

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 105/106 (1935)
Heft: 24

Artikel: Dreiteilige Diesel-Schnelltriebwagen der Deutschen Reichsbahn
Autor: G.K.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-47538>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 09.07.2025

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

Französisches Kleinflugzeug POU-DU-CIEL.

Im Mai dieses Jahres hatte ich Gelegenheit, in Frankreich den gegenwärtig viel umstrittenen Volksflugzeugtyp „Pou-du-ciel“ zu fliegen, um mir über die Eigenschaften und Leistungen dieser Neukonstruktion ein Bild machen zu können. Wie auf nebenstehendem Bild ersichtlich ist, stellt diese Schöpfung des Franzosen Mignet eine Art Tandem-Eindecker¹⁾ dar. Dabei sind die Flügel derart nahe hintereinander angeordnet, dass sie als „Spaltflügel“²⁾ wirken. Die hintere Fläche ist starr, die vordere beweglich; z. B. erhält der Vorderflügel bei Anziehen des Steuerknüppels einen grösseren Anstellwinkel und damit mehr Auftrieb — das Flugzeug steigt. Umgekehrt wird beim Drücken des Steuerknüppels der Anstellwinkel verkleinert — die Maschine sinkt. Eine Quersteuerung (Verwindung)³⁾ besitzt der Pou-du-ciel nicht, da er infolge seiner Flügelform (V-Form und Schränkung)⁴⁾ eine grosse Querstabilität besitzt und sich auch beim Kurven automatisch in die richtige Schräglage legt. Das Seitenruder ist relativ gross und als überdimensioniert zu bezeichnen. Neu gegenüber normalen Steueranordnungen ist die Tatsache, dass die Seitenruderseile nicht auf einen Fusshebel, sondern an den Steuerknüppel angeschlossen sind. Wenn z. B. der Knüppel nach links gedrückt wird, was sonst nur eine Veränderung der Querlage bewirkt, wird damit beim Pou-du-ciel eine Linkskurve eingeleitet.

Bei einem normalen Flugzeuge kann man Kurven auch ohne Verwindung fliegen, indem man nur Seitenruderausschlag gibt. Bei Beginn der Kurve schiebt dann aber die Maschine eine zeitlang infolge der Zentrifugalkraft auswärts und kommt erst mit Verspätung in die richtige Schräglage (Scheinpendel). Bei Beendigung der Kurve schiebt ein normales Flugzeug einwärts, da bei Beginn des Geradeausfluges immer noch die Querlage der Kurve vorhanden ist. Die zum Geradeausflug gehörige Horizontallage wird vom Flugzeug erst mit einiger Verzögerung eingenommen. Dies alles nur, wenn man die Kurven ohne Querruder zu fliegen versucht. Der Pou-du-ciel zeigt diese Erscheinung des Schiebens trotz völlig fehlender Quersteuerung nicht. Gibt man Seitenruderausschlag, so legt sich das Flugzeug sofort in die richtige Kurvenlage und geht auch ebenso ohne Verzögerung in den Geradeausflug zurück. Diese Eigenschaft ist einerseits auf die grosse Querstabilität des Pou-du-ciel (tiefe Schwerpunktlage, V-Form und Schränkung der Flügel), andererseits auf den kurzen Rumpf und das übergrosse Seitenruder zurückzuführen. Der Pou-du-ciel macht im Momente des Seitenruderausschlages infolge seiner geringen Kielung⁵⁾ und geringen Massenträgheit sozusagen eine plötzliche Drehung um die Vertikalaxe. Dabei steigert sich der Auftrieb des Aussenflügels und vermindert sich jener des Innenflügels fast momentan, wodurch zwangsläufig die Schräglage eingeleitet wird. Analog das Aufrichten beim Uebergang zum Geradeausflug. Es mag vermutlich auch die Spaltflügelwirkung und deren einseitige Störung bei Beginn einer Kurve wesentlich mitwirken; denn das Einleiten einer Kurve mit dem Pou-du-ciel ist am besten mit dem Beginn einer getrudelten Rolle⁶⁾ mit einem Normalflugzeug zu vergleichen.

Die Eigenschaften des Pou-du-ciel sind als sehr gut zu bezeichnen: Start und Landung sind auffallend kurz, eine Vrillegefahr⁶⁾



besteht nicht, die Wendigkeit ist überraschend gut. — Die neuartige Steuerungsanordnung ist für den alten Flieger ungewohnt und braucht einige Umstellung. Für den Anfänger, der noch nicht an das instinktive Betätigen der Normalsteuerung gewöhnt ist, mag die Sache relativ einfach sein. Uebrigens ist diese Steuerungsanordnung gleich wie beim Autogiro.

Hinsichtlich Flugleistungen ist der Pou-du-ciel einem Normalflugzeug unterlegen; denn der Gesamtaufbau wie die zur Stabilisierung erforderlichen Flügelformen bringen natürlich aerodynamische Nachteile mit sich. Mit Sicherheit kann gesagt werden, dass ein Pou-du-ciel mit einem 40 PS-Motor heute weniger leistet als ein Klemm-Daimler schon vor 10 Jahren mit 20 PS geleistet hat. Der statische Aufbau ist als ungelöst zu bezeichnen, wie auch die Detailkonstruktion noch sehr unreif ist. Wenn der Pou-du-ciel aus irgend einem Grunde, und entgegen der optimistischen Annahme seines Konstrukteurs, doch einmal in eine abnormale Lage (z. B. Rückenflug) geraten sollte, dann tritt unvermeidbar Flügelbruch ein.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der Pou-du-ciel aerodynamisch und fliegerisch neuartig und interessant ist, dass aber seine zahlenmässigen Leistungen und seine Festigkeit den Anforderungen an ein modernes Flugzeug nicht genügen. Die Zukunft wird zeigen, ob sich aus diesem Typ das langersehnte Volksflugzeug entwickeln lässt. Dipl. Ing. W. Farner, Grenchen.

Dreiteilige Diesel-Schnelltriebwagen der Deutschen Reichsbahn.

Die guten Erfahrungen mit dem im Frühjahr 1933 in Betrieb genommenen zweiteiligen Schnelltriebwagen der Strecke Berlin-Hamburg hatten die Ausführung von dreizehn Zügen gleicher Bauart für andere Hauptstrecken zur Folge, alle mit Diesel-elektrischem Antrieb und Fahrgeschwindigkeiten bis 160 km/h. Je einer der mit den Generatoren gekuppelten Maybach-Motoren von 410 PS ist auf dem vorderen und hinteren Drehgestell untergebracht, während die beiden Antriebmotoren des Wagens auf die Achsen des mittleren Drehgestells arbeiten. Zu diesem Wagenpark kommen neuerdings vier dreiteilige Schnelltriebwagen von wesentlich grösserem Fassungsvermögen hinzu, deren Konstruktion Reichsbahndirektor Breuer in der VDI-Zeitschrift vom 14. September 1935 näher behandelt. Zwei dieser Triebwagen haben Diesel-elektrischen Antrieb mit je zwei Dieselmotoren zu 600 PS und je vier auf die beiden mittleren Drehgestelle verteilten Antriebmotoren. Die beiden anderen Triebwagen mit direktem Dieselmotorantrieb seien anhand der nebenstehenden, der „ZVDI“ entnommenen Abbildungen näher erläutert.

Die beiden 12-zylindrigen Maybach-V-Motoren von je 600 PS bei 1400 Uml/min sind im vorderen und hinteren Drehgestell gelagert und übertragen ihre Leistung über ein Flüssigkeitsgetriebe und ein Zahnrad-Wendegetriebe mittels zweier Kardanwellen auf die beiden Achsen des Drehgestells (Abb. 1, 2). Um die bedeutende Leistung bei den beschränkten Raumverhältnissen unterbringen zu können, arbeiten die Motoren mit einem durch Abgasturbine angetriebenen BBC-Aufladegeräte. Die Primärwelle des Flüssigkeitsgetriebes wird von der Motorwelle über ein die Drehzahl von 1400 auf 1865 Uml/min steigerndes Uebersetzungsgetriebe angetrieben. Das Flüssigkeits-

Steuerbewegungen „fliegt“ oder bei wenig Vorwärtsgeschwindigkeit des Flugzeuges „reisst“. Durch das Anreissen des Höhenruders bei gleichzeitigem Seitenruderausschlag wird die Flügelströmung abgerissen; das Flugzeug trudelt in horizontaler Richtung. Bei noch geringerer Geschwindigkeit stürzt das Flugzeug kopfüber und macht eine „Vrille“.

¹⁾ Bei einem Normalflugzeug ist das Leitwerk entlastet und dient nur zur Stabilisierung und Richtungsänderung; beim Tandem-Eindecker wächst es zu beinahe der selben Grösse wie der Tragflügel heran und muss einen Teil des Fluggewichtes mittragen. Dabei kann der vordere oder hintere Tragflügel gleichzeitig zur Stabilisierung und Richtungsänderung herangezogen werden. Beim Pou-du-ciel übernimmt diese Funktion der vordere Flügel.

²⁾ Um das Abreissen der Luftströmung bei grossen Anstellwinkeln zu vermeiden, werden bei vielen Flugzeugarten kleine Hilfsflügel an der Vorderkante der Hauptflügel angebracht, wodurch die Luftströmung zwangsläufig angeschmiegt wird (Patent Handley-Page). Beim Pou-du-ciel ist eine besonders gute Spaltflügelwirkung vorhanden, weil der Vorderflügel längs der ganzen Spannweite als Spaltflügel wirkt.

³⁾ Zwecks Erhaltung oder Veränderung der Querlage haben normale Flugzeuge sog. Verwindungsklappen oder Querruder an den Flügelenden. Durch seitliches Bewegen des Steuerknüppels wird die eine Verwindungsklappe aufwärts, die andere gleichzeitig abwärts bewegt, wodurch eine Auftriebsdifferenz der Flügel entsteht, die das Flugzeug um seine Längsaxe dreht.

⁴⁾ Zwecks Erhöhung der Stabilität gibt man den Tragflügeln häufig V-Form, d. h. man zieht die Flügelenden nach oben. Von vorn betrachtet bilden sie dann ein ganz flaches V. Als wirksame Stabilisierung um die Längs- und Queraxe hat sich auch die sog. Schränkung erwiesen. Die Flügel haben am Rumpfanschluss mehr Anstellwinkel als an ihrem Aussenende, sie sind also sozusagen verdreht. Die gleiche Wirkung erzielt man auch bei Verwendung verschiedener Flügelprofile.

⁵⁾ So bezeichnet man die Eigenschaft, die ein Flugzeug zur Beibehaltung des Kurses zwingt. Gute Kielung wird erreicht durch einen langen, hohen Rumpf oder durch eine am Ende des Rumpfes angebrachte Kielflosse.

⁶⁾ Mit „Rolle“ bezeichnet man eine Akrobatik Figur, bei der das Flugzeug eine volle Drehung um seine Längsaxe macht. Man unterscheidet geflogene und getrudelte Rollen, je nachdem der Pilot die Bewegung um die Längsaxe durch entsprechende

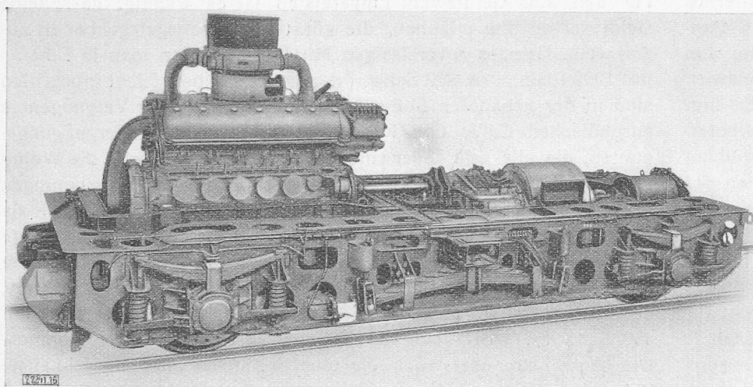


Abb. 1. 600 PS Triebbrad-Drehgestell des dreiteiligen Diesel-Schnelltriebwagens der D. R.

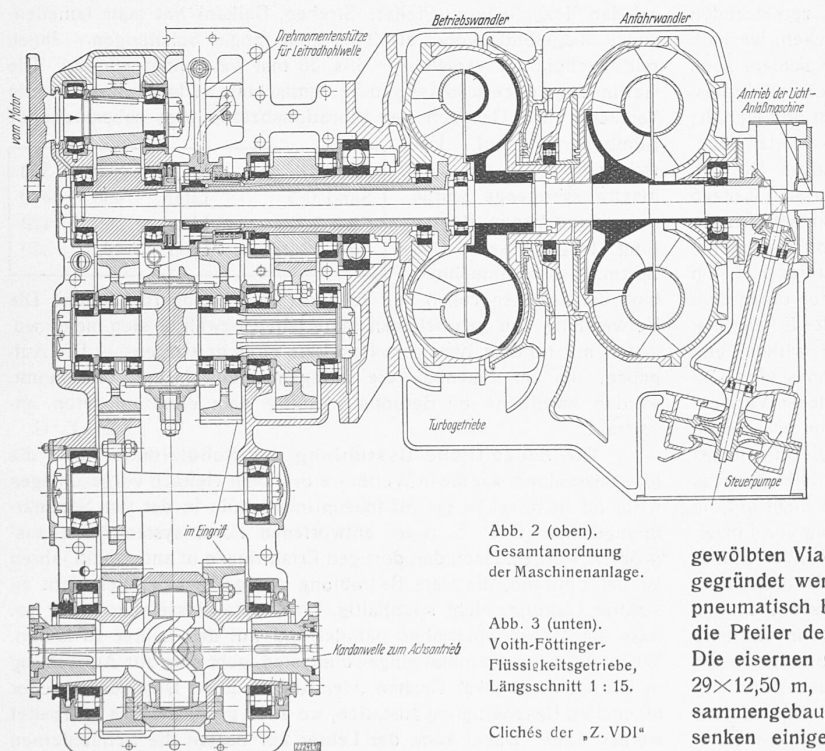
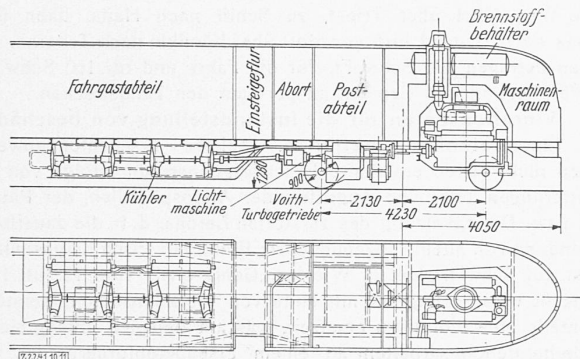


Abb. 2 (oben). Gesamtanordnung der Maschinenanlage.

Abb. 3 (unten). Voith-Föttinger-Flüssigkeitsgetriebe, Längsschnitt 1 : 15.

Clichés der „Z. VDI“

getriebe der Bauart Voith-Föttinger enthält einen Anfahrwandler und einen Betriebswandler (Abb. 3). Jeder Wandler besteht aus einem Pumpenrad, einem Turbinenrad und einem Umlenkleitapparat in gemeinsamem Gehäuse und arbeitet mit Öl.¹⁾ Der Anfahrwandler mit niedrigem Betriebsdruck wird für den Geschwindigkeitsbereich von 0 bis 108 km/h benutzt und erreicht einen höchsten Wirkungsgrad von etwa 86 %, der Betriebswandler mit hohem Betriebsdruck für den Bereich von 108 bis 160 km/h bei einem höchsten Wirkungs-

¹⁾ Die Arbeitsweise eines Föttingergetriebes, das im Schluchsewerk als hydraulische Anfahrkupplung dient, ist hier kürzlich (Band 105, Nr. 6, Seite 64*) geschildert worden.

grad von etwa 91 %. Die Entleerung des Anfahrwandlers und der Uebergang auf den Betriebswandler erfolgt bei 108 km/h automatisch, nachdem das Drehmoment auf etwa das 0,27-fache des Anfahrmomentes gesunken ist. Die Turbinenräder der Wandler sitzen auf einer gemeinsamen Hohlwelle, die über die, die Pumpenräder tragende Primärwelle geschoben ist und das Antriebsritzel des Zahnradwendegetriebes trägt. Dieses durch eine Klauenmuffe auf Vor- und Rückwärtsgang umschaltbare Getriebe überträgt die Leistung von seiner vierten Welle aus durch zwei Kardanwellen auf die beiden 4230 mm von einander entfernten Achsen des Drehgestells.²⁾ — Die Kühler für das Öl des Flüssigkeitsgetriebes und das Kühlwasser der Motorzylinderumhüllungen sind unter dem Wagenboden angeordnet. Die Kühlluft wird durch Ventilatoren abgesaugt, die Zirkulation durch Zentrifugalpumpen besorgt, die ihren Antrieb vom Dieselmotor aus erhalten. Ein Umströmventil mit Thermoregler hält

die Temperatur des Kühlwassers konstant. Im Winter wird die Abwärme des Kühlwassers in der Heizungsanlage des Wagens in automatischer Zusammenarbeit mit einem ölgefeuerten Heizkessel ausgenutzt.

Für die gewöhnlichen Betriebsbremsungen ist eine auf Bremsrumpeln wirkende Einkammer-Luftdruckbremse vorgesehen. Zur Schnellbremse dient eine elektromagnetische Schienenbremse mit zwölf Bremsmagneten und insgesamt 13 m Schleiflänge. Die gemeinsame Anwendung von Druckluft- und Schienenbremse bringt den Zug bei einer Fahrgeschwindigkeit von 160 km/h auf einem Weg von 700 bis 750 m zum Stehen. — Die Gesamtlänge des dreiteiligen Zuges über die Puffer beträgt 60,15 m, sein Dienstgewicht 107 t. Zur Verminderung des Reibungswiderstandes sind die Wagen auch unterhalb der Böden mit Blech verschalt. Sämtliche Achsen laufen in Rollenlagern. Die Fenster haben doppelte Scheiben, die des Führerstandes sind aus splitterfreiem Glas und zudem elektrisch heizbar, um das Ansetzen von Eis zu verhüten. G. K.

MITTEILUNGEN.

Die Eisenbahnbrücke Belgrad-Pančevo, über die Donau, die grösste Jugoslawiens, wurde am 10. November dem Verkehr übergeben. Der Bau der Brücke erfolgte mit Unterbrechungen in den Jahren 1927/33 für rd. 350 Mill. Dinar. Sie hat eine Gesamtlänge von rd. 1518 m und besteht aus drei Teilen: einem gekrümmten Eisenbetonviadukt mit fünf gewölbten Öffnungen von insgesamt 135 m Länge, der eisernen Strombrücke, bestehend aus sieben Halbparabelträgern von je 162 m Spannweite mit Fahrbahn unten und einer Totallänge von 1135 m, sowie aus einer Vorlandbrücke am linken Donauufer, bestehend aus acht Vollwandträgern mit je 31 m Spannweite und einer Totallänge von 248 m. Die Pfeiler des gewölbten Viaduktes am Belgrader Ufer konnten in offener Baugrube gegründet werden, die Strompfeiler des eisernen Ueberbaues waren pneumatisch bis max. 28,20 m unter Mittelwasser abzusenken, und die Pfeiler der Vorlandbrücke ruhen auf langen Eisenbetonpfählen. Die eisernen Caissons der Strompfeiler haben einen Grundriss von 29×12,50 m, sie wurden auf einem Gerüst am Belgrader Ufer zusammengebaut und schwimmend zur Baustelle gebracht. Beim Absenken einiger Strompfeiler stiess man unter der Flusssohle auf zahlreiche Ueberreste seltener Diluvialtiere. Die Brücke trägt vorläufig ein Bahngleise und eine Strasse mit Gehweg innerhalb der rd. 12 m voneinander entfernten Hauptträger; im späteren Ausbau wird die Fahrstrasse mit den Gehwegen auf neu zu errichtende Konsolen ausserhalb der Hauptträger verlegt und die Bahn doppelgleisig angelegt werden. Das Eigengewicht der Strombrücke beträgt rd. 2750 t pro Feld. — In der Verlängerung der Brücke

²⁾ In diesem Zusammenhang mag es interessieren, dass die Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur in ihrem letzten Geschäftsjahr etwa 90 Stück ihres Oelschaltgetriebes für Dieseltriebwagen an die französischen Hauptbahnen liefern konnte. Dieses durch Einfachheit und gedrungene Bauart ausgezeichnete S. L. M.-Getriebe ist hier beschrieben worden — in Anwendung auf Dieseltriebwagen — in Band 104, Seite 13* (14. Juli 1934). Red.