

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 111/112 (1938)
Heft: 9

Artikel: Das Eisenbahnrollmaterial an der Pariser Ausstellung 1937
Autor: Meyer, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-49786>

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: 18.03.2025

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

Kurven «gleicher Lästigkeit» nach Laird und Coye gestrichelt eingezeichnet, sie fallen mit steigender Tonhöhe. Gleich starke und gleich laute Töne höherer Frequenz sind also durchwegs lästiger als tieffrequente. Aber auch damit ist die äusserst komplexe Hörbeurteilung und Komfortstaxierung von Tönen nicht erschöpft, weil mancherlei individuelle physische und psychische Begleiterscheinungen stark streuen, u. U. direkt ausschlaggebend werden können: Schreckwirkungen, klanglicher Aufbau, Gedankenassoziationen, individuelle Sympathien und Antipathien. Immerhin sind Schallstärke und Lautheitsvergleichen in den meisten Fällen genügende Indizien.

Nach Diagramm Abb. 1 bewirken Dauertöne von 120 und mehr db Unbehagen und — bei längerer Einwirkung — Beschädigungsgefahr für das Gehör. Andererseits hat das Ohr überrasschend höhere Ertragungsfähigkeit für einzelne Kurzschalle. Aufschlussreich sind Versuche, die vom Department of the Council of National Defense auf dem Schiessplatz Sandy Hook (U. S. A.) mit Schussdetonationen von schweren Geschützen angestellt wurden, die bis in die Weltkriegsjahre zurückreichen und über die D. C. Miller zusammenfassend in seinem kürzlich erschienenen Buch³⁾ berichtet. Die Geschütze waren im Freien aufgestellt.

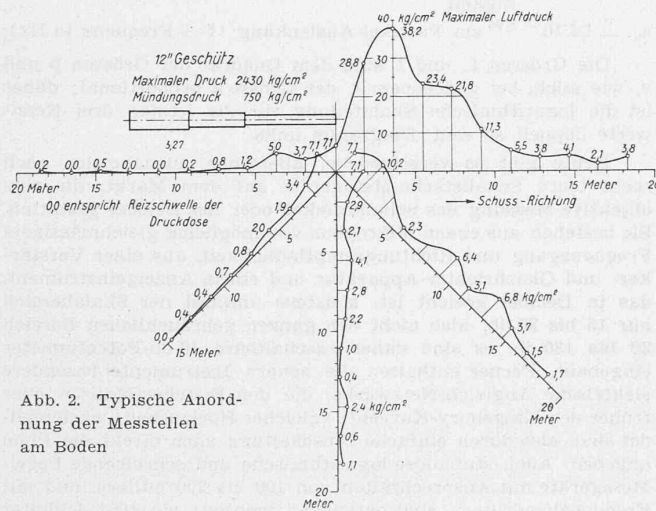


Abb. 2. Typische Anordnung der Messstellen am Boden

Vom Lotpunkt unter der Geschützöffnung sind nach verschiedenen Richtungen Messstrecken gelegt mit darauf verteilten Druckdosen. Abb. 2 zeigt die Anordnung für ein horizontal feuern des 12'' (305 mm) Küstengeschütz; die Maximaldrucke sind graphisch über den Strecken aufgetragen. Für andere Kaliber ergaben sich ganz ähnliche Druckverteilungen; immer ist das Maximum beim 45° Abwärtspunkt von der Mündung. Es wurde in zahlreichen Wiederholungen gefunden:

Kaliber	Geschütz						Mörser	
	12''	10''	10''	10''	8''	6''	5'	12''
Elevation	0	0	10°	14°	0	0	0	0
P _{max} in kg/cm ²	40	27	24	9	24	14	11	33

Auffallend ist die starke Abnahme des Luftstosses bei eleviertem 10'' Geschütz, was auf wesentlichen Einfluss der Bodenreflexe zurückzuführen ist.

Abb. 3 ist ein Schnitt durch die verwendete Druckdose (Baroscope). In einem schweren Metallkäfig ist eine Membran von 50 mm Ø aus Hartbronze, dem Schallstoss einseitig zugänglich eingespannt; die Rückseite der Membran berührt ein in der Mikrometerschraube gleitender Fühlstift. Die durch den Schalldruck bewirkte Durchbiegung der Membran verschiebt den Stift, der nach dem Versuch mit der Mikrometerzustellung wieder vorgeschoben wird, bis elektrischer Kontakt via Klemmen K hergestellt ist. Membrandicken von 0,38 bis 1,66 mm mit Eigenfrequenzen von 1100 bis 5000 Hz wurden ver-

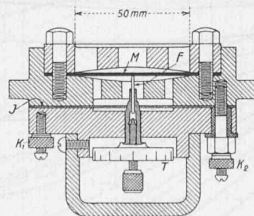


Abb. 3. Maximaldruckdose «baroscope».
M Metallmembran,
J Isolierende Dichtung,
F Fühlstift gleitend,
T Mikrometer mit Nachstellschraube,
K₁ und K₂ Klemmen

wendet, die statische Druckeichung betrug beispielsweise für eine 0,57 mm starke Membran für 1 kg/cm² 0,016 mm Durchbiegung.

Schalldrucke von 10 bis 40 kg/cm² würden als Dauerschalle Stärken von über 200 db entsprechen, aber auch an Stellen, wo sich Geschützbedienungsmannschaften aufhalten, treten Schallstösse von der Grösse 0,5 bis 2 kg/cm² auf (= 170 bis 180 Momentan-db), die bei wenigen Sekunden Dauer schwerste Schädigungen beim Menschen anrichten müssten. Dass diese Kürzschalle dies nicht bewirken, liegt eben in deren kurzer Wirkzeit, in der nicht einmal ein Tonhöheerkennen der Detonation möglich ist; erst in grösserer Entfernung, wo die Stärke ins Gehörfeld herabgesunken ist, kann man die «Stimme» des Geschützes unterscheiden. Oszillographische Aufzeichnung in 500 m Entfernung zeigt, dass das Druckmaximum etwa 15 msec nach dem Schalleintreffen erreicht wird, dass nach weitem 25 msec Druckausgleich da ist und eine 50 msec Depression folgt; darauf pendelt der Druck rasch ab.

Ueber die physiologischen Wirkungen der Schiessknalle berichtet Miller: Bei angepflochten anästhesierten Tieren verursachen 12'' Schüsse von 18 bis 19 kg/cm² Luftstoss augenblicklichen Nervenzusammenbruch (primary shock) mit gründlicher mechanischer Zerstörung der Gehörteile; andererseits konnte keine funktionelle Störung im Herz oder an den Herzklappen gefunden werden, ebenso keine allgemeinen oder punktförmigen Blutergüsse, auch keine Haemolysierung des Blutes. Die Lungen zeigten Luftverdrängung, besonders in den Unterlappen, die praktisch luftleer geworden waren. Es ist denkbar, dass diese Erscheinungen auf Hirnquetschungen zurückgehen. Jedenfalls ist die sehr kurze Dauer der Druckwirkung ungenügend, um in den lebenswichtigen Teilen des Menschen zur vollen Geltung zu kommen.

Aus Frankreich liegen Beobachtungen von Marage⁴⁾ aus dem Kriege vor. Sprengluftdrucke nahe der Einschlagstelle von 150 bis 300 kg/cm² flauen in 30 m Entfernung auf 2 bis 3 kg/cm² ab. Die einen Menschen waren tot ohne sichtbare Verwundung, andere verloren Bewusstsein, oder Sprache, Gesicht, Gehör, Gedächtnis, verbunden mit intensiven Kopfschmerzen, welche Symptome für Wochen, selbst Jahre anhalten. Marage erklärt dies so: Der menschliche Körper ist mit einem mit Flüssigkeit gefüllten elastischen Sack vergleichbar, der mit einem weniger elastischen Hohlraum, dem Schädel, in Verbindung steht, in dem das Gehirn in einer isostatischen Flüssigkeit schwimmt. Ein von aussen ankommender Druck müsste sich als hydrostatischer Druck bis ins Gehirn fortplanzen, wenn sich dem nicht natürliche Hindernisse entgegen stellten, worunter die sehr kurze Zeitdauer des Stosses, weniger als 1/100 sec fällt. Ohrschutz, z. B. Ohrzäpfchen, können wohl das Trommelfell schützen, sind aber wirkungslos gegen Nervenzusammenbruch.

Beobachtungen aus dem Krieg lassen schliessen, dass schweres Trommelfeuer im ungeschützten Schützengraben, auch ohne Einschläge, Lautstärken bis zu 140 bis 150 db anschwellen lassen kann; an den daraus entstandenen Schädigungen leidet ein beträchtlicher Prozentsatz der Dauer-Kriegsinvaliden.

Das Eisenbahnrollmaterial an der Pariser Ausstellung 1937^{*)}

von Dr. Ing. E. MEYER, Zürich

(Schluss von Seite 41)

4. Verbrennungsmotorfahrzeuge.

Auf keinem anderen Gebiet des Eisenbahnwesens tritt der in letzter Zeit erzielte Fortschritt deutlicher zutage. Nirgends ist aber auf der andern Seite auch die Möglichkeit und die Notwendigkeit einer weiteren Fortentwicklung und Vervollkommnung grösser als gerade hier.

Mit Diesellokomotiven war nur Deutschland vertreten und zwar mit der schon an der Nürnberger Ausstellung vorgeführten 1C1-Lokomotive mit hydraulischer Uebertragung von Voith. Diese äusserlich recht gefällige Maschine wird durch einen Achtzylinder-Dieselmotor der MAN angetrieben, dessen Leistung unter Verwendung des Büchi-Aufladeverfahrens von 920 auf 1400 PS bei 700 U/min gesteigert worden ist. Das Drehmoment des Motors wird über das Flüssigkeitsgetriebe zunächst auf eine Wendewelle und von dort über ein Zahnradvorgelege auf eine Blindwelle übertragen. Der Antrieb der drei unter sich gekuppelten Triebachsen erfolgt von der Blindwelle aus vermitteltst Kurbeln und Triebstangen. Das Flüssigkeitsgetriebe umfasst eine Voith-Maurer-Kupplung, ein Stirnradgetriebe, das die Drehzahl von 700 auf 1770 U/min erhöht, einen nach dem Prinzip von Föttinger arbeitenden Drehmoment-

³⁾ Dayton Clarence Miller, «Sound Waves, their Shape and Speed», New York, Macmillan Company, 1937. Dieses sehr leserwerte Buch ist eine Fortsetzung von «The Science of Musical Sounds» des gleichen Verfassers, 1922, Macmillan.

⁴⁾ Comptes Rendus, 166, 1918, S. 132.

^{*)} Vergl. auch die abgebildeten Berichte im «Organ» vom 15. Januar 1938 und in «Glaser's Annalen» vom 1. und 15. Januar 1938. Red.

wandler und zwei Flüssigkeitskupplungen. Wandler und Kupplungen lösen sich in ihrer Wirkung in der Weise ab, dass der Wandler bei Geschwindigkeiten unter 50 km/h, die Kupplung I bei 50 bis 71 km/h und die Kupplung II bei 71 bis 100 km/h in Funktion ist. Für die Speisung der mehrheitlich elektrischen Hilfsbetriebe dient eine besondere Dieselmotor-Generatorgruppe von 120 PS. Die Steuerung, die im wesentlichen die Regelung der Drehzahl des Dieselmotors und die Umstellung des Wendegetriebes umfasst, geschieht von den beiden an den Stirnseiten angeordneten Führerständen aus auf elektrischem und elektro-pneumatischem Wege. Im Maschinenraum überrascht die äusserst übersichtliche Anordnung der verschiedenen Maschinen und Apparate und die unerwartete Einfachheit der ganzen Anlage. Die Lokomotive ist für den gemischten Güter- und Personenzugdienst auf Nebenlinien und für eine Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h bestimmt. Auf langen Gefällstrecken kann das Flüssigkeitsgetriebe auch als Bremse benützt werden, wobei die mechanische Energie in Wärme umgesetzt wird, die durch das Getriebeöl abgeführt wird. Diese Maschine ist ein so geeignetes Ausstellungsobjekt, dass man leider bisher noch keine Gelegenheit gehabt hat, ihre Betriebstüchtigkeit in einer längeren Betriebszeit zu erproben.

Von Interesse war auch der von der Deutschen Reichsbahn ausgestellte Einheitstraktor für den leichten Rangierdienst. Da solche Traktoren von ungeschultem Stationspersonal bedient werden müssen, ist äusserste Einfachheit in Bedienung und Unterhalt von ausschlaggebender Bedeutung. Durch Wahl einer geeigneten Bauart ist es der D.R. gelungen, dieser Forderung weitgehend gerecht zu werden. Der an der einen Stirnseite angebrachte Führerstand besitzt eine sehr tiefliegende Plattform und beidseitig angeordnete Bedienungsorgane. Die Fahrzeuge sind mit äusserst robusten Dieselmotoren von 50 bis 65 PS Leistung bei 800 bis 1200 U/min und einer gleichermassen unempfindlichen mechanischen Uebertragung ausgerüstet und sind im Stande, Anhängelasten bis zu 320 t zu schleppen. Sie sind zweiaxsig, wiegen etwa 15 t und erreichen eine Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h. Die an beiden Stossbalken befestigten Rangierkupplungen können vom Führerstand aus betätigt werden, was die einmännige Ausführung der Verschiebewegungen gestattet.

Während die Diesellokomotive anscheinend Mühe hat, sich durchzusetzen und ihre Entwicklung daher nur sehr schleppend vor sich geht, hat die Entwicklung des durch Verbrennungsmotoren angetriebenen *Motorwagens* zeitweise einen geradezu stürmischen Verlauf genommen. Gerade *Frankreich* hat auf diesem Gebiete Pionierarbeit geleistet und ist mit einer bewunderungswürdigen Kühnheit über alle Vorurteile hinweg zum Bau von neuartigen Fahrzeugen geschritten, zum Teil unter Anwendung von ganz neuen, zumeist aus dem Automobilbau stammenden und im Eisenbahnbau bisher unbekanntem Bauprinzipien. Dass dabei nicht alles wohl geraten ist und mancher Misserfolg sowohl die Erbauer als auch die beteiligten Bahngesellschaften schweres Geld gekostet hat, ist unter diesen Umständen nicht allzu verwunderlich. Dass daneben aber auch schöne Erfolge erzielt worden sind, beweist gerade das von Frankreich an dieser Ausstellung gezeigte, sehr reichhaltige Material.

Darunter lenkte ein Bugatti-Schnelltriebwagen¹⁾ neuester Konstruktion die besondere Aufmerksamkeit auf sich. Er besteht aus einem 25 m langen, 73 Polsterplätze fassenden Kasten, der über Gummizwischenlagen auf zwei vierachsige Drehgestelle abgestützt ist. Die Räder besitzen Stahlbandagen, die über Gummiringe federnd auf die Radnaben aufgeschraubt sind. Je eine Achse jedes Drehgestelles ist von einem 200 PS-Motor über eine hydraulische Kupplung, ein zweistufiges elektromagnetisch gesteuertes Cotal-Planetenge triebe²⁾, eine Kardanwelle und ein Wendegetriebe angetrieben. Die Motoren des ausgestellten Wagens unterscheiden sich von den reinen Benzinmotoren der 70 im Betrieb stehenden Bugatti-Wagen dadurch, dass sie je nach Einstellung der Zündung mit Benzin, mit einem Benzin-Benzol-Alkoholgemisch oder mit reinem entwässerten Alkohol betrieben werden können. Die direkte Westinghouse-Druckluftbremse wirkt auf besondere Bremsstromeln, die auf der Innenseite jedes Rades befestigt sind. Der einzige Führerstand befindet sich wie bei allen von Bugatti gebauten Eisenbahnfahrzeugen in der Mitte und ist ausreichend überhöht, damit der Führer beidseitig über das Wagendach hinweg sehen kann. Dadurch bleibt auch der vorderste Teil des Wagens für die Passagiere zugänglich, was dem Reisen mit den «Bugatti» einen besonderen Reiz verleiht. Das Gewicht des gezeigten Wagens beträgt 31 t und die Höchstgeschwindigkeit 140 km/h.

¹⁾ Aelterer Typ siehe Band 106, S. 126*.

²⁾ Beschrieben auf Seite 21 laufenden Bandes.

Von Renault war ein 300 PS Dieseltreibwagen Typ ABJ vertreten, von dem schon etwa 100 Stück im regelmässigen Betriebe stehen. Der 68 Sitzplätze fassende, ganz aus Stahl hergestellte Wagenkasten ruht hier einerseits auf einem zweiachsigen Laufgestell und andererseits auf einem Triebgestell mit zwei angetriebenen Achsen. Die von Renault von Anfang an verwendete und seither im Prinzip unverändert beibehaltene rein mechanische und elektropneumatisch gesteuerte Kraftübertragung zwischen Motor und Triebachsen dürfte hinreichend bekannt sein. Sie ist verhältnismässig schwer und kompliziert — umfasst sie doch nicht weniger als etwa 20 Zahnräder —, was dadurch bedingt ist, dass der grosse und schwere Motor nicht im Drehgestell selbst, sondern darüber im Wagenkasten untergebracht werden muss. Der ganze Triebwagen wiegt 30 t und erreicht eine Geschwindigkeit von 120 km/h. Er hat sich im Verkehr auf Nebenlinien und für die Bedienung von verkehrsarmen, an Hauptlinien gelegenen Zwischenstationen sehr gut bewährt. Die serienweise Herstellung hat es Renault erlaubt, seinen Preis auf einen konkurrenzlosen Tiefstand herunterzusetzen. Die gleiche Firma hat übrigens auch einige 500 PS Triebwagen und einen Dreiwagenzug von 2×500 PS geliefert, bei dem die gleiche mechanische Uebertragung, natürlich unter entsprechender Vergrösserung der Abmessungen, verwendet worden ist. Ob dieses etwas kühn erscheinende Unterfangen, die mechanische Uebertragung auch bei einer Einheitsleistung von 500 PS beizubehalten, zum erwarteten Erfolg führt, wird die nahe Zukunft zeigen.

An dritter Stelle fand man einen französischen Dieseltreibwagen Typ «Standard». Er verdankt diesen Namen den Bemühungen einiger französischer Bahngesellschaften, mit der in der Anschaffung und im Unterhalt kostspieligen Vielgestaltigkeit von Triebwagentypen, die die Entwicklung mit sich gebracht hat, allmählich aufzuräumen und einen möglichst vielseitig verwendbaren Einheitstriebwagen zu schaffen. Er besitzt einen Gepäckraum und zwei Abteile mit zusammen 58 Sitzplätzen. Im Gegensatz zu den übrigen französischen Triebwagen, die nur als Alleingänger gedacht sind oder im besten Falle einen Anhänger ganz spezieller Bauart mitnehmen können, besitzt dieser Motorwagen normale Zug- und Stossvorrichtungen, um einen oder mehrere normale Anhängewagen mitzuführen. Entsprechend ist seine Leistung mit 420 bis 600 PS reichlich bemessen. Damit kann der alleinfahrende Wagen eine Geschwindigkeit von 120 km/h erreichen. Bei der Formgebung des Wagenkastens ist auf eine gewisse Windschnittigkeit Bedacht genommen worden; dennoch ist die äussere Form etwas eckig geraten. Die beiden zweiachsigen Drehgestelle tragen je einen Dieselmotor von 210 bis 300 PS und die gesamte mechanische Kraftübertragung auf beide Achsen. Als solche wird vorzugsweise ein fünfstufiges Oelschaltgetriebe der SLM Winterthur verwendet³⁾. Die grosse eingebaute Leistung, der Antrieb aller Achsen und die dem übrigen Rollmaterial angepasste robuste Bauart bringen es mit sich, dass das Gewicht von 46,5 t im Vergleich zu dem der andern französischen «Auto-rails» ziemlich hoch erscheint.

Von dem in ganz Frankreich sehr verbreiteten Motorwagentyp der Elsässer Firma De Dietrich war ein Triebdrehgestell ausgestellt. Die ganze Maschinenanlage ist bei diesen Wagen in den beiden Drehgestellen untergebracht, wobei nur der obere Teil des Motors und des Kühlers in ganz geringem Masse in den Wagenkasten hineinragt. Der neuerdings ausschliesslich verwendete 160 PS Saurer-Dieselmotor wirkt über ein pneumatisch gesteuertes Mylius-Getriebe auf beide Drehgestellachsen. Der besondere Vorteil dieser Anordnung besteht darin, dass bei Reparaturen am Dieselmotor oder an der Uebertragung lediglich das betreffende Drehgestell ausgewechselt zu werden braucht. Dies ist eine Arbeit von wenigen Stunden, sodass der Wagen auch bei noch so grossen Ausbesserungsarbeiten an der Maschinenanlage höchstens für einen Tag dem Betriebe entzogen wird. Diese Fahrzeuge haben aus diesem Grunde und wegen ihrer Betriebssicherheit bei allen französischen Bahnen grossen Anklang gefunden. Sie sind 22 bis 24,5 m lang, haben einen Gepäckraum mit einem Fassungsvermögen von 1500 kg und je nach Ausstattung und Verwendungszweck 48 bis 70 Sitzplätze. Ihr Gewicht beträgt rund 28 t und ihre Höchstgeschwindigkeit je nach dem eingebauten Uebersetzungsverhältnis 110 bis 140 km/h. Die zuletzt gebauten Wagen sind überdies für Vielfachsteuerung eingerichtet.

Von den verschiedenen gummibereiften und nach ihrem Erbauer «Michelines» genannten Schienentriebwagen war lediglich ein vierachsiges Laufgestell zu sehen, das aber vollauf genügte, um die Besonderheiten dieser Bauart erkennen zu lassen.

³⁾ Siehe Bd. 104, S. 13*; Bd. 100, S. 87*; Bd. 93, S. 251*, usw.

Der zugehörige Wagen, wie überhaupt die Entwicklung dieses Fahrzeugtyps, ist dargestellt auf S. 62* von Bd. 110.

Italien war vertreten durch einen von Fiat gebauten Dieselmechanischen Dreiwagenzug der Ital. Staatsbahnen, der für die rasche Städteverbindung über nicht elektrifizierte Strecken bestimmt ist. Er besteht aus drei durch Faltenbälge untereinander verbundenen Wagenkasten, die auf vier zweiachsige Drehgestelle abgestützt sind, und besitzt bei einer Gesamtlänge von 59,61 m eine Tara von 92 t. Er enthält an jedem Ende einen Maschinenraum, in dem auch der Führerstand untergebracht ist, ferner geräumige Abteile für Gepäck und Post, ein Abteil erster Klasse mit 36 und ein solches zweiter Klasse mit 42 Sitzplätzen, eine Küche mit Vorratsraum und verschiedene Diensträume. Wie die elektrischen Dreiwagenzüge von Breda besitzen auch diese eine vollständige Klimatisierungsanlage. Für die Stromversorgung der verschiedenen elektrischen Hilfsbetriebe dient eine besondere Dieselmotor-Generatorgruppe. Der ganze Antrieb ist in den beiden Enddrehgestellen vereinigt und umfasst auf jeder Seite einen raschlaufenden Zwölfzylinder-V-Dieselmotor von 450 PS Dauer- und 525 PS Spitzenleistung, der über eine aus den Automobilgetrieben heraus entwickelte, rein mechanische Uebertragung die innere Drehgestellachse antreibt. Eine direkte Westinghouse-Druckluftbremse wirkt über gewöhnliche Bremschuhe auf alle Radreifen und ausserdem auf besondere Bremsstromeln mit Ferrodo-Belag. Die betriebsmässige Höchstgeschwindigkeit beträgt 160 km/h; anlässlich der kürzlich auf der Strecke Turin - Mailand - Venedig vorgenommenen Versuchsfahrten ist jedoch eine Geschwindigkeit von 176 km/h erreicht worden. Dieses gewiss bemerkenswerte Ergebnis und die ganze Aufmachung und luxuriöse Innenausstattung dieser Fahrzeuge können aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass der Aufbau sowohl des mechanischen als auch des maschinellen Teils noch mancherlei zu wünschen übrig lässt und mit der Zeit wohl noch dieser und jener Verbesserung bedarf.

Für den leichten Personenverkehr auf Nebenlinien und für die Bedienung von Zwischenstationen auf Hauptstrecken besitzt Italien bereits eine grosse Zahl von Triebwagen, die in neuerer Zeit nur noch mit Dieselmotoren ausgerüstet werden, während die ursprünglichen «Littorine»⁴⁾ noch Benzinmotoren besaßen. Ein aus zwei solchen Wagen bestehender und von irgend einem der vier Führerstände aus vielfachgesteuerter Zug war auch in Paris zu sehen. Jeder Wagen ist 18,46 m lang und fasst 56 Plätze dritter Klasse. Seine beiden Drehgestelle sind identisch und enthalten einen Fiat-Dieselmotor von 75 PS, der über ein elektropneumatisch ferngesteuertes mechanisches Getriebe mit Freilaufkupplung die innere Achse antreibt. Bei einem totalen Leergewicht von 22 t ist die eingebaute Leistung von 150 PS für heutige Begriffe nicht gerade reichlich, sodass die vorgesehene Höchstgeschwindigkeit von 110 km/h nur selten erreicht werden dürfte. Nach den neuesten Richtlinien der Italienischen Staatsbahnen müssen ihre Dieseltriebwagen grundsätzlich mit zwei Motoren ausgerüstet sein, damit der Betrieb bei Ausfall des einen Motors mit dem anderen noch aufrecht erhalten werden kann. Dieser Grundsatz ist zweifellos angebracht, solange die Betriebssicherheit der Verbrennungsmotoren noch nicht die im Eisenbahnwesen notwendige Vollkommenheit erlangt hat. Er muss aber mit einem höheren Brennstoffverbrauch und grösseren Kosten für den Betrieb und Unterhalt der Maschinenanlage erkaufte werden, besonders wenn, wie im vorliegenden Falle, diese Unterteilung zu Einheitsleistungen von nur 75 PS führt.

In Dänemark hat man die Bedeutung des Dieselmotors für den Eisenbahnbetrieb schon sehr früh erkannt. So sind seit der ersten, vor zehn Jahren in den regelmässigen Dienst eingestellten Diesellokomotive weitere 60 Dieselfahrzeuge von den Dänischen Staatsbahnen in Betrieb genommen worden, während nicht weniger als vier Fünftel des Verkehrs der dänischen Privatbahnen durch Verbrennungsmotor-Fahrzeuge bewältigt wird. Für die Ausstellung hatten die Dänischen Staatsbahnen einen ihrer vier unter dem Namen «Lyntog» (Blitzzug) bekannten dreiteiligen Dieselelektrischen Triebwagenzüge aus dem Dienst genommen. Wenn dieser Zug, wie mitgeteilt wird, seit der im Jahre 1935 erfolgten Inbetriebsetzung schon über 400 000 km zurückgelegt hat, so muss man anerkennen, dass sich dieses Material ausgezeichnet bewährt hat. Dieser Erfolg ist nicht zuletzt der Tatsache zu verdanken, dass man in Dänemark beim Bau dieses neuen Rollmaterials äusserst vorsichtig vorgegangen ist und so weitgehend als möglich an den alten und bewährten Konstruktionsprinzipien festgehalten hat. Jede Neuerung ist durch unablässige Beobachtung und stete Verbes-

serung systematisch aus dem bereits Vorhandenen entwickelt worden, wobei man im Gegensatz zur französischen, italienischen und amerikanischen Praxis bewusst auf alle gewagten Experimente verzichtet hat. Der ebenfalls aus drei (auf vier zweiachsigen Drehgestellen ruhenden) Wagenkasten bestehende dänische Triebwagenzug erscheint daher etwa im Vergleich zu demjenigen von Fiat immer noch verhältnismässig schwer und konservativ, wiegt er doch bei einer Länge von 64 m leer schon 118 t. Ausser den an beiden Enden angeordneten Maschinenräumen und Führerständen enthält er einen Gepäckraum und ein zwölf Personen Platz bietendes Speiseabteil mit Küche und fasst 20 Sitzplätze erster und 136 Sitzplätze zweiter Klasse. Vier Frichs-Dieselmotoren von je 250/275 PS verleihen dem Zug eine betriebsmässige Höchstgeschwindigkeit von 120 und eine Spitzengeschwindigkeit von 130 km/h. Der Verzicht auf jede noch zu wenig erprobte Neuerung hat zur Wahl der elektrischen Uebertragung zwischen den Dieselmotoren und den Triebachsen geführt. Auf jedem der beiden Enddrehgestelle sind zwei Dieselmotor-Generatorgruppen neben einander aufgebaut und zwar in der Weise, dass sie zwecks guter Zugänglichkeit ganz in das Wageninnere hineinragen. Die vier als Gleichstrom-Reihenschlussmotoren gebauten Tatzenlagermotoren sind dagegen in den beiden mittleren Drehgestellen untergebracht. Die Steuerung der elektrischen Uebertragung geschieht nach einem neuen, von der schwedischen Elektrizitätsfirma ASEA erfundenen automatischen System.

Die Schwedischen Staatsbahnen und die belgischen Chemins de fer vicinaux zeigten, wie man sich in Neben- und Kleinbahnbetrieben die Verbrennungsmotoren zur Verbesserung und Verbilligung des Betriebes zunutze machen kann. Ein von Schweden ausgestellter zweiachsiger Benzinmotorwagen fasst 24 Sitz- und 26 Stehplätze und wiegt dabei leer nur 6,7 t. Ein 130 PS leistender Benzinmotor treibt über ein gewöhnliches Automobilgetriebe, das von beiden an den Wagenenden angeordneten Führerständen über Gestänge und Kabel bedient wird, beide Achsen an, wobei eine Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h erreicht werden kann. Die Schwedischen Staatsbahnen haben bereits 64 solche Triebwagen in Betrieb und bedienen damit ihre schwach frequentierten Nebenlinien bedeutend häufiger und besser als beim früheren Dampfbetrieb. Die Wagen besitzen ausser an den Längsseiten befestigte Gestelle, in denen Skis eingestellt und befestigt werden können. Der Wagen zeichnet sich aus durch den ausserordentlich niedrigen Anschaffungspreis von nur 32 000 Schw. Fr. und durch entsprechend niedrige Betriebskosten. Dies letzte wird auch dem von Belgien gezeigten Triebwagen nachgerühmt. Dieser ist mit einem 95 PS-Dieselmotor ausgerüstet, hat eine Länge von 9,5 m und enthält 24 Sitz- und 34 Stehplätze. Die Tara beträgt 10,5 t und die Höchstgeschwindigkeit 70 km/h. Die mechanische Uebertragung zwischen dem Motor und den beiden Triebachsen umfasst eine Scheibenkupplung, ein viergängiges Stufengetriebe und ein Wechselgetriebe mit Differential. Erwähnenswert ist noch, dass dabei der Antrieb der Achsen von der Getriebewelle aus über Schneckenradgetriebe erfolgt. Der Motor ist seitlich am Fahrgestell aufgehängt und ragt in den Wagenkasten hinein; durch entsprechende Anordnung der Sitzplätze konnte aber eine nennenswerte Verminderung der nutzbaren Fläche vermieden werden. Die Chemins de fer vicinaux haben ausserdem ein zweiachsiges Fahrgestell mit einem 130 PS-Dieselmotor ausgestellt. Die damit ausgerüsteten Motorwagen befördern Züge mit einem Totalgewicht von 35 t und einem Fassungsvermögen von 160 Personen auf Strecken mit Steigungen bis zu 35 ‰^{0/100}, und mit einer in der Ebene erreichbaren Maximalgeschwindigkeit von 66 km/h. Die Steuerung geschieht auch hier in einfachster Weise von den an beiden Wagenenden vorhandenen Führerständen aus vermittelst Gestängen und Seilzügen.

Deutschland hatte auf die Ausstellung ganzer Triebwagen verzichtet und war dafür mit einer sehr reichhaltigen und interessanten Sammlung von Einzelteilen vertreten. Darunter sind besonders die verschiedenen Typen von Triebwagen-Dieselmotoren beachtenswert. Neben einem von der Firma Daimler-Benz gebauten Mercedes-Benz Zwölfzylinder-Vorkammer-Dieselmotor, der bei 1500 U/min 450 PS leistet, fand man hier einen von Maybach konstruierten, ebenfalls zwölfzylinderigen Dieselmotor, dessen Leistung durch Anwendung der Büchi-Aufladung von 410 auf 600 PS bei 1400 U/min gesteigert werden konnte. Bei beiden Motoren sind die Zylinder in zwei Reihen in V-Form angeordnet. Bei einem Gewicht von nur 4 kg/PS kann die Firma Maybach, die im Bau von leichten Triebwagen-Dieselmotoren von jeher bahnbrechend vorangegangen ist, auch heute noch das Verdienst beanspruchen, den leichtesten Triebwagen-Dieselmotor der Welt herausgebracht

⁴⁾ Beschrieben in Band 103, S. 72*.

zu haben. Der gewaltige Fortschritt, der in dieser Richtung durch die Anwendung der Aufladung erzielt werden kann, wird augenfällig, wenn man diesen 600 PS Motor, der sich mit seinem Generator oder mit einem hydraulischen Getriebe bequem in ein Drehgestell mit 3,2 m Radstand einbauen lässt, etwa mit dem ungleich grösseren und schwereren Renault-16-Zylindermotor von nur 500 PS vergleicht. Besondere Beachtung verdienen daneben zwei Triebwagen-Dieselmotoren mit horizontal liegenden Zylindern. Wenn sich diese Bauart im Betriebe bewährt, ist es nicht ausgeschlossen, dass ihr im Triebwagenbau die Zukunft gehört. Sie hat den grossen Vorteil, dass es die durch die horizontale Lage der Zylinder erreichte geringe Bauhöhe erlaubt, den Motor ganz unter dem Wagenboden aufzuhängen, sodass die Nutzfläche im Wageninnern nicht mehr durch die Maschinenanlage geschmälert wird. Der eine der ausgestellten Motoren stammt von den Deutschen Werken in Kiel. Er umfasst acht Zylinder, die in zwei beidseitig der Kurbelwelle horizontal liegenden Reihen angeordnet sind, und leistet 180 PS bei 1500 U/min. Die zweite Maschine wurde von der Humboldt-Deutz-Motoren-A. G. in Köln als Zwölfzylinder-Vorkammermotor gebaut. Seine Leistung beträgt 275 PS bei 1500 U/min und kann durch Anwendung der Aufladung auf 410 PS gesteigert werden. Der Aufbau und die Anordnung der Zylinder entspricht im übrigen der des vorerwähnten DWK-Motors. Die grosse Zukunft und die Bedeutung, die man an massgebenden deutschen Stellen dieser Bauart beimisst, geht

schon daraus hervor, dass der Zwölfzylindermotor von der Baufirma nicht etwa aus eigenem Antrieb entwickelt worden ist, sondern gleichzeitig von vier bedeutenden deutschen Dieselmotorfabriken im Auftrag der Deutschen Reichsbahn gebaut werden musste.

Als weiterer Bestandteil von Dieseltriebwagen war ein Flüssigkeitsgetriebe von Voith-Maybach zu sehen, das für die Umsetzung einer Motorleistung von 400 bis 600 PS bestimmt ist. Diese Uebertragungsart tritt mehr und mehr in Konkurrenz mit der elektrischen Uebertragung. Ihr Vorteil liegt im geringeren Platzbedarf, kleineren Gewicht und besseren Wirkungsgrad bei hohen Geschwindigkeiten. Im Betrieb auf Flachlandstrecken mit nicht stark wechselndem Längenprofil sind damit gute Ergebnisse erzielt worden.

5. Personenzüge.

Die Ausstellung der Personenzüge war recht umfangreich und von den meisten der teilnehmenden Staaten besetzt. Zusammenfassend seien erwähnt: Ein vierachsiger Leichtstahlwagen 1. und 2. Klasse des französischen Etat⁵⁾, ein Schlafwagen 1. und 2. Klasse und ein Schlafwagen 3. Klasse der Int. Schlafwagen-Gesellschaft, ein vierachsiger Expresszugwagen 1. und 2. Klasse der D.R., drei Vierachser der S.N. des Chemins de fer belges, ein Schlafwagen 1., 2. und 3. Klasse und ein gewöhnlicher Personenzugwagen 3. Klasse der Schwedischen

⁵⁾ Beschrieben in Band 110, S. 14*.

Wettbewerb für eine katholische Kirche in Aarau

1. Rang, Lösung A. Entwurf «7777».

Verfasser Arch. W. STUDER, Solothurn

Grundriss Erdgeschoss und Obergeschoss sowie Westansicht 1 : 700
Lageplan siehe Seite 107
Text Seite 105

