

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 85/86 (1925)  
**Heft:** 16

**Artikel:** Benzin-Triebwagen für gemischten Adhäsions- und Zahnradbetrieb  
**Autor:** Jenny, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-40207>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 26.11.2024

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

Um wenigstens Einiges von diesen schönen Arbeiten und dieser im Ganzen wirklich vorbildlichen Ausstellung vom völligen Verschwinden zu retten, bildet die „S. B. Z.“ etwas mehr davon ab, als es sonst in ihrem Programm liegt, dies umso mehr, als die bisher uns zu Gesicht gekommenen Würdigungen der Badener Ausstellung gerade diese Seite stark vernachlässigt haben.

Zum Schluss noch die hauptsächlichsten Daten:

Die Ausstellung umfasste 15 865 m<sup>2</sup> überbauter Fläche, ausserdem 8230 m<sup>2</sup> an Höfen und Plätzen. Die Ausstellungshallen kosteten 18 Fr. pro m<sup>2</sup>, sie wurden durchweg mit normalisierten Bindern von 16 m Spannweite von Gebr. Kästli, Baugeschäft in Münchenbuchsee hergestellt, mit gefalzten Brettern verschalt und mit Blachen eingedeckt. In 3 m Höhe waren zur Beleuchtung Lichtstreifen von 1 m Breite in der Schalung ausgespart, und mit imprägniertem Baumwollstoff bespannt, der zu Lüftungszwecken nach Bedarf entfernt werden konnte. Bemerkenswert war die ausschliessliche Längsversteifung des Daches durch Traversen aus  $\frac{5}{4}$  galvanisierten Gasröhren, die zugleich als Auflager für die Blachen dienten. Besondere Konstruktionen waren nur für den Turm nötig (Abbildung 9), der von Dr.-Ing. E. Suter (Baden) konstruiert und berechnet wurde, sowie für die Festhalle (Abbildung 16), deren Spezialkonstruktion von K. Meier, Baugeschäft, in Bülach, stammt.

Der Turm erwies sich nicht nur als Kompositionselement, sondern auch finanziell als gute Idee, brachte doch die Vermietung der Reklameflächen rund 15 000 Fr. und ungefähr ebensoviel der Lift (über 50 000 Fahrten mit 1,20 m Steighöhe pro sek.), der allerdings zu besonders günstigen Bedingungen erstellt worden war. Die örtliche Bauleitung lag in den Händen von Arch. H. Loepfe in Baden. P. M.

### Benzin-Triebwagen für gemischten Adhäsions- und Zahnradbetrieb.

Interessenten des Eisenbahnfachs hatten in der Zeit vom 15. bis 24. Juni dieses Jahres Gelegenheit, auf den Strecken der Appenzellerbahn, der Appenzeller Strassenbahn und der Altstätten-Gais Bahn Dauerversuchen beizuwohnen, die dort mit einem von der Schweizer Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur gebauten Bergbahn-Triebwagen durchgeführt worden sind. Dieser Triebwagen ist in seiner Konstruktion in mancher Beziehung neu und eigenartig, sodass es gerechtfertigt erscheint, auf die Einzelheiten seines Baues näher einzugehen.

Der auf Abbildung 1 dargestellte zweiachsige Motorwagen für 1000 mm Spurweite ist für einen Industriellen in Brasilien bestimmt und als Privat-Salonwagen ausgebildet; sein Wagenkasten und die innere Ausstattung (von der Schweizer Industriegesellschaft Neuhausen) sind dementsprechend ziemlich elegant. Abbildung 2 zeigt im Grundriss den für sieben Personen berechneten Salon, ferner die Toilette, die beiden Führerstände, sowie den Raum für Gepäck und Bedienung. Der Wagen ist aussen mit wetterbeständigem Teak-Holz verkleidet, innen erhielt er Täfelung aus poliertem Mahagoni; die Polstersitze sind mit Leder bezogen. Elektrische Beleuchtung, Läutwerk, Sprachrohr und andere Bequemlichkeiten sind ebenfalls vorgesehen. Da der Wagen in tropischem Klima im Betrieb stehen wird, wurde auf die Wärmeisolation der Wände und insbesondere des Daches grosse Sorgfalt verwendet.

Die Linie der Bergbahn in Brasilien, auf der dieser Wagen verkehren wird, weist neben ebenen Strecken auch solche mit Steigungen bis 150 ‰ auf. Diesen Verhältnissen entsprechend ist der Wagen für gemischten Zahnrad- und Adhäsionsbetrieb gebaut (Leiter-Zahnstange Riggenbach).

Die maschinelle Ausrüstung besteht aus einem Vierzylinder-Benzinmotor, Bauart Saurer, der bei normal 1400 Uml/min 68 PS leistet; er ist an einem Ende des Wagens im Rahmen gelagert, ragt mit seinem Oberteil in den Führerstand hinein (Abb. 6, Seite 199) und ist durch eine leicht abnehmbare Haube geschützt. In beiden Stirn-

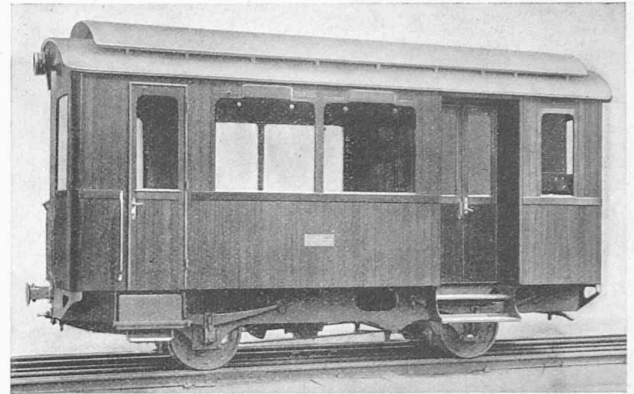


Abb. 1. Schmalspuriger Benzin-Triebwagen für max. 62 km/h Fahrgeschwindigkeit.

wänden sind Bienenkorkkühler vom üblichen Automobiltyp eingebaut und untereinander durch Ausgleichleitungen verbunden. Durch eine Zwischenwelle und elastische Kupplungs-

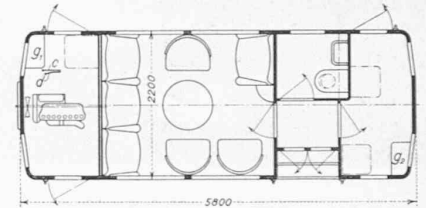


Abb. 2. Raumeinteilung des Wagens. — 1:100.

Scheiben ist der Motor fest mit dem bekannten Geschwindigkeits-Wechselgetriebe mit Oeldruckschaltung der Schweizer Lokomotiv- und Maschinenfabrik verbunden (Abb. 4 und 5, S. 199). Das Getriebe, dessen Prinzip, Bau und Arbeitsweise in dieser Zeitschrift bereits beschrieben worden sind (Band 84, 16. August 1924) hat drei ölgesteuerte Stufen, die dem Wagen Geschwindigkeiten von 11, 19 und 62 km/h erteilen; die letzte hohe Geschwindigkeit wurde auf besonderen Wunsch des Bestellers vorgesehen. Zum Umschalten der Fahrriichtung dient ein Wendegetriebe; dieses besteht aus einer Klauenkupplung auf der Sekundärwelle und einem Vorgelege; erstgenannte wird durch einen Hebel vom Führerstand aus verstellt. Je nachdem nun die Drehbewegung über das Vorgelege oder direkt über die Klauenkupplung auf die Kardanwelle übertragen wird, ändert sich die Fahrriichtung des Wagens. Die Umschaltung auf mechanischem Wege, mittels Hebel, wurde gewählt, da bei Schienenfahrzeugen keine so raschen und häufigen Richtungswechsel in Frage kommen, wie z. B. bei Automobilen; andererseits wird aber die Benützung der gleichen Geschwindigkeitsstufen in beiden Fahrriichtungen stets verlangt, was durch die mechanische Umsteuerung am leichtesten zu erreichen ist. Die Umsteuerung darf natürlich nur während des Stillstandes des Wagens vorgenommen werden.

Da beim Bau dieses Wagens die Gewichtersparnis eine grosse Rolle spielte, wurde das Gehäuse des Getriebe aus Aluminium erstellt; es ist vollkommen öldicht, und alle rotierenden Teile laufen stets in einem Oelbad, die Wellen ruhen in Kugel- und Rollenlagern. Das Getriebe, sowohl als auch der Motor sind fest im Rahmen des Wagens eingebaut und durch Zwischenwelle und elastische Kupplungs-Scheiben miteinander gekuppelt; diese haben die Aufgabe, die richtige Verbindung von Motor und Getriebe zu sichern, auch bei allfälligen elastischen Veränderungen im Wagenrahmen. Der Achsantrieb sitzt in einem besonderen Gehäuse auf der Triebachse; er besteht aus einem doppelten Zahnrad-Vorgelege, dessen Zähnezahlen so gewählt sind, dass die Differenz zwischen dem Durchmesser der Bandagen der Triebräder und jenem des Teilkreises des Triebzahnades ausgeglichen wird. Das Triebzahnrad läuft auf den Adhäsions-Strecken leer mit.

In der Ecke rechts der beiden Führerstände befinden sich je ein Klappsitz und eine Steuersäule, deren Höhe so berechnet ist, dass der Führer alle Handgriffe bequem in sitzender Stellung ausführen kann. Die Steuersäule hat zwei

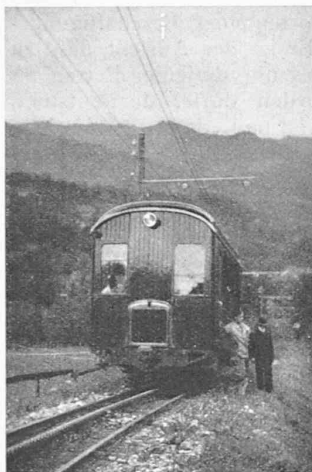


Abb. 3. Stirnansicht des Wagens.

Skalen, über denen zwei Kurbeln laufen; die obere a dient zur Bedienung des Motors und der Motorbremse, die untere b bedient den Schalthahn des Getriebs, der das Drucköl, je nach der eingestellten Geschwindigkeitstufe, zu dem entsprechenden Kupplungsrad leitet. Das Umschalten der Geschwindigkeiten geschieht also ausschliesslich mittels der leicht beweglichen Kurbel b; irgendwelche weiten Griffe sind nicht erforderlich. Links vom Führersitz befinden sich zwei Bremshebel c und d, von denen der eine die Klotzbremse auf den vier Wagenrädern, der zweite eine Bandbremse auf der Zahnradbremstrommel betätigt. Der Wagen hat also drei voneinander unabhängige Bremsen, sodass die Fahrsicherheit in hohem Grade gewährleistet ist.

Die Hauptabmessungen des Wagens sind: Radstand 2,9 m, Länge des Wagenkastens 5780 mm, Raddurchmesser 724 mm, Leergewicht rd. 6 t, Dienstgewicht 6,8 t.

Die durchgeführten Dauerversuche haben in jeder Beziehung befriedigt. Obwohl der Wagen nur für sieben Fahrgäste und zwei Mann Bedienung berechnet ist, wurden die meisten Fahrten mit einer Besetzung von 12 bis 15

Personen durchgeführt, wobei alle Steigungen mit den vorausgerechneten Geschwindigkeiten genommen werden konnten. Im besonderen wurde durchschnittlich auf Steigungen unter 37<sup>0</sup>/<sub>00</sub> auf der dritten Schaltstufe (60 km/h), auf solchen bis zu 95<sup>0</sup>/<sub>00</sub> auf der zweiten (20 km/h) gefahren; das Anfahren auf diesen und auf grösseren Steigungen (z. B. auf der Altstätten-Gais-Bahn, wo 160<sup>0</sup>/<sub>00</sub> Rampen vorkommen), erfolgte in der ersten Geschwindigkeit anstandslos. Aus der Nachrechnung der gewonnenen Betriebsergebnisse und dem Vergleich mit den Entwurfsrechnungen ergab sich für die Kraftübertragung vom Motor bis zum Triebbradumfang ein Gesamtwirkungsgrad von rund 90<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Dieses bemerkenswerte Resultat bestätigt vollkommen die Ergebnisse der auf dem Probestand der Schweizer Lokomotiv- und Maschinenfabrik durchgeführten Versuche mit einzelnen Oeldruck-Wechselgetrieben, bei denen, für die Getriebe allein, Wirkungsgrade bis 95<sup>0</sup>/<sub>0</sub> festgestellt wurden. Bei allen Fahrten auf den zum Teil recht schwierigen Strecken wurde der Wagen einmännig geführt. Dabei wurde der Führer, der früher mit solchen Getriebe-Fahrzeugen nichts zu tun gehabt hatte, vom leitenden Ingenieur in 2 Tagen soweit angeleitet, dass er alle weiteren Fahrten selbständig ausführen konnte.

Es unterliegt daher nach diesen gründlichen Untersuchungen keinem Zweifel, dass Motortriebwagen ähnlicher Bauart, dank des hohen Wirkungsgrades und der verblüffend einfachen Bedienung des Getriebs, sich für solche Verhältnisse besonders eignen, bei denen es in erster Linie auf verhältnismässig niedrigen Anschaffungspreis, sparsamen Brennstoffverbrauch und billigen Betrieb ankommt — also vorzugsweise für Klein- und Nebenbahnen mit unregelmässigem, bzw. stossweise ein- und aussetzendem Verkehr, für den es unrationell ist, Dampflokomotiven ständig unter Feuer zu halten.

H. Jenny, Ing.

## Einflüsse amerikanischer Betriebsführung auf unsere Industrie.

Von Dipl. Ing. A. WALTHER, Zürich.

(Fortsetzung von Seite 184.)

HENRY FORD.

Er ist kein Arbeitswissenschaftler, er ist ein Mann der Tat, der in genialer Weise die Lehren amerikanischer Organisationskunst und Arbeitswissenschaft in die Praxis umgesetzt hat. Auch er hat ein Buch geschrieben, „Mein Leben und Werk“, das eine zeitlang die ganze gebildete Welt beschäftigt hat; ein Buch voll interessanter ethischer Gedanken, die man nicht übersehen darf, voll praktischer Winke, die auch für unsere kleinen Verhältnisse brauchbar und wertvoll sind. Es ist aber zugleich auch ein echt amerikanisches Buch, meisterhaft auf seine Wirkung auf einen grossen unkritischen Leserkreis abgestimmt, und, wie bei Taylor, ein Gemisch hoher sozial-ethischer Gedanken mit nackten Tatsachen der Betriebswirtschaft. Darf man es wagen, angesichts des ungeheuren industriellen Erfolges Ford's auch hier nicht alles so glänzend zu finden wie es scheint? Wir würden unserer Absicht, die amerikanischen Gedanken auf ihre Verwendbarkeit für uns kritisch zu prüfen, untreu, wollten wir nicht auch bei der Bewertung Ford's etwas vorsichtig zu Werke gehen.

Ford's Buch macht nun allerdings keinen Anspruch, ein wissenschaftliches Werk zu sein, sodass auch der Kritiker einen andern Masstab anzulegen hat. Aber man stösst sich doch an Widersprüchen, die den Wert auch eines populär geschriebenen Buches beeinträchtigen. Ein Beispiel nur: Seite 204 „Das Wichtigste aber war, dass wir ein neues Mittel entdeckten, um weniger Geld in unserm Unternehmen zu brauchen, nämlich Beschleunigung unseres Umsatzes. Um das zu erreichen, brauchten wir die Detroit-Toledo-Ironton-Eisenbahn und kauften sie“. Und Seite 206: „Wir kauften die Eisenbahn (Detroit-Toledo-Ironton), weil ihr Wegrecht einigen unsern Verbesserungen an der River Rouge im Wege stand. Wir kauften sie weder als Kapitalanlage, noch als Hilfsmittel für unsere Industrie, noch wegen ihrer strategischen Lage. Die selten günstige

Lage dieser Eisenbahn hat sich vielmehr erst nach unserm Kauf herausgestellt“. Da muss doch wohl das eine oder andere nicht ganz stimmen, wenn auch diese Feststellung uns natürlich nicht abhalten soll, die Leistung Ford's als Industrieller und als Bahnbrecher neuer Produktionsweisen anzuerkennen.

Ford's Bedeutung liegt wohl in erster Linie darin, dass er die Anlagen des Konstrukteurs, Produzenten und Verkäufers in seltener Weise in sich vereinigt. Ford's Persönlichkeit scheint die Richtigkeit der Rathenau'schen Ansicht, dass ein guter Direktor selten ein guter Konstrukteur, ein guter Konstrukteur nie ein guter Direktor sei, in Frage zu stellen. Aber er ist, als genialer Mensch, eben eine Ausnahme, die die Regel nur bestätigt. Das Wesentliche im Wirken Ford's liegt darin, dass er die Tätigkeit des Konstrukteurs nicht als Selbstzweck, sondern nur als Mittel zur Befriedigung des Bedarfs auffasst und sie dadurch erst fruchtbar gestaltet, und dass er Konstruktion und Herstellungskosten dem Markt anpasst, von der Erkenntnis ausgehend, dass es immer einen Preis gebe, den der Käufer zu zahlen gewillt ist. Sehr beachtenswert ist auch sein Grundsatz, die Konstruktion so gut als möglich zu machen, und erst mit der eigentlichen Produktion zu beginnen, wenn das Fabrikat in jeder Richtung ausprobiert ist, aber dann nicht mehr daran zu ändern, sondern sein ganzes Augenmerk auf den Vorgang der Herstellung zu lenken und *diesen* immer und immer wieder zu verbessern. Ford's Produktionsweise, die wir aus seinem eigenen Buch allein allerdings nicht genügend kennen lernen <sup>1)</sup>, dürfte der Inbegriff neuester Arbeitsorganisation darstellen; sie ist eine reife Frucht der amerikanischen Arbeits- und Organisations-Wissenschaft, und wohl nur teilweise ursprüngliche Schöpfung Ford's selbst. Die fast absolute

<sup>1)</sup> Siehe: Arnold Faurote, „Ford Methods and the Ford Shops“, Eng. Magazine 1922/23

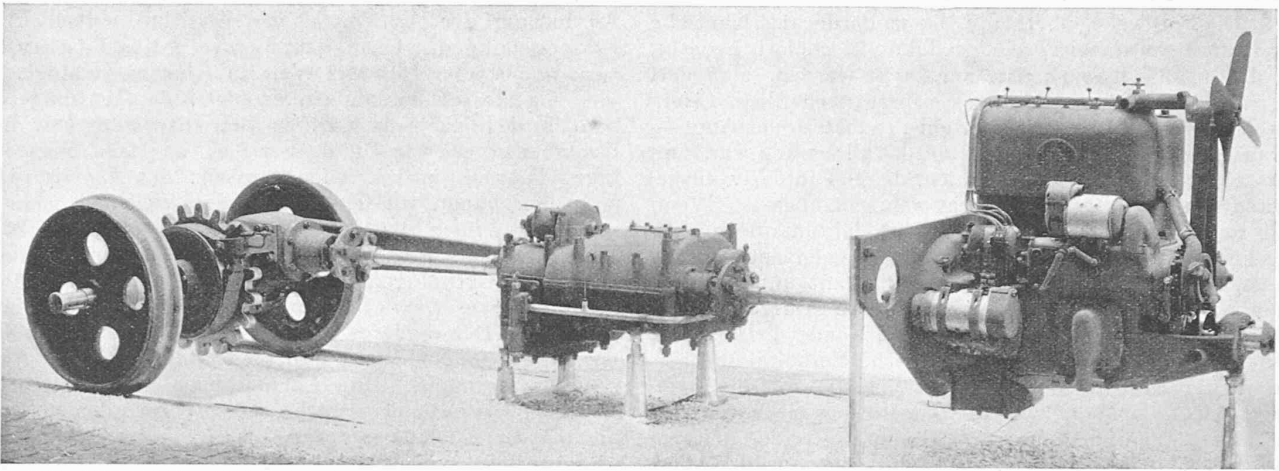


Abb. 4. Antrieb des meterspurigen Benzinmotor-Triebwagens für gemischten Adhäsions- und Zahnradbetrieb. (Text siehe Seite 196/197.) Saurer-Benzinmotor von 68 PS, Geschwindigkeits-Wechselgetriebe mit Oeldruckschaltung der Schweizer. Lokomotivfabrik Winterthur.

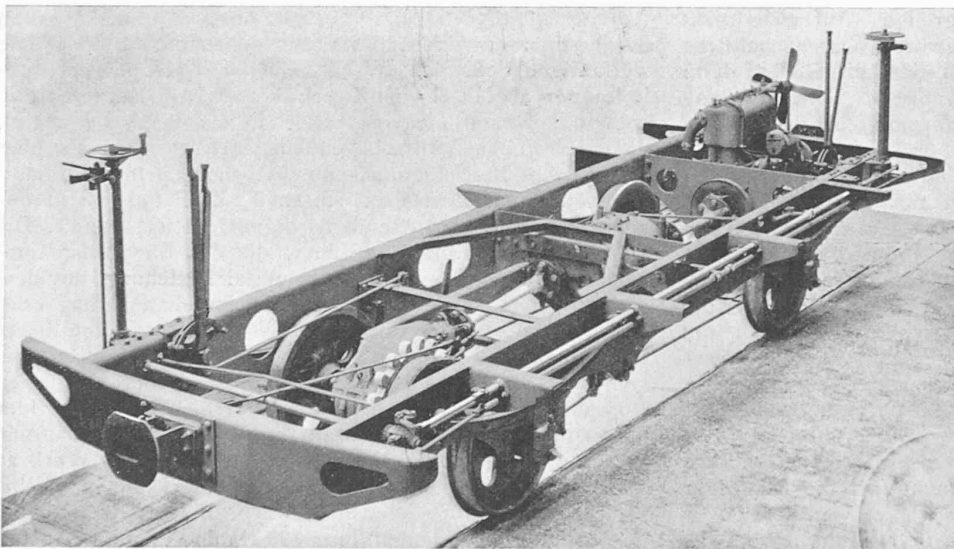


Abb. 5. Untergestell des Benzinmotor-Triebwagens für gemischten Adhäsions- und Zahnradbetrieb.

man erkennt daraus wenigstens, wo's fehlt. Ford stellt also, im Gegensatz zu dem üblichen Vorgehen, zuerst fest, wie hoch der Verkaufspreis sein darf, um einen genügenden Absatz zu gewährleisten, und „dann legen wir uns ins Zeug und suchen die Ware für diesen Preis herzustellen. Nach den Kosten wird dabei nicht gefragt. Der neue Preis schraubt die Kosten von selbst herab“. — Diese Erklärung Ford's ist nun allerdings, wie manches in seinem Buch, nicht gerade überzeugend. Man muss immer wieder an seine effektiven Erfolge denken, um den Mut nicht zu verlieren, und das aus dem Fordbuch herauszuschälen, was wertvoll ist. So finden wir denn auch einen

wertvollen Hinweis über die Mittel, die zur Herabsetzung der Gestehungskosten des Ford-Autos zweifellos beigetragen haben, in seiner Gegenüberstellung des Verkaufspreises und der Produktionsmenge, die wir folgen lassen:

Jahr	Verkaufspreis	Produktion
1909/10	950 Dollar	18 664 Wagen
1910/11	780 "	34 528 "
1911/12	690 "	78 440 "
1912/13	600 "	168 220 "
1913/14	550 "	248 317 "
1914/15	490 "	308 213 "
1915/16	440 "	533 921 "
1916/17	360 "	785 432 "

Eine Beziehung zwischen Produktionsmenge und Stückpreis ist unverkennbar. H. Peiser (Berlin) hat in einem beachtenswerten Aufsatz<sup>1)</sup> auf das Fallen der Kosten der Ford-Autos bei steigender Erzeugung aufmerksam gemacht. Die verbilligenden Einflüsse verbesserter Fabrikations-Methoden sind aus diesen Zahlen allerdings nicht erkennbar, werden aber ohne Zweifel sehr erheblich gewesen sein.

Das vorerwähnte Zitat aus Ford enthält immerhin insofern doch ein Körnchen Wahrheit, als der Zwang des niedrigen Verkaufspreises zweifellos ein guter Ansporn ist für die Rationalisierung der Produktion, die fast überall nötig ist.

<sup>1)</sup> Fragen zur Produktionsteigerung im Lichte Ford'scher Ziffern in „Technik und Wirtschaft“, Nr. 2, 1925.

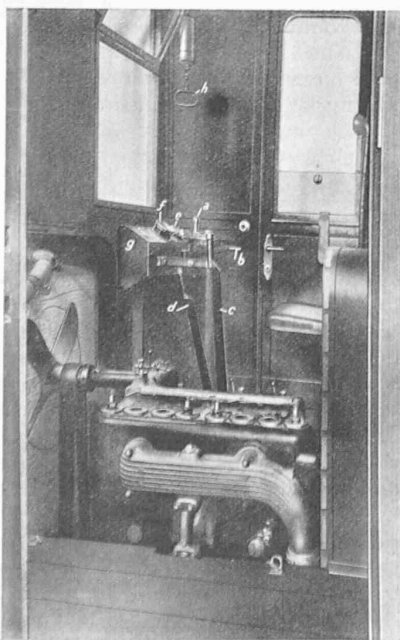


Abb. 6. Führerstand des Benzinmotorwagens.