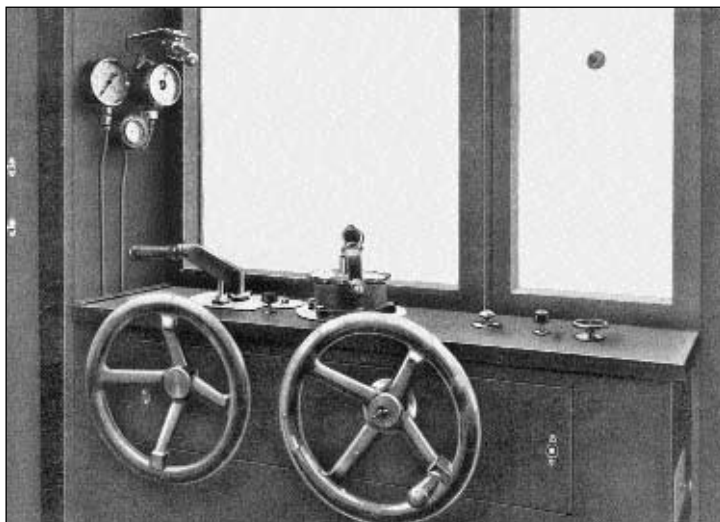
Tatsächlich beschäftigte sich die WLE mit der Be-
schaffung von Triebwagen. Im Vorgang gibt es ei-
nen Hinweis, daß zumindest eine Angebotsverbes-
serung durch Einsatz eines Triebwagens auf der
Sennebahn Wiedenbrück – Sennelager diskutiert
wurde. Der Personenverkehr auf dieser Strecke mit
vier Dampfungpaaren war von Beginn an schwach,
weil die WLE-Züge an beiden Streckenenden vor



Oben und Mitte: Außen- und Innenansichten der DEBG-
Triebwagen aus Verkehrstechnik 27/1924

Unten: zwei weitere Innenansichten aus einem DWK-Prospekt
von 1924, die allerdings einen anderen Triebwagen vom Typ
IV zeigen.

Alle Zchn. und Fotos: Slg. Dietmar Weber-Werning



Deutschland
Eisenbahn-Betriebs-Gesellschaft
Königsplatz
Berlin W 100

Berlin W 100 am 4. Juni 1927

Technische
Direktion
8 - Juni 27

an die Herren der Reichsbahn-Verwaltung

Sehr geehrte Herren,
Ich habe die Ehre...

Vir erlauben uns hiermit zu erklären, dass die...
auf unserer letzten...
aufgefordert, dass...
aufgefordert, dass...
aufgefordert, dass...

Vir haben uns zur Verfügung der...
aufgefordert, dass...
aufgefordert, dass...
aufgefordert, dass...
aufgefordert, dass...

Technische
Direktion
8 - Juni 27

Benzen-Triebe
des Reichsbahn-Verwaltung

Die Triebwagen sind 1926 von dem...
aufgefordert, dass...
aufgefordert, dass...
aufgefordert, dass...

Die Hauptabmessungen der Wagen sind folgenden

Länge zwischen den Pufferflücheln	12,40 m
Breite des Wagenkastens	2,95 m
Größte Breite über alle Teile gemessen	3,10 m
Größte Breite über Schienenoberkante	4,00 m
Maximale Höhe des Wagenkastens	2,80 m
Höhe der Dachkante	0,55 m
Radius eines Wagenkastens	1,50 m
Radius des Radlaufes	10,10 m
Radachseabstand	0,70 m
Spurweite	1,000 m
Größter Radlauf	4,5 m
Motorleistung in PS bei 2000 U/min	2000 / Minute
Mittlere Fahrgeschwindigkeit	30 km/h
Größte Geschwindigkeit	40 km/h
Größte Drehmoment	80 m
Gewicht eines Wagens	21 t
Gewicht der Benzenanlage	1,5 t

Der Antrieb erfolgt durch einen...
aufgefordert, dass...
aufgefordert, dass...
aufgefordert, dass...

lung über ein vierstufiges...
aufgefordert, dass...
aufgefordert, dass...
aufgefordert, dass...

Der...
aufgefordert, dass...
aufgefordert, dass...
aufgefordert, dass...

Ein...
aufgefordert, dass...
aufgefordert, dass...

Wagenkasten ist...
aufgefordert, dass...
aufgefordert, dass...
aufgefordert, dass...

Die...
aufgefordert, dass...
aufgefordert, dass...

Ein...
aufgefordert, dass...
aufgefordert, dass...

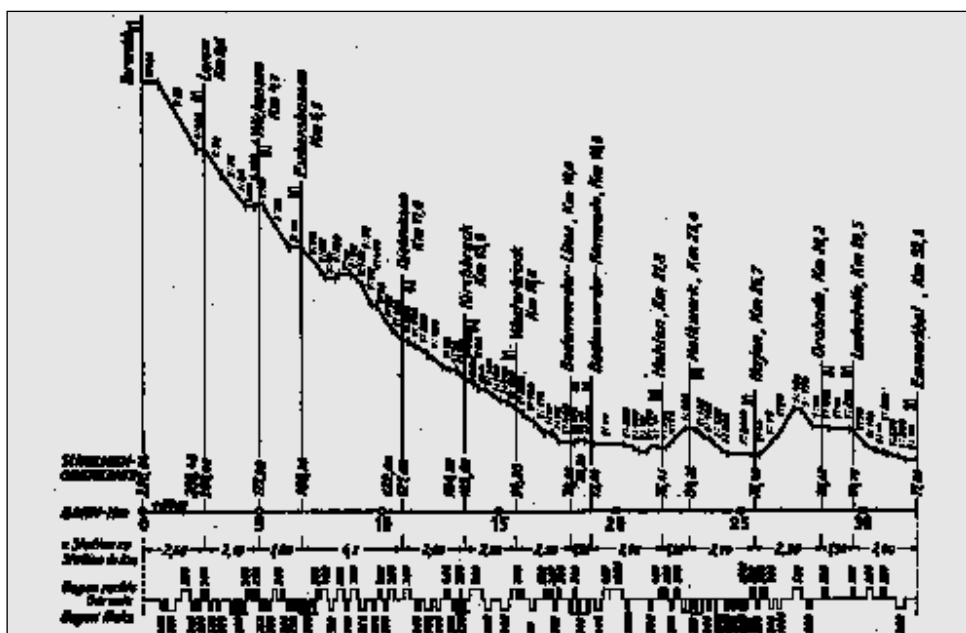
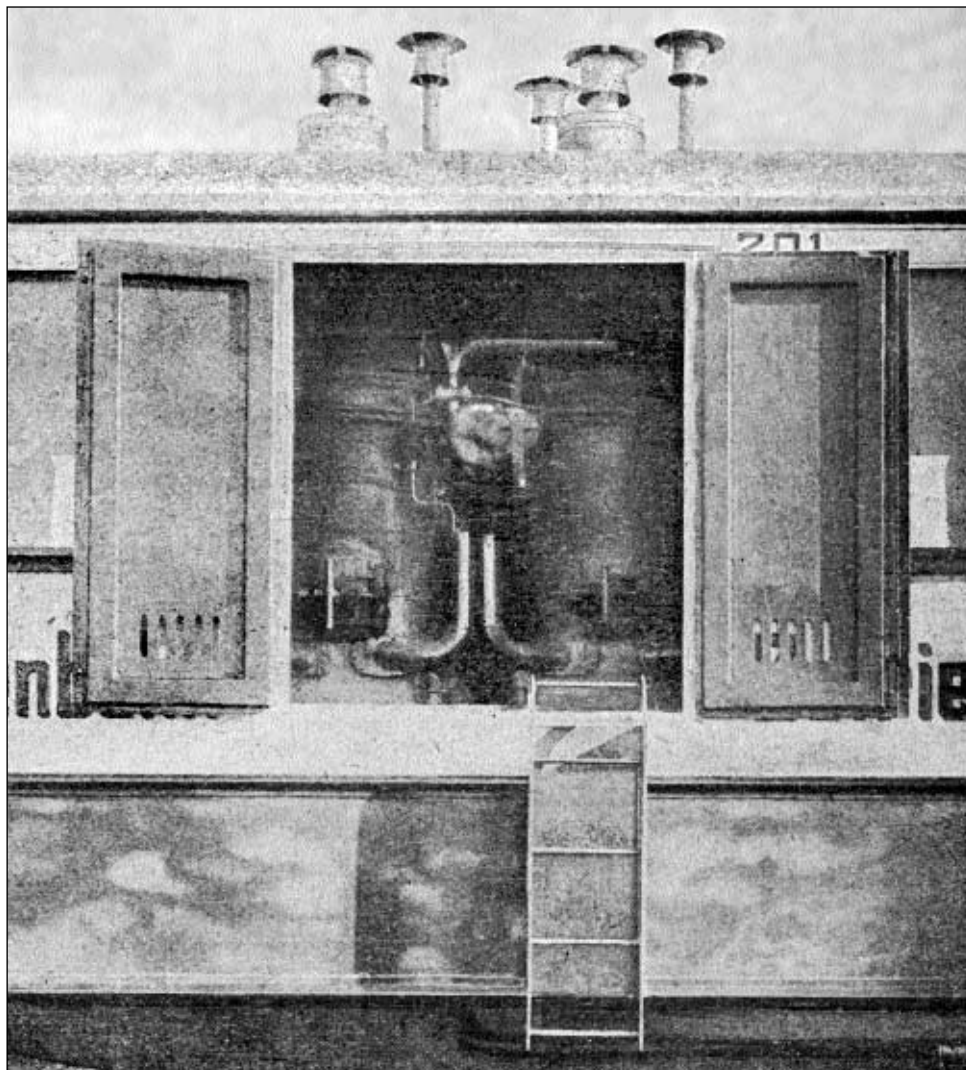
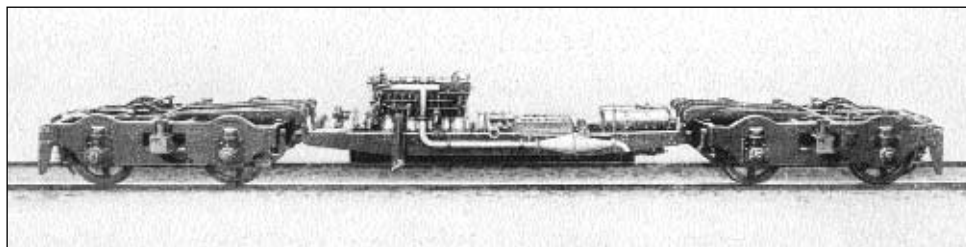
Die...
aufgefordert, dass...
aufgefordert, dass...
aufgefordert, dass...

den Zielorten Paderborn bzw. Rheda (Umsteigen nach Gütersloh und Bielefeld) endeten und man für die letzten Kilometer umsteigen mußte. Verhandlungen, die Züge durchzubinden, waren zunächst an der PESAG, dem Straßenbahn- und Bus-Unternehmen in Paderborn mit u. a. einer Straßenbahnlinie Paderborn – Sennelager, und 1924 an der Reichsbahn gescheitert.

Die Überlegungen der WLE hatten sich wohl herumgesprochen, wie ein Schreiben der Gothaer Waggonfabrik vom 31. 8. 1926 zeigt: „Es ist uns Ihr lebhaftes Interesse bekannt, welches Sie seit langem der Frage der Benzol- und Dieseltriebwagen entgegenbringen. Wir versäumen daher nicht, Sie darauf aufmerksam zu machen, daß wir inzwischen für die Deutsche Reichsbahn einen neuartigen Triebwagen herausgebracht haben, der auf alle Fälle eine elegante Lösung einer großen Reihe von einschlägigen Fragen darstellt. Das erste Wagenpaar wird in diesen Tagen nach Berlin-Grunewald überführt, während das zweite Wagenpaar ... zu Probefahrten in der hiesigen, teils ebenen, teils stark gebirgigen Gegend bereitsteht. ... Wir hoffen gerne, daß Sie ... sich unserer erinnern werden, wenn Sie sich zur Einführung des unbedingt wirtschaftlich gewordenen Triebwagenverkehrs auch auf Ihren Strecken entschließen.“ Ein weiteres Schreiben an die WLE konkretisiert den Termin auf Mitte September 1926, doch die WLE antwortete am 26. 9. 1926: „... bedauern wir an den Probefahrten wegen Beurteilung nicht teilnehmen zu können.“

Ein halbes Jahr später war das Interesse der WLE anscheinend noch größer, wie ein Schreiben vom 11. 3. 1926 an die Staatsbahn zeigt: „Wir beabsichtigen zur Hebung des Verkehrs auf einer Strecke probeweise einen Triebwagen laufen zu lassen. Wir ersuchen wg. bald gefl. Mitteilung, ob Sie in der Lage sind, uns einen solchen mietweise oder käuflich zu überlassen ev. unter welchen Bedingungen.“

Das Antwortschreiben des Eisenbahn-Zentralamtes der Deutschen Reichsbahn-Ges. verneinte die Frage, gab jedoch den Hinweis, daß die Gothaer Waggonfabrik einen auf eigene Rechnung gebauten Triebwagen anbiete. Auf eine Anfrage der WLE vom 5. 4. verneinte die Gothaer Waggonfabrik am 20. 4. 1927 zwar ein Vermietangebot, doch bot sie „... zu einem außergewöhnlich günstigen Preis ... einen gebrauchten, jedoch noch in bestem Zustand befindlichen Benzol-Triebwagen (CD-bm, 1A, Gew 19,65 t, Lüp 12 m, Achsst 5 m, Raddurchm. 1 m 24 Sitzpl. III Kl, 25 IV Kl, d. Red) ... zum Preis von RM 32.000“ an.



Links: Angebotsschreiben der DEBG an die WLE vom 4. Juni 1927 unterschrieben vermutlich von den beiden Direktoren Fleck und Melchert sowie die dem BEKA-Angebot vom 1. April 1927 anliegende technische Beschreibung.

Oben: Besonderheit der DWK-Triebwagen war die nicht am Wagenkasten befestigte, sondern zwischen den Drehgestellen aufgehängte Antriebsanlage (heute muß man so etwas „Power-Pack“ nennen, um nicht unverstanden zu bleiben).

Mitte: Sauggasanlage des Triebwagens DEBG 201

Unten: Streckenprofil der Nebenbahn Vorwohle – Emmerthal

Abb. aus Verkehrstechnik 27/1924

WLE-Aufsichtsratsitzung vom 18. 5. 1927:

„Von der Pesag ist angeregt worden, ihr die Sennebahn behufs Einrichtung elektrischen Betriebes mit dichter Wagenfolge zu verpachten oder zu verkaufen. Excellenz Hoff verweist auf die Konzessionsurkunde und auf die Höhe der Anlagekosten der Sennebahn (gegen 2 Millionen Mark) und empfiehlt, die bereits eingeleiteten Verhandlungen wegen Verbesserung der Anschlüsse der Sennebahnzüge an die Reichsbahnzüge (Paderborn – Brackwede) fortzusetzen und weiter die Möglichkeit der Einfügung eines Triebwagens zu prüfen. Aufsichtsrat ermächtigte den Wirtschaftsausschuß und den Vorstand im Benehmen mit dem Vorsitzenden des Aufsichtsrats nach näherer Prüfung einen solchen zu beschaffen und versuchsweise in Betrieb zu stellen. Landrat von Laer bittet, diese Entschlüsse der Westfälischen Landes-Eisenbahn zur Anregung der Pesag dieser baldigst mitzuteilen.“

Prompt erkundigte sich die WLE am 29. 5. bei der Gothaer Waggonfabrik nach der Verfügbarkeit des angebotenen Triebwagens, und am 1. 6. besichtigte WLE-Direktor Mumme das gute Stück in Gotha. Anschließend erkundigte er sich am 15. 6. noch einmal nach dem Verkaufspreis. Weiter heißt es: „Wir werden über den Ankauf bis zum 2. Juli die Entscheidung treffen.“ Doch mittlerweile hatte diesen Triebwagen die „Reichsbahn durch Herrn Oberbaurat Breuer käuflich erworben“, weshalb die Gothaer Waggonfabrik am 23. 6. „unseren anderen Probewagen Nr. 106, der mit dem 75/90 PS-MAN-Dieselmotor ausgerüstet ist,“ anbot zum Preis „freibleibend auf etwa RM. 55.000 ab Werk“. Dem Angebot lag ein achtseitiger Prospekt bei, der den Triebwagen noch mit dem 75-PS-NAG-Benzolmotor beschreibt und im Anschluß an diesen Beitrag wiedergegeben ist.

Zurück zu den Sauggastriebwagen DEBG 201 und 202: Die DEBG trat am 4. 6. 1927 selbst an die WLE heran (s. Kasten zuvor). Als Empfänger dieses Schreibens wird man sich fragen, ob ein dem Namen nach deutschlandweit tätiges Unternehmen die Triebwagen nicht auf einer anderen, geeigneteren Strecke selbst einsetzen möchte, falls die Fahrzeuge tatsächlich so gut sind, wie behauptet. Doch genau das dürfte bei der DEBG auszuschließen sein, denn von ihren damals betriebenen zehn Strecken waren drei schmalspurig, und fünf der regelspurigen Strecken erschlossen (bzw. erschließen z. T. noch heute) Talregionen im Schwarzwald bzw. Odenwald. Es blieben die beiden Strecken im Weserbergland, auf der Vorwohle-Emmerthaler Eisenbahn waren die Triebwagen schon, und die Kleinbahn Voldagsen – Duingen – Delligsen gehört auch nicht zu den Flachlandstrecken.

Daß die Triebwagen bereits nach zwei Jahren im Herstellerwerk grundüberholt wurden und einer der beiden Triebwagen sogar einen neuen Motor erhalten mußte, sollte einen Leser stutzig werden lassen. Nun gut, gescheitert war wohl der Sauggas-Antrieb, so daß DWK bis Juli 1926 die Triebwagen klassisch auf Benzol-Antrieb umbaute. Dann macht allerdings die Aussage stutzig, beide Triebwagen würden nach ihrem Umbau geschont, um sie besser verkaufen zu können. Denn Neumaterial fast ein Jahr lang nicht einzusetzen, obwohl Abschreibungen und ggf. Finanzierungskosten weiterlaufen, ist nur dann glaubhaft, wenn das bewußte Material nun wirklich völlig unbrauchbar ist.

Auf das Schreiben der DEBG scheint ein Telefonat zwischen den Direktoren von WLE und DEBG

stattgefunden zu haben, denn so erhält das folgende Schreiben einen Sinn. DEBG an WLE, 9. 6. 1927:

„Wir beziehen uns auf die heutige Unterredung Ihres Herrn Direktor Mumme mit dem Rechtsunterzeichneten (Melchert, WB). Zu unserem Bedauern können wir uns nicht entschließen, Ihnen eine der in unserer Hand befindlichen Zeichnungen der Triebwagen zu überlassen, weil wir von jeder Zeichnung nur ein Exemplar besitzen und keine Zeichnung deshalb entbehren können.“

Wir haben aber den Ausweg gefunden, daß wir sämtliche Zeichnungen nach Bodenwerder gesandt haben, damit sie dort denjenigen Herren, die sich für den Ankauf unserer Wagen interessieren, zur Einsichtnahme vorgelegt werden können. Ferner wird unser Herr Oberingenieur Welle, falls der Linksunterzeichnete (Fleck, WB) keine Gelegenheit hat, nach Bodenwerder zu kommen, jederzeit bereit sein, bis ins einzelste Auskunft zu erteilen. Wir hoffen, daß wir Ihnen mit unserer Maßnahme gedient haben. Wir möchten aber noch ausdrücklich erwähnen, daß sich mehrere Verwaltungen für den Ankauf unserer Wagen bereits interessieren und mit uns in Verhandlungen stehen, so daß es für Sie wohl wünschenswert wäre, wenn Sie bald entsprechende Schritte einleiten könnten.“

WLE-Wirtschaftsausschuß-Sitzung vom 14. 6. 27:

„Direktor Mumme gibt die von ihm eingezogenen Angebote auf Benzoltriebwagen bekannt. Das Angebot der Deutschen Eisenbahngesellschaft auf Abgabe von 2 gebrauchten 4achsigen Benzoltriebwagen zu je 100 PS bei der Eisenbahn Vorwohle – Emmerthal, die dort für die starken Steigungen von 1 : 50 nicht ausreichend waren, zum Preise von 65 – 70.000 RM wird noch weiter geprüft werden.“

WLE an DEBG, 15. 6. 1927:

„Wir beabsichtigen am Sonnabend dem 25. Juni nach Bodenwerder zur Besichtigung der beiden Triebwagen zu fahren und bitten, Ihrem Herrn Oberingenieur Welle entsprechende Mitteilung zu machen.“

WLE an DEBG, 27. 6. 1927:

„Wir haben die Triebwagen am 25. 6. in Bodenwerder-Linse besichtigt und sind nicht abgeneigt, dieselben zu übernehmen. Die eingehende Untersuchung der Wagen wird am Sonnabend den 2. Juli unser Eisenbahn-Amtmann Herr Regen vornehmen. Wir bitten, Ihren Herrn Oberingenieur Welle entsprechend zu benachrichtigen. Ferner beabsichtigen wir am Sonnabend den 9. Juli nachmittags gegen 2 Uhr eine längere Probefahrt zu machen und ersuchen, auch hierfür das Weitere zu veranlassen. Zur weiteren Verhandlung werden wir dann nach Berlin kommen.“

DEBG an WLE, 29. 6. 27:

„Wir bestätigen dankend den Empfang des nebenstehenden gefl. Schreibens und haben gern ersehen, daß Sie nicht abgeneigt sind, unsere in Bodenwerder besichtigten Triebwagen zu übernehmen. Wir haben entsprechend Ihrem Wunsche Herrn Oberingenieur Welle benachrichtigt, daß Ihr Herr Eisenbahn-Amtmann Regen am Sonnabend, den 2. Juli eine eingehende Untersuchung der Wagen noch vornehmen will und daß am Sonnabend, den 9. Juli nachmittags gegen 2 Uhr eine längere Probefahrt stattfinden wird, wozu die nötigen Vorbereitungen getroffen werden sollen. Unsere Direktoren sind verhindert, an der Probefahrt teilzunehmen

men und wird an deren Stelle Herr Oberingenieur Welle die zur Probefahrt erscheinenden Herren begleiten. Mit Rücksicht auf die Abwesenheit beider Direktoren von Berlin bitten wir, die weiteren Verhandlungen erst gegen Ende Juli stattfinden zu lassen. Falls ein früherer Termin möglich ist, werden wir uns erlauben, Ihnen hiervon Kenntnis zu geben.“

WLE an Eisenbahn-Amtmann Regen, Bad Pyrmont, 27. 6. 1927:

„Abschrift übersenden wir zur Kenntnisnahme. Zeichnungen sind bei dem Herrn Oberingenieur Welle in Bodenwerder einzusehen. Wir legen besonders Gewicht darauf, daß die Wagenuntergestelle, Drehgestelle und Motoren eingehend auf ihren Zustand untersucht werden. Da die Angelegenheit sehr eilt, ist es notwendig, die Besichtigung bereits am Sonnabend dem 2. 7. 27 vorzunehmen und den Bericht umgehend nach hier einzusenden.“

Regen setzte seine Schreiben handschriftlich in Sütterlin auf (s. Kasten rechts) und richtete an die WLE, 29. 6. 27:

„Die Besichtigung der Wagenuntergestelle, Drehgestelle und Motoren der fragl. Triebwagen soll am Sonnabend den 2. 7. erfolgen. Dem p. Schmittger ist Fahrplan und Treffpunkt durch die Hvk aufzugeben. Zwecks Orientierung über die Art der Ansteuerung wäre mir die vorherige Zusendung etwaiger vorhandener Beschreibungen der Wagen sehr erwünscht. Bericht über das Ergebnis der Untersuchung der Fahrzeuge folgt im Anschluß daran umgehend.“

WLE an Regen, 30. 6. 27:

„Die Zeichnungen legt Herr Oberingenieur Welle Ihnen vor.“

Regen an WLE (s. Kasten rechts), 4. 7. 27:

„Zurückgereicht. Die Besichtigung der beiden Triebwagen Fabr. 49 und 50 hat am 2. 7. 27 in Bodenwerder stattgefunden. Den am längsten im Betriebe befindlichen, älteren Wagen Nr 49 (mit dem Flugzeugmotor) ließ ich hochnehmen, währenddessen mit dem neueren Wagen Nr. 50 eine kurze Fahrt ausgeführt wurde. Eine Anzahl Zeichnungen der Wagen und ihrer Einzelteile wurden mir seitens d. H. O.Ing. Welle vorgelegt und wurden eingesehen.“

Die Wagen entsprechen im Wesentlichen der vorgehefteten Beschreibung und soweit feststellbar hinsichtlich Bauart, Zug- und Stoßvorrichtungen usw. den Techn. Vereinbarungen. Die letzte bahnamtliche Untersuchung der Wagen hat im Juli 1926 stattgefunden, so daß dieselben lauffähig sind und sofort in Betrieb genommen werden können.

Die Umgrenzung der Fahrzeuge ließ sich nicht in allen Abmessungen nachprüfen, jedoch erklärte mir H. Obering. Welle, daß diese Wagen seitens der Dir. Hannover bereits für den öffentl. Verkehr auf Nebenbahnen zugelassen waren, so daß unzulässige Abweichungen hinsichtl. der Umgrenzung der Wagen nicht in Betracht kommen dürften. Trotzdem wurde die „größte Breite von 3.18 m über alle Teile gemessen“ von mir beanstandet, weil die Wg. in unserem Bereich u. bes. in Kurven von 180 m Radius verwendet werden u. die obige Breite entsprechend dem Nachtrag V zu den Techn. Vereinbarungen § 117 Tafel XVIc beiderseits an den Trittbrettern um etwa 25 – 30 mm eingeschränkt werden muß. Letzteres läßt sich ohne erhebliche Kosten bewerkstelligen.

Der Unterhaltungszustand ließ außergewöhnl. Mängel bzw. übermäßige Abnutzung nicht erkennen. Insbesondere waren die Radreifen im Laufkreise sowohl, wie an den Spurkränzen wenig abgenutzt u. die Achsschenkel bislang nicht durch Abschleifen oder Abdrehen geschwächt. Desgl. sind Wagenuntergestell u. Drehgestell an den gefährl. Querschnitten und Nietverbindungen, soweit feststellbar, noch verhältnismäßig gut erhalten.

Am Wagen Nr. 50 sind die Querträger unterhalb des Wagenkastens, welche die Drehzapfen aufnehmen bereits verstärkt, weil sie sich als zu schwach erwiesen haben. Die Haken der Maschinenbrücken sind infolge früherer Anbrüche in den Hakverbindungen sämtlich verstärkt. Am Wg. 50 sind ferner die Rollenlager-Achsbüchsen zur Verminderung der Schenkelabnutzung geändert, wodurch allerdings das seitliche Spiel aufgehoben ist. Die Wirkung dieses bliebe auf unsereren Strecken noch zu beobachten.

Am Wagen 50 ist ferner die Vacuumbremse ausgebaut, weil 2 Zahnräder defekt waren. Die Erneuerung der Zahn-Kegeleäder dürfte etwa 75 - 100 M Kosten verursachen. Ferner müßten die Bremschlauchkupplungen und Blindmuffen für die Hardy-Br. passend hergerichtet werden.

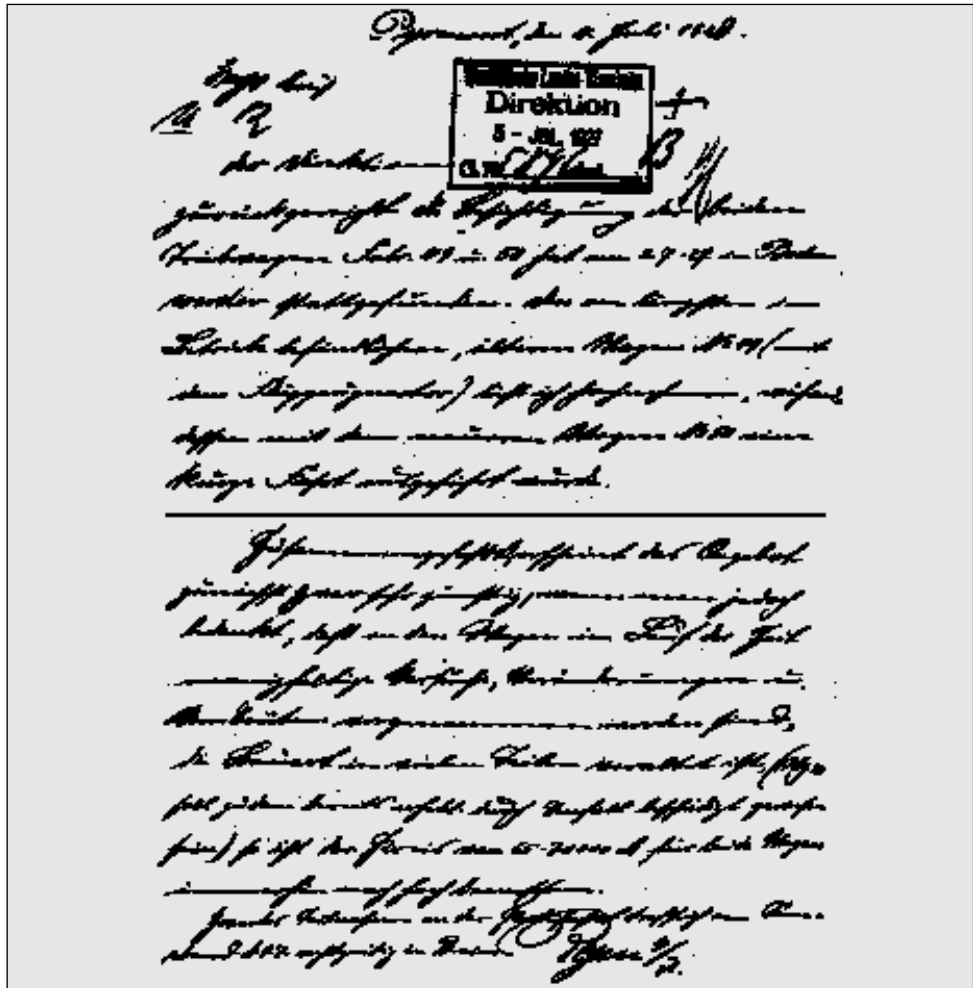
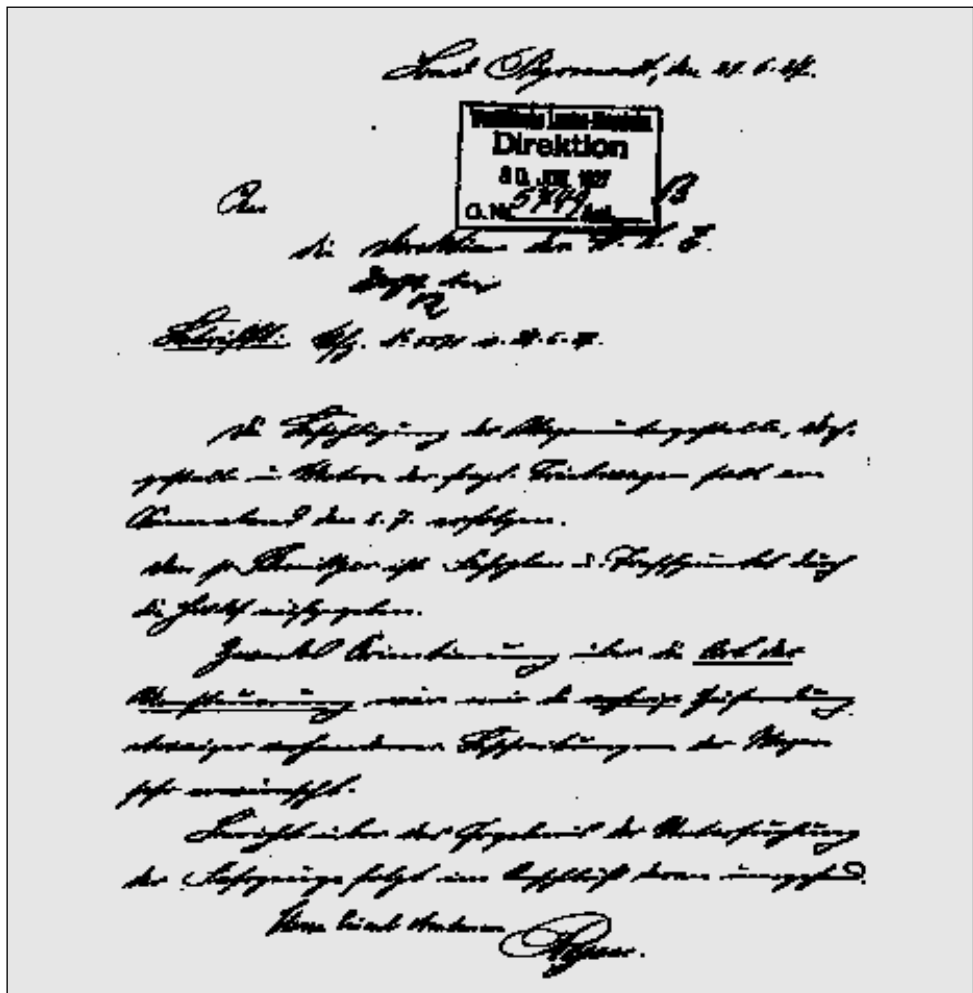
Hinsichtlich der inneren Ausstattung der Wagen, wie auch im Außenanstrich ist nichts zu bemerken, da beides gut. Der Lauf des Wagens 50 war verhältnismäßig ruhig und ausgeglichen. Die Wirksamkeit der sichtbaren und hörbaren Signaleinrichtungen war einwandfrei, jedoch ist ein Durchläuten wie bei den Lok. mit der vorhandenen Glocke nicht möglich. Die Beleuchtungseinrichtungen einschl. Dynamo, Batterie und Inneninstallation waren in Ordnung. Die Handbremse am Wg 50 wirkte einwandfrei.

Heizung und Notbremseinrichtung konnten nicht geprüft werden u. müßte dieses gelegentlich der Probefahrt geschehen. Die in der BO u. den Techn. Vereinbarungen vorgeschriebenen Anschriften fehlten gänzlich.

Die Antriebsmaschine des Wg. 49 ist, wie bekannt, ein alter Mercedes-6-Zyl. Flugzeugmotor mit getrennten Zylinderblöcken. Die Bauart ist veraltet u. wäre vor Ankauf Gewißheit notwendig, daß wir hierfür noch auf längere Zeit Ersatzteile von den Deutschen Werken geliefert bekommen. Im Betriebe haben diese Motoren den Nachteil, daß die Gummidichtungen der Kühlwasserleitung zwischen den einzelnen Zylinderblöcken bei Erwärmung der Maschine leicht undicht werden. Ferner sind der Ölstand, sowie die Kühlwassertemperatur nicht ohne weiteres erkenntlich u. die Vorrichtungen hierfür schwer zugänglich. Ein Ausschleifen der Zylinderkörper hat nach Angabe des H. O.-Ing. Welle bislang nicht stattgefunden, so daß dieselben noch volle Querschnitte haben. Im Betriebe arbeitet dieser Motor erhebl. geräuschvoller, was gelegentl. der Probefahrt nochmals zu beobachten wäre. Im Dauerbetrieb soll er hinsichtl. der Zugkraft häufiger versagt haben, so daß die Erprobung der letzteren bei 40 km Geschwindigkeit u. angehangenem Pack- und Packbeiwagen gelegentl. der Probefahrt ebenfalls angezeigt erscheint.

Oben: Auftragsbestätigung von Regen

Unten: Anfang und Ende der Expertise von Regen





Die Maschine des Wagens 50 ist ein neueres Modell der Mercedes 6-Zylinder Benzolmotoren. Dieselbe arbeitet gut, hat eine größere Zugkraft u. erfordert weniger Wartung u. Unterhaltung.

Die Ansteuerung ist bei beiden Wagen ein gewöhnliches Schalt-Wechselgetriebe, bei welchem sich jeweils nur die Zahnräder des betr. Ganges im Eingriff befinden. Derartige Schaltgetriebe sind heutzutage ebenfalls veraltet u. überholt. Die Zahnräder des Schaltkastens waren, soweit erkenntlich, zum größten Teil in gutem Zustand.

Die innere Ausrüstung der Wagen war völlig u. in gutem Zustand. Eine Nachprüfung der Sonderausrüstung und der Zubehöreile konnte noch nicht erfolgen, da die diesbezügl. Verzeichnisse nicht zur Hand waren. Der Reserve-Maschinensatz besteht ebenfalls aus einem alten Flugzeugmotor wie bei Wg. 49. Außerdem ist derselbe nicht vollständig. Das Verzeichnis der hierfür vorhandenen u. fehlenden Teile befindet sich bei der Direktion in Bln. In dieser Verfassung ist das Res.-Aggregat soweit für uns nicht brauchbar. Sonstige vorhandene Reserveteile konnten nicht angegeben werden u. soll genaueres hierüber bis zur Probefahrt festgestellt werden. An Wagenersatzteilen kommen ev. 20 Bremsklötze u. einige Drehgestellfedern zur Übernahme in Betracht.

Für die Ausrüstung der künftigen Triebwagenstationen empfehle ich endlich, 4 Kuttroff'sche Hebeböcke von je 5.000 kg Tragf. u. 2 fahrbare Winden zum Ein- und Ausbau des Maschinensatzes welches in gutem Zustand ist, mit zu übernehmen.

Wir bauen TRIEBWAGEN UND LOKOMOTIVEN

mit Antrieb durch Verbrennungsmotor

mit Kraftübertragung durch pneumatisch oder elektro-pneumatisch geschaltete Reihkupplungsgetriebe

mit elektrischer Kraftübertragung

für Leistungen von 75, 100, 150, 2 x 75 PS 2 x 100 u. 2 x 150 PS

vier- und zwölfschig

für Spurweiten von 750 mm und darüber

TRIEBWAGENBAU AKTIENGESELLSCHAFT

gegründet von A. L. E. und
Deutsche Werke Kiel A.-G.

KIEL

Telefonisch 22/13

Unsere Lieferungen in PS

Verlangen Sie kostenlose Angebotsangebote und Vertretersbesuch

1921
22
23
24
25
26
27
1928

Oben: Nach dem Umbau auf Dieselmotor präsentiert sich einer der beiden 1928 neuwertig beschafften TAG-Triebwagen, Foto: WLE

Anzeige der TAG von 1929, die unten rechts einen der beiden 1928 an die WLE gelieferten Triebwagen zeigt.

Zusammenfassend erscheint das Angebot zunächst zwar sehr günstig, wenn man jedoch bedenkt, daß an den Wagen im Lauf der Zeit mannigfaltige Versuche, Veränderungen u. Umbauten vorgenommen worden sind, die Bauart in vielen Teilen veraltet ist (Wg. 50 soll zudem bereits erhebl. durch Unfall beschädigt gewesen sein), so ist der Preis von 65 – 70.000 M für beide Wagen immerhin noch hoch bemessen.

Zwecks Teilnahme an der Probefahrt treffe ich am Sonnabend d. 9. 7. rechtzeitig in B. ein.“

WLE-Vermerk auf obigem Schreiben:

„Stolpe Talbahn in Stolpe, Anhaltische Eisenbahngemeinschaft in Dessau. Deutsche Werke in Kiel liefern Zyl zu 2.700 M, Block zu 2 Zyl.“

WLE an DEBG, 16. 7. 27:

„Wir bitten um baldgefällige Mitteilung, wann die Kaufverhandlungen stattfinden können.“

DEBG an WLE, 18. 7. 27:

„Die gewünschten Verhandlungen werden voraussichtlich im Laufe der nächsten Woche erfolgen können. Wir werden uns erlauben, in dieser Sache nochmals an Sie zu schreiben.“

WLE an Triebwagen AG, Kiel, 20. 7. 27

„Ihr Schreiben vom 18. 6. 27 Sch./I

Wir erwarten Ihr Angebot auf normalspurige zweiachsige Benzol-Triebwagen. ?? teilen wir Ih. mit, daß wir den Ankauf von 2 Triebwagen beabsichtigen, welche Sie im Jahre 1923 an die Deutsche Eisenbahn-Betriebs-Gesellschaft lieferten. Die Motore sind nicht neu und leistungsfähig und müssen umgebaut werden. Der Unterzeichnete beabsichtigt, am Mittwoch den 20. 7. zu einer Besprechung nach dort zu kommen, wir ersuchen ung. um Mitteilung, ob der Tag genehm ist.“

DEBG an WLE, 21. 7. 27:

„Im Nachgange zu unserem Schreiben vom 18. 7. teilen wir Ihnen ergebenst mit, daß die Kaufverhandlungen jederzeit stattfinden können. Wir bitten Sie, uns angeben zu wollen, wo sie vor sich gehen sollen und welcher Tag Ihnen angenehm sein würde.“

WLE-Notiz auf obigem Schreiben:

„abgeschrieben am 26. 7., z. Akte V 12 33“

Was den Ausschlag gegeben hat, daß die WLE sich trotz des negativen fachmännischen Urteils zunächst nach einem Verhandlungstermin erkundigt und zehn Tage später absagt, ist nicht bekannt. Der WLE-Wirtschaftsausschuß genehmigte am 26. 9. 1927 den WLE-Vorstand, zwei Triebwagen zu kaufen, je einen für die „Nordbahn“ (Burgsteinfurt

– Ahaus – Borken) bzw. die Sennebahn. Es läßt sich vermuten, daß die TAG der WLE ein günstiges Angebot unterbreitet hat, denn ihr dürfte daran gelegen sein, daß ein so wichtiger Kunde, wie es die große WLE mal werden könnte, mit modernen Fahrzeugen zufrieden und dem Hersteller verbunden ist, als so einen potentiellen Kunden mit überholten Altfahrzeugen in die Arme der Wettbewerber zu treiben.

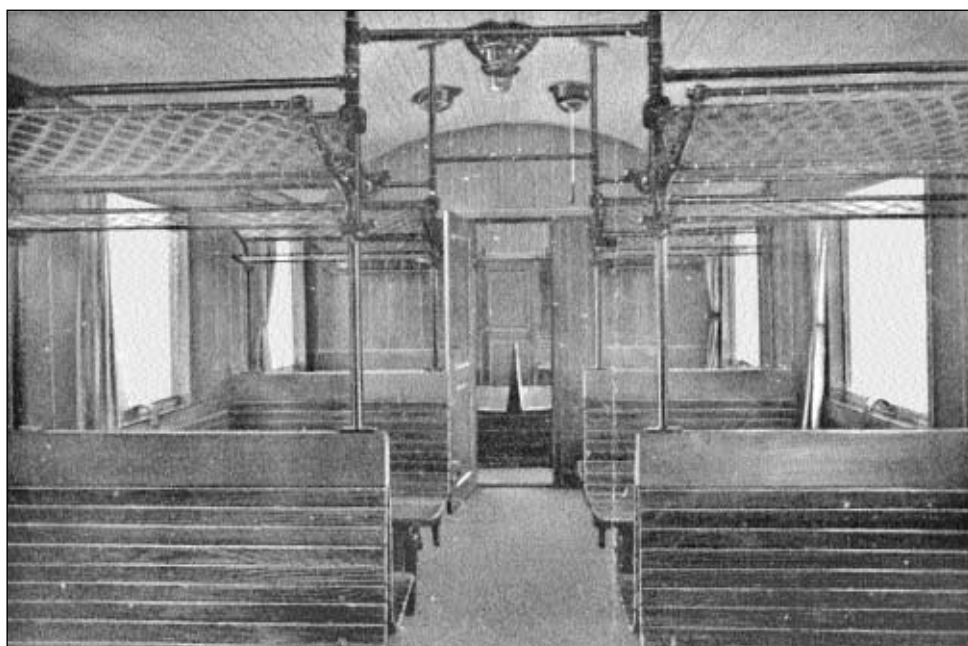
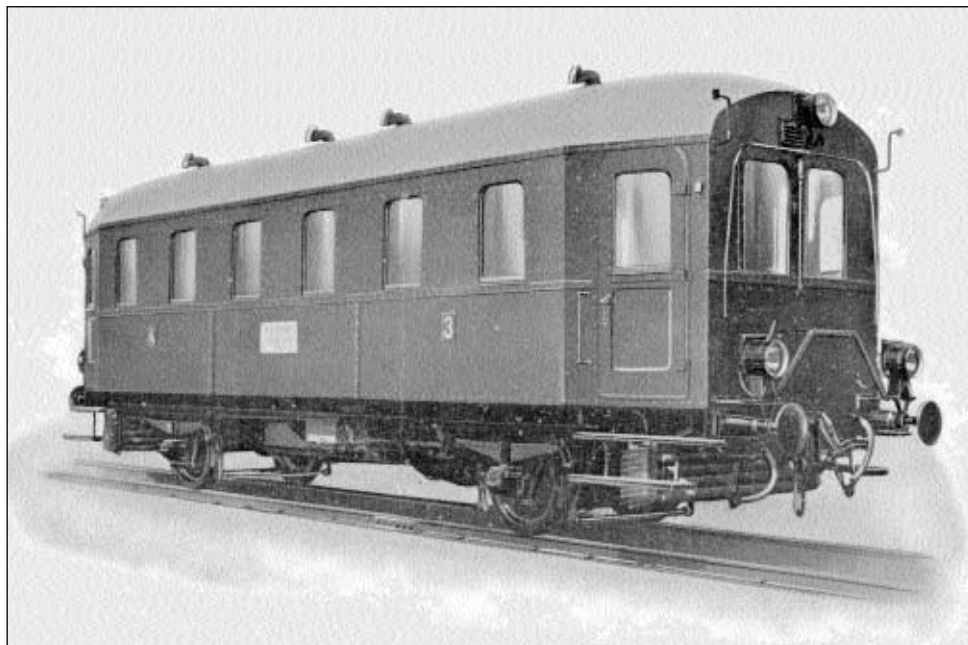
Tatsächlich setzte die WLE ab 15. 5. 1928 einen der beiden beschafften TAG-Triebwagen versuchsweise auf der Sennebahn ein und verstärkte die vier Dampfzug- um vier Triebwagenumläufe. Doch da nur zwischen Wiedenbrück und Rietberg mehr Fahrgäste gewonnen werden konnten, endete der Versuch bereits am 7. 10. 1927, und die WLE setzte beide Triebwagen auf der Nordbahn ein. Die Reichspost nahm am 30. 9. 1929 eine Buslinie Wiedenbrück – Paderborn auf, so daß die „Qualitätsoffensive“ der WLE als gescheitert gilt.

Auch die DEBG ging aus dem Vorgang nicht als Sieger hervor, denn anscheinend war es mit den

anderen ins Gespräch geführten Interessenten nicht weit her. Denn statt verkauft zu werden, wurden nach Löttgers beide Triebwagen zu zwei der Badischen DEBG-Strecken umgesetzt: VT 201 kam am 1. 10. 1928 nach Haltingen – Kandern und VT 202 in 1929 nach Krozingen – Münstertal – Staufen. Beide Strecken waren aber für schwachmotorisierte Triebwagen kaum geeignet, und so wurden jene bereits 1930 abgestellt und gegen Ende 1930 verkauft – an wen, ist leider nicht bekannt.

Literatur:

- [1] Fleck, Sauggas-Triebwagen, Ein Beitrag zur Frage der Wirtschaftlichkeit von Eisenbahn-Triebwagen, in VERKEHRSTECHNIK 27/1924 S. 279 – 284, Berlin, 4. 7. 1924
- [2] Dr. Rolf Löttgers, Die Triebwagen der Deutschen Werke Kiel, Lübbcke 1988
- [3] Dr. Rolf Löttgers, Der Triebwagen-Typ IV der Deutschen Werke Kiel, in DME 3/89 S. 8 – 13
- [4] Gerd Wolff, Deutsche Klein- und Privatbahnen, Band 6, Freiburg 2000



Rechts: Die beiden Fotos zeigen einen der 1926 als Vorführwagen gebauten Triebwagen der Gothaer Waggonfabrik. (CD-bm, 1A, 75 PS-NAG-Benzolmotor, 60 km/h, LüP 12 m, Radst. 6 m, 4-Gang-Schaltgetriebe), der 1927 allerdings bereits verkauft war. Prospektfotos Gothaer Waggonfabrik

Gothaer Waggonfabrik Aktien-Gesellschaft GOTHA

Zweigniederlassungen:
Dsd-Werke, Eisenach | Bayer. Waggon- und Flugzeug-Werke Fürth i. Bayern



Zwei- und vierachselige Triebwagen mit Verbrennungsmotoren für Voll- und Kleinbahnen

mit Benzol- oder Dieselmotor von 75 bzw. 90 PS,
druckluftgetriebenes veringertes Geschwindigkeitswechselgetriebe.



EMIL KOCH, GOTHA

- Steuerleistung: Druckluftbremse? Druckluftbremse?
- Treibräder?
- Ständlerwerk?
- Wagenbeladung mit Kohlenwasser oder Niederdruckdampf?
- Geschwindigkeit: Kilometerstunde? Tachometer?
-
-

4. Angaben für den wagenbesonderen Teil

(falls eine solche besonderen Angaben zugehen, antworten wir, einen Wagen in möglicher Ausführung an die Regelausführung der J.L. Klein-Wagen der D.R.G. (Umschluss des Löffelumschalls der Betriebs- und Seilbahnprofile sowie von Zeichnungen der Bau- und Zugvorrichtung wird geteilt)

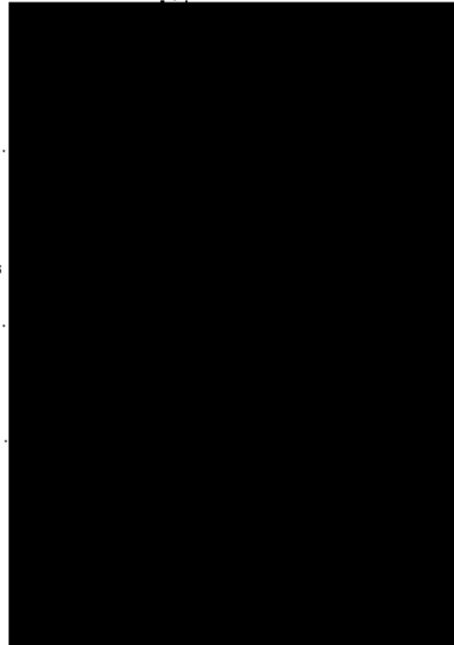
- Anzahl Stützräder: Größe Wagenbreite: mm.
- Bauart des Wagenkastens: Holzstern? Ebene?
- Rotationsrichtung: Quer- oder Längsbau?
- einheitlich: Klasse, Rostbau, Nibbelbau?
- oder ein: Zugabstufung in Abteile? Klasse
- Klasse
- Stützräder fest, umlegbar, Lauffläche, gummiert, naturkautschuk, stoffbespannt, stoffbespannt, Stoffbespannt, Lederpolster?
- Polsterbau? Gepolstert? Weidenbau? Bepolstert? Dreiflügel? Fenster fest, herabziehbar, mit oder ohne Lüftungsgitter?
- Überhangverrichtung?
-
- Zug- und Stoßvorrichtung:
- Höhe der Kupplungsmitte über 80? mm.
- Berührender Radabstand: mm.
- Gleisgeradenbauart?
- Radlagerbauart:

Motor und Getriebe sind demart in einem besonderen leicht auswechselbaren Rahmen angeordnet, daß kein Teil der Maschinenanlage in den Wagenkasten hineinragt. Durch Bodenküppen ist jedoch die gesamte Maschinenanlage auch vom Wagen aus leicht zugänglich.

Als Motor wird je nach Wunsch ein Sachszyl-Benzol-Motor, dessen Einigung als Triebwagenmotor hinlänglich bekannt ist, oder ein ebenfalls sachszyl. Dieselmotor mit luftloser Brennstoffeinspritzung verwendet. Beide Maschinen werden mit den üblichen Nebenapparaten: elektrischem Antriebsmotor, Lichtmaschine, Kohlwasserpumpe versehen, außerdem wird vom Motor direkt der Kompressor zur Erzeugung der für die Getriebebeschaltung benötigten Druckluft angetrieben.

Die Rückkühlung des Motorkühlwassers erfolgt durch ein System von Rippenrohren, das auf dem Wagendeck unter einer Blechhaube angebracht ist. Die Wirkung des natürlichen Fahrtwindes wird unterstützt durch die Saugleistung des vom Motor angetriebenen Ventilators, dem die Luft durch einen Luftschacht zugeführt wird.

Das Wechselgetriebe ist durch besonders Bauart äußerst kurz und gedrungen gehalten. Für jeden der ersten drei Gänge ist eine besondere Nebenwelle vorgesehen. Von diesen liegen die Wellen des 2. und 3. Ganges in einer waagrechten Ebene symmetrisch zur Hauptwelle, die als direkter 4. Gang das Drehmoment des Motors ohne Übersetzung zum Achsantrieb überträgt; die Welle des 1. Ganges ist senkrecht über der Hauptwelle angeordnet. Als Vorteil dieser Anordnung ergeben sich sehr kurze Wellenlängen, die besonders stößeartige Belastungen ohne die Gefahr einer Formänderung auszuhalten vermögen. Durch ausschließliche Verwendung von Walzlagern werden die Reibungsverluste denkbar niedrig gehalten. Die 4. Kupplungen für die einzelnen Gänge sind auf Grund längerer Versuche als Lamellenkupplungen ausgeführt worden. Sie sind in besonderen Ölkammern untergebracht, so daß bei dem Kupplungsvorgang abfallender Metallstaub nicht in die Lagerstellen der Wellen eindringen kann. Der Antrieb für die Ölpumpe erfolgt



Als Ergebnis mehrjähriger Studien entstand 1923 unser erster Triebwagen mit Verbrennungsmotor. Bei seinem Entwurf sind die Erfahrungen der Wagenbauanstalt und diejenigen der Automobilfabrik in gleicher Weise verwendet. Ein Triebwagen dieser ersten Bauart wurde gelegentlich der Siedlener Ausstellung gezeigt und im Betriebe vorgeführt, wobei er in reichem Maße Anerkennung der Fachleute des In- und Auslandes fand.

Als bald konnten wertvolle Betriebs-Erfahrungen gesammelt werden, indem wir mit bereitwilliger Unterstützung der zuständigen Reichsbahn-Direktion fahrplanmäßige Versuchsfahrten mit voller Belastung auf den Bergstrecken Thüringens ausführen durften. Dauerleistungen von 1:40 mit engen Krümmungen wurden ohne Mühe bewältigt. Diese Fahrten gaben uns die Gewißheit, daß die Konstruktions-Grundlagen richtig waren und die Anordnung der maschinellen Einrichtung auch für weitere Ausführungen übernommen werden kann. Seit mehreren Monaten läuft nun einer unserer Wagen im Fahrplan eines Saalauer-Triebwagens auf den Strecken der Reichsbahn und hat hier Gelegenheit, seine Betriebsfestigkeit zu beweisen.

In einigen Punkten von minderer Wichtigkeit haben die bisher ausgeführten Fahrten Anregung zu Verbesserungen gegeben, die bei einer neuen Serie von Wagen vorgesehen wurden.



Diese sind, wie die früheren, in erster Linie für Vollbetriebszwecke gedacht, bei der Ausarbeitung der rechnerischen Ausarbeitung ist jedoch darauf Bedacht genommen worden, die in gleicher Weise auch für Triebwagen zu verwenden, die für den leichten Verkehr auf Klein- und Nebenbahnen bestimmt sind.

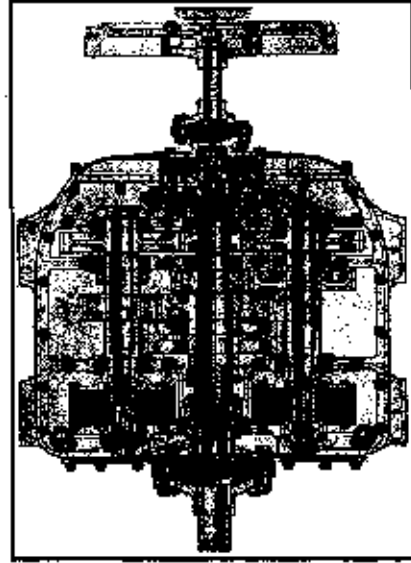
ist ein Abstrahm angeordnet, neben dem der zur Kühlung des Motors notwendige Luftnachricht mit dem Leitungsröhren für die Wasserkühlung zum Wagensdach geführt wird. Für das Gerippe des Wagenkastens ist die eisernen Bauart gewählt. Zwischen den herabbläbären Fenstern sind Gekoppelte angeordnet; grobelektrische Beleuchtungskörper sowie reichliche Dachlüfter vervollständigen die Innenausstattung.

Großer Wert wurde auf die sorgfältige Ausführung der Führerstände gelegt. Sämtliche Hebel und Schalter, die zur Bedienung des Wagens erforderlich sind, sowie die Kontrollinstrumente sind auf einer geblieben ausgestatteten Platte übersichtlich angeordnet. Durch einen Rolladen werden die Apparate des jeweiligen hinteren Führerstandes dem Zugriff der Fahrgäste entzogen.

Die Heizung des Triebwagens, von jeder Seite schwer zu lösende Aufgabe, erfolgt durch Niederdruckdampf, der in einem Wärmeaustauschbehälter durch die heißen Auspuffgase des Motors erzeugt wird. Für schnelles Anheizen ist Anschließbarkeit an eine stationäre Dampfheizanlage vorgesehen.

An Eisenbahnen sind eingebaut, eine normale Druckluftbremse, wie sie für Lokomotiven der D. R. B. vorgeschrieben ist sowie eine schickige Handpumpbremse.

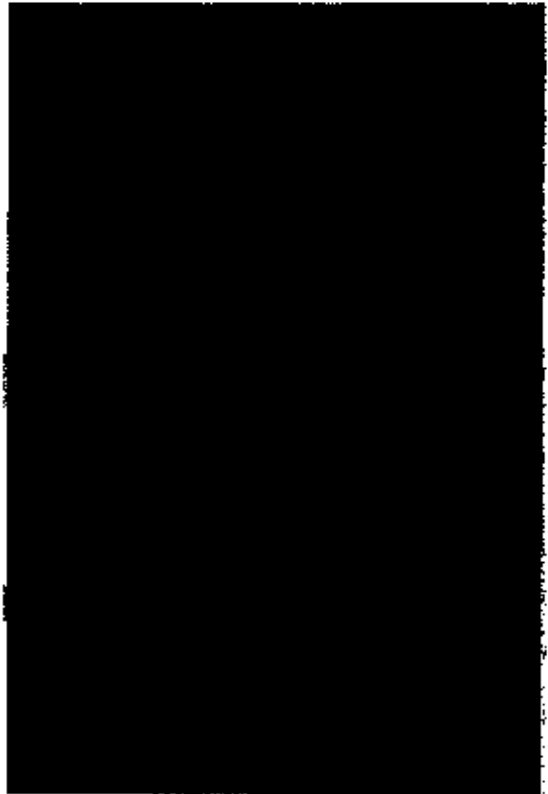
Das Leergewicht des Wagens ohne mechanische Ausrüstung beträgt ~~22000~~ ²²⁰⁰⁰ kg, das Gewicht der gesamten mechanischen Anlage beläuft sich auf ~~22000~~ ²²⁰⁰⁰ kg.



durch Exzenter von der Hauptwelle des Getriebes aus. Die Kupplungen sind durch Abschrauben der Getriebedeckel leicht zugänglich, ohne daß das Gehäuse aus dem Rahmen ausgebaut zu werden braucht. Die Welle zwischen Wechselgetriebe und Achsantrieb ist als Hohlwelle ausgebildet, an Stelle der meist üblichen, in der

Unterhaltung tauren Kardangelenke sind elastische Scheibenkupplungen verwendet worden, die eine Abbiegung der Wellensachsen bis zu verhältnismäßig großen Ausschlagswinkeln ohne erheblichen Kraftverlust gestatten. In dem Gehäuse des Achsantriebs ist auf einer Vorgelegewelle das durch Klauenkupplung einzureichende Kegelradpaar für Vorwärts- und Rückwärtsfahrt untergebracht. Die Kraftübertragung auf die Räder erfolgt durch eine Stirnradübersetzung durch deren Wahl die Grundgeschwindigkeit des Triebwagens je nach den Streckenverhältnissen festgelegt werden kann. Bei einer Höchstgeschwindigkeit von 60 km/std. auf dem IV. Gang sind die gleicher Motorleistung entsprechende Fahrwindigkeiten auf den 3 kleinen Gängen 39, 21 und 10,5 km/std.

Der abgebildete Triebwagen hat bei 7 m Radstand und einer Untergesamtlänge ober Puffer von 13600 mm Raum für 50 Sitzplätze. In Mitte des Personenabteils



Gothaer Waggonfabrik A.-G. Gotha

Fragebogen für Triebwagen.

1. a) Ansicht der angeforderten Gesellschaft: _____
 b) Wieweil Wagen kommen. In Frage? _____ Stück
2. Angaben über die Streckenverhältnisse.
 (Um Uebersichtlichkeit eines Lappens, genau Höhen- und Kurvenprofile und der jetzigen oder in Aussicht genommenen Depotanordnung wird gebittet.)
 Entfernungen der Ströcke: _____
 Bahnlänge: _____ km, Spurweite: _____ mm,
 Gewicht der Rillen - Schienen: _____ kg/m. Zusätzlicher Bodendruck: _____ kg.
 Kleinster Kurvenhalbmesser: _____ m, auf welche größten Steigung: _____ ‰,
 Weichenhalbmesser: _____ m.
 Größe verkommene Steigung und auf welcher Länge: _____ % bis auf _____ m.
 Größe Steigung auf der betriebmäßig angefahren wird: _____ ‰,
 Anzahl Halbstellen: _____ (Fahrer Halbstellenabstand) _____ m.
 Kleinste Verfahrweite: _____
 Höhenlage der Bahn über NN: _____
 Zulässige Höchstgeschwindigkeit: _____ km/h.
 Geschwindigkeitsbeschränkungen durch Güter- oder Kurven: _____
3. Angaben für die maschinelle Ausrüstung.
 Soll der Triebwagen allein oder mit Anhänger fahren?
 Anzahl und Leistung der Antriebe: _____
 Feuerungsvermögen der Antriebe: _____
 Gewicht des Fahrzeugs (einschl. Heizelemente) zwischen den Endachsen: _____
 Welche Brennstoffe stehen zur Verfügung? _____
 Anzahl Bremsen? _____ Hebelbremsen, Druckluftbremse Knorr, Westinghouse, Henschel, Körting?
 Turbinenbauart? _____

b. n.

