

INTERNATIONELLA SPÅRVÄGS-, BUSS- OCH FÖRORTSBANE- KONGRESSEN I WIEN 1937.

Föredrag av spårvägschefen *O. Lange*,
Hälsingborgs stads spårvägar.

Union internationale de Tramways, de Chemins de Fer d'Intérêt Local et de Transports Publics Automobiles avhöll sin XXV. kongress i Wien under tiden mellan den 27 juni och den 3 juli 1937.

I följande frågor hade *rapporter* avgivits till kongressen:

1. Åtgärder mot buller och vibrationer å rälsgående fordon genom mellanlägg av gummi eller annorledes.
2. Skyddsåtgärder mot radiostörningar från stark- och svagströmsanläggningar.
3. Utrustning för strömåtervinning.
4. Ökad resehastighet å spårvägarna genom ombyggnad av motorerna och deras utväxling.
5. Nya trådbussanläggningar i Storbritannien: vagnar och elektrisk utrustning.
6. Spårvagnarnas, bussarnas och trådbussarnas utveckling i Europa 1911—1936.
7. Ångkraftsreserv för El-verk: Werk Simmering i Wien (rapporten ej refererad).
8. Världskrisens inverkan på de kommunala trafikföretagen i storstäderna och deras omgivning.
9. Småzonstaxans inverkan på driftsinkomsterna.
10. Klimatets inverkan på de kommunala trafikföretagens driftkostnader.
11. Trafikens ordnande i Berlin vid Olympiaden 1936.
12. Spårvagn och buss: Jämförelse mellan driftskostnaderna 1935 (rapporten ej refererad).
13. Stöt- och spänningsfria långsträckor av vignolräls.
14. Förortsbanor i allmän väg och gata: anläggning, signalsystem, ogräsutrotning.
15. Dieselmotorns frammarsch i städernas busstrafik.
16. Dieselmotorns förbättring och dess användande i stadstrafik.
17. Bränslen för lätta motorvagns- och bussmotorer.

18. Smörjoljor för explosionsmotorer på bussar och lätta motorvagnar:
 - a. Smörjoljornas förändring vid begagnandet och orsaken därtill.
 - b. Rening av begagnade oljor och deras förnyade användning.
19. Bussar drivna med generators- eller stadsgas i stads- och förorts- trafik.
20. Dieselmotorer, hydrauliska kopplingar, automatiska växellådor och progressiv avfjädring.
21. Olika bränslen — blandade eller oblandade — för explosionsmotorer: Uppnådda resultat vid offentliga bussföretag.

I rapporterna, av vilka 11 behandlades vid kongressen, återfinnas i regel de från föreningens medlemmar på grund av utsända frågeformulär inkomna svaren jämte rapportörens eget ställningstagande i saken. Med hänsyn till rapporternas antal och deras stora omfattning har i föreliggande redogörelse endast återgivits det viktigaste av deras innehåll, varjämte kortfattade referat lämnats från själva mötesförhandlingarna.

1. Åtgärder mot buller och vibrationer å rälsgående fordon genom mellanlägg av gummi eller annorledes.

a) Rapport från överingenjören C. HALLER, Hannover.

I föreliggande rapport underkastas denna intressanta fråga en ingående undersökning ur såväl tekniska som ekonomiska synpunkter. Inledningsvis återgiver författaren svaren från de förvaltningar, som utfört försök, vilka i det följande i avkortat skick återgivas.

Mannheim har sedan 1936 2 stycken tvåaxlade motorvagnar med gummifjädrade hjulsatser (system Uerdingen) i trafik. Hjultryck 3 680 kg. Merkostnad per hjulsats RM 500:—. Närmare uppgifter angående resultatet kunna ännu ej lämnas; högre slitage av hjulflänsarna förväntas.

Stuttgart har anställt försök med en tvåaxlad motorvagn med gummifjädrade hjulsatser (system Uerdingen). Hjultrycket är 4 500 kg. Kostnaden för 2 hjulsatser RM 1 200:—. Vagnens gång var särskilt lugn; ljuddämpningen mycket tillfredsställande. Gummimellanläggens livslängd — 70 000 vagnkm — anses för kort. Utrustning av flera vagnar med gummifjädrade hjul har därför ej ställts i utsikt.

Bergische Kleinbahn utrustade 1933 en släpvagn med massiva gummimellanlägg mellan hjulet och hjulringen; hjultrycket är 3 375 kg. Kostnaden per hjulsats ställer sig på RM 485:—. Ljuddämpningen var tillfredsställande utom i kurvor. Förslitningen av hjulflänsarna var på grund av sidofjädringen större än normalt. Resultatet av försöket står i ogynnsamt förhållande till de mycket för höga kostnaderna.

I *Köln* håller man på att montera en släpvagn, som har 660 mm hjul-

diameter, med två gummiringar, system A. E. G.-Conti, i vardera hjulet. Hjultrycket är 3,5 ton. Vagnen saknar särskilt underrede.

Berliner Verkehrs Gesellschaft har i 50 stycken bogisläpvagnar inbyggt 3 olika konstruktioner av gummifjädrade hjulsatser: den äldre A. E. G.-utrustningen, det nya tvåringssystemet A. E. G.-Conti samt Uerdinger-tvåringssystemet. Arbetet påbörjades i mars 1934 och har hittills inga som helst olägenheter uppstått. Vagnarnas gång är mycket lugnare, inga sidovängningar uppträda och ljuddämpningen är god. Hjulringarna kunde utnyttjas till 20 mm tjocklek. Den radiella genomfjädringen håller sig mellan 2—4 mm. Intill juli 1936 befunnos

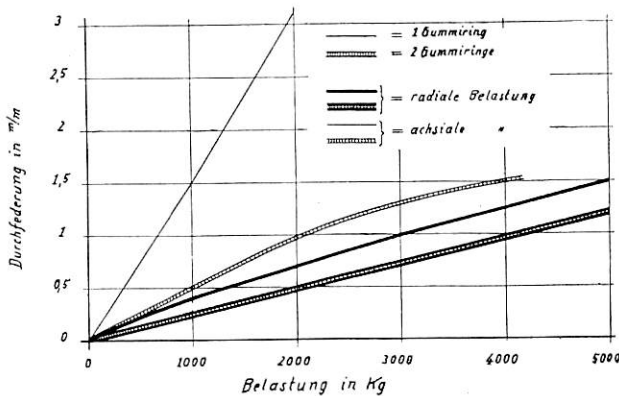


Fig. 1. Radiell och axiell genomfjädring vid enkel- och tvåringssystem.

gummimellanlägggen i gott skick och komma sannolikt att hålla ännu många år. Svarvning eller slipning kan ske obehindrat. Resultatet anses vara tillfredsställande, vagnarnas gång är lugn och bullret minskat. Ytterligare vagnar komma därför att utrustas med gummifjädrade hjulsatser varvid merkostnaden för 4 hjulsatser beräknas uppgå till RM 1 500:—.

I *Frankfurt a. M.* genomfördes under åren 1933—34 försök med en motorvagn med gummifjädrade hjulsatser enligt systemet enkelring. Samtidigt företogs ett försök med aluminiumhjul. Fjädringen i axiell led är 1—2 mm, mot förskjutning i sidosled hade anbringats anslag; trots dessa ha inträffat urspårningar på vignolspar. Försöket avbröts efter körda 60 000 vagnkm; slitaget av ringarna befanns vara minimalt. Ljudmätningen i vagnen med instrument enligt Barkhausen utvisade att störningarna lågo cirka 20 phon lägre än vid användning av normala hjul. Ljudet av motorerna och kuggghjulen upphävde dock dämpningen av vagnshjulen. Det är tills vidare icke avsikten att fortsätta med dessa försök.

Hannover har i 2 släpvnagar av stålkonstruktion utan särskilt underrede sedan december 1931 inbyggt gummifjädrade hjulsatser enligt enkelringsystemet Hannover-Conti. Ytterligare 3 vagnar utrustades 1934 och 1936 med liknande ringar. Samtidigt företagna försök med dubbelringsystemet Hannover-Conti måste dock efter kort tid avbrytas, då hjulringarna efter kort tid lossnade. Bästa resultat beträffande gummiringarnas livslängd voro respektive 243 000 och 273 000 vagnkm. Ljud-

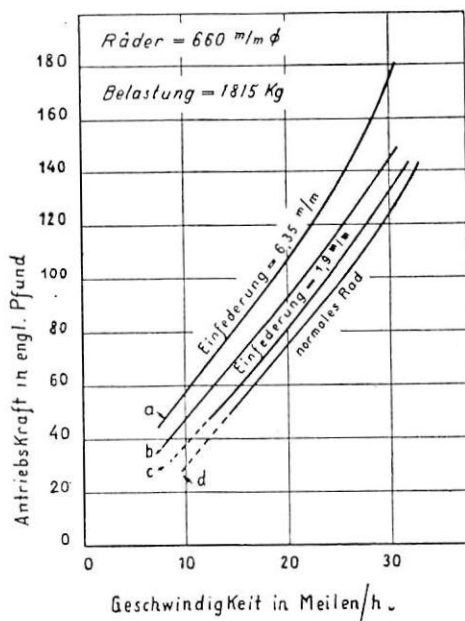


Fig. 2. Vid fjädrande hjul uppstående förlust i mekaniskt arbete.

dämpningen och fjädringen voro tillfredsställande. I stället för kopparförbindare, som efter 20 000—30 000 vagnkm förstördes, användes sedermera strömledande gummi, varigenom dessa svårigheter helt eliminerades. Motståndet för 4 hjul var inalles 0,2 Ω . Kostnaden för ändring av hjulsatser enligt enkelringsystemet Hannover-Conti uppgår till RM 600: — men torde kunna nedbringas till RM 300: — vid nyanskaffning. Under innevarande år utrustades en släpvagn med gummiekerhjul, system Härter. Till att börja med uppstodo en del svårigheter att undvika hjulens excentricitet, men överträffade dessa hjul beträffande elastisk gång de tidigare provade, även ljuddämpningen var tillfredsställande. Kostnaderna för byggnad av dessa hjul uppgingo till RM 1 700: — exklusive monteringen. Uppgifter angående

livslängd och slitage kunna ännu ej meddelas beträffande den sistnämnda konstruktionen.

Spårvägarna i Essen. Försök pågå med en tvåaxlad släpvagn och en boggiomotorvagn med gummifjädrade hjul, system Uerdingen. Vid den förra var hjultrycket 3 ton och den axiella genomfjädringen 1,5—2 mm. Efter 141 000 vagnkm måste hjulringarna utbytas varvid de

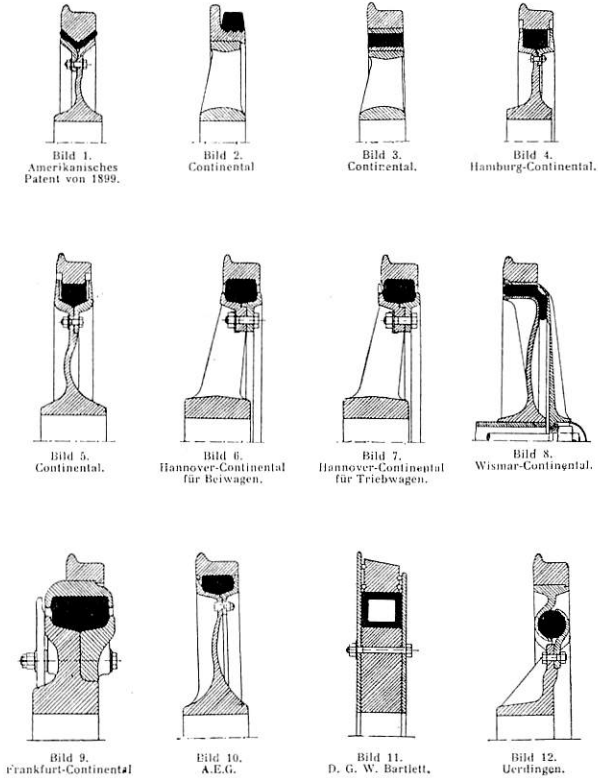


Fig. 3. Gummifjädrande spårvagnshjul.

använda gummiringarna åter kunde inbyggas. Boggivagnen var en nykonstruktion där motorerna voro så utformade att de bildade ett helt med själva boggiramen. Den brukliga fjäderanordningen för boggin hade bortfallit, så att gummimellanlägggen i hjulen hade att övertaga hela fjädringen. Utbyte av gummiringarna måste företagas efter körda respektive 35 000 och 42 000 vagnkm. Hjultrycket är 2,01 ton och den axiella fjädringen 4 mm. Fjädringen anses vara otillräcklig; försöken komma att fortsättas.

I *Dresden* användas gummifjädrade hjul enligt systemet Härter i 3 släpvagnar. Gången av dessa är nu betydligt lugnare. Fjädringen är

i axiell led 15 mm och i tangentiell riktning 25 mm vid starten och lika mycket vid bromsning. Anslag, s. k. spårbegränsare, förhindra urspåringar, som inträffade innan dessa fungerade tillfredsställande. Hjulringarna antagas komma att uppnå en 3 gånger så lång livslängd som vid ofjädrade hjul. Hittills ha 65 000 vagnkm tillryggalagt, flera vagnar komma att utrustas med Härterhjul.

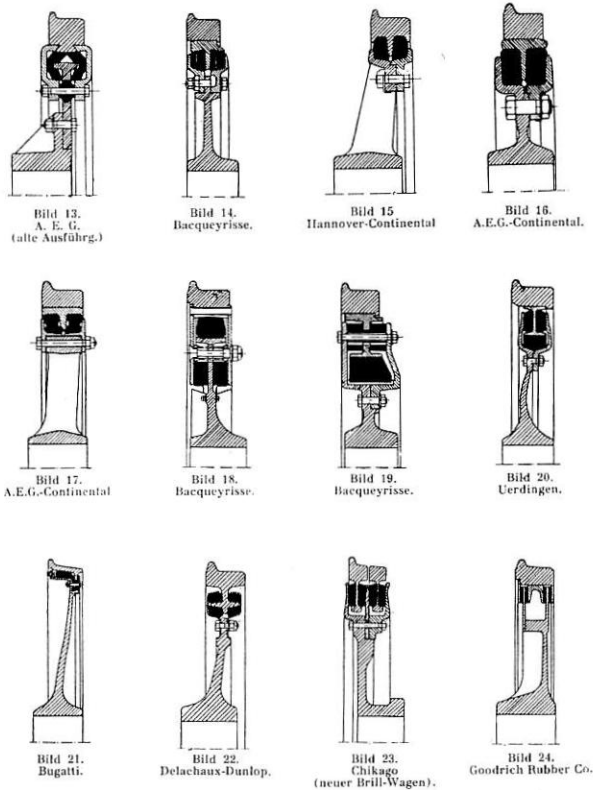


Fig. 4. Gummifjädrande spårvagnshjul.

Haagsche Tramweg Maatschappij har år 1932 anställt försök med gummifjädrade hjul enligt system Uerdingen på en motorvagn. Vid provturen visade sig att gummit försköt sig mellan hjulring och hjul. Då konstruktionen syntes vara otillförlitlig avbröts försöket.

Göteborgs spårvägar har i oktober månad 1936 satt i trafik en tvåaxlad släpvagn med 2,6 m hjulbas med gummifjädrade hjul enligt system A.-B. Bromsregulator, Malmö. Hjultrycket är 3 000 kg, påkänningen av gummit 2 kg/cm²; den radiella genomfjädringen är cirka 10 mm, Slutgiltiga resultat föreliggande icke ännu; hittills inga anmärkningar att göra; ljuddämpningen och lugnare gång av vagnen har upp-

nålls, varför 11 nya vagnar skola utrustas med samma typ gummitfjädrade hjulsatser.

A.-B. Stockholms Spårvägar har beställt 40 släpvagnar med gummitfjädrade hjulsatser, som i början av år 1937 satts i trafik. Det är frågan om fyraxlade släpvagnar i stålkonstruktion med 6,73 boggi- och 1.5 m axelavstånd. Hjultrycket är 1 800 kg. De gummitfjädrande hjulen äro utförda enligt konstruktionen A.-B. Bromsregulator, Malmö. Kostnadsökningen jämförd med användningen av normala hjul kr. 2 100:— per vagn.

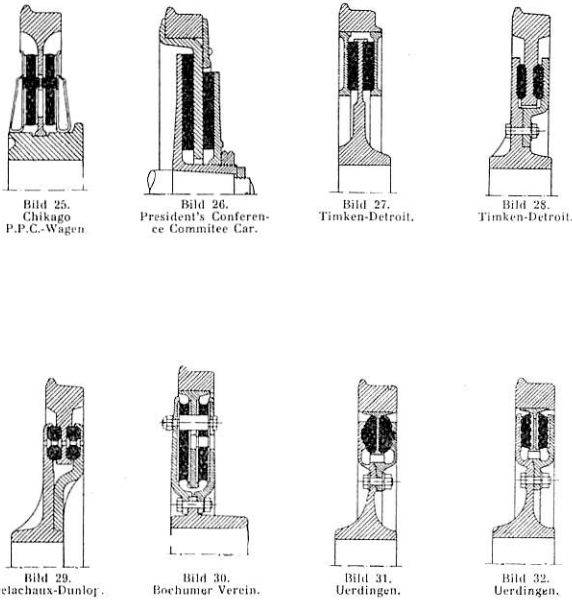


Fig. 5. Gummitfjädrande spårvagnshjul.

København's Sporveje har vid 3 äldre motorvagnar anställt försök med gummitfjädrade hjul av egen konstruktion, dock utan att vagnarna satts i ordinarie trafik. Konstruktionen motsvarar ungefär 2-ringssystemet Hannover-Conti och vid senare försök enkelringssystemet Wismar-Conti; vid användning av den senare uppnåddes dock ej den önskade dämpningen. Försöken fortsattes sedan genom inskjutning av så mycket gummi som möjligt mellan navet och hjulringen. Vidare resultat kunna ej meddelas. Det hänvisas även på anbringandet av på hjulens sidor fastsatta ljuddämpande gummisegment, som givit gynnsamma resultat, varmed 56 boggi- och 55 boggläpvnagnar utrustades.

Paris spårvägar har sedan 1927 tre motorvagnar i trafik med gummitfjädrade hjul, system Bacqueyrise. Hjultrycket är 4 ton och genomfjädringen axiellt 3 mm. Livslängden av yttergummiringarna var maxi-

mum 80 000 vagnkm och i medeltal 60 000 vagnkm, medan sidoringarna uppnådde 150 000 vagnkm. Prestationen mellan två omsvarvningar har stigit med 35 %. I allmänhet kunna gummiringarna efter utbyte av hjulringarna åter användas. Goda resultat har uppnåtts med hänsyn till ljuddämpningen, vagnskorgen och spåranläggningen på frestas mindre, vilket genom mätningar har kunnat fastställas. De ge-

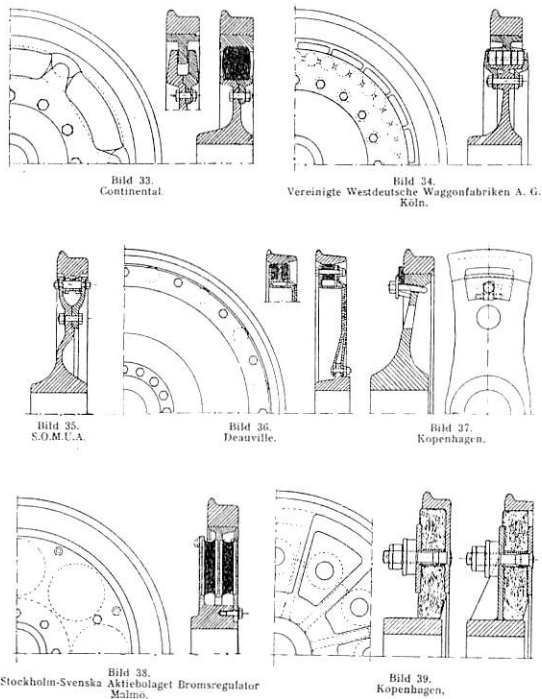


Fig. 6. Gummifjädrande spårvagnshjul.

nom inbyggandet av gummifjädrade hjul uppstående kostnaderna utjämnas rikligt genom de uppnådda fördelarna.

Spårvägen i Riga har år 1936 utrustat en motorvagn utan särskilt underrede med gummifjädrade hjul, system Uerdingen. Inga anmärkningar hittills, gången är lugnare och bullret minskat. Det förefinnes icke avsikt att utrusta vidare vagnar med gummifjädrade hjul.

Steyr-Daimler-Puch A.-B., Wien, meddelar att firman levererat en del 2- och 4-axlade lättviktsfordon, som samtliga äro utrustade med gummifjädrade hjul. De äro i drift sedan år 1932; gummiringarna äro pneumatiska av märket »Semperit». Genomsnittsprestationen är 100 000 vagnkm, maximalt 150 000 vagnkm.

Vid närmare granskning av de inkomna rapporterna uppmärksammas

dels, att i en del fall de enklaste grundreglerna för användning av gummi som ämne icke beaktats tillräckligt vid konstruktionen av gummi-hjulcropparna,

dels, att i och för sig brukbara konstruktioner använts för mycket för högt tilltagna hjultryck.

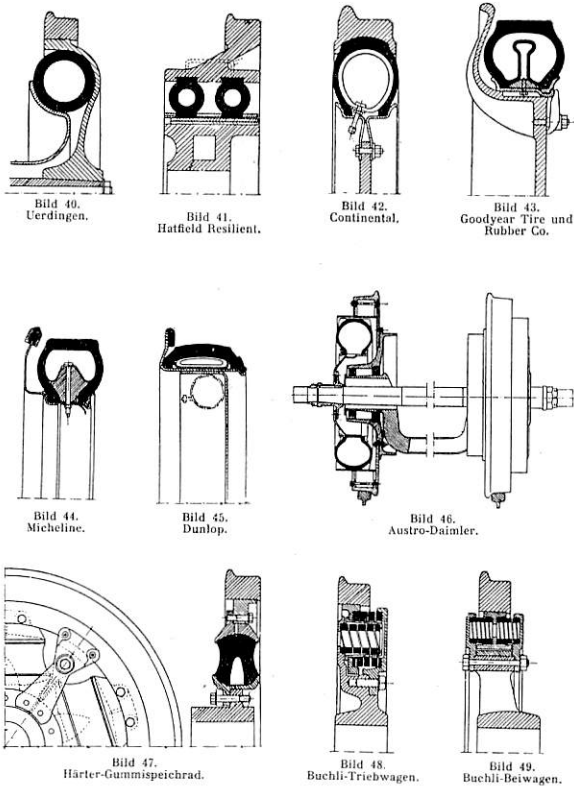


Fig. 7. Gummifjädrande spårvagnshjul.

Här gäller det således att ingripa samt att lämna nödvändiga upplysningar, om användningen av gummifjädrade hjulsatser med framgång skall kunna forceras. I de efterföljande kapitlen av denna rapport skall härmed redan nu göras en början, i den mån detta enligt den för närvarande föreliggande situationen av frågan samt enligt de hittills föreliggande erfarenheterna är möjligt.

Föredragshållaren behandlar i fortsättningen följande frågor, som jag dock med hänsyn till deras omfattning ej har översatt, utan inskränker mig till att endast återgiva rubrikerna:

II. Orsakerna till det av fordonen frambringade bullret samt dess avlägsnande.

III. Allmänna uppgifter över gummi och dess användning för elastiska rälshjul.

IV. Utformning av gummifjädrade hjulsatser, åtföljd av 17 bilder, samt 49 ritningar över utförda konstruktioner.

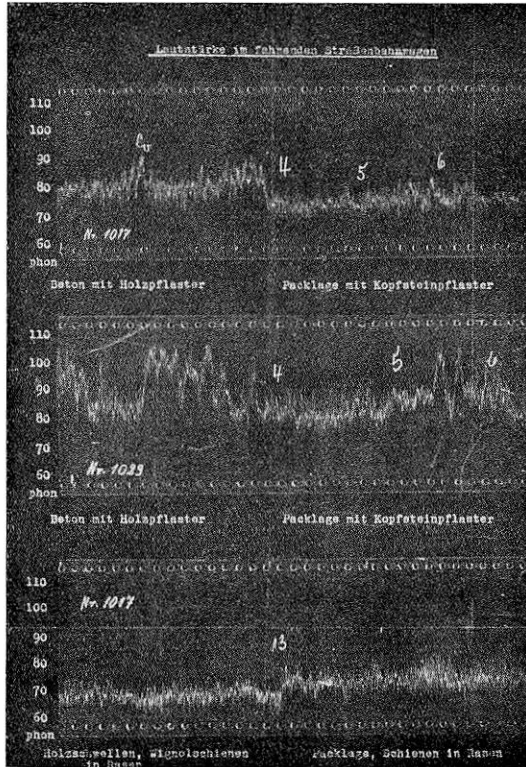


Fig. 8. Ljudstyrka i körande spårvagn.

Sammanfattning.

1. Som av det stora antalet av hittills utförda konstruktioner av fjädrade hjul framgår, har man försökt att lösa de spårgående banornas problem beträffande de ofjädrade massorna genom användning av gummi. Man kan i detta sammanhang ännu ej tala om en till alla delar uppnådd framgång, även om framsteg äro att anteckna, som stimulera till fortsatta försök. Vid de konstruktioner, som skola genomföras, måste man framför allt taga i beräkning gummits säregenskaper som arbetsmaterial, om den önskade fjädringen och dämpningen vid största möjliga livslängd skall uppnås.

2. Det har visat sig att gummi jämte den befintliga fjädringen är ett för dämpning av hjulsatsmassorna lämpligt material och i särskild

grad för dämpning av korta svängningar samt buller. Däremot kan man i regel ej komma ifrån den allmänt brukliga fjädringen för upp-tagande av kraftigare stötar.

3. Den omedelbara gången av gummi på stål har hittills på grund av den stora skillnaden i friktionen vid torra respektive våta räls icke kunnat vinna framgång. Nästan alla konstruktioner av fjädrade hjul hava, såvitt goda resultat därmed uppnåtts, samtliga utanpå liggande hjulringar och löpa således stål på stål.

4. Användningen av luftringar kräver mycket plats medan bärför-mågan på den smala rälsen är ringa och har därför endast i liten ut-sträckning tillämpats i praktiken. Austro-Daimler-hjulet utgör ett un-dantag då genom dess konstruktiva säregenart skapats en typ rullande bred skena, varigenom större bärkraft uppnåtts så att den i vissa fall kunnat användas med framgång.

5. Inbyggandet av gummifjädrade hjulsatser medför till följd av den befintliga vagnsfjädringen helt andra påkänningar på vagnskorgen än på rälsen, bankroppen och den omgivande gatan; detta såväl med hänsyn till svängningarnas och skakningarnas dämpning som även på förminskningen av körbullret.

6. Huruvida hjulringsslitaget genom inbyggnad av gummimellan-lägg kan minskas, torde f. n. icke med säkerhet kunna påstås beträf-fande varje konstruktion. Genom noggrannhet vid inbyggandet av van-liga hjulsatser och med dessa uppnådd klanderfri gång kan slitaget av löpytorna och flänsen minskas och körprestationen betydligt ökas, var-emet vid somliga med gummifjädrande hjul utrustade försöksvagnar kunnat fastställas en starkare förslitning av hjulflänsarna, oaktat att hjulsatserna även i detta fall inbyggts med största omsorg och nog-grannhet.

7. Att körmotståndet genom inbyggnad av gummi kan ökas till det flerdubbla jämfört med ofjädrade hjul allt efter fjädringens storlek och hastigheten har hittills vid användningen av gummifjädrade hjul-satser inte alls eller litet beaktats. Strömförbrukningen kan härigenom under givna förutsättningar ökas ända till 50 %.

8. Vid användning av gummifjädrade hjulsatser har man att räkna med mera eller mindre komplicerade hjulkonstruktioner, som kräva större utgifter för anskaffning och underhåll samt vilka vid tillfällen kunna vålla störningar.

Från mötesförhandlingarna.

I. Rapportören, överingenjören *Carl Haller*, Hannover:

I föreliggande utredning behandlas under »fjädrande hjul» sådana som genom användning av gummi gjorts elastiska. För att komma vidare i utveck-lingen fordras stor sakkunskap. Fastän hittills e:a 50 olika konstruktioner sett dagens ljus, har man trots intimt samarbete mellan spårvägs- och gummi-fackmännen ännu ej nått någon slutgiltig lösning. De utsända frågeformulä-

ren ha besvarats av 36 förvaltningar, härav innehålla 16 svar närmare uppgifter. På olika håll stöter man på motsatta åsikter. Av värde är, att försök gjorts med olika typer. Däremot föreligga inga mättningsresultat. Särskilt i föreliggande fall hade det varit önskvärt, om mera utförliga svar hade avgivits.

Elastiska hjul på spårvagnar ha funnits sedan år 1892. Banbrytare på detta område var L. Bacqueyrisse, Paris. Trots alla framsteg, får man konstatera, att vi ännu ej hunnit över försöksstadiet. De många olika typerna kunna föras tillbaka på några få huvudtyper. En detalj som har vållat mycket besvär är den elektriska förbindelsen mellan hjulets genom gummi isolerade del och den andra delen av detsamma. Denna olägenhet har man nu överkommit genom användning av elektriskt ledande gummi, som har ett motstånd pr hjul av 0,2 Ω . Dessa försök ha genomförts i Hannover, först på släpvagnar, sedan på motorvagnar. Släpvagnarna äro antingen utrustade med dubbla fjädrar eller enkla fjädrar och elastiska hjul. Gummifjädringen har här visat sig gynnsammare med hänsyn till tyst gång. Små vagnshjul, som ofta användas för att underlätta på- och avstigningen, erbjuda svårigheter vid gummiisoleringen. Elastisk fjädring i hjul ökar körmotståndet; utan sådan är detsamma c:a 10 % och med sådan c:a 50 %. Man bör således väl övertänka saken, innan man beslutar sig för att införa fjädrande hjul. De böra ej betraktas som något universalmedel. Ett förstklassigt spårläge är första steget att uppnå störningsfri gång. Hjulringarnas livslängd ökas med 5 000 à 7 000 km genom bättre fjädring. Talaren önskar ej propagera för fjädrande hjul, men har ej velat underlåta att hänvisa till fördelarna av desamma. En liten fjädring i hjulen förhindrar även det obehagliga skrikande ljudet i kurvorna.

II. Överingenjören *W. Jenne*, Stuttgart,

har hållit på med undersökningar av gummifjädrade hjul i nio år. Det är ej möjligt att på förhand avgöra, vilken typ som bör komma till användning. Rätta dimensioneringen av gummiisoleringen är mycket viktig, ty goda resultat uppnås endast om riktiga dimensioner användas. Det syntetiska gummit »Buna» har visat sig överlägset naturgummi.

Direktören *K. Sieber*, Nürnberg:

För 40 år sedan förde spårvagnarna ett förfärligt oväsen, även i Nürnberg! Var då spåret jämnt och slätt? Kommer Ni ihåg det 1 000-kantiga hjulet? Tack vare ett intensivt samarbete mellan många fackmän kan nu en spårvagn köra lika tyst som senare tiders trafikmedel. Talaren har sedan årtionden gått in för, att spåren skola förläggas och underhållas så, att inga ojämnheter förekomma. Man har förr betvivlat möjligheten härav, men nu äro alla, även de som förr tvivlade, överens härom. Merkostnaden för precision är $\frac{1}{2}$ %, besparingen i underhållet är 10—20 %. Kan det då vara förståndigt att använda gummi? Det som kan göras på ett enkelt sätt, bör man inte göra komplicerat.

Mr. *V. Morrland*, Leeds:

Spårvagnarna i England föra mycket ljud, huvudsakligen föranlett av refelbildningen å rälsen. På sliperspår å egen banvall är gången tystare. De gamla vagnarna väsnades som en smidesverkstad. Den amerikanska P. C. C.-vagnen går tyst och den kostar där ej mer än 3 000 £.

Mr. G. H. Fletcher, Sheffield:

P. C. C.-vagnen är bättre än de engelska. Ger en närmare beskrivning av denna (se Transit Journal).

Överingenjör Haller, Hannover:

Moderna spårvagnar kunna numera tillverkas så att de gå nästan ljudlöst. Varnar för att lägga ned för mycket pengar på modernisering av gamla vagnar.

Spårvägschef O. Lange, Hälsingborg:

Jag tror att man numera, med de till buds stående resurser, har stora möjligheter att utan gummitjädrade hjul samt på förstklassiga spår uppnå en lugn och närapå ljudlös gång av spårvagnarna.

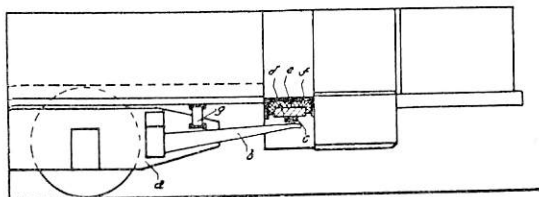
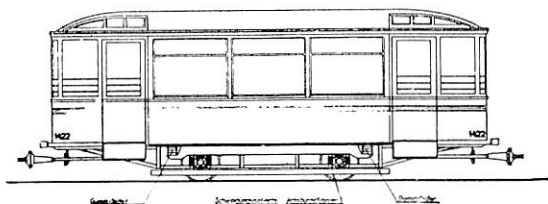
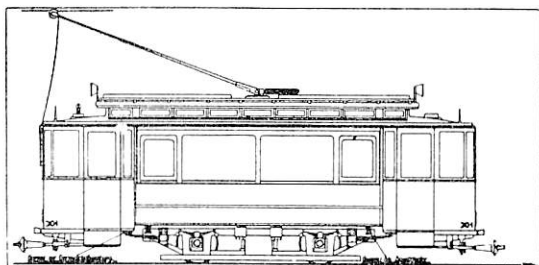
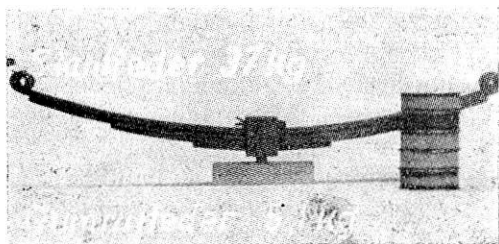


Fig. 9. Vagnar med gummitjädring.

Då emellertid mängden av ännu i trafik befintliga gamla spårvagnar är stor och de kanske måste tillryggalägga ännu många km kan gummitjädringen vara en bra hjälp att minska bullret och erhålla mjukare gång av vagnarna.

b) Rapport från överingenjören W. JENNE, Stuttgart.

Stuttgarts läge erbjuder trafikmannen stora och svåra uppgifter att lösa då staden ligger på mycket kuperad mark samt omslutes av branta höjder. Det återstår endast ett smalt stråk på vilket nästan samtliga huvudtrafikleder måste förläggas. Trafiken har att övervinna nära 270 m höjdskillnad; av 121 km längd ligga 23 km i 5—8,5 % lutning, den övriga sträckan ligger mellan 1—5 %.

Markförhållandena erbjuder även stora svårigheter för spåranläggningen och först efter att betongbädd under spåren hade anlagts samt

spåren genomgående svetsats kunde åtgärder vidtagas att förbättra vagnarnas köregenskaper, som på grund av starkt buller och högfrekventa svängningar gjorde åkningen till allt annat än ett nöje. Dessa särskilda omständigheter erfordrade särskilda åtgärder, som i användningen av gummi såsom fjäder och ljuddämpning funnit sin lösning.

I de befintliga släpvagnarna, som ej hade något särskilt underrede, inbyggdes efter en del försök gummiblock bestående av ihåliga cylindrar. Som lämplig specifik belastning har visat sig 7 kg/cm^2 , vilken motsvarar en beräknad stötbelastning av $11\text{--}12 \text{ kg/cm}^2$. Fjädringen visade sig tillfredsställande men var ljuddämpningen sämre än vid en specifik belastning av 5 kg/cm^2 . Härav kunde slutas att gummits dämpningsförmåga är avhängig detsammias volym. Då amplituderna för fjädringen måste vara små och för ljuddämpningen stora har gummiblocken underdelats så att på en enkel fjädrerdel endast kommer en ringa amplitudandel. Den slutgiltiga formen består av 5 stycken underdelade ihåliga gummicylindrar av ringa höjd, som äro åtskilda genom slipade stålplattor.

Fig. 9 visar en kombinerad stål- och gummifjäder vid en motorvagn. Denna typ har inbyggts i 27 stycken motorvagnar och uppskattas denna förbättring mycket av såväl passagerare som personal.

Då det var önskvärt att erhålla opartiska resultat har Forskningsinstitutet för automobiler och automobilmotorer vid Tekniska högskolan i Stuttgart utfört undersökningar angående såväl ljudstyrkan som vibrationerna i spårvagnarna. I sammanfattningen av utlåtandet anföres bland annat att ljudet såväl som vibrationerna å en släpvagn utan gummifjädring voro otillständigt kraftiga. Å en annan vagn med mindre gummifjädring voro vibrationerna något dämpade medan en tredje vagn med riktigt dimensionerade gummifjädrar uppvisade synnerligen goda köregenskaper. Mot den först nämnda vagnen har styrkan av ljud- och mekaniska svängningar minskats omkring till en femtedel och ljudstyrkan med cirka 20 phon.

2. Skyddsåtgärder mot radiostörningar från stark- och svagströmsanläggningar.

a) Rapport från M. J. PERIDIER, S. T. C. R. P., Paris.

I förra delen av rapporten meddelar J. Peridier, att sedan internationella kongressen avhölls i Berlin 1934 där samma fråga diskuterades inga grundläggande nyheter uppkommit, som skulle berättiga till rättelser av de då framlagda erfarenheterna.

Den föreliggande rapporten är uppdelad enligt följande:

Kap. I. Allmänt angående industriella störningar: begreppsbestämning och uppdelning av radiostörningar, orsaker och utbredning av industriella störningar.

Kap. II. Rapport över det nuvarande läget av arbetena i de olika länderna (med undantag för Schweiz):

- a) Reglering genom myndigheterna.
- b) Övervakning av de industriella störningarnas uppkomst och styrka.
- c) Skyddsåtgärder av elektriska trafikföretag.
- d) Störningar som förorsakats genom förbränningsmotorer samt anordningar till deras minskning.
- e) Tillskott för installation och underhåll av störningsskyddsanläggningar.

Kap. III. Slutledningar: Internationella arbeten till värn mot industriella störningar samt nya riktlinjer för de under utförande befintliga arbetena.

Rapportören övergår nu till att enligt ovanstående behandla de föreliggande frågorna, av vilka här endast återgivas rubrikerna:

I. *Allmänt.*

- a) De inom elektroakustiken använda måttenheterna.
- b) De industriella störningarnas struktur.
- c) Utbredning av de industriella störningarna.
- d) Begränsning av minimifältstyrkan för mottagning av radiovågor.

II. *Rapport över det nuvarande läget av arbetena i de olika länderna.*

a) *Reglering genom myndigheterna:*

Tyskland: Ett lagförslag är under förberedning och lär dess offentliggörande omedelbart förestå. För bekämpandet av radiostörningar står en stab av över 3 000 tjänstemän till förfogande, 1 500 störnings-sökare- och mätinstrument, 1 200 lastbilar samt 65 lätta störnings-sökarevagnar. Inga åtgärder hittills mot spårvägsföretagen.

Österrike: Spårvägsföretagen äro befriade från några som helst förpliktelser.

Belgien: Åtgärder beträffande spårvägarna har ännu ej närmare fastslagits.

Bulgarien: Inga föreskrifter.

Danmark: Sedan lagen den 31/3 1931 inga nya bestämmelser.

Spanien: Lag av den 12/4 1936. I bestämda fall äro bland andra spårvägarna befriade att vidtaga åtgärder.

Frankrike: Sedan rapporten av 1934 inga nya förordningar. I vissa fall har domar fällts, men ingen beträffande spårvägar. Man försöker genom upplysning, föredrag och undervisning att minska antalet störningskällor. Antalet påvisade störningar har minskats med 20 %, antalet undersökningar ökades med 50 %. L'Union des Voies Ferrées et des Transports Automobiles har utgivit tryckta anvisningar angående:

1) Råd till de elektriska trafikföretagen angående minskning av radiostörningarna.

2) Anvisningar för mätning av störningsnivån.

3) Förordningar angående skydd av radiosändningar mot industriella störningar.

Uppfattningen är att man på frivillighetens väg och genom ömsesidigt tillmötesgående har uppnått tillfredsställande resultat.

Storbritannien: Inga lagliga föreskrifter finnas. The Institute of Electrical Engineers har utgivit en rapport över störningarna.

Holland: Inga lagliga föreskrifter finnas, men väntas sådana under loppet av år 1937.

Ungern: Allmänna bestämmelser finnas, inga speciella för spårvägar. Brukare av elektriska apparater skola understödja postförvaltningen vid undersökningarna, varvid försök göras att uppnå en utjämning av tekniska och ekonomiska intressen.

Lettland och Luxemburg: Ingen reglering.

Norge: Statlig reglering finnes. Åtgärder skola vidtagas, som föreskrivas av myndigheten, dock utan att inkräkta på effekten av den störande anläggningen. Anläggnings- och underhållningskostnaderna debiteras radioabonnenterna.

Polen: Inga särskilda lagliga föreskrifter. Lagen av den 3/6 1924 har ännu ej ändrats. Vissa städer ha fastställt föreskrifter: bland andra Posen.

Rumänien: Lagen av den 28/10 1932 tillämpas ännu ej.

Sverige: Ingen lagtext finnes. Telegrafstyrelsens Radioavdelning samarbetar med banförvaltningarna vid undersökning och avhjälpandet av störningarna.

Tjeckoslovakiet: Lag under förberedning.

b) *Övervakning av orsaken till och intensiteten av industriella störningar.*

I de flesta länderna utföras ovan rubricerade arbeten genom telegrafmyndigheternas försorg. Enstaka stora spårvägar ha egen personal och apparater.

c) *Skyddsåtgärder av de elektriska trafikföretagen.*

1) *Luftledning och tillbehör.*

Många företag ha inbyggt kondensatorer mellan luftledningen och jorden. Från vissa håll rapporteras att dessa ha förorsakat olägenheter. Med undantag för Tyskland synes man ha kommit till insikt om att användningen av kondensatorer kräver stora anläggnings- och underhållskostnader samt att dessa lämna osäkra resultat och uppvisa talrika brister.

2) *Strömavtagare.*

De flesta företag hålla fast vid, att strömavtagare äro den huvudsakliga anledningen till radiostörningarna.

Rullen ersättes alltmera genom glidskon; i Bordeaux är densamma utförd av polerat kromnickelstål.

De äldre lyrabyglarna ersättas numera oftast genom lätta saxbyglar med kontaktskenor av kol i stället för aluminium.

Fischerbygeln har i Österrike ej visat sig bra, däremot uppskattas den mycket av den holländska Nord-Südbahn samt i Oslo, där radio-störningarna minskats med cirka 50 %. Stockholm rekommenderar utan åtskillnad användningen av Fischer-Wiener eller A. E. G.-byglar.

Från många håll konstateras att störningarna i huvudsak förorsakas genom svaga strömmar (vagnsbelysningen).

Spårvägen Lille—Roubaix—Tourcoing har använt neonlampor av 16 MA., som anslutas direkt till 600 V, av vilka vardera en monterats i vagnens kortsidor.

Oslo spårvägar har försökt att minska störningarna genom att anbringa en särskild strömavtagare för belysningen.

3) *Elektrisk utrustning av motorvagnar.*

Inga nya anordningar hava tillkommit. I Köpenhamn och Edinburgh ha försök anställts med reaktansspolar, men lämnade dessa endast negativa resultat. Spolarna äro tunga, upptaga stort utrymme och belinga höga anskaffningskostnader.

Kondensatorer över borstbryggorna har försökts av 2 företag.

4) *Signalanläggningar och elektrisk växelmanövrering.*

Samtliga företag anse dessa anläggningar vara särskilt stora störningskällor. I regel har man genom inkoppling av kondensatorer och motstånd kunnat minska dessa störningar.

5) *Trådbussar.*

Allmänt, och detta med rätta, ha tillverkare av trolleybussar alltifrån början vidtagit åtgärder att avstöra desammas elektriska utrustning; i regel genom reaktansspolar och kondensatorer; i England även genom motstånd, som inkopplades över alla ställen där gnistbildning kan uppstå. Dessutom har på luftledningen uppsatts kondensatorer på var 800 meter.

d) *Störningar genom förbränningsmotorer* kunna helt avlägsnas endast genom fullkomlig metallisk avskärmning. Intet avbrott eller större öppning får förekomma. Omsorgsfull förbindelse med motorns massa vid bägge ändar.

c) *Tillskott för anläggning av avstörningsanordningar.*

I de flesta fall bidraga myndigheterna till dessa anordningar med hälften av de uppstående kostnaderna, det inträffar dock även att hela ändringen bekostas liksom ock mindre bidrag än hälften förekomma.

Som avslutning redogör M. Peridier för de arbeten, som den Internationella Elektriska Kommissionen (I. E. C.) har utfört. De hittills vunna erfarenheterna giva vid handen att de huvudsakligaste radio-störningarna hava mycket oftare sin orsak i de små elektriska hushålls-apparaterna, hissmotorer etc. än i installationerna och den rullande materielen vid trafikföretagen.

Detta uttalande visar, huru litet berättigade de beskyllningar äro, som ofta alltför lättvindigt framföras mot de elektriska trafikföretagen och som utan närmare motivering göra gällande, att de av dessa förorsakade störningarna skulle omöjliggöra tillfredsställande radiomottagning.

b) Rapport från direktören E. G. CHOISY, Genève.

Schweiziska Post- och Järnvägsdepartementet har år 1935 antagit följande av en särskild utnämnd teknisk kommission utarbetade grundbestämmelser samt kungjort desamma uti »Förordning för skydd av radiomottagningsanläggningar mot genom stark- och svagströmsanläggningar framkallade radioelektriska störningar». Denna förordning kommer inom kort att kompletteras genom en »Förordning angående det lagliga skyddet av radioelektriska mottagningsanläggningar mot radioelektriska störningar».

De huvudsakligaste bestämmelserna av förordningen innehålla följande rubriker: »Skillnaden mellan högfrekventa och lågfrekventa radiostörningar» samt »Otillåtna radiostörningar». I det följande återgives oavkortat kapitel IV: »Avstörningsåtgärder vid elektriska utrustningar av banor.»

Tillämpningsområde.

Ifrågakomma avstörningsåtgärder vid: a) anläggningar för energileverans, b) överförings- och matareledningar, c) kontakt- och återledningar (spår), d) fordon: 1) vid strömavtagarna, 2) vid den övriga elektriska fordonsinstallationen.

Förklaring till c) och d): Huvudkällan till de från elektrisk bandrift uppkommande radiomottagningsstörningarna utgöras av de vid vandringskontakten mellan ledningar och strömavtagaren uppstående hastiga variationerna av strömövergången, vilka — i regel under gnistbildning — framkalla högfrekventa vågor, som spridas i rummet och utefter ledningarna.

Kontaktledning.

Kontaktledningar skola såvitt möjligt anläggas så, att även vid de största körhastigheterna inga avbrott av kontakten mellan ledningen och strömavtagaren uppstå. Alla till gnistbildning bidragande ojämnheter skola om möjligt undvikas.

Förklaring: Eftersom strömavtagarna, på grund av massans tröghet, icke kunna följa hastiga förändringar av ledningens höjdlägen utan kontaktavbrott, måste ett likformigt höjdläge av kontakttråden eftersträvas, detta så mycket mera ju större körhastigheten är. Som ojämnheter, vilka äro anledning till gnistbildning, betraktas t. ex. plötsliga ändringar av ledningens höjdläge, oelastisk trådupphängning, utstående klämmor, massaanhopningar vid tråden och ojämnheter och räfflor av kontaktytan. Enkeltrådiga ledningar med jämförelsevis stor kontaktyta äro att föredraga framför flertrådiga med mindre sektion. Vid likströmsbanor kunna i särskilda fall anbringas kondensatorer mellan ledningen och rälsen.

Kontaktanordningar för manöverändamål.

Som kontaktanordningar för manövrering av t. ex. vägbommar, signaler, växlar och liknande, som påverkas av fordonets strömavtagare, skola bitrådar i möjligaste mån undvikas. Sådana hjälpanordningar böra om möjligt manövreras genom korta strömpulser. Om detta i särskilda fall icke är möjligt, skola särskilda avstörningsåtgärder vidtagas.

Förklaring: De hittills brukliga, ofta mycket långa bitrådarna, som överföra strömmen från kontaktledningen över två i serie kopplade vandringskontakter och strömavtagare, hava visat sig mycket störande. Denna vid en sådan anordning genom den långa, varaktiga vandringskontakten framkallade olägenhet kan undvikas genom inkoppling av reläströmbrytare, som manövreras genom en kortvarig strömpuls.

De avstörningsåtgärder, som i särskilda fall äro att föredraga, kunna t. ex. bestå i ökning av strömstyrkan i bitråden till ett med hänsyn till störningens omfattning oskadligt belopp eller genom inkoppling av lämpliga kondensatorer, antingen mellan kontakttråden och bitråden eller mellan bitråden och spåret.

Strömavtagare.

Strömavtagarna skola vara så konstruerade, att strömövergången vid samtliga ifrågakommande hastigheter sker såvitt möjligt stadigt och utan gnistbildning.

Förklaring: Strömavtagare av typen med stång och rulle eller glidsko eller vanliga lyrabyglar kunna, till följd av det stora tröghetsmomentet, icke utan kontaktavbrott följa större ojämnheter av luftledningsanläggningen. De uppvisa dessutom fallenhet för egensvängningar så snart de träffa på hinder. Av dessa skäl giva de anledning till gnistbildning och till deformation av kontakttråden. Strömavtagare av pantograftyp — i synnerhet sådana med liten rörlig massa — uppvisa dessa nackdelar i betydligt ringare utsträckning och förtjäna därför

allmänt att föredragas. De erbjuda dessutom den fördelen att utan omställning kunna begagnas i båda körriktningarna.

Gnistor kunna även uppträda i strömavtagarnas icke tillräckligt ledande förbindelselänkar. Sådana länkar skola vid behov göras ledande genom fast anslutna kabelförbindelser.

Kontaktskenans form och anpressningstryck.

1. Lämpliga kontaktskenor äro att föredraga framför rullar.
2. Kontaktskenorna skola uppvisa en bred yta samt lagras så, att desamma ständigt ligga så mycket som möjligt parallellt till kontaktledningen.

3. Kontaktskenornas anpressningstryck mot kontakttråden får vara anpassad efter strömavtagarens och kontaktledningens konstruktion för att i alla lägen förhindra störningar.

Förklaring: 1 och 2: Kontaktskenor, som beröra kontakttråden endast punktformigt, medföra skadlig räffelbildning å tråden och slitas hastigt och ojämnt genom hackbildning. Kontaktskenor med breda ytor uppvisa ej dessa nackdelar och lämpa sig därför bättre än smala.

För att kontaktskenorna alltid skola ligga med slitplanet mot kontakttråden, måste de lagras så högt som möjligt samt vridbart. Motvikter som säkerhet mot kontaktskenornas rundslag öka endast den skadliga massan och kunna frambringa skadliga pendelverknningar.

Kontaktskenornas material.

Som material för kontaktskenorna skall i alla fall, där detta är möjligt, användas kol i stället för metall.

Förklaring: Kontaktskenor av lämpligt kol erbjuda den största möjligheten för att kontaktledningen skall med hänsyn till störningsminskningen uppnå den önskade polityren av kontaktytan och därmed även mindre slitage av tråd och skena. Kontaktledningar med ojämn kontaktyta slita kolskenorna mycket hastigt. För att förhindra detta måste kontaktledningen, innan kolskenor komma till användning, jämnas med hårdmetallskenor. Även vid rimfrost å ledningen måste motsvarande försiktighetsåtgärder vidtagas.

Spåranläggningen.

1. För att förhindra uppkomsten av skadliga vibrationer och rörelser av strömavtagaren måste vagnarna uppvisa goda köregenskaper. Spåranläggningen bör bibehållas i gott tillstånd.

2. De elektriska banornas spår måste enligt gällande förordningar vara försedda med säkert ledande skenförbindare.

Förklaring till 2: hänvisar till motsvarande förordning av den 7/7 1933.

Elektriska utrustningar av likströmsbanor.

Till undvikande av störningar, som vid likströmsbanor kunna förorsakas genom vagnsinstallationens apparater, gälla de allmänna bestämmelserna i förordningen. Emellertid finnes även möjligheten att i sin helhet avstöra den invändiga utrustningen genom användning av ett högfrekvensfilter, vilket åstadkommer kortslutning av störningsspänningen mellan strömavtagaren och vagnsunderredet.

Förklaring: Störningar undvikas i första hand genom god och vibrationssäker isolation av installationen, störningsfri kommutering av drifts- och hjälpmotorerna och i förefintliga fall förläggning av fältlindningskopplingarna på motorströmkretsarnas strömavtagaresida, anmärkningsfria kollektorer med välskött lamellisolation; kopparförbindare mellan kolborstarna och hållarna, gott underhåll av kontrollerna, skakningssäkra kontakter, särskilt vid elektriska kopplingar mellan olika vagnar, användning av störningsfria signalanordningar (ringklockor och liknande).

Trådbussar.

Ovanstående anordning finner i tillämpliga delar även användning på trådbussar.

Ur förordningen angående det lagliga skyddet av radiomottagningsanläggningar mot radiostörningar meddelas följande utdrag, som emellertid vid rapportens avfattande ännu ej hade antagits:

a) Kostnader för störningsskyddsapparater, som anbringas vid radiomottagningsanordningar eller störande husinstallationer samt anslutna apparater, skola, om anvisningen eller besvärutslaget icke uttryckligen innehåller ett annat föreläggande, bäras av anläggningens innehavare, hos vilken störningsskyddsanordning har installerats.

b) Uppnås mellan ifrågakommande anläggnings innehavare samt telegraf- och telefonförvaltningen intet samförstånd angående gemensam fördelning av direkta och indirekta kostnader för störningsskyddsåtgärder vid andra svag- eller starkströmsanläggningar, som på grund av lagstadgade anvisningar eller andra kompetenta myndigheters besvärutslag förordnats, avgöres frågan av Riksrätten (Bundesgericht).

En annan särskild, viktig föreskrift förutser, att generaldirektionen för P. T. T. kan bidra med ända till en tredjedel med frivilliga bidrag till kostnaderna för i samförstånd med denna genomförda störningsskyddsåtgärder. Det har vidare ställts i utsikt att högre bidrag efter tillstyrkan av myndigheterna kunna presteras.

När statens deltagande i kostnaderna för avstörningarna står under debatt, måste observeras, att trafikföretagen draga inga som helst fördelar av radiosändningarna; tvärtom kan man tala om nackdelar, då möjligheten att i hemmet kunna höra radioprogrammen föranleder många lyssnare att stanna hemma, varigenom passagerareantalet minskas.

Olika strömvtagaretyper med hänsyn till radiostörningarna.

Den schweiziska kommissionen för rundradiostörningar har sedan dess tillkomst i samarbete med ett större antal trafikföretag utfört ett 30-tal undersökningar av genom elektriska banor förorsakade störningar. De flesta av dessa omfattade strömvtagare, vilka som bekant äro huvudorsaken till radiostörningarna.

Rapportören beskriver först metoden för mätning av dessa störningar och övergår sedan till en beskrivning av de olika strömvtagaretyperna samt redogör för deras för- och nackdelar ur drifts- och radiostörningssynpunkt.

Slutligen behandlas störningar, som förorsakas av motorerna samt kvicksilverlikriktare.

3. Utrustning för strömmätning.

Rapport från M. L. BACQUEYRISSE, generaldirektör, »S. T. C. R. P.», Paris.

Detta ämne har varit föremål för behandling vid föreningens kongress i Rom 1928 där Sign. Cuccoli talade över »Bromsutrustningar med strömmätning». I diskussionen deltog hrr Della Riccia, d'Alo, Cuccoli, Somajni, Saglio och Cateno.

I Warschawa 1930 höll M. Lièvre från Marseille ett föredrag angående samma ämne, som vidare mycket utförligt behandlades av M. Bacqueyrisse, som talade om S. T. C. R. P:s compoundmotorer för återvinning av energi.

År 1932 i Haag var M. Bacqueyrisse åter i elden för sitt skötebarn, likaså 1934 i Berlin och hade nu till Wienkongressen avgivit ytterligare en rapport, som dock på grund av författarens frånvaro ej behandlades.

Efter denna historiska inledning tillåter jag mig föreslå de herrar, som fortfarande hava intresse för ämnet att studera detsamma närmare. Jag inskränker mig därför till att giva en liten orientering över rapportens huvudinnehåll.

Man skulle kunna antaga att intresset för denna fråga därmed skulle vara uttömt, i synnerhet då författaren beträffande sitt eget företag nödgas tillkännagiva, att spårvägstrafiken i Paris sedan mars månad innevarande år är nedlagd. Men den som känner monsieur Bacqueyrisse vet att denne »Chevalier sans peur et sans reproche» icke släpper ett ämne, som han med hela sin galliska entusiasm hade gått in för att främja. Förklaringen ligger kanske däri, att problemet erbjuder många olika lösningar samt är en synnerligen intressant teknisk uppgift, som även under givna förutsättningar medför avsevärda ekonomiska och tekniska fördelar.

Rapportören fastställer med glädje, att antalet vagnar med ström-återvinningsutrustningar vid företag, som äro anslutna till föreningen

den 1 januari 1932, var	98 stycken,
» 1 » 1935, »	300 » ,
och » 1 » 1937, »	400 » .

Dessa 400 utrustningar fördela sig på endast 14 företag medan 2 år tidigare 300 utrustningar fördelade sig på 29 företag. Till detta faktum yttrar M. Bacqueyrisse: »Uppgivandet av vissa utrustningskonstruktioner synes vara symptomatiskt och fastställandet av detta faktum kommer inte att vara det minst förtjänstfulla av denna undersökning för klarläggandet av det föreliggande problemet, då genom densamma framlägges orsakerna varför en del utrustningar ha försvunnit, som på frågans vidare utveckling endast kunde verka vilseledande.

För de kolleger, som närmare intressera sig för den teknisk-ekonomiska sidan av frågan, hänvisas till det rikhaltiga material, som författaren i sin rapport ånyo framlägger.

4. Ökad resehastighet å spårvägarna genom ombyggnad av motorerna och deras utväxling.

Rapport från M. DELACAVE, Compagnie Electrorail, Bruxelles.

Behovet av större platsantal och större reshastighet för spårvagnarna har ökats utan avbrott. Den principiellt sett rätta lösningen hade varit att utan undantag ersätta den gamla rullande materielen genom nytt. Den ekonomiska nödvändigheten har i regel inskränkt nyanskaffningarna till en bråkdel och tvingat företagen att modernisera den gamla vagnparken på lämpligast möjliga sätt.

Dessa krav har de gamla vagnarna i regel på grund av för svaga elektriska utrustningar ej kunnat motsvara. Utvecklingen har ibland gått så fort att för tio år sedan anskaffade motorer visade sig otillräckliga. Lyckligtvis äro möjligheterna att öka effekten av motorerna ganska betydande. Författaren undersöker nu vilka möjliga förbättringar av motorerna som med framgång kunna företagas.

a) Lindningarna som oftast bestodo av bomullsisolerade runda trådar, ersättas med trådar av kvadratisk eller rektangulär sektion med asbestisolering. Vid entimmes belastning kan uppvärmningsgränsen av lindningarna ökas till 100—120° utöver utgångstemperaturen av 25°; den möjliga effektökningen ligger omkring 20 %.

b) Ändring av motors lindningsschema har till ändamål att öka varvtalet och effekten, den företages enklast genom att utelämna en eller två lindningar i varje härva.

Kommuteringen måste ägnas stor uppmärksamhet, i de flesta fall kan densamma genom anbringandet av kommuteringspoler förbättras.

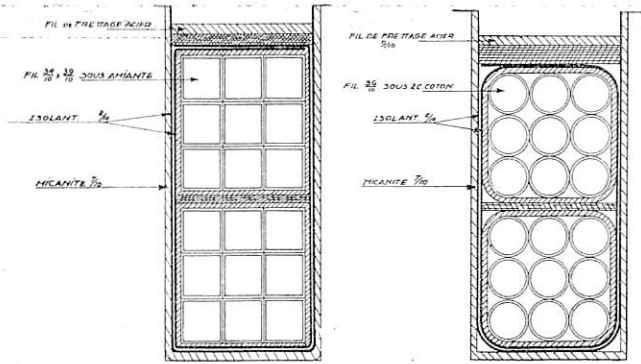


Fig. 10. Ökning av motoreffekten genom övergång till annan ledningssektion.

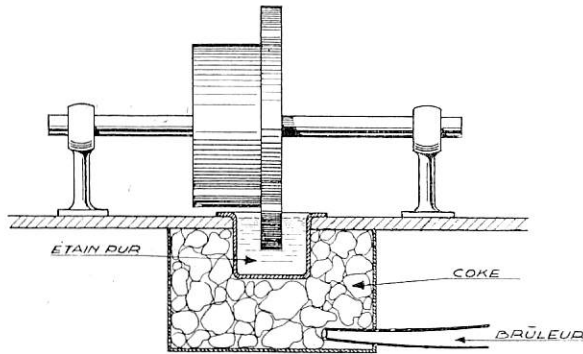
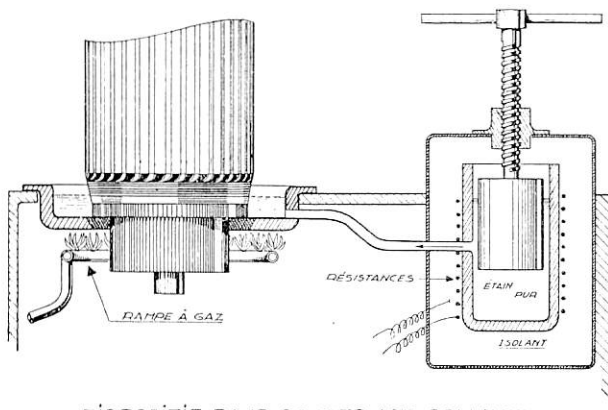


Fig. 11. Förtenning av kolektorn.



**DISPOSITIF POUR SOUDER LES COLLECTEURS
PAR TREMPAGE.**

Fig. 12. Apparat för lödning av kolektorer genom doppning.

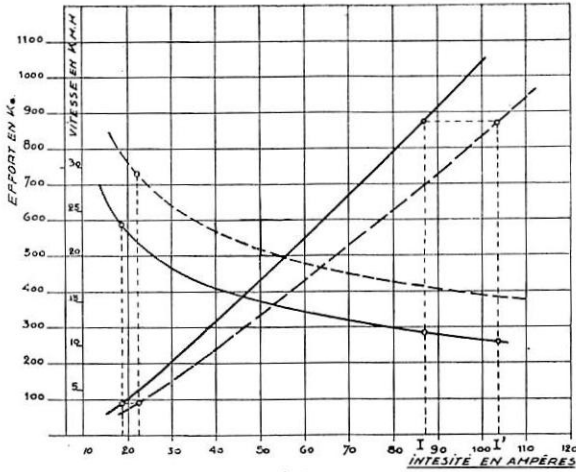


Fig. 13. Ändring av motorkarakteristiken genom minskning av antalet ankareledningar.

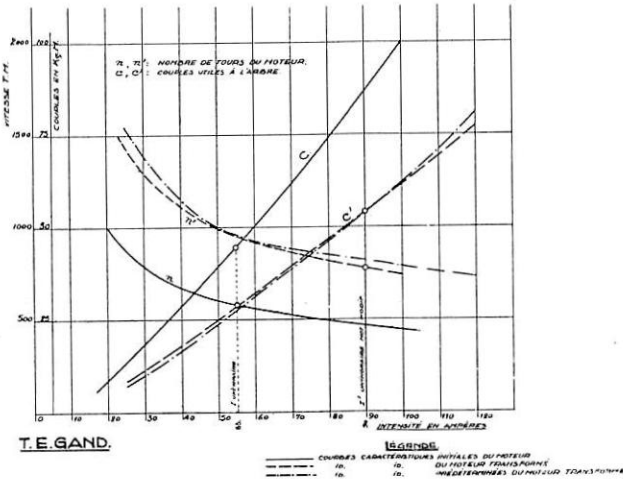


Fig. 14. Ursprunglig motorkarakteristik. —
 Ändrad » — — —
 Förut beräknad » - - - -

Om detta ej är möjligt eller tillräckligt kan antalet kommutatorlameller ökas samt borstar med förhöjt övergångsmotstånd användas. I vissa fall har det varit möjligt att ändra helkapslade motorer till ventilerade. Där utrymmet icke tillåter en ventilator i motorn kan en särskild ven-

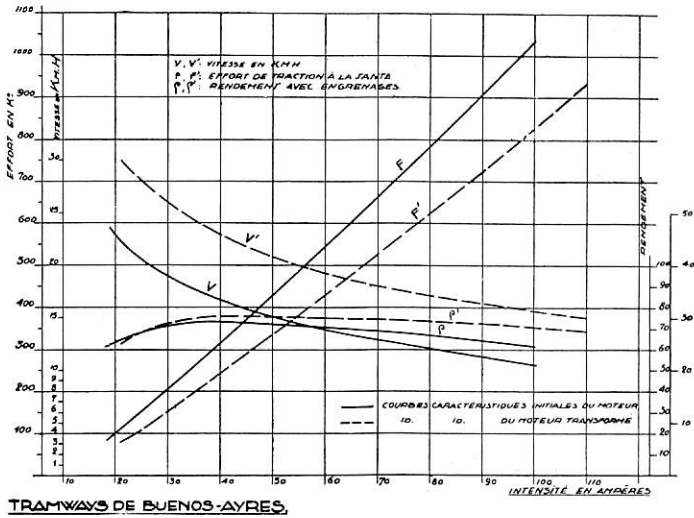


Fig. 17. Ursprunglig motorkarakteristik. —
 Ändrad » - - -

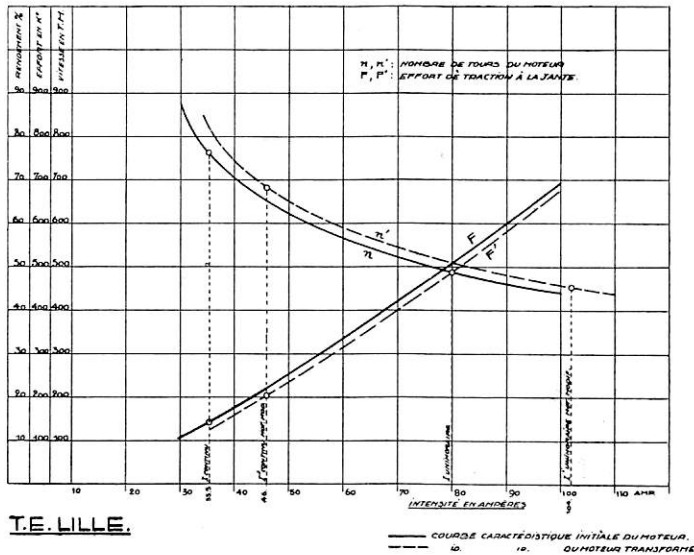


Fig. 18. Ursprunglig motorkarakteristik. —
 Ändrad » - - -

tilator placeras utanför. I Lille användes för ventileringen mot inträngande av vatten skyddade huvar.

Trots rullagrens företräden framför glidlagren har det endast undantagsvis varit möjligt att omändra äldre motorer; ibland har det lyckats bättre att erhålla plats för nållager.

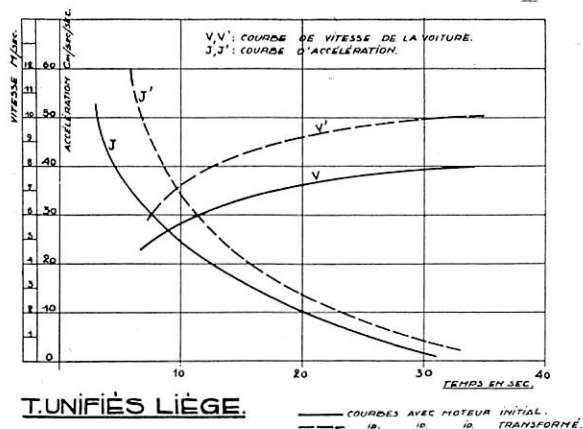


Fig. 19. Ursprungliga motorkurvor. —
Motorkurvor efter omändringen. - - -

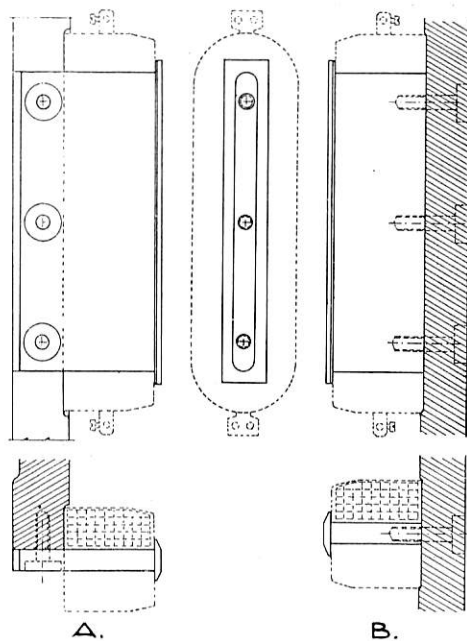


Fig. 20. Fastsättning av senare inbyggda kommuteringspoler.

Lindningstekniken har gjort stora framsteg ävensom sättet att löda trådarna i kollektorn och hänvisas till de avbildade specialapparaterna.

Kugghjulens konstruktion och det för dessa använda materialet ägnas i slutkapitlet några beaktansvärda betraktelser.

5. Nya trådbussanläggningar i Storbritannien: Vagnar och elektrisk utrustning.

Rapport från Mr. G. H. FLETCHER, Sheffield, och Mr. OWEN SILVERS, Wolverhampton.

Kapitel I—II.

INLEDNING. MYNDIGHETERNAS FÖRESKRIFTER.

Trafiken med de första T-bussarna i England öppnades samtidigt i städerna Leeds och Bradford den 20 juni 1911. Linjen var 4 engelska

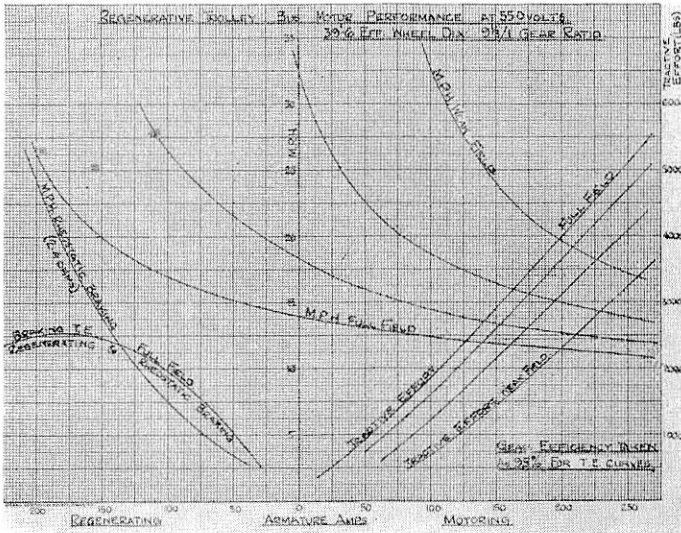


Fig. 21. Karakteristik av en T-bussmotortyp.

mil lång och förde genom gleset bebyggda områden; nätet har efterhand vidare utbyggt och omfattar vagnparken nu 96 fordon. De första städerna, som i Storbritannien ersatte spårvägarna med T-bussar, voro Birmingham år 1922 samt Wolverhampton och Ipswich. De två senare städerna ändrade snart därefter hela spårvägsdriften till T-bussdrift.

Författarna framhålla i fortsättningen T-bussarnas kända företräden framför spårvagnar samt bensin och dieselbussar och meddela myndigheternas föreskrifter beträffande konstruktion och drift med T-bussar.

Kapitel III.

STRÖMÅTERVINNING.

Fördelarna av strömåtervinningen vid de i flertal fall använda kom-poundmotorerna undersökas, och hänvisas till svårigheterna, som uppstå, när kvicksilverlikriktare leverera energien. Flera lösningar äro möj-

liga, men har hittills närapå som standardutförande antagits inkopplingen av ett spänningsrelä å vagnen för övergång från återvinningsbromsning till kortslutningsbromsning, så länge ledningen ej kan upp-taga någon ström.

Kapitel IV.

MOTORERNA.

a) Vid bedömning av en T-bussmotors karakteristiska kurva bör särskilt beaktas det faktum att endast en motor kommer till användning och att på grund härav den brukliga serieparallellkopplingen bort-

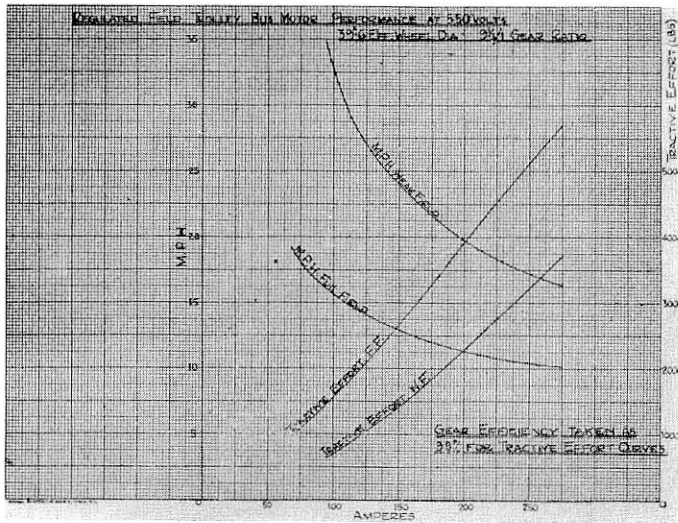


Fig. 22. Hastighetskurva av en T-bussmotor med strömåtervinning.

faller. Det erfordras därför att vid motorns projektering förutse ett avsevärt antal ekonomiska arbetshastigheter.

Fig. 21 visar karakteristiken av en motortyp, av vilken framgår att maximihastigheten uppnås med en accelerationsström av 225 ampère vid 11 engelska mil/h. samt att den med samma ström kan ökas till 18,5 engelska mil/h. Strömåtervinnings verkan upphör vid cirka 14 mil/h. I nästa bild, fig. 22, visas hastighetskurvan av en T-buss med strömåtervinning.

b) *Motorns kommuteringsfråga* måste ägnas betydligt större uppmärksamhet än som är fallet vid spårvagnsmotorer. Detta av följande skäl:

1) Gummiringarnas större vidhäftningsförmåga på vägen och därav föranledda överbelastningar.

2) Fotmanövreringen av kontrollern kan föra till för hastig pådragning.

3) Kravet på ringa vikt samt möjligheten att använda snäckdrev föranleder att höga motorhastigheter tillämpas.

4) Begagnandet av kardanaxel kan inleda avsevärda variationer i vinkelhastigheten, som kan föra till att axeln vibrerar.

c) *Ankarlindning*. Här beskrivs en del förbättringar av ankarlindningen och kommutatorn, som genomförts för att öka effekten, underlätta lindningen och reparationer.

d) *Motorbuller*. Då T-bussens gång är mycket tystare än en spårvagns har det visat sig nödvändigt att nedbringa motorbullret till det minsta möjliga. De huvudsakligaste ljudkällorna äro av magnetiskt ursprung

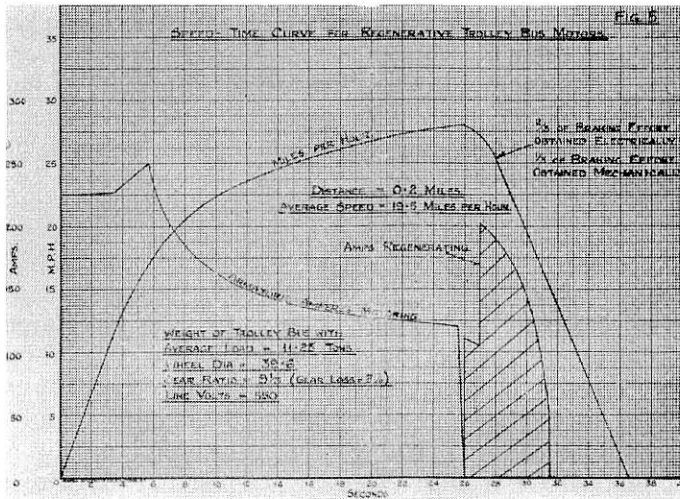


Fig. 23. Karakteristik av en T-bussmotor med fältreglering.

eller måste sökas i ventilationen, borstarna eller lagren. Angreppet på denna problemställning måste utföras försöksvägen genom att uppsöka ljudkällorna var för sig.

Kapitel V.

T-BUSSKOPPLINGAR.

De äldre T-bussarna manövrerades med handkontroller, som liknade spårvagnskontroller. Senare infördes fotkopplingen, som efterhand alltmera förbättrats; kontrollern bör taga litet utrymme i anspråk; även viktminskningen spelar en stor roll. Den mest brukliga platsen för monteringen är i förarhytten men kan även anordnas under vagnsgolvet. Kopplingen av genom ändring av fältstyrkan reglerade seriemotorer av cirka 80 H. K. kräva endast enkla apparater, förutsatt att ingen kortslutningsbromsning förekommer.

Kompoundmotorer äro förhärskande då kortslutningsbromsning med dessa kan bekvämt anordnas.

Batteridrift, varigenom T-bussen genom egen kraftkälla kan köras när den normala strömleveransen utebliver, är en fördel och har utvecklats så att det utökade belysningsbatteriet med ringa hastighet kan framdriiva vagnen.

Under denna rubrik beskrives dessutom en bromsanordning, som träder i verksamhet när vagnen i en uppførsbacke vill gå baklänges samt en fast kortslutningsbroms, som inkopplas vid färd utför branta backar.

Huvudkontrollern är i regel inrättad så att den vänstra foten betjänar körpedalen och den högra bromspedalen. Elektropneumatisk koppling har med framgång tillämpats för växelvis användning med den elektromagnetiska kopplingen.

Då vagnen genom gummihjulen är isolerad från marken har största omsorg nedlagts på förstklassig isolering av samtliga under nätspänning liggande ledningar och apparater; särskilt om vagnskorgarna äro av helmetalltyp.

Kapitel VI.

DRIVANORDNINGAR.

Kraftöverföringen av en modern T-buss bygger på erfarenheterna med bensinbussarna. Nästan alltid förutses en enkel framför bakaxlarna inbyggd motor. Nya uppgifter ha varit att lösa sedan kugghjulen för nedväxling av hastigheten monterats på bakaxlarna samt motorns vridmoment vid såväl framdrivning som bromsning betydligt ökats.

Motorns placering i främre delen av vagnen har tidigare endast i enstaka fall förekommit och torde nu vara helt övergiven då kardanaxeln på grund av sin längd utsattes för starka vibrationer samt ej heller underdelning av densamma kunde avhjälpa denna olägenhet. Numera monteras motorn så nära som möjligt intill bakaxeln varigenom kardanaxeln förkortas till omkring 50 cm. I England användes numera uteslutande snäckdrev, som erbjuda fördelen att med en utväxling uppnå en stor nedsättning av varvtalet. Gentemot i andra länder härskande åsikter är underhållet av dessa drev ingalunda så dyrbart, som man skulle kunna antaga. I medeltal kan man räkna med en livslängd av 150 000 engelska mil för en väl konstruerad drivanordning.

Kapitel VII.

ENERGITILLFÖRSEL OCH STRÖMAVTAGARE.

I samband med strömåtervinningen utgör möjligheten att återförbruka den vunna energin inom ledningsnätet en viktig faktor. Denna fråga vållar ganska stora svårigheter om ledningsnätet är uppdelat i

små sektioner, ävensom under en tidsperiod när en T-buss kör ensam på denna sträcka. Svårigheterna kunna avhjälpas därigenom att verkets omformare inrättas för mottagning av likström samt om likriktare användas ett genom ett relä manövrerat belastningsmotstånd inbygges. Numera finnas även automatiska kopplingsapparater, som fungera på så sätt, att de olika ledningssektionerna förbliva sammankopplade så länge normala driftförhållanden inom nätet råda. Anordningen möjliggör att kunna koppla ifrån en felaktig delsträcka utan att driften på de andra felfria sträckorna störes. En beskrivning jämte kopplingschema medföljer rapporten.

I regel användas 2 strömavtagare av förbättrad och lättare konstruktion. Sämtliga engelska T-bussföretag använda kontaktrullar med undantag för London, som för sina T-bussar har föreskrivit släpskor av brons med inlägg av kol. Släpskons hållare är så inrättad att densamma vid urspårning vid en belastning av 600 pound glider av stången och således ej kan anställa någon nämnvärd skada å luftledningen. Fördelarna uppgivas vara: ringa underhållskostnader, mindre slitage av ledningen, ljudlös gång, minskade radiostörningar samt större säkerhet mot urspårningar.

Kapitel VIII.

MEKANISKA BROMSSYSTEM.

Inledningsvis meddelas trafikministeriets föreskrifter för bromsanläggningar. Den mest använda bromsen är tryckluftsbromsen; denna typ har vid nära 80 % av samtliga i drift befintliga T-bussar tillämpats; den är effektiv och tillförlitlig. En detaljerad beskrivning av denna bromstyp åtföljes av bromsschema. Vidare anställs en jämförelse mellan tryckluft- och vakuumbroms.

Kapitel IX.

BELYSNINGSSYSTEMET.

I karosserier med träkonstruktion installeras i regel belysningsserier av 12—15 lampor anslutna till nätspänningen. Lamphållarna äro i regel så utbildade att de vid lampfel automatiskt kortslutas.

Ifall helmetallkarosserier begagnas får lampspänningen ej vara större än 30 volt. Denna föreskrift betingar en särskild generator jämte ett ackumulatorbatteri av stor kapacitet. Generatoren måste vara väl isolerad ifrån huvudmotorn. Närmare beskrivning följer över placering, drivanordning, isolering och elektriska förhållanden av ljusgeneratoren.

Kapitel X.

SKYDDSANORDNINGAR FÖR PASSAGERARE MOT STRÖM-STÖTAR.

I helmetallkarosserier är det brukligt att förse varje elektrisk apparat eller tillbehör med dubbel isolering. Nedanstående tillbehör *skola* dubbelt isoleras: strömavtagarefundament, körmotstånd, kontroller och kontaktorer, huvud- och körriktungsströmbrytare, motor och generator, luftkompressormotor och brytare. Mellan stommen av ovan betecknade apparater anordnas isolerade ledningar till en omkastningsanordning i anslutning till en milliampèremeter. Denna anordning, som i rapporten närmare beskrives, möjliggör att konstatera om någon person, som står i beröring med vagnen vid långsam gång av densamma, utsättes för risken av en elektrisk stöt.

Kapitel XI.

FÖREBYGGANDE AV RADIOSTÖRNINGAR.

Trafikministeriet föreskriver numera vid projektering och utförande av T-bussar det praktiskt minsta uppnåeliga mått av radiostörning. Någon definition över detta mått angives icke; i praktisk användning äro de även härstädes kända skydd bestående av spolar och kondensatorer, vilka i rapporten närmare beskrivas.

Kapitel XII.

LONDON.

Innehåller en beskrivning av »London Passenger Transport Boards» T-bussar, som i rapporten såsom varande »le dernier cri» på detta område består med en utförlig beskrivning jämte åtföljande bilder.

Kapitel XIII.

WOLVERHAMPTON.

Följer en kortare beskrivning av Wolverhamptons T-bussar, som nyligen mera utförligt presenterades av Mr. Owen Silvers vid elektriska veckan i Stockholm.

Kapitel XIV.

DIVERSE FRÅGOR.

Här behandlas en del frågor, som hade ställts till de brittiska T-bussföretagen. Några av svaren torde kunna vara av intresse och återgivas dessa här nedan.

1) Antalet i drift befintliga T-bussar i England var i slutet av december månad 1936 = 1 847 vagnar; av dessa voro 1 478 tvåvåningsvagnar och 1 255 stycken hade 3 axlar.

2) Orsaken varför begagnandet av tvåvåningsbussar nästan uteslutande inskränkes till Storbritannien kan ej angivas.

3) Fordon med tre stycken differentialdrev äro förhärskande. Här för må finnas andra förklaringar, än de som baseras på en utpräglad överlägsenhet.

4) I 1 432 fordon äro installerade vacuum- eller tryckluftbromsar. Mekaniska och hydrauliska bromsar äro i många fall försedda med vacuumhjälpbroms.

5) Enmotorutrustningen är närapå allenarådande. Av 1 765 vagnar har 1 101 dessutom anordningar för strömåtervinning. Elektromagnetiskt manövrerade kontroller förefinnas i övervägande antal.

6) Genomförandet av rundradioskyddet befinner sig ännu i försöksstadiet. Brukbara resultat ha emellertid redan uppnåtts med tidigare beskrivna apparater.

7) Ifall helmetallkarosserier användas och samtidigt batteridrift vid behov är förutsett brukar man föredraga ett rikligt dimensionerat batteri, som laddas av ett särskilt motorgeneratoraggregat eller genom en av huvudmotorn driven generator.

8) De tillåtna bokföringsmässiga avskrivningarna variera inom ringa gränser:

T-bussar	8—10 år
Elektrisk utrustning	10—12 »
Bensinbussar	5—8 » .

Ur den officiella statistiken över T-bussar framgår att ökningen av antalet i drift tagna T-bussar under de senaste 12 månaderna var större än under någon tidigare tidsperiod av samma längd.

Vid talrika tillfällen gjordes upp jämförande sammanställningar för att i främjande syfte utreda kostnaderna för T- och bensinbussarna. Dessa uppgifter influeras emellertid i så väsentlig grad av lokala och andra faktorer att författarna anse att de lämpligen ej böra begagnas. De tveka dock ej att konfirmera att T-bussen i ett medelstort stadsnät vid ett kraftpris av 0,6 d. per kWh mycket väl kan konkurrera med bensinbussen vid en kostnad av 1 s. per gallon bränsle.

Rapporten avslutas med intressanta *statistiska tablåer* över T-bussföretag i Storbritannien.

Från mötesförhandlingarna.

I. Rapportören, Mr. G. H. Fletcher, Sheffield:

Trådbussarna i England ha under de senaste 3 åren undergått en mycket kraftig utveckling och skall nu visas, hur detta har tillgått. Som bekant finnas i England mycket stränga lagar och bestämmelser för offentliga trafikmedel.

Dessa avse vagnarnas vikt, hjultryck, dimensioner, hastighet, antalet sitt- och ståplatser m. m. Överträdelse straffas strängt; endast en stående passagerare för mycket medför böter för företaget och konduktören. Dessa äro nationella svårigheter, jämför friheten i U. S. A. i dessa punkter! I England kan man se tillbaka på många års erfarenhet vid byggandet av denna typ av bussar. Motorn är fjädrande upphängd och tål att belastas med 500 amp. Kontrollern är fotmanövrerad och tål, utan att taga skada, grov behandling. Spårvagnarna bruka ha 2 eller 4 motorer. Två motorer i trådbuss tillåta serie-parallellkoppling, men kontrollernas vikt ökas därigenom med samma vikt som för 2—4 passagerare. Med endast en motor uppstå svårigheter med kommuteringen vid olika hastigheter = olika värden för saturation.

Om *enkelvarvlinning* användes, behövas många kommutatorsegment, men motorn kan vid starten överbelastas med det 3-dubbla.

Strömmåtervinning (by coasting) möjlig med 10—15 %. Om kvicksilverlikriktare användes måste i så fall särskilda anordningar träffas för avledning av överflödig energi.

Kompoundmotorn användes med fördel för regeneration. Vid bromsning föreligger risk att vagnen å sliriga gator kommer i glid.

Hastigheter av 40—50 miles/hour uppnås.

Snäckdrev för kraftöverföringen äro att föredraga framför vanliga kuggjul, även med hänsyn till att dessa gå tystare. Kostnaderna för snäckdrev äro högre än för kuggjul, deras livslängd kortare.

I England finnas en hel del *6-hjuliga T-bussar*, men erbjuda dessa ringa fördelar.

Motorns placering: Det är felaktigt att sätta den elektriska motorn på samma plats, där förr bensinmotorn varit monterad. Motorn bör placeras under vagnsgolvet och kontrollern framför förareplatsen. Motorn erhåller då en kort kardan-axel av endast 19½ tums längd. En lång axel är utsatt för starka torsionskrafter, som ogynnsamt påverka kopplingen och förorsaka svårigheter vid motorns kommutering. Kontrollerutrustningen bör vara lätt tillgänglig för inspektion; placering under vagnen olämplig även med hänsyn till fuktigheten. Kontrollern placeras bäst under en kåpa framme i vagnen. Manöverbatteriet är mycket nyttigt, när vagnen skall vändas vid slutstationen. Vändcirkel för luftledningen är då överflödig. När någon gång strömmen uteblir, kan man köra undan i en sidogata. Belysning förekommer med nätspänning och lågspänning, den senare är att föredraga. Generatoren måste vara helt isolerad. Önskvärt vore att ha både motorn och generatoren monterade tillsammans men isolerade från varandra. Tyvärr är detta mycket svårt att utföra. Man kan även installera en speciell motorgenerator för belysningen. Detta betyder en ram till och större vikt.

Handbromsen är mekanisk, fotbromsen manövreras medelst lufttryck eller vacuum. Vart och ett av dessa två bromssystem ha sina för- och nackdelar.

Radiorstörningar. Följande medel användes: 1) filterkretsar för individuell våglängd, 2) 2 st. induktionsspolar, 3) kondensatorer på var sjätte stolpe på linjen.

Kontroller. 1) typ med knivar, 2) valskontroller; den senare har större friktion och är därför ej så lätt att manövrera som den förra.

Talaren har utvalt ett antal frågor, som bygga på alla nu förekommande

typer. Plåderar för endast en motor. Utvecklingen tyder på en kraftigt ökad användning av trådbussar.

Jämförelser mellan spårväg och buss. Rapportören framhåller T-bussarnas behagliga gång och frånvaron av avgaser. Den elektriska kraften, som förr använts för spårvagnarna och för vars framställning stora anläggningar finnas, kommer nu T-bussarna till godo. Den elektriska kraften är en nationell produkt; motorbränslet måste till största delen importeras.

II. Mr. *St. Pilcher*, Manchester:

Nödvändigheten att använda luftledning för T-bussarna inskränka deras rörelsefrihet. Högre driftkostnader göra T-bussarna mindre konkurrenskraftiga jämfört med dieselbussarna, som under de senaste 2 åren undergått en fenomenal evolution.

Direktör *W. Benninghoff*, Berlin:

Frågan om buss, spårvagn eller T-buss bör komma till användning är svår att besvara; det är en teknisk och ekonomisk fråga, som måste avgöras efter noggrann undersökning av alla faktorer från fall till fall.

I Tyskland är den som kommer sist skyldig att avhjälpa radiostörningarna. Den tekniska sidan måste utvecklas så, att man i förväg kan träffa dispositioner, när en ny linje skall anläggas.

Mr. *W. Morland*, Leeds:

Motorfrågan har i England lösts genom compoundmotorn, i U. S. A. och Tyskland användas seriemotorer. Varför skall man på olika håll använda olika motorer? Strömåtervinningen är densamma. Banmotståndet för T-bussen är större än för spårvagn. T-bussen måste slingra sig genom trafiken. Vid strömåtervinning får man svårigheter med likriktaren. En undersökning av besparings storlek vid tillämpning av strömåtervinning vore av intresse. Compoundmotorn förbrukar mera ström vid starten än seriemotorn. Teoretiskt sett blir det ingen besparing med denna. Man kräver $2,5 \text{ m/sec.}^2$ retardation vid bromsningen; detta kan ej uppnås med en compoundmotor, vilket ur säkerhetssynpunkt bör särskilt ihågkommas. Kardanaxeln och kardanknutarna fåla ej denna belastning. Det bör observeras, att man i England använder såväl elektrisk som tryckluft- och vacuumbromsning. Den elektriska bromsen spar bromsbeläggen.

Councillor *Millar*, Edingburgh,

talar som lekman. Det finns för många specialfackmän och för få lekmän. Tekniken sättes i första rummet — ekonomien är gammalmodig (obsolescent). Tänk på driftskostnaderna! I England kan man konstatera stora differenser mellan driftskostnaderna för spårvägar och bussar. Kom ihåg, att hos oss kostar 1 gallon bränsle 1 shilling i skatt!

Mr. *A. E. Grimdale*, Manchester,

åberopar Mr. Fletchers rapport med hänsyn till bromsfrågan. Bromsning alstrar värme. Det är möjligt att bromsa med seriemotorer, men det kräver kompliceade anordningar. Varför skall man ej begagna sig av regenerationen? den är av ekonomiskt värde, men kräver även komplicerade anordningar. Skall man använda elektriskt eller pneumatiskt manövrerade kontakter?

Direktör *Ph. Kremer*, Hannover:

Trådbussen kan se tillbaka på många års utveckling. Den första såg dagens ljus i Tyskland år 1879. Siemens & Halskes trådbuss följde år 1884. Inalles byggdes därefter 11 linjer i Tyskland för såväl person- som godsbefordran. Den egentliga orsaken till att T-bussarna i Tyskland under årens lopp sattes ur trafik var, att vagnshjulen voro försedda med järnringar och senare med massiva gummiringar, som gjorde åkningen på dåligt stensatta gator till allt annat än ett nöje. Den gången vann spårvägarna i konkurrensen och T-bussarna måste därför uppgiva kampen. Det är anmärkningsvärt, att frågan angående T-bussar återupptogs i Tyskland så sent som 1930. Här för funnos två skäl: 1) Spårvägarna befunno sig i ett gott tekniskt tillstånd. Det förelåg intet behov att sätta något annat trafikmedel i stället för spårvägarna och ifall detta var behöfligt, övergick man i Tyskland år 1925 till att insätta bensin- eller dieslbussar. De nackdelar, som T-bussen tidigare hade visat, har den under senare tiden möjliga utvecklingen förhindrat. 2) För närvarande har man för avsikt att målmedvetet främja dess utveckling. Bränslefrågan är en av Tysklands viktigaste frågor. Då T-bussen förbrukar »inhemskt bränsle» hjälper den i sin mån till att minska efterfrågan på flytande bränsle. När en spårvägsanläggning måste förnyas, är det att rekommendera att taga T-bussdrift såsom ersättare under övervägande.

T-bussen är nu ett omtyckt trafikmedel hos allmänheten. Det har därför varit en tacksam uppgift för den tyska industrien att skapa för olika förhållanden lämpliga standardtyper. I samarbete med Daimler-Benz ha de elektriska firmorna utvecklat billiga T-busstyper för olika behov. Berlin behöver andra typer än Oldenburg, som från dieslbussar har övergått till T-bussar. I Hannover och Insterburg användes samma typ som i Oldenburg, flera andra städer komma att följa efter. Viktigt är att inte för många typer skapas utan sådana, som lämpa sig för många olika städer. I Leipzig håller man på att anskaffa T-bussar. De skola göras så enkla som möjligt; allt som inte är absolut nödvändigt har utelämnats. De äro avsedda för 50 passagerare, därunder 25 sittplatser. Vikten är 7,2 ton, motorn av serietyp och utan strömätervingning. Kortslutningsbromsen ersättes genom hydraulisk eller lufttrycksbroms. Antalet hjul är endast 4. Släpvnagar komma att öka det ekonomiska resultatet. Även i Hannover användas släpvnagar med gott resultat. Av stor vikt är, att luftledningen bygges elastiskt; denna konstruktion ger fullt tillfredsställande resultat. Kontaktskor med kolinlägg ha visat sig överlägsna metallkontaktskor; samma resultat rapporteras från London. Radiostörningarna minskas genom kolinlägg. Samma goda erfarenhet har man beträffande kolbyglar även från spårvägsdriften, då störningarna efter deras införande helt försvunnit eller betydligt minskats. Brown Boveri Mannheim har kommit ut med en ny strömavtagare för T-bussar med endast *en* stång. Det vore ett stort framsteg, om denna nykonstruktion skulle visa sig lämplig.

Mr. *Millar*, Edinburgh, slutreplik:

Folkanhopningar vid spårväghållplatserna vålla ofta olycksfall, om spåren ligga i gatans mitt. T-bussen kan köra fram till gångbanan, den kör nästan ljudlöst och förorenar ej luften med avgaser. På grund härav kommer allmänheten att föredraga T-bussen och vi äro tvungna att giva dem den slags trafik, som den själv tycker bäst om.

Mr. Fletcher, slutreplik:

Enmotorssystemet är förhärskande i England. I U. S. A. föredrar man 2 motorer, som möjliggör, att man kan köra med en motor, om en av dem är defekt. Emellertid nödvändigöra 2 motorer dubbel uppsättning av kontakter. Eljest är där inte mycket att förbättra å motorerna, möjligen att minska något på deras vikt. Seriemotorn kräver reglering av fältet. Compoundmotorn måste också kunna regleras. Strömätervinningen bör ej betraktas som T-bus-

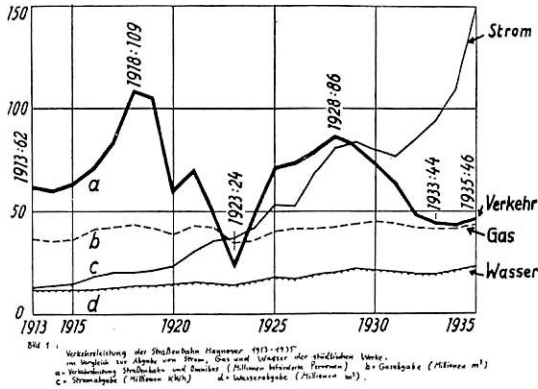


Fig. 24. Trafiken vid spårvägen i Hannover 1913—1935 jämfört med förbrukningen av elektrisk energi, gas och vatten.

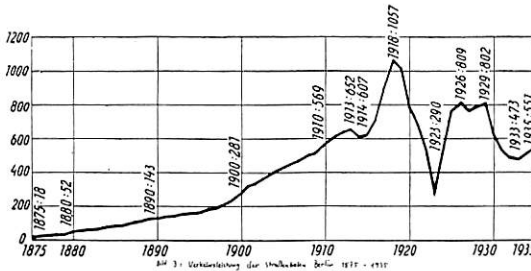


Fig. 25. Trafiken vid Berlins spårvägar 1875—1935.

sens huvuduppgift. När energien inte upptages i nätet, kommer den att tillintetgöras i motstånd. För att förhindra radiostörningar behöver man endast anbringa skyddsapparaterna på rätta sättet.

6. Spårvagnarnas, bussarnas och trådbussarnas utveckling i Europa 1911—1936.

Rapport från Dr.-Ing. PH. KREMER, Hannover.

Denna synnerligen intressanta utredning erbjuder tyvärr så stora svårigheter att sammanträngas i ett kort referat, att jag måste uppgiva försöket samt hänvisa intresserade till läsning av originaltexten. För-

fattaren säger på ett ställe: »Så enkel problemställningen för det föreliggande temat än synes vara så stora äro de faktiska svårigheterna för att komma till klara slutledningar. Den offentliga närtrafiken visar i de olika länderna utomordentliga olikheter, som förhindra en enhetlig överblick över utvecklingen i Europa, vare sig det gäller trafikmedlens befordringsmängd eller deras tekniska prestation.

Vi befinna oss i ett tidsskede, då i vissa städers offentliga närtrafik betydelsefulla förändringar försiggå eller redan ha ägt rum. Vi äro framför allt tvungna att ställa helt andra krav på närtrafikens hastighet än för 10 år sedan. Stora kapital komma i framtiden att krävas

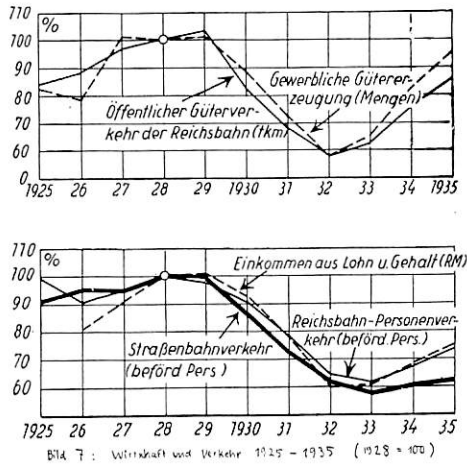


Fig. 26. Järnvägs- och spårvägstrafik.

allenast till ändamål att tillräckligt öka hastigheten av våra offentliga närtrafikmedel.»

Å annan plats säger författaren: »Så glädjande det faktum än är att en liten ökning i driftresultatet efter stilleståndet under år 1933 ägt rum i Tyskland måste, om man söker efter anledningen, konstateras att konkurrensvillkoren för spårvägar och bussar, trots fullt, eller närapå fullt, sysselsatt industri, i grund och botten ha förskjutits.

Cykeln har i Tyskland visat sig vara en särskilt farlig konkurrent, en företeelse som även i Holland och delvis i de skandinaviska länderna kan konstateras. I Tyskland ha nyligen framtidsutsikterna för spårvägarna avsevärt förbättrats därigenom, att den lagligt tillåtna maximihastigheten för spårvägar från och med november 1936 höjts från 30 km till 60 km per timma. Efter en motsvarande teknisk omläggning komma således de tyska spårvägarna i framtiden vara betydligt bättre rustade för konkurrensen än förr.»

Rapportörens slutord:

»1) Närtrafikens utveckling är i stor grad avhängig av konkurrensens utveckling samt av det ekonomiska läget.

2) Samtliga tekniska framsteg inom den offentliga närtrafikens område — och dessa äro mycket talrika — måste övervägas och i givna fall tillämpas för att med framgång kunna neutralisera den individuella trafikens konkurrens.

3) Även om livsvillkoren för de offentliga trafikföretagen genom den individuella konkurrensen delvis väsentligt försämrats, så är outhärligheten av den offentliga närtrafiken och dess betydelse för städerna även för framtiden oomtvistad.

4) Den offentliga närtrafiken har för kolonisering av städernas omgivning, delvis under stora uppoffringar, presterat beaktansvärda tjänster.

5) För lösning av närtrafiksfrågan stå för närvarande till förfogande flera olika trafikmedel att välja på. För 10 å 15 år sedan skulle en undersökning som den föreliggande hava fört till det resultatet att — med få undantag — uteslutande spårvägen för ombesörjandet av stadstrafiken skulle hava stått till förfogande. Under senaste decenniet har omnibussen, till att börja med såsom bensinbuss, senare i ökad utsträckning som dieselbuss samt som T-buss, uppnått en hög grad av teknisk fulländning. Det är således frågan om att från fall till fall utfinna den lämpligaste lösningen; en tacksam men besvärlig uppgift därför att varje enskilt fall ligger annorlunda till så att en schematisk överföring av befintliga exempel på andra fall kan föra till beklagliga felsteg. I många fall kan det gynnsammaste resultatet uppnås om den rätta kombinationen av de båda trafikmedlen spårväg och buss utfinnes och ej i det ena eller andra trafikmedlet universalmedlet ses. Vid trafikmedlen är det frågan om att erbjuda en alltmerta bortskämd allmänhet billigast möjliga och bekväma trafikprestationer, men dessutom och framför allt att motsvara allmänhetens nutida krav på *snabb* befordran.

Från mötesförhandlingarna.

I. Rapportören, direktör *Kremer*,

hänvisar till de grafiska tabbläerna. I Tyskland har antalet fordon i den offentliga trafiken ökats med 85 %; huvudsakligast består ökningen i bussar. Spårvagnarna ha lidit av bil- och cykelkonkurrensen men övervunnit krisen. Huru skulle det se ut, om de offentliga trafikmedlen skulle försvinna ur städerna? Stadskärnan kräver sådana. För närvarande härskar jämvikt mellan offentlig och privat trafik. Antalet automobilresande har sedan krigets början ökats med c:a 100 %. I allmänhet ha de tyska spårvägarna nu nått samma passagerarantal som före världskriget. I Hannover är situationen mycket ömtålig. Resandeantalet var där före kriget 109 miljoner, år 1923 endast 24 miljoner och år 1936 var där 48 miljoner. Härav framgår att städernas offentliga trafikföretag äro mycket känsliga för kriser. Däremot visar såväl vatten- som

Av spårvägar och bussar befordrade personer.

(Originaltext).

1913 = 100.

Land	Stadt	1923	1928	1935
Belgien	Antwerpen	149	154	124
Deutschland	Berlin	82	157	98
	Düsseldorf	68	145	101
	Köln	84	159	95
	Dortmund	71	202	105
	Dresden	48	152	96
	Essen	90	186	130
	Frankfurt am Main	58	154	75
Frankreich	Paris	141	147	131
	Lyon	139	133	120
	Lille	145	147	136
	Bordeaux	129	125	126
	Strassburg	122	135	134
	Mülhausen	222	216	208
Grossbritannien	Manchester	153	183	178
	Portsmouth	169	214	245
	Leicester	148	175	179
	Cardiff	147	189	159
	Preston	149	202	214
Holland.	Amsterdam	130	139	94
	Den Haag	146	184	129
	Rotterdam	149	190	148
	Utrecht	218	241	215
Luxemburg	Luxemburg	290	377	390
Norwegen	Oslo	243	202	225
Oesterreich	Wien	140	203	152
	Graz	136	168	95
Polen	Lodz	84	271	198
	Bielitz	191	339	284
Rumänien	Temesvar	253	226	167
Schweden	Stockholm	140	207	253
	Göteborg	223	210	253
	Malmö	168	174	210
	Hälsingborg	233	396	402
Schweiz	Zürich	123	186	224
	Basel	131	162	171
	Winterthur	321	396	438
Tschechoslowakei	Prag	222	336	377
	Pressburg	108	188	265
	Pilsen	130	199	210
	Aussig	159	209	308
Ungern	Budapest	98	144	160

Antal resor pr invånare år 1935 med spårvägar och bussar.
(Originaltext).

Land	Stadt	Einwohner-Zahl des Verkehrsge- biets in 1 000	Fahrten je Jahr und Einwohner
Belgien	Antwerpen.....	520	162
Bulgarien	Sofia.....	345	128
Dänemark	Kopenhagen.....	792	168
Deutschland	Berlin.....	4 700	149 ¹⁾
	Düsseldorf.....	850	128
	Köln.....	848	146
	Dortmund.....	681	58
	Dresden.....	642	193
	Essen.....	627	101
	Hannover.....	570	80
	Frankfurt am Main.....	565	155
	Aachen.....	470	36
	Stuttgart.....	468,5	229
	Chemnitz.....	359	101
	Stettin.....	293,5	93
	Duisburg.....	283	69
	Mannheim.....	276,8	104
	Saarbrücken.....	251	80
	Augsburg.....	204	80
Kassel.....	200	83	
Darmstadt.....	129,5	85	
Koblenz.....	122	50	
Zwickau.....	120	49	
Frankreich	Paris.....	4 920	194 ¹⁾
	Lyon.....	800	195
	Lille.....	415	112
	Bordeaux.....	400	234
	Strassburg.....	296	168
	Mülhausen.....	140	84
Grossbritannien	London.....	9 500	386 ¹⁾
	Manchester.....	1 000	333
	Leeds.....	570	300
	Edinburgh.....	439	416
	Portsmouth.....	250	240
	Leicester.....	246	268
	Cardiff.....	221	204
	St. Helens.....	147	95
Preston.....	126	162	
Holland	Amsterdam.....	780	122
	Den Haag.....	666	74
	Rotterdam.....	650	87
	Utrecht.....	177	66
Italien	Turin.....	640	361
Jugoslavien	Belgrad.....	300	162

¹⁾ Ausschiesslich U- und Schnellbahn.

Land	Stadt	Einwohner-Zahl des Verkehrsge- biets in 1 000	Fahrten je Jahr und Einwohner
Luxemburg	Luxemburg	50	166
Norwegen	Oslo	270	303
Oesterreich	Wien	1 874	265
Polen	Lodz	645	94
	Witkowitz	45	40
Rumänien	Timisvara	120	115
Schweden	Stockholm	534	327
	Göteborg	260	250
	Hälsingborg	59	110
Schweiz	Zürich	318	304
	Basel	250	168
	Winterthur	47	82
Tschechoslowakei	Prag	940	279
	Pressburg	150	83
	Pilsen	113	78
	Aussig	105	87
Türkei	Istanbul	578	103
Ungern	Budapest	1 375	263
	Miskolcz	70	31

gasförbrukningen under samma tider närapå konstanta siffror, medan elektricitetsförbrukningen ständigt ökas. Vid skötseln av ett trafikföretag är därför största försiktighet att rekommendera. Spårvägarna böra företaga rikliga och regelbundna avskrivningar. Om affärerna någon gång gå bättre, bör man ej vara optimist utan hellre öka avskrivningarna.

Konkurrensen mellan de olika trafikmedlen framgår av följande siffror från räkningen vid en bro i Hannover: 33 spårvagnar, 10 bilar och 57 cyklar passerade inom en timme. Dessa siffror torde även proportionellt gälla för andra städer i Tyskland. I Berlin är dock antalet cyklister mindre.

Räntabiliteten har under de senaste 25 åren försämrats. Orsakerna äro: minskade inkomster, större nät och högre driftkostnader.

I Tyskland ombesörjes fortfarande 94 % av den offentliga stadstrafiken av spårvägar. Denna livskraft bevisar, att dessa ingalunda böra avpolletteras.

Vid en del franska spårvägar äro motsvarande siffror 94—97 %, i Glasgow 86 %, i Holland 84—90 %, i Rom 70 %.

Således äro spårvagnarna i många städer fortfarande huvudtrafikmedlet. Det anses, att frågan nu kommit i ett jämviktsläge.

Mindre städer böra vara försiktiga vid nyanläggning eller utvidgning av spårvägar, då dessa äro ett masstrafikmedel på längre distanser. Om en mindre stad redan har spårväg, bör den bibehållas, ifall materialet är driftsdugligt. Hänvisning till den amerikanska utvecklingen. I Tyskland ha 61 stä-

Spårvägs- och bussnätens utnyttjande.

(Originaltext).

Land	Stadt	Beförderte Personen je Strecken-km u. Jahr i. 1 000		
		1913	1930	1935
Belgien	Antwerpen.....	973	892	590
Deutschland	Reichdurchschnitt.....	582	434	312 ¹⁾
Frankreich	Lille.....	359	336	249
	Strassburg.....	158	195	170
Grossbritannien	Manchester.....	1 095	583	550
	Leicester.....	618	716	587
	Preston.....	345	518	365
Holland	Den Haag.....	696	530	321
	Rotterdam.....	633	447	412
	Utrecht.....	362	443	311
Luxemburg	Luxemburg.....	232	190	145
Norwegen	Oslo.....	1 215	1 275	1 255
Oesterreich	Wien.....	1 140	1 610	1 205
Polen	Lodz.....	1 355	1 600	1 210
Rumänien	Temesvav.....	769	872	645
Schweden	Stockholm.....	1 440	1 155	841
	Göteborg.....	778	1 305	832
	Hälsingborg.....	327	294	279
Schweiz	Zürich.....	1 060	1 300	861
	Basel.....	705	610	535
	Winterthur.....	465	358	282
Tschechoslowakei	Prag.....	992	1 620	1 055
	Pressburg.....	348	380	234
	Pilsen.....	276	331	342
	Aussig.....	260	265	85

¹⁾ 1934.

der ingen spårväg men ha på senaste tiden anskaffat bussar, för vilka kapitalutgiften är betydligt mindre.

Trådbussar förekomma, med undantag för England, ganska sparsamt i Europa. Inalles torde för närvarande finnas 3 600 trådbussar (inkl. U. S. A.), därav 2 000 st. i Europa. Då i England för närvarande 1 800 trådbussar äro i trafik, återstå endast 200 st. för de övriga europeiska länderna. I Rom finnas för närvarande 35 stycken, men antalet skall utökas till 145 stycken.

Utom i England, där i regel tvåvåningsbussar användas i städerna, måste man räkna med trådbussens mindre kapacitet. Eventuellt kunna även släpvagnar användas.

Trafikens fördelning å spårvägar och bussar år 1935.

(Originaltext).

Spårväg + Buss + T-buss = 100.

Land	Stadt	Einwohner- Zahl des Verkehrs- gebiets in 1 000	Strassen- bahn %	Omnibus und Obus %	
Belgien	Antwerpen	520	99,3	0,7	
Bulgarien	Sofia	345	99,0	1,0	
Dänemark	Köpenhagen	792	93,6	6,4	
Deutschland	Hamburg ¹⁾	1 680	94,1	5,9	
	Düsseldorf	850	98,8	1,2	
	Köln	848	96,0	4,0	
	Leipzig	706	97,2	2,8	
	Dortmund	681	94,2	5,8	
	Dresden	642	86,9	13,1	
	Breslau	628	93,4	6,6	
	Essen	627	97,2	2,8	
	Hannover	570	90,2	9,8	
	Frankfurt am Main	565	94,3	5,7	
	Stuttgart	468,5	98,3	1,7	
	Nürnberg	409	92,4	7,6	
	Alle deutschen Städte im Durchschnitt				
	von 500 000—1 Million Einw.			94,4	5,6
» 250 000—500 000 »			96,5	3,5	
» 100 000—250 000 »			90,8	9,2	
» 50 000—100 000 »			91,0	9,0	
Frankreich	Lyon	800	94,6	5,4	
	Lille	415	97,8	2,2	
	Bordeaux	400	97,0	3,0	
	Strassburg	296	97,0	3,0	
Grossbritannien	Glasgow	1 520	86,1	13,9	
	Manchester	1 000	84,8	35,2	
	Leeds	570	73,0	27,0	
	Edinburgh	439	79,0	21,0	
	Portsmouth	250	42,8	57,2	
	Leicester	246	68,7	31,3	
	Cardiff	221	66,2	33,8	
	S:t. Helens	147	36,6	63,4	
Preston	126	25,2	74,8		
Holland	Amsterdam	730	92,4	7,6	
	Den Haag	667	87,7	12,3	
	Rotterdam	650	86,1	13,9	
	Utrecht	177	85,7	14,3	
Italien	Rom	1 008	70,0	30,0	
	Mailand	1 000	94,0	6,0	
	Turin	640	99,7	0,3	

¹⁾ U-Bahn und Schnellbahn vorhanden.

Land	Stadt	Einwohner-Zahl des Verkehrs-gebiets in 1 000	Strassen-bahn %	Omnibus und Obus %
Jugoslavien	Belgrad	300	98,8	1,2
Lettland	Riga	385	60,5	39,5
Luxemburg	Luxemburg	50	92,4	7,6
Norwegen	Oslo	270	74,4	25,6
Oesterreich	Wien	1 874	96,8	3,2
	Graz	212	98,4	1,6
Polen	Lodz	645	100,0	—
	Bielitz	305	73,6	26,4
Rumänien	Temesvar	120	99,6	0,4
Schweden	Stockholm	534	77,7	22,3
	Göteborg	260	84,2	15,8
	Hälsingborg	59	92,0	8,0
Schweiz	Zürich	318	91,7	8,3
	Basel	250	98,1	1,9
Tschechoslowakei	Prag	940	91,8	8,2
	Pressburg	150	64,7	35,3
	Pilsen	113	74,8	25,2
	Aussig	105	93,5	6,5
Türkei	Istanbul	578	99,1	0,9
Ungern	Budapest ¹⁾	1 375	92,5	7,5

¹⁾ U-Bahn vorhanden.

I Tyskland har trådbussen intet berättigande, där spårvägen ännu är bra. Omläggning kan eventuellt företagas, när spårvägsanläggningen är utsliten och har avskrivits.

En viktig punkt vid samtliga trafikmedel är hastigheten. När andra trafikmedel i gatutrafiken framföras med 40 och ända till 60 km/tim. hastighet måste spårvägarna följa efter. Detta är en livsfråga för oss och vi måste tillse, att tillståndet att köra fortare även utnyttjas. Man kan inte genomföra en sådan reform med detsamma, men kravet på större hastighet bör tillgodoses, när nya vagnar skola anskaffas.

Paris spårvägar måste nedläggas, därför att de ej kunde tillfredsställa kravet på större hastighet.

Trådbussen väcker särskilt intresse på grund av sin hastighet. I Liège t. ex. köra dessa med 30 % större hastighet än spårvagnarna (de senare äro gammalmodiga Lge).

Det viktigaste är, att vi ej behöva göra oss några bekymmer för våra trafikmedels framtid. De komma att fylla alla berättigade krav. Men det är för

Städer med bussar eller T-bussar, men utana spårvägar i U. S. A. 1920—36.

(Originaltext).

Einwohnerzahl der Städte	Anzahl der Städte	hierunter Städte mit Omnibus oder Obus aber ohne Strassenbahn, am 1. Januar:									
		1920	1922	1924	1926	1928	1930	1932	1934	1936	
über 1 000 000	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
500 000—1 000 000	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
250 000— 500 000	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
100 000— 250 000	56	—	—	—	—	1	1	2	3	9	
50 000— 100 000	98	—	—	—	—	1	1	5	12	22	
25 000— 50 000	185	—	2	4	7	12	27	54	79	94	
insgesamt über 25 000	376	—	2	4	7	14	29	61	94	125	

Världsbestånd av T-bussar.

(Originaltext).

Europa: a) Grossbritannien	31	Betriebe mit	1770	Obussen und	855 km. Strecke
b) öbriqes Europa .	19	»	»	170	»
Amerika: a) U. S. A.....	44	»	»	1154	»
b) öbriqes Amerika	3	»	»	15	»
Asien.....	14	»	»	etwa 315	»
Afrika.....	5	»	»	54	»
Australien.....	5	»	»	39	»
Weltbestand insgesamt:....	121	Betriebe mit	3517	Obussen und	2624 km. Strecke

Världsbestånd i %.

(Originaltext).

	Betriebe	Obusse	Strecke
Europa: a) Grossbritannien.....	25,6	50,4	32,6
b) öbriqes Europa.....	15,7	4,8	6,1
Amerika: a) U. S. A.....	36,4	32,8	52,0
b) öbriqes Amerika.....	2,5	0,4	0,8
Asien.....	11,6	9,0	4,9
Afrika.....	4,1	1,5	1,6
Australien.....	4,1	1,1	2,0
insgesamt:	100,0	100,0	100,0

Några av de största T-bussföretagen.

(Originaltext).

London (Engl.).....	440	Obusse, 169 km	Bournemouth (Engl.)	104	Obusse, 47 km
Chicago (U. S. A.)... .	135	» 86 »	Portsmouth (Engl.)..	100	» 31 »
Nottingham (Engl.)..	125	» 41 »	Bradford (Engl.) . . .	96	» 50 »
Wolverhampton »	120	» 76 »	Indianapolis (U.S.A.)	95	» 130 »
Schanghai (China) ¹⁾ .	109	» 28 »	Providence (U.S.A.) .	87	» 59 »
Singapur (Straits Settlements).....	108	» 40 »	Derby (Engl.).....	80	» 34 »

¹⁾ Englische Gesellschaft; ausserdem besteht in Schanghai ein Französisches Obusunternehmen.

närvarande svårt att genomföra den tekniska utvecklingen på grund av ekonomiska hinder.

Av 53 inkomna svar på frågorna framgår, att år 1912 gingo 12 % av företagen med förlust, år 1935 var detta procenttal 53.

Man säger ofta, att företaget skall tjäna allmänheten och behöver ej förrenta sig, varför denna princip bör accepteras.

Detta krav stöder sig på en utopi!

Affärsprincipen är den enda rätta! I Tyskland *fordras* numera räntabilitet, och då så icke är fallet, kunna vissa önskningar ej uppfyllas. Först måste man finna en ekonomisk lösning. I praktiken blandas dessa begrepp oftast ihop. Det är omöjligt att uppfylla *alla* önskningar samtidigt, om företaget skall bära sig. Ekonomien är mycket viktig, då hänsyn till den tekniska och ekonomiska utvecklingen är av stor betydelse för framtiden.

II. Mr. *Stuart Pilcher*, Manchester:

I England råda andra förhållanden och åsikter. På bussar får man 20 % större inkomster än på spårvagnar. Ingen människa skulle nu vilja placera pengar i en spårvägsanläggning. I England stör spårvägen den övriga trafiken, möjligen är detta ej fallet i övriga Europa. Bussar ha större möjlighet att under samma tid befordra flera passagerare. I Manchester finnas nu 50 % spårvagnar och 50 % bussar. Genom de senares tillkomst ha inkomsterna ökat med 100 000 £. Även i U. S. A. gör sig samma tendens gällande.

Direktören *Sieber*, Nürnberg:

Spårvägen är fortfarande det säkraste och i längden billigaste trafikmedlet. Olycksfallsprocenten är ytterst liten. Att antalet cyklister har ökat så starkt, bör betraktas som en kristidsföreteelse.

Direktören *Kellner*, München:

Ett viktigt krav är, att städerna få samarbeta med spårvägarna, när nya områden skola upplåtas för bebyggelse. Nya stadsdelar kräva nya linjer, som oftast ej kunna förränta det investerade kapitalet. När sedan tomtpriserna stiga, upphör bebyggelsen och den med stora kostnader byggda linjen går med förlust. Ett exempel härpå är München, där bebyggelsen stimulerats med kommunala tillskott.

Direktören *W. Benninghoff*, Berlin,

skisserar utvecklingen för stora städer på följande sätt: Untergrund-banan och S-banan för längre distanser och snabbtrafik. Spårvagnarna komma att försvinna och ersättas med bussar. I ytterområdena: diesel- och trådbussar, vid tätare trafik spårväg. Den senare bör köra med större hastighet. Antalet cyklister minskar i Berlin enligt företagna räkningar.

Direktören *Ph. Kremer*, Hannover, slutord:

Direktör Kremer är överens med övriga länder utom med England. Om han vore manager i Manchester, skulle han ha handlat som mr. Pilcher. I U. S. A. är man förtjust i bussar. Trots detta finnas där c:a 23 % mindre bussar än i England. P. C. C. (Presidents Conference Car) visar, att U. S. A. ämnar fortsätta med spårvagnar.

Direktören *W. Benninghoff*, Berlin:

Ingen internationell norm finnes, som passar för alla länder eller städer. Speciella förhållanden råda i olika länder. Med hänsyn till det ringa antalet trafikolyckor står England i särklass, på grund av den förstklassiga trafikuppföstran, som under lång tid meddelats allmänheten.

8. Världskrisens inverkan på de kommunala trafikföretagen i storstäderna och deras omgivningar.

Rapport från Direktör *I. G. J. C. NIEWENHUIS*, Rotterdam.

Utgående ifrån förhållandena i Rotterdam framhålles att sedan år 1905 till år 1930 antalet resande per invånare befunnits vara ständigt stigande; efter år 1930 har man kunnat fastställa en kraftig minskning. Inskränkningar i och nedläggning av driften å en del linjer jämte tariffändringar verkade ej i gynnsam riktning. Liknande resultat har visat sig vid andra trafikföretag och antages att den ekonomiska krisen särskilt återspeglas i antalet arbetslösa.

Då befolkningens totalinkomster i vissa holländska städer står i ett närapå oförändrat förhållande till ifrågavarande städers trafikinkomster följer, att de åtgärder, som företagen kunna vidtaga för att uppnå bättre resultat, ingalunda få överskattas.

En taxesänkning resulterar i kristider ytterst sällan däri att totalinkomsterna ökas. För att förebygga kriser behövs:

- 1) en så stor kapitalreserv som möjligt,
- 2) en gynnsam utnyttjningskoefficient,
- 3) möjligheten att kunna anpassa utgifterna efter inkomsterna.

Beträffande punkt 1) förutsättes att en mycket klok ekonomisk politik måste ha drivits. Vad angår de två andra punkterna framhålles att det i regel tager ganska lång tid att vidtaga nödiga åtgärder samt att avvakta huru dessa komma att inverka på resultatet.

Hos många personer förefinnes den allmänna uppfattningen att en tariffnedsättning skulle föra med sig en sådan ökning av antalet resande att tariffsänkningen därigenom skulle i vidaste mån bliva utjämnad. Detta är en teori, som i nästan samtliga fall visat sig vara felaktig. När genom krisens inverknings behovet att resa minskas kan allmänheten genom en tariffsänkning ingalunda förmås till att företaga resor till arbetsplatser vars portar äro stängda.

Denna inledning åtföljes av en redogörelse över en del holländska och indisk-holländska spårvägsföretags ekonomiska förhållanden, som äro sammanförda i tabeller ur vars innehåll här några stickprov återgivas. Under åren 1930—34 uppvisade en del holländska företag följande ändrade resultat uttryckt i procent:

Företag	In-komster	Utgifter	Antal personal	Vagnkm spårväg	Vagnkm buss	Vagnkm per fordon
Amsterdam	— 30	— 29	— 23	— 23	— 15	— 21
Arnheim	— 23	— 24	— 6	— 5	—	— 7
Den Haag	— 30	— 21	— 9	— 9	+ 23	— 5
Groningen	— 19	— 2	— 3	— 4	+ 20	+ 4
Nimwegen	— 31	— 20	— 13	— 2	—	— 2
Rotterdam	— 38	— 30	— 27	— 35	+ 11	— 30
Utrecht	— 24	— 18	— 14	— 0,3	+ 65	+ 6

+ betyder ökning; — betyder minskning.

Här nedan följa uppgifter från 8 stycken holländska förorts- och sekundärbanor:

Företag	In-komster	Drifts-utgifter	Antal personal	Spårväg vagnkm	Buss vagnkm	Vagnkm av gods-vagn	Vagnkm av person-vagn
I	— 55	— 42	— 40	— 62	+ 57	—	+ 2
II	— 25	— 20	—	+ 13	—	—	+ 13
III	— 64	— 46	— 25	— 28	+ 1 709	+ 1 805	— 6
IV	— 21	— 21	— 17	+ 2	—	—	+ 16
V	— 39	— 30	— 12	+ 5	+ 3	+ 67	+ 7
VI	— 42	— 37	— 35	— 76	+ 25	+ 1 324	+ 11
VII	— 47	— 32	— 7	— 16	—	—	— 16
VIII	+ 11	+ 13	+ 4	— 55	+ 190	+ 241	+ 96

Rapporten avslutas med en omfattande sammanställning av de, med anledning av de utsända frågoformulären, från 45 företag inkomna svaren angående drifts- och ekonomiska förhållanden.

Från mötesförhandlingarna.

I. Rapportören direktör *Nieuwenhuis*, Rotterdam:

Efter världskrigets slut tvingades de flesta spårvägar att vidtaga kristidsåtgärder mot de nedbrytande krafter som på det allvarligaste hotade dessa företags ställning. Det finns tre huvudsaker till de ogynnsamma resultaten: 1) den allmänna ekonomiska krisen, 2) personalens stora krav på höjda löner och förmåner samt 3) konkurrensen med andra trafikmedel.

Under åren 1913—1921 och 1930—1935 minskades inkomsterna successivt, medan utgifterna ökades. Försämringen under den senaste perioden hade sin orsak i att de flesta företag varit tvungna att anskaffa bussar, medan spårvägarna gingo tillbaka.

II. Direktör *W. Benninghoff*, Berlin,

framhåller som ett intressant faktum, att trafikkurvan ej faller samtidigt med den allmänna krisen utan följer efter.

9. Småzonstaxans inverkan på driftsinkomsterna.

Rapport från ingenjören A. WINTER, vicedirektör för Wiener städtische Strassenbahnen.

Föreliggande frågeformulär hade besvarats av 71 företag. Då i det samma allmänt hade frågats efter särskilda taxor för kortdistansresor, inkom med dessa svar ett rikhaltigt materiel, vilket visserligen till stor del icke avsåg småzonstariffen, men möjliggjorde en mycket önskvärd redogörelse över sambandet mellan kortdistans- och småzonstariffer och övergången från det ena till det andra tariffsystemet.

Småzonstariffen måste uppfylla det grundläggande villkoret: *att den skall vara kort med hänsyn till reslängden samt liten med hänsyn till avgiften.* En tariff, som visserligen förutser små zoner men betingar för hög avgift, kan ej verka stimulerande på resandefrekvensen, som är huvudsyftet med småzonstariffen. Däremot saknas vid tariffen, som tillåta passagerarna att för jämförelsevis låga avgifter tillryggalägga längre vägsträckor, svårigheten, som kännetecknas därav att avgifterna vid småzonstariffen måste inkasseras under relativt kort tid.

Med hänvisning till några grafiska tablåer kommer författaren till det resultatet att det egentligen rör sig om endast ett fåtal trafikföretag, där det kan vara tal om en småzonstariff.

Av 71 stycken företag ha 37 stycken en avgiftsskala för kortare resor. Kortdistansresandenas antal som begagna den lägsta avgiften uppgår till:

	% av samtliga passagerare
vid 9 företag	1—10
» 8 »	10—20
» 7 »	20—30
» 2 »	30—40
» 2 »	40—50
» 6 »	större än 50 samt
» 3 »	kunde ej fastställas.

I många städer har man endast med stor tveksamhet vågat att taga upp systemet med korta sträckor och låga avgifter. Oftast provades sådana tariffen först försöksvis på enskilda linjer eller infördes succesivt, till exempel i Budapest till att börja med på 3 linjer och först efter cirka 5 månader på hela nätet; i Wien först på 9, sedan på vidare 13 linjer och efter ett år på hela nätet. I andra städer inskränktes försöket på ytterlinjerna eller till tider då lågtrafik råder. Först efter lång provtid beslöts slutligen att genomföra förslaget i sin helhet.

I de flesta fall är omdömet angående resultatet av dessa tariffen gynnsamt. Å andra sidan saknas ej heller röster, som hänvisa till nackdelarna av denna avgiftsreduktion.

Särskilt framhålles att inkasseringen av avgifterna på kortsträckorna vållar svårigheter. Dessa hava i Budapest och Wien framtvingat en av-

skiljning av småzonspassagerarna från övriga passagerare och nödvändiggjort införandet av särskilda betalningsbössor för de förra. Förse- ningar i trafiken äro ofta en följd av införandet av småzonstariffer.

Spårvägar med mindre nät eller endast enstaka linjer ha haft att an- teckna minskade inkomster och oftast ingen nämnvärd ökning av passagerarefrekvensen.

Av 71 omnibusföretag, som oftast drivas av samma förvaltning som spårvägarna, ha 27 stycken infört kortdistans- och småzonstariffen.

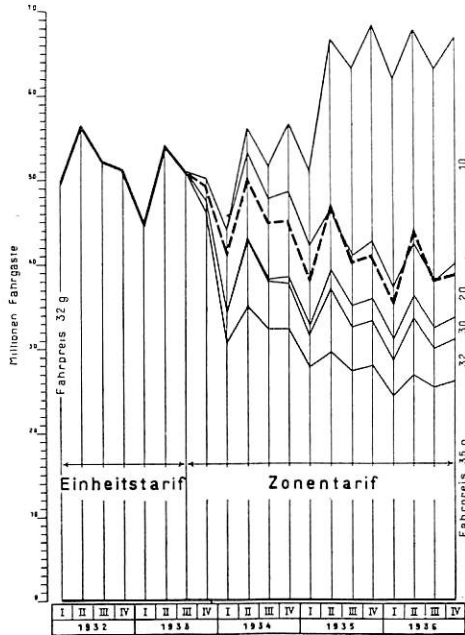


Fig. 27. Wiens spårvägar. Antal passagerare.

Antalet kortdistansresande i förhållande till det totala resandeantalet är följande:

Vid 6 företag	.....	1—10 %
» 1 »	.....	10—20 %
» 6 »	.....	20—30 %
» 1 »	.....	30—40 %
» 1 »	.....	40—50 %
» 4 »	.....	överstigande 50 % samt
» 8 »	.....	kan ej uppgivas.

Avgiften för dessa turer å omnibussar är i regel högre än motsvarande spårvägsavgifter;; betalningsbössor komma med hänsyn till att bussarna erbjuda mindre utrymmen ej till användning utom i Buda- pest, där sådana användas på tre ytterlinjer.

Småzonstariffen kan betraktas såsom en ytterligare åtgärd att bringa avgiften i överensstämmelse med prestationen. Den har tillkommit såsom en kristidsåtgärd i syfte att erbjuda även de ekonomiskt sämst lottade en transportmöjlighet för en särskilt låg avgift. Härigenom har det i vissa städer lyckats att öka resandeantalet med cirka 30 %.

Huruvida denna prispolitik kommer att bibehålla sina verkningar är svårt att förutsäga; möjligen kommer den vid inträde av förbättrade konjunkturer att förlora sina verkningar och således bli överflödig. I motsats härtill synes stå de engelska 1 penny och ½ pennytariffer

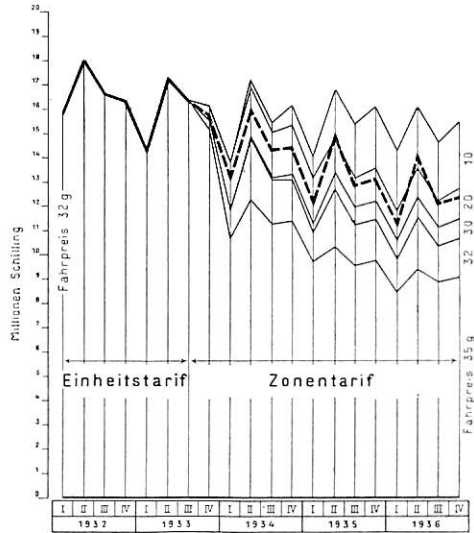


Fig. 28. Wiens spårvägar. Inkomster.

med vilka åstadkommas ända till 13 och 23 olika prislägen, men synes det i detta fall gälla sedan gammalt ingrodna vanor, som ingen annanstädes hava ett motstycke. Härvid bör även beaktas att tidkort och övergångsbiljetter förekomma i ringa utsträckning.

Det skulle vara felaktigt om man försökte överföra tarifferna från den ena staden till den andra därför att den på ett ställe visat sig vara lämplig. Häremot kan man icke kraftigt nog framhålla, att de *lokala förhållandena äro avgörande i dessa frågor samt att även tillräcklig hänsyn bör tagas till det rådande tidsläget.*

Även om småzonstariffens resultat med hänsyn till ökning av frekvensen är aldrig så gynnsamt vore det riskabelt att anse detta som ett medel, som är i stånd att upphjälpa finanserna hos en nödlidande spårväg. Intet skulle vara mera felaktigt än att höra på lekmännens omdömen, vilka som bekant entusiastiskt hälsa varje tariffsänkning och förespå denna en inkomstökning under hänvisning till det omtyckta slagordet om »omsättningen och mängden» som »kommer att

göra det». Vid försiktig inställning kan man vara nöjd om man möjliggör åt ett avsevärt antal personer, som varit nödsakade att avstå från spårvägsresor att åter kunna begagna detta trafikmedel utan att företagets inkomster sjunka.

Endast på få linjer kommer kortzonsresandena att fördelas på hela längden; de komma för det mesta att föredraga bestämda delsträckor, som redan dessförinnan räknas till de mest belastade. Man är då nödsakad att sätta in flera vagnar, som dock ej kunna inskränkas att trafikera endast dessa delsträckor utan hela linjen.

I anslutning till ovanstående lämnar författaren en beskrivning över i Budapest, Glasgow och Wien införda småzonstariffer samt över tillämpade taxor, reslängder, passagerareantal, betalningssätt och inkomster. Någon klarhet angående det ekonomiska resultatet står ej att vinna enär uppgifter över utgifterna saknas. Åtgärden att införa småzonstariffen synes i första rummet ha kommit till som ett medel att återvinna sådana passagerare, som på grund av kristiden icke hade råd att resa, således i första rummet en social åtgärd. Det är ju i dylika fall svårt att avgöra huruvida företagens ekonomiska resultat genom de vidtagna tariffändringarna förbättrats eller försämrats då jämförande uppgifter ej kunna erhållas över läget för den händelse tariffen ej hade undergått någon förändring.

Från mötesförhandlingarna.

Direktör *Ph. Kremer*, Hannover,

anser småzonstariffen vara en kristidsåtgärd. Frågan är om man under kristider för att stimulera åkningen skall införa småzonstariffen eller billigare taxor för långa distanser. Båda åtgärderna äro ur ekonomisk synpunkt olämpliga; de påminna om mannen, som bränner sitt ljus i båda ändarna. Den arbetande befolkning tycker bättre om en långdistanstariff, som är billig, än om en billig kortdistanstariff. Man skall i denna fråga ej generalisera. Vad som passar för det ena företaget passar ej för det andra. Av särskilt intresse är den vetenskapliga sidan av frågan. Man bör på förhand kunna avgöra, huru en taxeändring kommer att verka. I Tyskland håller man på att göra sådana undersökningar. När dessa föreligga, kan saken vidare ventileras av fackmännen och bliva allsidigt belyst.

Mr *St. Pilcher*, Manchester,

har prövat kortdistanstariffen, som givit till resultat en ökning av 60 % av det totala antalet resande. Det är dock en stor skillnad på förhållandena i England och de övriga länderna, där förorterna ofta ligga långt ifrån stadens centrum och lägre taxor för långdistansresande äro motiverade.

Direktören *W. Benninghoff*, Berlin,

varnar för schematisering. Prestationen och betalningsförmågan måste noga avvägas.

10. Klimatets inverkan på de kommunala trafikföretagens driftskostnader.

Rapport från ingenjörerna S. WREDE och M. RODKIEWICZ, Lodz, Polen.

Nedanstående uppgifter grundas på svaren från 70 stycken lokaltrafikföretag, som äro belägna i 18 europeiska länder samt i ett asiatiskt land. Dessa länder äro uppdelade i 4 grupper:

- I. Den atlantiska Nordsjögruppen.
- II. Västgruppen.
- III. Baltisk-polska gruppen.
- IV. Sydöstra gruppen.

I rapporten har behandlats:

- A. Spåranläggningen.
- B. Luftlednings- och matareledningsnätet.
- C. Vagnparken.

A. *Spåranläggningen.*

Grupp II. Längden av undersökta spår är 7 700 km, härav 71 % med svetsade skenskarvar. Brott av svetsade skarvar under frosttiden inträffade vid 20 % av samtliga undersökta spåranläggningar; 3 till 6 brott av svetsade skarvar inträffade per år på 10 000 stycken skarvar. Rälssprickor förekommo endast i enstaka fall; vid svetsad räls äro deras antal 5 gånger större än vid osvetsad.

Av ovanstående framgår att de av låg temperatur förorsakade kostnaderna äro högre för svetsade än för osvetsade spår.

Vid *Grupp III* och *Grupp IV* uppträda skadorna i ungefär samma omfattning som ovan.

I fortsättningen beskrives kända verkningar av kölden på spårets underbyggnad och deras avhjälpande.

Angående saltförbrukningen lämnas följande uppgifter:

I Rhenlandet och mellersta Frankrike överskrider saltförbrukningen per år icke 200 kg per 1 km spår; medeltalet är 80 kg/km.

I Alptrakterna är motsvarande maximiförbrukning 2 850 kg och minst 500 kg/km. Medeltalet är 815 kg/km.

De andra länderna av denna grupp förbruka mellan 160—2 800 kg/km spår i städerna; medeltal är 570 kg/km.

Energiförbrukningen kan på snörrika platser ökas ända till 100 %, medan den i medeltal håller sig vid cirka 25—50 %.

B. *Kontakt- och matareledningar.*

Här beskrivas kända åtgärder: Reglering av kontaktledningstråden vid större temperaturförändringar m. m. Större skador bruka uppstå vid storm och rimfrost, genom avbrutna grenar och dylikt.

Inom *Grupp II* (väst) där ledningsnätet visar en sammanlagd längd av 7 100 km anser man reglering av nätet med hänsyn till årstidens

temperatur i regel ej för nödvändigt. Företag, som representera 50 % av denna längd, använda ingen reglering alls. Skador genom rimfrost och snö äro obetydande.

Skador genom åsknedslag i matarepunkter och kontaktråden inträffa allt emellanåt. Allmänt kan konstateras att de vid spårvägarna använda apparaterna för skydd mot atmosfäriska urladdningar uppfylla sin uppgift. Mycket viktigt är emellertid att lämplig plats för montering av åskledarna väljes.

Baltisk *Grupp III*. Reglering av kontaktrådets spänning företages vid 80 % av de rapporterade företagen. Brott brukar inträffa på platser där inga sådana regleringar företagas. Atmosfäriska överspänningar samt ledningsbrott vid låga temperaturer förorsaka en del skador; däremot inträffa sådana i ringa omfattning på grund av stormar.

Syd-Ost *Grupp IV*. Skador på grund av låga temperaturer äro sällsynta. Överspänningar förekomma i samma utsträckning som inom grupperna I och II.

C. Vagnsparken.

Temperaturens och nederbördens inflytande på vagnarnas mekaniska och elektriska anordningar: Vid låg temperatur inträffa lättare brott än vid högre; hastiga temperaturförändringar framkalla höga spänningar i materialet, som kunna föranleda sprickor. Ökade påkänningar uppträda på grund av snöns mekaniska motstånd. Större slitage uppkommer å roterande delar genom minskad adhesion på spåren. Klimatets kemiska inverknings på materialet. Skakningar, som uppstå på vagnarna, på grund av dåligt spårläge, föranlett genom klimatiska inflytanden.

Vid låga temperaturer undergår stålet en betydlig minskning av sin seghet medan hållfastheten och hårdheten i det europeiska klimatet endast föga förändras. Axelbrott äro oftast förorsakade av låg temperatur. För länder av västgrupp II föreligger följande sammanställning:

svetsade skenskarvar	}	spårlängd	2 620 km
		antal drivaxlar	6 870 stycken
		» axelbrott per år	1 %
		medelantal vagnkm per år	45 000 km
delvis svetsade och delvis osvetsade skenskarvar	}	spårlängd	2 840 km
		» av icke svetsade spår	2 250 km
		axelantal	12 400 stycken
		antal axelbrott per år	1,3 %
		» vagnkm per år och vagn på svetsade spår	22 300 vagnkm
» vagnkm per år och vagn på osvetsade spår	17 700 vagnkm		

Antages att livslängden av en axel är avhängig av km-antalet giver jämförelsen till resultat att antalet axelbrott på osvetsade spår är dubbelt så stort som på svetsade.

Inom grupperna II—IV är förbrukningen av bromsblock under vintern 20 % större än under sommaren; inom första gruppen kan ingen väsentlig skillnad konstateras.

Strömavtagarnas kontaktskenor slitas fortare under vintern; skillnaden har beräknats enligt nedanstående:

	Väst Grupp II	Baltisk Grupp III
1. Aluminium-kontaktskenor	12 %	16 %
2. Fischer-bygel	10 %	12 %
3. Kolkontaktskenor	0 %	0 %
4. Kopparkontaktskenor	—	8 %

Inom syd-ost grupp IV äro förhållandena lika med ovanstående.

Vagnarnas elektriska apparater utsättas för inflytanden genom nederbörd, atmosfäriska överspänningar och i viss mån genom temperaturen.

Beträffande motorerna står till förfogande statistik över 42 000 stycken; av dessa äro 24 450 stycken ventilerade = 60 %. Skador inträffa på grund av inträngande snö och vatten: ventilerade motorer äro givetvis mera utsatta härför och antalet skador därför större än för oventilerade. I södra Europa här fastställts skador genom inträngande damm. Vissa företag skydda ventilationsöppningarna om vintern genom särskilda skydd.

Atmosfäriska överspänningar framkalla ofta skador å armaturerna. Omfattningen av dessa i länderna av grupperna II (väst), III (baltiskt) och IV framgår av följande medeltal:

- vid användning av hornåskledare och liknande, antalet motorer 5 600 stycken och antalet skador 1,7 % per år,
- vid användning av katodfallavledare eller liknande, antalet motorer 4 000 stycken och antalet skador 0,5 % per år.

Slutligen lämnas följande siffror angående strömförbrukningen av med nätström uppvärmda spårvagnar uttryckt i % av den totala förbrukningen för driften.

Grupperna II (väst) och IV (sydost) = 4,5 %;

Grupp III (Baltisk) = 6,5 %;

Inom Grupp I (atl. Nordsjö) och i södra Europa förekommer i regel ingen uppvärmning av vagnarna.

Vid uppvärmning av motorvagnarna medelst start- och bromsmotstånd och av släpvagnarna med nätström minskas ovanstående procentuella förbrukningssiffror för grupperna II och IV till 2,5 % samt för grupp III till 3 %.

11. Trafikens ordnande i Berlin vid olympiaden 1936.

Rapport från Dr-Ing. G. HEUER, Berlin.

Spårvagnarna ha icke visat sig vara hindrande för den övriga gatu-
trafiken. Maximalt kunde 70 tåg gå i vardera riktningen pr timma.
Tågen bestodo av motorvagn och 2 släpvagnar. Under samma tid kunde
150 bussar, rymmande 75 passagerare, expedieras. Vissa tider funnos
200 000 personer på fältet, som på jämförelsevis kort tid fingo be-
fordras från detsamma.

För att underlätta konduktörens arbete tillhandahöllos å spårvagnar-
na kort å 1.50 RM, gällande en dag, samt 10-dagarskort å 13.50 RM,
som endast kunde köpas på U-bangårdarna.

Särskilt framhölls, att under hela olympiaden inte ett enda allvarligt
olycksfall inträffade.

Direktören *Kellner*, München,
rapporterar goda resultat av 1-dagskortet. De underlätta snabb expedition i
synnerhet för främlingar, som ej känna till staden. Även ekonomiskt sett var
resultatet tillfredsställande och antalet gratisåkande var mindre. I München
kostade dagskortet endast 0,80 RM. Under 6 dagar såldes 126 000 st.

Direktören *Sieber*, Nürnberg:

Till rikspartidagen bruka komma 800 000 personer. Linjen till fältet är
ganska lång. Under 1 timme expedieras 70 tåg, varje motorvagn med 2 släp-
vagnar. Direktör *Sieber* tror ej, att det i Nürnberg går med 1-dagskort. Den
som redan har betalt och ej kan komma med en vagn blir arg, och så blir
det bara bråk. Ibland kunna intill 80 tåg i timmen expedieras. Nürnberg
lånar för denna dag såväl vagnar som personal från andra spårvägar.

Direktören *Ph. Kremer*, Hannover:

Mellan trafikförhållandena i Berlin och Nürnberg är det stor skillnad. I
Nürnberg äro gatorna trånga. Direktör *Kremer* tackar direktör *Sieber* för det
40-åriga arbete, som han nedlagt på trafiken i Nürnberg, vilket i många av-
seenden varit banbrytande på området. I England, där tvåvåningsbussarna
äro förhärskande, äro förhållandena annorlunda än på fastlandet. En kon-
duktör skulle i Tyskland icke hinna med inkasseringen; antingen finge man
ändra taxan eller öka reslängden. Frågan om spårvägs, T-buss eller diesel-
buss skall anläggas måste teoretiskt undersökas; sammanledes måste förfaras,
om nätet skall vidare utbyggas.

13. Stöt- och spänningsfria långsträckor av vignolräls.

Rapport från överingenjören W. HÜTTNER, Budapest.

Rälsen svetsades tidigare med thermit i längder om 100—150 m. Nu
svetsas skarvarna elektriskt med ljusbåge. Ett glödande fotskarvjärn
fastsvetsas först, sedan svetsas skarven. Mittan av den svetsade sträck-

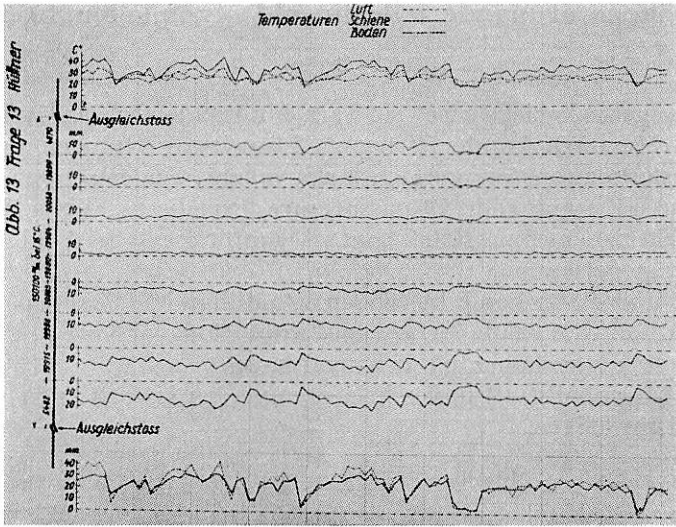


Fig. 29. Mätningresultat av rälsens rörelse på grund av temperaturändringar.

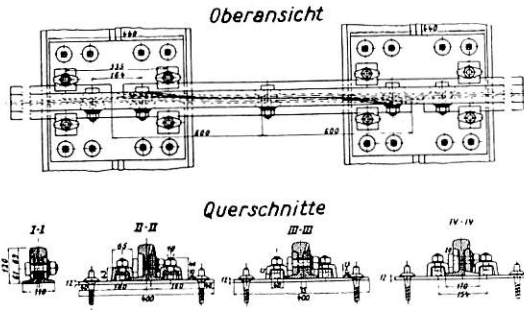


Fig. 30. Utdragsskarv, system "Csiléry".

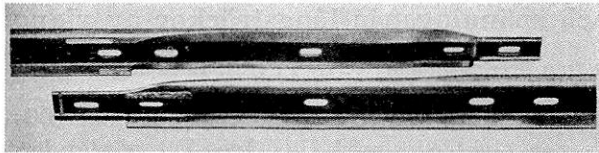


Fig. 31. Utdragsskarv, system "Csiléry".

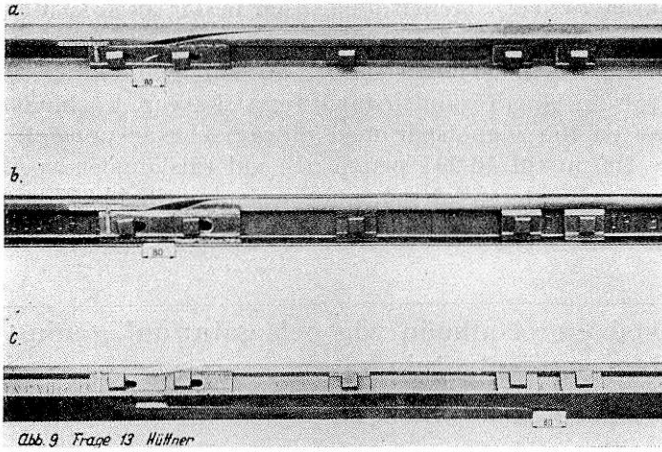


Fig. 32. Utdragsskarv, system "Csilléry".



Fig. 33. Klämmlatta.

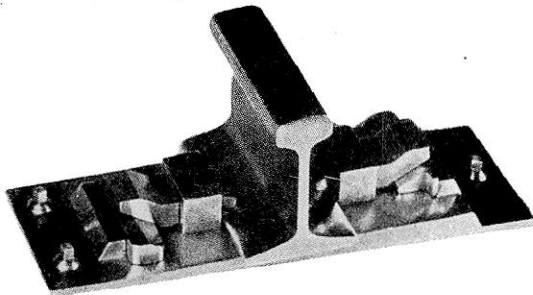


Fig. 34. Klämmlatta.

kan förankras. Skarven mellan långrälsen består av s. k. utdragsskarv enligt system Csilléry med i vertikal riktning snett skurna rälsändar, som sammanhållas med långa skarvjärn. Vid temperaturförändringar utjämnas rälsens längdförändringar i dessa skarvar. Kostnaden för anläggning av en km vignolspår med utdragsskarvar uppgick vid räls-längder av 100 m till 46 291 pengö och vid räls-längder av 150 m till 44 929 pengö och vid vanligt spår utan svetsning till 44 677 pengö; således endast obetydligt större kostnad för långrälsöverbyggnaden.

14. Förortsbanor i allmän väg och gata: anläggning, signal-system, ogräsutrotning.

Rapport från M. ALEXANDER, Bruxelles.

Vid genomläsandet av svaren på de olika i frågoformuläret ställda frågorna framgår att tiden för byggandet av nya linjer är förbi: Några enstaka utvidgningar företagas ännu till exempel i Belgien; men tids-skedet för de stora banbyggnaderna är avslutat. På tal om spårbyggnader komma endast förbättringar ifråga, som äro en följd av gatunätets förbättring, särskilt då förstädernas gatunät.

Kravet på större reshastighet kräver bättre spår och gynnsam linjeföring. I städerna är den senare fastlagd enligt stadsplanen. Beträffande spår-läget torde knappast råda några tvivel: *det bästa läget är mellan två parallellt löpande körbanor på eyen banvall eller utanför gatan avskild genom en trädrad.*

Så långt rapportören, som i fortsättningen diskuterar olika spår-lägen i gatorna samt i anslutning därtill spårunderbyggnaden i olika lägen och gatutyper samt gatubeläggningar. Rapporten åtföljes av ett stort antal ritningar, som illustrera huru många möjligheter, som finnas, huru man bör bygga spår men även huru man icke skall göra det.

Rubriken »signalering» går jag förbi då vi här i landet ej få använda andra system än som föreskrivas av myndigheterna.

Återstår kapitlet »Ogräsutrotning» där det även härstädes kända och använda kemiska förfarandet jämte utrotning för hand diskuteras. Meningarna synas vara delade; författaren anser att man beträffande det kemiska förfarandet ännu ej har kommit till ett avslutande omdöme.

15. Dieselmotorns frammarsch i städernas busstrafik.

Rapport från M. F. de WALQUE, Bruxelles.

Författaren har tagit till uppgift att fastställa dieselmotorns nuvarande landvinningar samt vilka utsikter som finnas för dess användning inom den närmaste framtiden.

Totala antalet dieslbussar, vid företag som besvarat frågorna, belöper sig till 3 444 stycken, som per år tillryggalägga cirka 175 miljoner vagnkm.

Bränsleförbrukningen per Hkr/timme för dieselmotorn är i bästa fall 54,5 % av samma för bensinmotorn. För motor med indirekt insprutning är förhållandet 60 %. I praktiken ligga dessa tal mellan 46 %—63,5 % och medeltalet är omkring 53 %. Detta gynnsamma resultat uppgives bero på att dieselmotorn förbrukar mindre i tomgång samt att den i utförsbackar icke tillföres något bränsle. I Holland och i England är förbrukningen per vagnkm jämfört med bensinförbrukningen lägst, sannolikt beroende på det större antalet motorer med direkt insprutning.

Underhållskostnaderna av dieselmotorn jämförda med bensinmotorn.

Åtta företag kunna ännu ej lämna upplysningar; fyra företag rapportera 0,06—0,14 franc pr vagnkm ökade kostnader; tio företag meddela att kostnaderna äro lika samt ett företag anser att dieselunderhållet är billigare. Samtliga bussföretag äro överens om, att det vid förnyelse eller utökning av vagnparken är mera ekonomiskt att anskaffa dieslbussar.

Utbyte av bensinmotorer mot dieselmotorer kan i vissa fall vara ekonomiskt. Vid företag, där bussarna ej helt kunna utnyttjas eller där — såsom i England — besparingen i bränslekostnaden på grund av den ringa skillnaden i priset mellan bensin och olja är obetydlig, kan ett sådant byte ej tagas i betraktande.

Då förbrukningen av brännolja är 40—50 % lägre än av bensin kan dieselbussen med samma tankutrymme tillryggalägga en motsvarande längre sträcka än bensinbussen och är mindre bunden vid tankstationer.

Eldfaran vid dieslbussar är praktiskt taget avlägsnad och kan brandförsäkringen därför bliva billigare. Detta gäller även för garageanläggningar.

Underhållsarbeten vid dieselmotorer efter tillryggalagda antalet vagnkm:

	lägst	medeltal	högst
1. Rengöring av cylinderlocket.....	8 000	30—40 000	120 000
2. Cylindrar och foder	40 000	80—100 000	120 000
3. Ersättning av vevlagren.....	40 000	100 000	200 000
4. Justering av vevaxeln och lagren....	80 000	150 000	200 000

Bränslepumparna skola justeras efter högst 8 000 vagnkm.

Använda dieselmotortyper:

1. Motorer med direkt insprutning	36 %
2. Motorer med virvelkammare	31 %
3. Motorer med förkammare-luftreserv och andra typer	33 %

Direkt insprutning användes mest i England, Tyskland och Holland. Motorer med virvelkammare i England samt motorer med förkammare och luftreserv i Tyskland och Ungern.

Rapporten åtföljes av 3 stycken tablåer innehållande statistiska och tekniska uppgifter från 32 företag fördelade på 12 länder.

16. Dieselmotorns förbättring och dess användande i stads- trafik.

Rapport av Mr. W. VANE MORLAND, Leeds City Transport Department.

Inledningsvis berör rapportören de svårigheter som Dr. Diesel hade att övervinna när han år 1897 utkom med sin oljemotor som arbetade enligt en fullkomligt ny princip. Trots all kritik som denna motor var sitt framträdande mötte från många håll, lyckades den genom sin stora ekonomiska överlägsenhet att så småningom övervinna alla motstånd; långsamt men stadigt började dieselmotorn att i hela världen, till lands och sjöss, spela en ständigt ökad roll vid byggandet av kraftanläggningar.

I Storbritannien dröjde det nära trettio år innan dieselmotorn kunde finna fast mark inom transportindustrin; städerna Walsall och Leeds beställde år 1930 de första dieselmotorerna för omnibussar av engelsk tillverkning. Orsaken till detta dröjsmål förklaras därmed, att bensinmotorerna dessförinnan på grund av sina välkända goda egenskaper vunnit stor spridning i landet. En särskild anledning att övergå till dieselmotorer berodde på att brännoljan ej var underkastad någon avgift till staten medan bensen då betingade en skatt av 4 d. pr gallon som efter hand höjdes till 8 d. Det dröjde dock ej längre än till år 1935 då dieseloljan belades med en skatt av 1 d. pr gallon som år 1936 ökades till samma avgift som för bensen. Den skattefria perioden var emellertid tillräcklig att främja dieselmotorns tekniska fullkomning på samma gång som driftsekonomin ökades så, att en dieselbuss kan tillryggalägga närapå en dubbel så lång sträcka med samma bränsleförbrukning som en bensinbuss.

I februari månad 1937 fanns i England mera än 15 000 dieselbussar i drift; detta tal ökas pr månad med ytterligare 800 stycken medan för sju år sedan endast fanns några stycken. Beträffande valet av dieseltyp förekommer typen med direkt insprutning samt med förkammare i ungefär lika fördelning. Motorn med direkt insprutning har visat sig vara överlägsen med hänsyn till bränsleförbrukningen som uppgives kunna hålla sig ända till 10 % lägre än för förkammartypen. Mot denna besparing anföres, att motorn med förkammare förmår tillryggalägga en längre sträcka innan insprutningsapparaterna behöva renoveras, att avloppsgaserna äro renare samt att dess mindre vikt tillåter anordnandet av ett större antal passagerareplatser.

Vid övergång från förgasare- till dieselmotor utvecklades även kraftöverföringens konstruktion föranledd av dieselmotorns större kraftutveckning vid lägre varvtal. Önskligt vore att motorn kunde gå med konstant varvtal samt att hastighetsändringarna kunde företagas genom ett elastiskt arbetande växlingsaggregat. Detta idealtillstånd har dock ännu ej nåtts även om vissa framsteg i denna riktning gjorts genom användning av epicykloidkuggväxlar i förbindelse med turbinaggregat; de senare förverkliga med vissa undantag den automatiska hastighetsreglatoren. Förbättringar i denna riktning måste emellertid bli dyrbara, då de alltid komma att medföra en viss större kraftförbrukning i motsats till den hävdvunna kopplingen och växellådan.

Statistiska uppgifter.

Tillryggalagd vägsträcka av dubbeldäckade bussar per 1 gallon brännolja i Leeds.

Hydraulisk växellåda: 1 gallon = 9	} miles = 8,5 % skillnad
Kugghjulsväxellåda: 1 » = 9,75	

1935—36 års buss: 1 gallon = 8,4	} miles	0,5 miles ökad vägsträcka pr mile betyder vid 40 000 miles/år och buss=£6.5.0.
1936—37 års buss: 1 » = 8,9		

Underhållskostnader för den elektriska utrustningen, inkl. batteri, generator och kopplingsplint.

24 Volt kostnader pr mile 0,049 d. = £ 8.16.0 pr buss och år (inkl. startmotor).

12 Volt kostnader pr mile 0,068 d. = £ 12.4.0 pr buss och år (inkl. startmotor).

Till att börja med inträffade vid förkammaredieselmotorer, att störningar uppstodo genom kärvning av kolringarna med påföljd att dessa i regel måste utbytas efter 20 000 miles körning. Efter talrika och ingående försök har det nu lyckats vidtaga sådana ändringar att 30 å 40 000 miles kunna tillryggaläggas innan utbyte behöver ske; som enklaste medel till avhjälpandet av denna olägenhet betecknas användning av förstklassig smörjolja. Vidare måste bränslepumparna ständigt hållas i gott skick, så att för riklig bränslematning undviks.

Beträffande driftskostnaderna vid olika företag framhåller författaren att en jämförelse av dessa är en uppgift som man f. n. endast med största varsamhet borde företaga. Inom vissa gränser har nedan anförda beräkningssätt lämnat användbara resultat för jämförelse av driftsresultaten: Verkliga körhastigheten i miles pr timma samt de pr mile antecknade hålltiderna pr timma. Användningen av dessa siffror har lämnat förklaring till många oöverensstämmelser i olika företags resultat.

Dessutom har antalet i drift befintliga motorer ett avgörande inflytande på driftskostnaderna och torde det utan vidare vara uppenbart, att vid ett fåtal motorer icke kunna föreligga samma genomsnittliga driftsvillkor som de vilka vid en vagnpark med c:a 50 motorer förefinnas.

Dessa äro endast några av de skäl som försvåra en enhetlig jämförelse även om man därvid kan stödja sig på gruppvis sammanförd statistik.

Statistiska uppgifter.

Underhållskostnader för motorerna i Leeds.

Bensinmotorer. (Motor, förgasare och tändapparat.)

	Vägsträcka i miles	Kostnad pr mile	Kostnad pr vagn vid 40 000 miles pr år
<i>Motor</i>	3 433 595	0,334 d.	£ 55.13.4
<i>Förgasare</i>	»	0,008 d.	£ 1. 6.8
<i>Tändapparat</i>	»	0,019 d.	£ 3. 3.4
		<u>S:a 0,361 d.</u>	<u>S:a £ 60. 3.4</u>

Oljemotorer. (Motor, injektor och bränslepump.)

<i>Motor</i>	6 190 380	0,369 d.	£ 61.10.0
<i>Injektor</i>	»	0,008 d.	£ 1. 6.8
<i>Bränslepump</i>	»	0,020 d.	£ 3. 6.8
		<u>S:a 0,397 d.</u>	<u>S:a £ 66. 3.4</u>

En rundfråga till 70 företag, anslutna till Internationella föreningen, som använda dieselmotorer, har givit till resultat, att bland 11 803 bussar som vid dessa företag äro i drift, äro 2 368 st. eller närapå 20 % utrustade med dieselmotorer. Femtiofem av ovanstående framhålla, att de slutgiltigt ha gått in för att föredraga dieselmotorn framför bensinmotorn medan endast två ha beslutat att anskaffa ytterligare bensinmotorer.

Vad angår framtiden kan man med säkerhet påstå, att ännu ytterligare framsteg i riktning att nedbringa bränsleförbrukningen kommer att göras. Nyheter på detta område, som just nu utprovas, utlova att ännu ytterligare framsteg kunna förväntas. Även om det måste erkännas, att dessa förbättringar för de länder, där bränslet är billigt och där endast små skatter utgå, inte torde vara av alltför stor betydelse, så skulle varje efterlåtenhet i de redan igångsatta strävandena säkerligen strida mot hela industriens intressen.

Det återstår ännu ett mycket stort fält för vidare forskning på detta område. Som exempel kan hänvisas till möjligheten att öka den dynamiska effekten genom användande av kompressorer, vilket hittills ännu ej kommersiellt utnyttjats. Vidare är den fortsatta utvecklingen av två-

taktsmotorer särskilt vid de kontinentala företagen av särskilt intresse.

Dieselmotorns triumf över sin broder, bensinmotorn, är en av de mest revolutionerande händelserna i vägtransportindustriens historia. Såsom varande ett mycket praktiskt och ekonomiskt transportmedel har den i England vid sidan om den elektriska spårvägsdriften tillvunnit sig en betydande andel.

Det har framhållits, att man skulle företrädesvis och i större omfattning utnyttja de naturliga hjälpkällor, som i England i form av kol stå till förfogande, genom att vid indragning av spårvägslinjer använda den förefintliga elektriska energien till framdrivande av T-bussar. Detta är ett problem som från tid till tid varit föremål för heta strider. Emellertid utlovar förfarandet att utvinna bränsle ur kol att man kan betrakta detta ingalunda oviktiga spörsmål ur en annan synpunkt. Utvinandet av bränsle ur kol har redan antagit ganska beaktansvärda proportioner. Enbart under sistlidna år har verken Imperial Chemical Industries i Billingham i England förbrukat 425 000 t. kol och därur utvunnit 34 miljoner gallons bränsle. Huruvida framställningen av bränsle för dieselmotorer utvunnen ur kol kommer att möjliggöras vid omsorgsfull exploatering av detta förfarande kan med hänsyn till sina konsekvenser ännu ej fullt överskådas.

Om bränslet för dieselmotorer kan framställas till antagbara priser och tillhandahållas utan alltför stora skattebelastningar, kommer dieselmotorn sannolikt att förbliva den billigaste på mekanisk väg framställda drivkraften och detta till den dagen, då man kanske åter ur naturens hemligheter kan framtvinga en ny energiform.

Från mötesförhandlingarna.*

I. Rapportören Mr. *Vane Morland*, Leeds:

I England är skatten för motorbränsle mycket hög, 1 shilling pr gallon. För 40 000 miles går skatten till 300 £. Dieselbussen är för närvarande det mest ekonomiska trafikmedlet i England; antalet i drift är 15 000 st. Mycket arbete har nedlagts för att minska motorns vikt. Detta har erfordrat mycket vetenskapligt arbete.

Pr gallon bränsle är den tillryggalagda väglängden med:

Hydr. växel	= 9 miles
Vanlig växel	= 9,75 »
1935—36 års buss	= 8,4 »
1936—37 års buss	= 8,9 »

24 volts elektrisk utrustning har bestått provet och bör föredragas framför 12 volts.

Smörjoljefrågan är synnerligen viktig. Man bör välja en olja med låg oxydation.

Internationellt utbyte av driftsresultaten skulle bli mycket uppskattat. Vi äro ännu ej nöjda med de ekonomiska resultat vi hittills uppnått men hoppas, att utgifterna och skatten komma att minskas.

Det vore önskvärt, att frågan *var* motorn bör placeras nogga undersökes. Varje möjligt alternativ borde utexperimenteras.

II. Mr. *St. Pilcher*, Manchester:
Bussförare föredraga dieseln.

Direktören *Ph. Kremer*, Hannover:

Det finns ingen fackman i Tyskland, som ej väljer dieselmotorn. De ekonomiska fördelarna äro större i Tyskland än i England. Brännoljaens pris är hälften av bensinpriset. Därtill kommer den lägre förbrukningen. Merkostnaden för dieselmotorn är utjämnad under 1 års drift. En ny typ Dieselmotor med liggande cylindrar (pancake) av Büssing lämnar 19 % större platsutrymme i vagnen. Vid en längd av 10 m kan man placera 70 personer.

Direktören *Sieber*, Nürnberg,
protesterar emot att bussen skulle vara överlägsen spårvagnen. Den förra kan aldrig uppnå samma kapacitet som 1 motorvagn med 2 släpvagnar = 200 personer. Med dubbelspårig spårväg kan transporterats 35 000 passagerare per timme, med dieselbuss högst 20 000 passagerare.

Mr. *J. H. Meachin*, chairman, Manchester:

Varför ha vi vrakat våra spårvagnar i Manchester? Därför att de voro föråldrade, körde för långsamt och togo upp för mycket plats i gatorna. Nu ha vi 900 dieselbusar och fler komma vi att få.

17. Bränslen för lätta motorvagns- och bussmotorer.

Rapport från M. WILSENS, Liège.

I inledningen hänvisar författaren till den oerhörda utvecklingen som bensin- och oljemotorerna under de senaste åren undergått. Denna har medfört en sådan ökning av förbrukningen av flytande bränslen att man med en känsla av oro satt i gång geologiska undersökningar för att uppskatta förefintliga tillgångar av jordolja. Åsikterna över deras mängd äro för övrigt ganska delade.

Den enkla destillationen av jordolja kan sedan lång tid tillbaka icke mera framställa den behöfliga mängden och kvaliteten av motorbränslen.

Som väl är lämnar behandlingen av destillationsåterstoden genom krackning närapå hälften av det behöfliga bränslet, men saknar detta de karakteristiska egenskaperna, som för 20 år sedan voro brukliga.

Tillverkningen av ersättnings- och syntetiska bränslen gör oupphörliga framsteg och deras förbrukning ökas alltmera. Härav är följd, att de flytande bränslen, som reguljärt förbrukas, uppblandas med olika mängder av bensol, etyl- eller metylalkohol; det inträffar även att bensin helt saknas i en sådan blandning.

Om ej staternas åtgärder, skatter, inblandning av andra bränslen, premier för ersättningsbränslen m. m. funnes skulle de av jordolja

framställda bränslena med hänsyn till deras lämplighet och det verkliga framställningspriset föredragas såsom varande det lämpligaste. Ingen annan produkt: bensol, alkohol, syntetisk bensin, gas, skulle kunna med framgång konkurrera.

Där motorns vikt och lugna gång spelar en utslagsgivande roll är bensinmotorn överlägsen. Om så ej är fallet och bekvämligheten sättes efter prestationen och förbrukningen är brännoljan det viktigaste drivmedlet och här kommer dieselmotorn ifråga.

Det föreliggande arbetet har till ändamål att undersöka vilka karakteristiska egenskaper man har att fordra av bränslen, huvudsakligast av bensin och brännoljor, för att förhindra driftsstörningar, dålig utnyttjning av bränslen och oljan samt för tidigt slitage av motorerna.

Om bränslekvaliteten icke kan på förhand föreskrivas är det nödvändigt att leveranserna undersökas för att undvika förluster i kraft, genom överhettning, inblandning av orenlighet m. m., som kunna förorsaka skador å motorerna, som äro inställda för en viss bestämd kvalitet.

Här slutar författarens inledning; han övergår sedan till en ingående behandling av motorbränslets kemiska och fysikaliska egenskaper, som det skulle vara för långt att här återgiva.

Rapporten åtföljes av ett 30-tal diagram och ritningar.

18. Smörjoljor för explosionsmotorer på bussar och lätta motorvagnar:

a) Smörjoljornas förändring vid begagnandet och orsaken därtill.

Rapport från M. LEGRAND, Paris.

Kapitel I.

Den i förbränningsmotorer använda smörjoljan undergår i driften större förändringar än oljan i andra motordelar; till exempel i växelådan. Den senare kan vara förorenad genom småpartiklar medan dess utseende och egenskaper ej förändrats.

Oljan, som har avtappats ur motorns vevhus skiljer sig avsevärt från ny olja. Utom andra föroreningar innehåller den koldelar. Om man avlägsnar de suspenderade föroreningarna och undersöker oljan enligt brukliga metoder uppvisar densamma ibland avsevärda differenser gentemot ny olja.

Författaren omtalar i fortsättningen följderna av användningen av dylik förorenad olja om densamma icke utbytes i rätt tid. Utbytet kan ske, såsom tidigare var allmän regel, emot uteslutande ny olja, eller såsom numera ofta sker genom regenererad använd olja tillsatt med ny sådan.

På de till föreningens medlemmar utsända frågoformulären angående ovanstående tema ha 68 användbara svar inkommit, som i rapporten sammanförts i första kapitlet under följande huvud- och underrubriker:

1. Trafikens omfattning.
2. Tillryggalagda vagnkm per år.
3. Procentuell användning av dieselmotorer och av diverse andra motorer (träkol, gas, butangas).
4. Använda motortyper.
5. Använda smörjoljor.
6. Använda grafiterade eller compounderade oljor.
7. Oljeförbrukning per vagnkm.
8. Oljebyte och eftersmörjning.
9. Tillförsel av olja till motorns olika delar.
10. Användning av oljerenare i motorerna.
11. Oljetrycket i ledningarna.
12. Undersökning av begagnade oljor.
Här följa en del svar från företaget, som ha gjort undersökningar beträffande oljors fysikaliska och kemiska egenskaper.
13. Egenskaper hos oljan, som påverkar dess föränderlighet.
14. Inflytandet av metaller på oljans förändring.
15. Bränslets inverkan på oljan.

Kapitel II.

Smörjoljornas förändring.

Ur det i föregående kapitlet anförda framgår att smörjoljorna i motorerna undergå vissa förändringar, som alltid bestå av ökning av viskositeten, bildning av asfaltliknande substanser och fritt kol med höjning av syrahalten. Alla dessa företeelser äro åtföljda av ändring av oljans färg, fluorescens och lukt. Nu förhålla sig smörjoljorna, som användas för smörjning av övriga fordonets delar, ej på samma sätt, de arbeta vid kallare temperatur. Man kan således därav sluta att oljans förändringar i motorn huvudsakligast förorsakas av den stora värmen. Ett företag säger: »Hettan är smörjoljans största fiende, ty den förstör dess grundegenskaper genom sönderdelning.»

Kapitel III handlar om undersökningar, som företagits för att fastställa de temperaturer, som under motorns gång uppstå i kannornas botten. För detta ändamål anbragtes i varje kolvbotten 6 stycken indikatorer bestående av smältbara metallameller, som uppvisa olika smältpunkter. De därvid uppnådda resultaten finnas sammanförda i en tabell IV. Här återgives ett kort sammandrag av dessa:

1. Temperaturen av de enskilda kannorna i samma motor uppvisar i regel avsevärda differenser.

2. I varje fall var temperaturen av gjutjärnskannorna betydligt högre än av lättmetallskannorna; för de förra låg den mellan 303° — 419° C och för de senare mellan 107° — 217° C.

Kapitel IV.

Experimentella undersökningar angående smörjoljornas förändringar; här meddelas endast underrubrikerna:

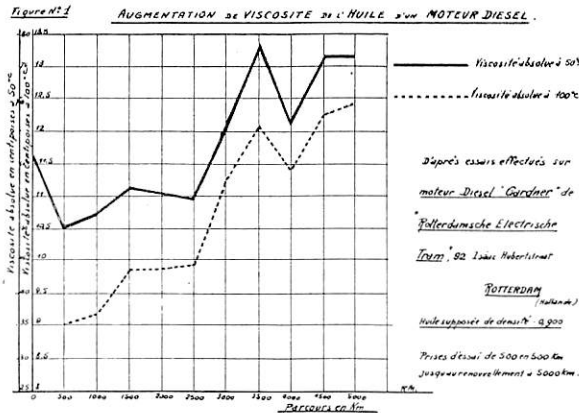


Fig. 35. Ökning av oljans viskositet i en dieselmotor.

1. Oljans kokning i indifferent atmosfär.
2. Temperaturen för den pyrogena sönderdelningen vid närvaro av luft.
3. Förändringar beroende på temperaturen.

Kapitel V.

Artificiell oxidation av oljorna.

Sammandrag.

1. Förändringen av de i motorerna använda smörjoljorna framkallas genom samverkan av värmen och syret. Som bekant äga oxidationsreaktioner med fritt syre vid organiska föreningar, som äro exoterma, i allmänhet ej rum av sig själva eller vid vanlig temperatur samt i så fall mycket långsamt. På samma sätt försiggår förändringen av oljorna på grund av »det passiva motståndet» och den kända oangripbarheten av kolväteförbindelserna endast mycket långsamt. Först vid stigande temperatur ökas förändringen fort.

2. Om den artificiella förändringen av olika oljor i närvaro av luft prövas genom att de under viss tid utsätts för en temperatur, som ligger mellan 140° — 220° C, kan man konstatera att alla oljor ej förhålla sig

lika. Medan somliga knappast förändras undergå andra en iögonfallande förändring. Färgen blir mörkare, specifika vikten och viskositeten ökas, syra- och asfalthalten, som vid ny olja är praktiskt taget = noll, har uppnått ett avsevärt värde. Ett praktiskt jämförelseförsök å oljor kan vid 200° C genomföras på ett par timmar, men erfordras tio gånger så lång tid, för att vid en temperatur av 150° C uppnå samma resultat. Arten av förvandlingen, som oljorna genomgått, synes vara en oxidation, som åtföljes av en polymerisation av osaturerade kolväteförbindelser, utan avgivande av fritt kol, vatten och gas.

3. Om den artificiella förändringen genomföres vid högre temperatur, som ligger mellan 260°—300° C, erhållas efter några sekunder förvandlingar, som äro lika dem, som observeras vid cirka 200° C. Då bliva emellertid differenserna i förhållandet av de olika oljorna emellan minimala och kunna därför praktiskt taget uraktlåtas. Även här framkallas omvandlingarna genom oxidation tillsammans med polymerisation liksom i föregående fall.

4. Om temperaturen har uppnått eller överstigit ett värde, som vi kalla »punkten av den plötsligt inträdande dissociationen», vilken för alla oljor, som äro lämpliga för motorernas smörjning, ligger i närheten av 300° C, så är den undergångna omvandlingen mycket djupare gående. Den kännetecknas även genom en oxidation med delvis polymerisation men avlägsnas därvid väte samt fritt kol och vatten bildas.

Dessutom fastställes bildandet av gasformiga och lätta andelar. När oljan bringas på denna temperatur krossas bokstavligen den molekylära uppbyggnaden. Reaktionen är för övrigt åtföljd av stor värmeutveckling. Man kan således säga, att samtliga oljor för förbränningsmotorer sönderdelas på ett ögonblick vid en temperatur av 300° C samt i närvaro av luft.

5. Om upphettning av oljan äger rum i inaktiv atmosfär, till exempel i kväve eller kolsyra, förbliver densamma oförändrad till temperaturen uppnår en punkt då sönderdelningen börjar. Denna ligger för motorolja vid atmosfäriskt tryck i närheten av 400° C. Det synes som om alla smörjoljor vid frånvaro av luft kunna arbeta utan nackdelar.

Med ledning av dessa upplysningar kan man klargöra för sig på vilket sätt man kan bekämpa förändringen av smörjoljor i driften.

När temperaturen av de varmaste ställena i motorn, med vilka oljan kommer i beröring, överstiger ett visst värde, som enligt vår erfarenhet ligger omkring 240° C, måste förändringar av motorn vidtagas.

Utbyte av gjutjärnskolvar mot lättmetallkolvar, ävensom ändring av den inre formen av dessa, äro hjälpmedel för att erhålla god avledning av värmen.

Övergång till annan oljekvalitet eller olja av annat fabrikat anses i förevarande fall för gagnlöst.

b) Reningen av begagnade oljor och deras förnyade användning.

Rapport från ingenjören P. BUCHSCHACHER, Zürich.

Det torde numera vara en självklar sak, att begagnade smörjoljor efter regeneration åter användas. Försök att regenerera oljor äro endast av värde, då man själv kan prova dem i driften. En anläggning betalar sig på 7—8 år för en vagnpark på 8—10 vagnar.

Från mötesförhandlingarna.

Mr. Lorking, England:

Apparater för rening av smörjoljor användas överallt i England, där årligen 55 miljoner gallons behandlas. 50 större kommunala bussföretag ha funnit det fördelaktigt att rena smörjoljorna och använda dem igen.

19. Bussar drivna med generators- eller stadsgas i stads- och förortstrafik.

Rapport från Dr.-Ing. E. La VALLE, Rom.

I. Endast ett fåtal företag ha varit i tillfälle att besvara de utsända frågeformulären, nämligen följande:

- 1) *Bordeaux*, försök med gasgeneratorer.
- 2) *Berlin*, försök med gasgeneratorer samt lysgas.
- 3) *Hannover*, försök med gasgeneratorer samt jordgas.
- 4) *Rheinische Bahngesellschaft*, försök med gasgeneratorer.
- 5) *Essen*, försök med B. V.-gas.
- 6) *Bratislava*, många gasgeneratorer sedan år 1933.

Dessutom ha följande företag lämnat uppgifter:

- 1) *München*.
- 2) *S. T. C. R., Paris*.
- 3) *Strasbourg*.
- 4) *S.-A. Scemia-Puteaux*.

Författaren undersöker till att börja med frågan när och varest förutsättningar förefinnas att använda gasgeneratorer och beskriver arbetssättet av desamma.

II. *En av de ömtåligaste punkterna vid drift med gasgeneratorer består i säkerheten av filtrarnas funktion.*

Olika träkolsgasanläggningar beskrivas och visas i bilder: »Wisco», »Nostrum» och »Imbert».

Gasgeneratorns storlek måste vara anpassad efter motorns förbrukning; är generatoren för liten blir temperaturen i densamma för hög samt gasen är av sämre beskaffenhet och lämnar otillräcklig effekt.

Om generatoren är för stor räcker ej den tillförda luftmängden för

vid bensin- eller dieslbussar. I Milano räknas med 50 % reserv mot 25 %. I Rom sker fyllning av generatoren icke på linjen utan i de vid slutstationerna belägna garagen. Bussarna äro i tjänst 4 timmar och stå stilla 1 timme eller längre tid.

Varje natt måste generatoren rengöras och rörledningen spolas; en rengöring företages var femte dag, varvid även andra reparationer utföras. Det har visat sig nödvändigt att företaga revisioner oftare än vid bensin- eller dieslbussar. Den dagligen tillryggalagda sträckan per buss ligger nästan överallt mellan 150—250 km.

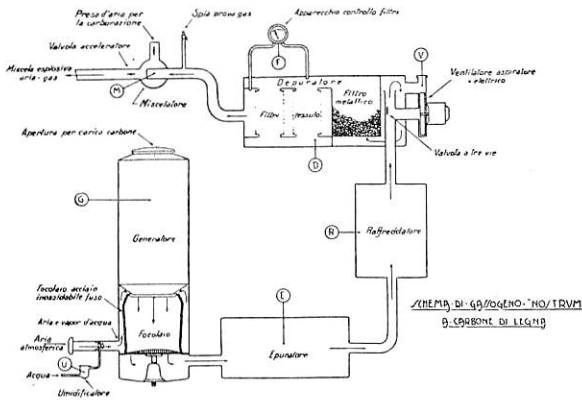


Fig. 37. Nostrum.

I Milano räknas med en livslängd av generatorerna av mellan 20—30 000 km. Under 2 års drift med 8 generatorbussar har antalet driftsstörningar varit åtta gånger så stort som med dieslbussar. Rapportören anför ännu en del skäl, som icke torde stimulera till anskaffandet av gasgeneratorbussar. Han avslutar detta kapitel med att uttala, att dessa fordon i stadstrafik och principiellt i all trafik med många hållplatser eller där generatoren behöver fyllas ofta *icke äro lämpliga*. Det finnes emellertid många företag där dessa förbehåll ej inträffa. Beträffande de ekonomiska resultaten är det ej möjligt att göra ett allmänt giltigt uttalande då desamma äro beroende på inköpspriserna för bränslet samt av skatteförhållanden i de olika länderna.

III. *Driften med komprimerad gas* är betydligt enklare än med generatorgas; till och med enklare än med bensin eller gasolja. Hela apparaturen inskränkes till

- 1) gasflaskorna, vilka äro fyllda med gas av 200 kg/cm² tryck,
- 2) en avstängningskran,
- 3) en manometer,
- 4) ett filter,
- 5) en uppvärmningsapparat mot frostbildning,

- 6) en tryck-reduktionsapparat,
- 7) en trevägsventil för omkoppling från gas på bensen,
- 8) en gasblandningsapparat.

Ovanstående apparat beskrivas i rapporten närmare. Som gas föredras naturgas, som huvudsakligast består av metan blandad med andra kol-vätesammansättningar. Värmevärdet är 8 000—9 000 VE per m³. Stadsgas är mindre lämpligt.

Den i Berlin använda gasen har ett värmevärde av 3 000 VE per m³. En m³ gasblandning av metan med luft har ett värmevärde av 800 VE mot 855 VE av en blandning av luft med bensen. Vid stadsgas är

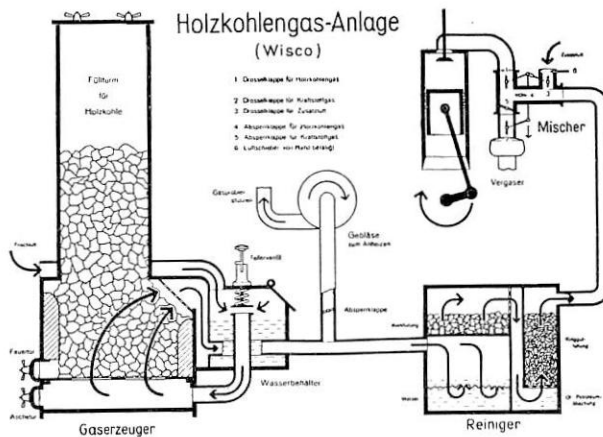


Fig. 38. Wisco.

effektminskningen större. Methan-luft blandas därför i proportionen 1:9 och stadsgas-luft i 1:5.

Gasdrift har med framgång bedrivits i en del länder, där man är fullt belåten med resultatet. Den svaga punkten i gasdrift ligger icke i själva vikten av gasflaskorna utan i transportkostnaderna av de fyllda flaskorna från fyllningsorten till användningsplatsen samt för återtransporten av tomflaskorna.

20. Dieselmotorer, hydrauliska kopplingar, automatiska växellådor och progressiv avfjädring.

Rapport från överingenjören M. VERGNIOLE, Paris.

Frågan angående användning av dieselmotorer för bussar stod första gången på internationella föreningens dagordning vid mötet i Haag år 1932. Rapportör var direktören vid Berlins Verkehrsgesellschaft Quarg. Rent tekniskt sett har dieselmotorn sedan dess icke undergått några större förändringar, varemot antalet i drift befintliga motorer, deras

pris och underhållskostnader m. m. ändrats avsevärt. Herr Quarg meddelade, att på c:a 3 000 motorer, vilka voro i drift hos de företag, som hade besvarat frågeformulären, ej flera än 66 dieselmotorer registrerats.

Å kongressen i Berlin år 1934 hade av 89 förvaltningar rapporterats 1 180 dieselmotorer, härav 910 st. i England. Detta antal har sedan dess mångdubblats; enbart i London har installerats över 2 000 dieselmotorer.

Rapportören fortsätter med att beskriva följande dieselmotortyper:

Fyrataktmotorer: med direkt bränsleinsprutning,

d:o med förkammare,

d:o med luftcell,

*Courbes caractéristiques de fonctionnement
d'un embrayage hydraulique Vulcan-Sinclair*

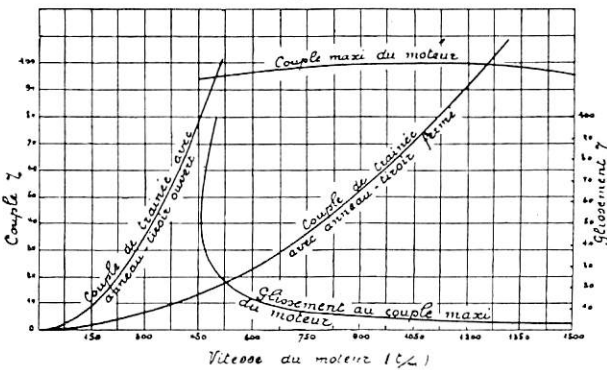


Fig. 39. Diagram över en hydraulisk koppling »Vulcan-Sinclair».

Tvåtaktmotorer, system Junkers.

Undersökningen omfattar 43 företag som tillsammans äga 7 450 bus-sar. Av dessa äro 1 775 st. utrustade med dieselmotorer. De olika typerna av de senare fördelas enligt följande:

Motorer med förkammare	c:a 50 %
Motorer med direkt insprutning	» 40 %
Junkers motorer	» 7 %
Motorer med luftcell	» 3 %

Denna statistik är dock långt ifrån fullständig enär t. ex. Londons 2 000 dieselmotorer ej medräknats i ovanstående.

Cylinderantal. Motorer med 6 cylindrar beräknas förekomma fem gånger så mycket som 4-cylindermotorer; de senare anses allmänt underlägsna de förra med hänsyn till anpassningsförmågan samt till kraftutjämningen.

Effekten i förhållandet till cylindervolymen och vikten. Densamma rör sig vid 4-taktmotorer pr liter volym vid 1 000 varv/min. mellan 5,5—7,9 Hk. Effekten pr viktenhet anges med 0,1—0,2 Hk. pr kg.

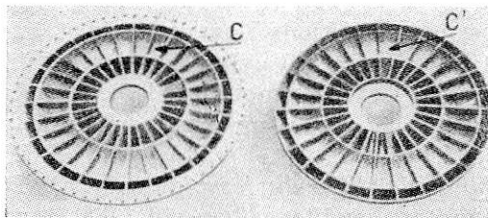
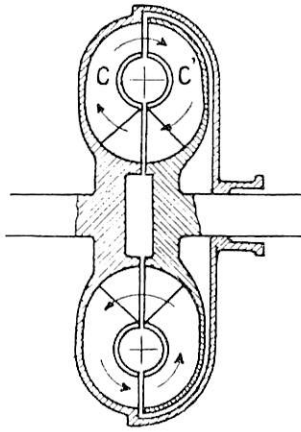
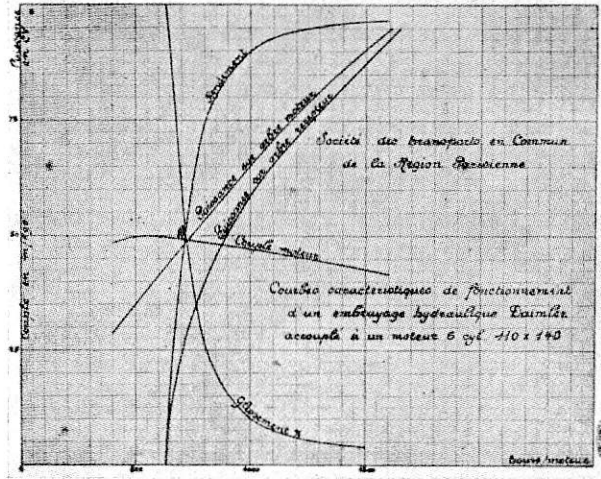


Fig. 41. Hydraulisk koppling.

Effekten pr ton vagnsvikt uppgives för bussar av 10—12 t. vikt till 7,75—12 Hk.; medeltalet av den förra torde ligga omkring 10 t. Rapportören lämnar i fortsättningen korta beskrivningar över bränslepumpar, injektorer, regleringsanordningar och startapparater. Beträffande de senare framhålls 24-voltsspänningens kända fördelar framför de tidigare brukliga 12-voltssystemet.

Bränslets fysikaliska och kemiska egenskaper: Spec. vikt: 0,820—0,900; flampunkt: 80—110° C; viskositet: 1,2—2,0° Engler vid 0° C; stelningpunkt: lägre än —10° C; bränslevärde: över 10 000 värmeenheter; svavel: mindre än 1 %; asfalt: förekommer ej i prima bränslen; kolrestitut: 0,01—0,2 %; aska: mindre än 0,05 %; vatten och svävande

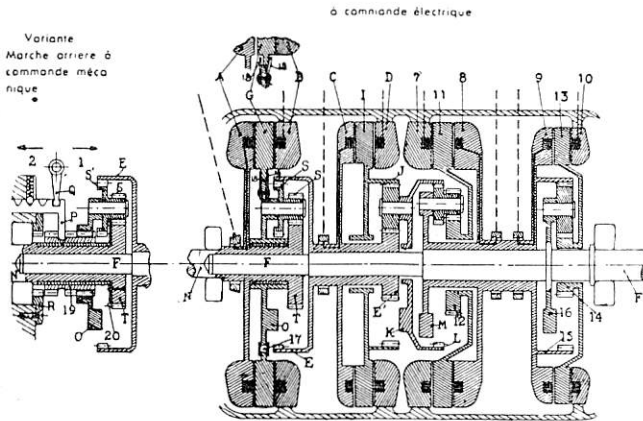


Fig. 42. Elektromagnetisk växel »Cotal» (8 hastigheter).

föroreningar: får ej förekomma; destillation: intill 225° C mindre än 30 %; till 360° C överstigande 95 %. Cetan-talet skall, alltefter förbränningsrummets konstruktion uppgå till minst 50 och intill 64.

Bränslefilter. Det är av största vikt att bränslet, som tillföres pumparna, är befriat från alla föroreningar som detsamma i de flesta fall innehåller vid leveransen. Reningen sker dels genom separatorer eller lagring i tanken samt genom filter som inkopplas före bränslepumparna.

Motorernas driftsförhållanden. I början av dieselmotorernas användning klagades ofta över rökbildning genom utblåsningen; efterhand som dieselmotorerna förbättrats har denna olägenhet kunnat minskas betydligt. I synnerhet har förkammaremotorerna att uppvisa goda förbränningsegenskaper; dessa förbättras ytterligare genom användning av ren brännolja samt omsorgsfullt underhåll av pumparna och injektorerna.

Allmänt kan göras gällande att en modern dieselmotor, även under startperioden lämnar ej märkbart mera rök än en förgasaremotor un-

der förutsättning att densamma är rätt konstruerad och betjänas av en duglig chaufför.

Dieselmotorns gång är hårdare än förgasaremotorns, vilket även gör sig märkbart genom kraftigare skakningar och ljud. Fyrcylindermotorn är i detta avseende underlägsen sexcylindermotorn. Denna olägenhet har säkerligen, trots sexcylindermotorns högre pris, bidragit till den senares stora utbredning.

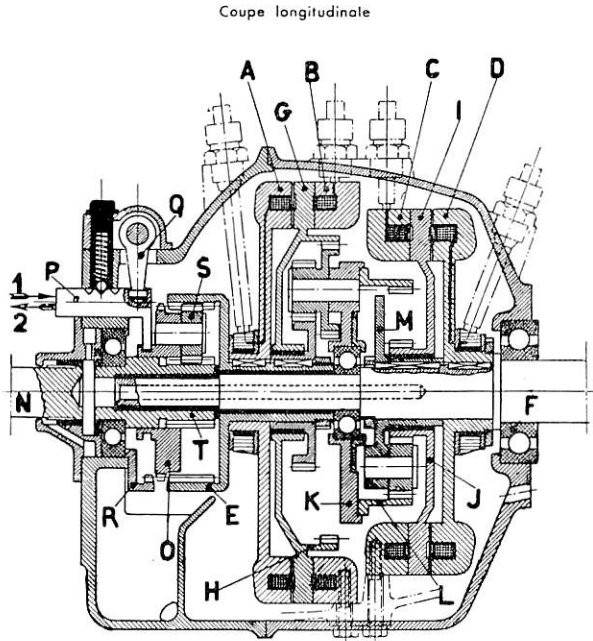


Fig. 43. Elektromagnetisk växelåda »Cotal».

Ekonomiska resultat.

Bränslekostnaderna. På grund av den högre termiska verkningsgraden och möjligheten att kunna använda ett billigare bränsle är dieselmotorn ekonomiskt avgjort överlägsen förgasaremotorn.

Bränsleförbrukningen varierar ungefär enligt följande.

195 g pr H.-k. timme vid motorer med direkt insprutning;

210 g » » » » » » förkammare.

Motsvarande volymetriska förbrukning vid en spec. vikt av oljan av 0,830 är:

235 cm³ pr Hk.-timme för motorer med direkt insprutning;

255 cm³ » » » » » » förkammare.

Under lika förutsättningar ligger den spec. förbrukningen vid moderna förgasaremotorer mellan 290 och 310 cm³ pr Hk.-timme.

Dieselmotorn uppvisar ytterligare den fördelen att verkningsgraden vid svag belastning sjunker mindre hastigt än vid förgasaremotorn.

Enligt de från förvaltningarna inkomna svaren är den volymetriska förbrukningen av en dieselmotor 25—50 % lägre än av en lika stor förgasaremotor.

I övrigt skilja sig de ekonomiska resultaten, beroende på mycket varierande bränslepriser i de olika länderna ganska avsevärt.

Antages en medelbesparing av 35 % för dieselmotorn skulle kostnadsminskningen vid övergång från förgasaremotorn under i övrigt lika förutsättningar belöpa sig till

65 % i Tyskland,

intill 60 % i Frankrike,

» 40 % i England.

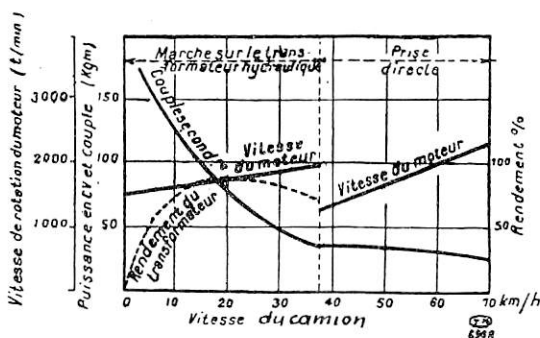


Fig. 44. Kördiagram över en 85 HK Lastbilmotor med Lysholm-Smithväxellåda.

Anskaffningskostnader. Å kongressen i Haag meddelade hr Quarg att anskaffningspriset för en dieselmotor var 30—50 % högre än för en förgasaremotor. År 1934 hade denna prisskillnad enligt hr Preuss nedgått till 10—15 %.

Enligt de till denna kongress inkomna meddelandena torde prisskillnaden i genomsnitt ställa sig högre än ovan anges och kan densamma uppgå till 50 %.

Underhållskostnader. Som av de från en del företag inkomna svaren framgår synes olika resultat föreligga beträffande denna fråga; dels att kostnaderna för bensinmotorerna äro lägre än för dieselmotorerna och dels tvärtom.

Ur dessa motsägande uppgifter kan man sluta, att det tack vare de uppnådda framstegen numera är möjligt att bygga dieselmotorer, vars underhållskostnader ligga i samma storleksnivå som för förgasaremotorerna.

Man måste dock gå ut ifrån att dessa kostnader för dieselmotorerna normalt måste ligga högre än för förgasaremotorerna, då för de förra gäller, att reservdelarna äro dyrare samt att vissa ömtåliga delar såsom

bränslepumpar och injektorerna kräva kortare revisionsperioder. Startanordningen erfordrar en starkare utrustning, som även betr. underhållet är dyrbarare.

Smörjoljeförbrukningen torde, trots avvikande åsikter hos en del förvaltningar, vara ungefär densamma för dieselmotorer och förgasaremotorer med samma effekt.

Även om det ej är möjligt att här lämna noggranna, siffermässiga uppgifter, som gälla för varje särskilt fall, kan dock allmänt påstås att

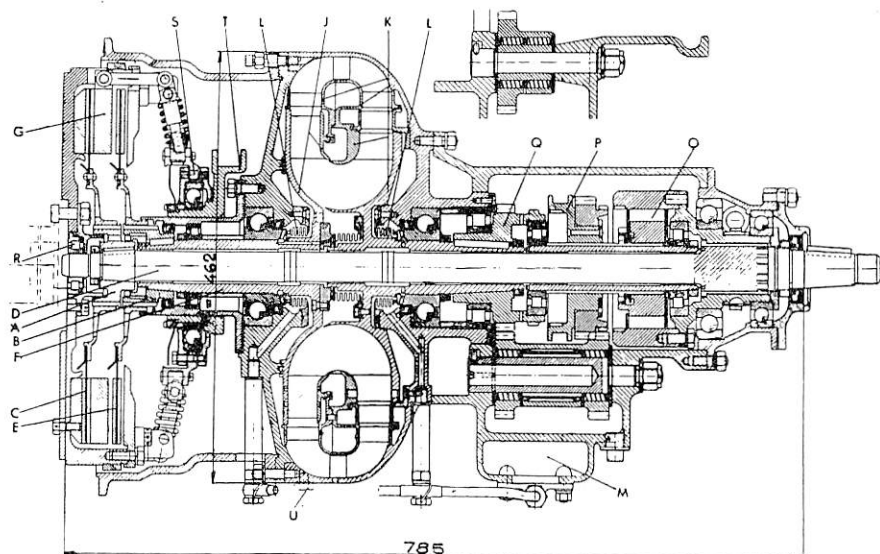


Fig. 45. Hydraulisk växellåda »Leyland Lysholm-Smith».

det ekonomiska resultatet av omsorgsfullt genomförda försök alltid utfallit till förmån för dieselmotorn.

På grund härav uttala sig även de flesta förvaltningar i den riktningen, att användningen av dieselmotorn kommer att gå en snabb utbredning till mötes. Det är att hoppas att myndigheterna ej lägga nya skatter på dieseloljan, när användningen av de lätta bränslena minskas. Detta skulle hava till följd att dieselmotorn, som tillåter en bättre utnyttjning av bränslet, skulle hindras i sin vidare utveckling.

Hydrauliska kopplingar.

Autombilerna i allmänhet och särskilt bussarna äro i största utsträckning utrustade med friktionskopplingar. Även om dessa hava uppnått en stor grad av fulländning vidlåder dessa kopplingar dock vissa brister, som äro baserade på själva principen och därför ej kunnat helt bortelimineras.

Användningen av friktionskopplingen är nämligen i hög grad beroende på förarens omdöme och skicklighet och framträda densamma nackdelar i allt större grad ju mera bussarnas reshastighet ökas.

Bland kopplingar, som arbeta enligt en annan princip, har den hydrauliska kopplingen enligt systemet Föttinger-Vulkan vunnit en viss utbredning i Europa.

Rapportören beskriver i fortsättningen verkningsättet av dessa kopplingar samt de konstruktioner som efterhand av olika firmor vidare utvecklats. Av 43 förvaltningar, som besvarat frågeformulären, använda endast 6 hydrauliska kopplingar och antalet av med dessa utrustade

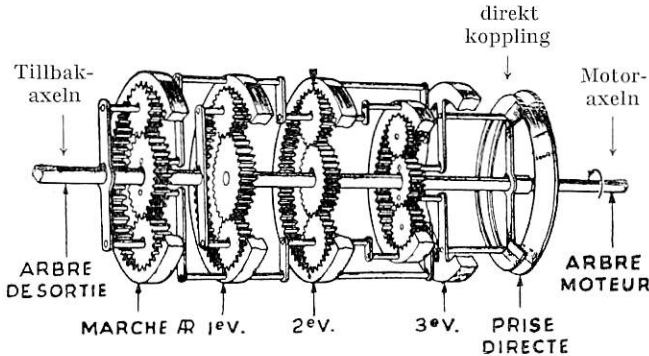


Fig. 46. Växellåda med ständigt ingrepp »Wilson».

bussar är 162. Omdömet om kopplingarnas driftsegenskaper är gynnsamt: bussarnas gång är behagligare, och är man allmänt av den uppfattningen att flera bussar böra utrustas med densamma. En ytterligare fördel synes vara att underhållskostnaderna minskas genom användning av dessa kopplingar. Följande olika konstruktioner av hydrauliska kopplingar beskrivas närmare: 1) Daimler-kopplingen; 2) Vulkan-Sinclair-kopplingen (3 olika typer) och 3) Citroën-kopplingen.

Halb- eller helautomatiska växellådor.

Under denna rubrik beskrives först en del konstruktioner, som äro baserade på planethjulväxlar med mekanisk (Wilson) eller elektrisk (Cotal) synkronisering av de olika växelgrupperna.

Vidare beskrives den i stor utsträckning använda Lysholm-Smith-växellådan, som består av en hydraulisk kraftöverföring i förbindelse med kugghjulsutväxling.

Slutligen omnämnes mekaniska automatiska växellådor, enligt system Hayes, Sensaud de Lavaud, Minerva-Impéria, Canstantinesco, Hobbs, Macia o. s. v. Av dessa lämnas betr. Minerva-Impéria och Hobbs en närmare beskrivning över konstruktionen och verkningsättet.

Användning av progressiva fjädrar mellan hjulen och vagnskorgen.

En undersökning av svängningars fysiologiska inverknings på den mänskliga kroppen har givit vid handen att antalet vertikala dubbelsvängningar i minuten bör ligga under 95. Är antalet högre uppfattas vagnens gång såsom »hård». Ju mindre frekvensen är, dess behagligare verkar fjädringen under förutsättning att svängningarna dämpas på lämpligt sätt. För att uppfylla dessa villkor måste en god fjädring utan belastning även vara tillfredsställande vid full belastning; detta åtminstone med hänsyn till svängningsfrekvensen. Tyvärr är det i praktiken svårt att anpassa fjäderanordningen efter dessa villkor. I rapporten utvecklas närmare de teoretiska förutsättningarna för att uppnå detta önskemål.

I praktiken har man varit tvungen att lösa denna fråga kompromissvägen och har detta i de flesta fall skett genom användning av progressiva fjädrar, torsionsfjädrar och i undantagsfall av stötdämpare.

Den progressiva fjädringen åstadkommes i regel därigenom att fjäderns längd vid belastningsökningen förkortas. I Paris användes t. ex. dubbla bakfjädrar, av vilka den översta endast är förbunden med axeln medan de fria ändarna avrullas på konvexa avrullningsytor. Vidare användas därstädes enkla fjädrar med fastsättning i den ena ändan och avrullning på den andra. Från Stockholms spårvägar rapporteras en fjäderanordning med progressiv förkortning vid belastningsökning där båda fjäderändarnas anläggningsytor flyttas närmare tillsammans. Från Köpenhamn föreliggande försök med i två grupper avdelade bladfjädrar, vilka uppvisa olika böjningsradier.

De företag, som på sina fordon använt progressiva fjädrar, meddela att med dessa en beaktansvärd förbättring av vagnarnas fjädringsegenskaper uppnåtts. Som avslutning visas från S. T. C. R. P. Paris diagram över jämförande försök angående den vertikala accelerationen vid två bussar av vilka den ene var utrustad med vanliga och den andra med progressiva fjädrar. Dessa diagram åskådliggöra att den med progressiva fjädrar utrustade bussens gång var betydligt lugnare.

Rapporten åtföljes av en sammanställning av de från 43 förvaltningar inkomna svaren å de utsända frågeformulären.

21. Olika bränslen — blandade eller oblandade — för explosionsmotorer: Uppnådda resultat vid offentliga bussföretag.

Rapport från ingenjören L. PAGET, Lyon.

Vid avfattningen av denna rapport har strävats efter att sammanfatta:

Olika för bussföretag nödiga kunskaper över bränslen; huruvida befintlig materiel kan finnas vara lämplig att ändras eller ombyggas

i ändamål att uppnå förbättringar eller göra det lämpligt för nyare bränsletyper, för att på så sätt ännu någon tid kunna uppskjuta anskaffandet av tidsenlig rullande materiel.

Bränslets kvalitet.

För värdesättning av bränslen voro tidigare specifika vikten samt begynnelse- och sluttemperaturerna vid destillationen utslagsgivande. Till följd av framstegen inom bränsleframställningen och därav uppkomna nya bränslesorter samt förbättringar inom motortillverkningen, större kännedom om de vid förgasning och förbränning uppträdande förloppen ha företagen övergått till att bedöma bränslen efter andra synpunkter än efter specifika vikten och destillationstemperaturen.

Följande egenskaper äro för närvarande utslagsgivande:

- I. Bränslets värmevärde.
- II. Knackfriheten.
- III. Beständighet vid låga temperaturer.
- IV. Flyktighet och gasspänning.
- V. Frihet ifrån restitut (harts).

Bränslets värmevärde.

Energimängden av ett bränsle är avhängig av det vid förbränningen lämnade antalet värmeenheter. Men även sättet huru förbränningen försiggår inverkar starkt på motoreffekten. Förvandlingen av värmeenheten i kraft är beroende på:

Förbränningens hastighet; de förbrända gasernas temperatur samt arten av gasernas avspänning (expansion).

Villkoren under vilka fyllningen av motor med gasblandning försiggår ha ett stort inflytande på effekten. Fyllningen är avhängig av bränslets olika fysikaliska egenskaper. Även motorns konstruktion har inflytande på fyllningen och utnyttjningen av värmeenheterna.

Sammanställningen här nedan innehåller några sifferuppgifter över bränslen.

Utnyttjning av värmets i motorn.

Här nedan följer en värmebilans av en förbränningsmotor. Den procentuella förlusten är

genom kylvattnet	35 %
» avgaser	35 %
» utblåsningsrör och ljuddämpare	2 %
» friktionen i motorn	6 %
	<hr/>
	78 %
Kvarstår till kraftförbrukningen i motorn	22 %

Vagnen förbrukar genom

friktion i transmissionen	3 %
motstånd av framhjulen	2 %
» » bakhjulen	4 %
luftmotstånd	7 %
	16 %

Således kvarstår ett kraftöverskott för acceleration, stigningar o. s. v. av 6 %.

Vid en modern motor brukar verkningsgraden vara större = 27 %. En ångmaskins verkningsgrad är ej större än 15 % medan en dieselmotor uppnår 33 %. Vid drift med elektriska motorer kan man komma upp till 65 % i genomsnitt och 70 % maximalt.

Bränslets oktantal kännetecknar som bekant detsamma förmåga att utan för tidig explosion tåla en viss kompression utan att knackning uppstår. Med detta oktantal har bland lekmän vid försäljning av bränsle drivits en del ofog, ty om en motor har ett lågt kompressionstryck kan ett dyrare bränsle, som har högt oktantal, ej utnyttjas. Vid ökning av kompressionstrycket från 4 till 6 ökas effekten med cirka 15 %, från 6 till 8 med cirka 10 % samt från 8 till 10 endast med 6 %. Utblåsningens gasernas temperatur stiger med halten av tetraetylbly eller bensol. Till exempel höjes temperaturen från 450° till 530° om oktantalvärdet stiger från 62 till 82. Denna temperaturhöjning är skadlig för ventilerna även om kylvattentemperaturen minskas.

Om cylinderlock av aluminium säger författaren att ett sådant avleder värmets fyra gånger så fort som ett av gjutjärn. Man kan således förbättra en motors effekt genom att utbyta cylinderlocket samt öka kompressionen. I början uppstodo stora svårigheter vid tillverkningen av cylinderlock av aluminium dels på grund av olika töjningskoefficienter för järn och aluminium (vid 100°: Al = 0,023, Fe = 0,011). Dessutom måste cylinderlocket fastskruvas med stålbulst, vilka åter uppvisa en annan töjningskoefficient än aluminium. Detta har medfört att använda Al-legeringar vars mekaniska motstånd och övre elasticitetsgräns ligga högre än vid ren aluminium och ha samma förmåga att avleda värmets som ren aluminium. Vidare har valts sådana konstruktioner för locket, som upphäva dilatationens verkningar.

Resultat: en motor med cylinderlock av gjutjärn hade vid ett kompressionstryck av 4,5 en förbrukning av 41,34 liter tungbensin på 100 km. Sedan ett cylinderlock av en Al-legering hade inbyggts med ett kompressionstryck av 6,5 sjönk förbrukningen därefter till 36,24 liter; d. v. s. bränslebesparingen var 12 %. Vid några försök med andra motorer uppnåddes cirka 6 % bränslebesparing och en effektökning av 10 %. I allmänhet gör sig således utbytet av cylinderlocken betalt på mycket kort tid.

Rapportören behandlar sedan bränslefrågan: »Man skulle kunna

upprätthålla det ekonomiska livet av en stat endast kort tid om man ville inskränka tillförseln av jordoljor. Trots alla ersättningsbränslen (sprit, bensol etc.) skulle man inom kort stöta på oöverbärliga svårigheter. För att åtminstone delvis göra sig självförsörjande har man sökt efter ersättnings- eller tillsatsbränslen. Ofta med resultat att dessa bränslen ej varit lämpliga för motorerna. Det har således varit nödvändigt att anpassa motorerna efter dessa nya bränsletyper.

Vilken stor del av driftkostnaderna bränslekostnaden utgör, har en undersökning vid Lyons spårvägar visat. Enligt denna har respektive bränsle- och strömkostnaderna för 100 km fastställts (mars 1937).

Bensin-Autocar:	50 liter à Frs. 2:—	Frs. 100:—
Diesel-Autocar:	33 » » » 1:05	» 34:65
Trolleybuss:	100 Kwh » » 0:21	» 21:—
Spårvägen:	104 » » » 0:21	» 21:85

Även om denna jämförelse borde underkastas en del korrekationer (olika hastighet, olika platsantal) framgår av ovanstående att skillnaden är avsevärd.

Dessa siffror förklara företagens strävanden att nedbringa bränslekostnaderna; dessa böra inriktas på:

I. *Minskning av förbrukningen samt ökning av motoreffekten.*

Dieselmotorn lämnar stora besparingar då den förbrukar mindre samt billigare bränsle.

De förbättringar i angivet syfte, som kunna företagas vid förgasaremotorerna, borde i första rummet avse förgasaren. Tillverkare av dessa borde i konkurrens sinsemellan försöka att fastställa den särskilda inställningen, som för varje sträcka är lämpligast samt därefter alltefter de lokala förhållandena bestämma en medelinställning. Försöken på linjen anses särskilt viktiga; om bränslets kvalitet ändras måste ny inställning företagas.

För snabbtrafik fordras ett stort munstycke, förbrukningen bliver därför störst.

Vid s. k. serieinställning minskas hastigheten, den kräver mindre bränsle och ett mindre munstycke.

För svag trafik kan munstycket vara ännu mindre, besparingen mot föregående är cirka 7,5 %.

Vid inomstadskörning minskas hastigheten cirka 25 % under maxihastigheten. Här användes ett ännu mindre munstycke. Besparingen bliver cirka 20 % mot serieinställning och över 30 % mot inställning för snabbtrafik.

Även tändningen måste i samtliga fall ändras, stor regleringsmöjlighet för denna är även önskvärd.

Oljans kvalitet har ett ganska stort inflytande på bränsleförbrukningen. Tunnflytande olja minskar densamma. Då smörjoljornas

viskositet ändras endast litet vid hög temperatur behöver man ej hysa några farhågor att använda tunna oljor.

Brukas någon av nedanstående blandningar:

50 delar tungbensin, 25 delar sprit, 25 delar bensol,

75 » » , 25 » » ,

50 » » , 50 » bensol,

kan man inte använda samma motor för dessa 3 blandningar, som utan större ändring av kompressionen är lämplig om en motsvarande effekt skall erhållas. Samtidigt måste förgasaren och tändningsinställningen ändras samt förvärmning tillämpas.

Beträffande användningen av råolja i förgasaremotorer säger rapportören: »Vi känna olika mera eller mindre sinnrika apparater och varje dag uppdyka nya. De bygga nästan alla på samma princip och uppvisa samma nackdelar.» Efter att hava anfört ett exempel från Barcelona där försöket utfallit ganska bra, sannolikt beroende på att en särskilt lämplig råoljekvalitet användes, slutar han med det goda rådet att vara mycket skeptisk mot dessa förgasare, som enligt leverantörens uppgift skola uppvisa alldeles särskilda egenskaper samt bero på hemlighetsfulla principer.

Rapporten avslutas med följande anmärkningar av vilka här endast rubrikerna angivas:

Bränslepriser;

Bränslen och bränsleblandningars egenskaper;

Blandningar bensin—sprit;

Leveranskontroll av bränslen (den senare punkten intresserar på grund av de fel och misstag, som kunna uppstå; bränsletankens formförändring vid bränslets ifyllning, temperaturdifferensernas inflytande; tolerans av leverantörens mätare, som visar i regel 1,5 % högre uttag);

En sammanfattning av de på det utsända frågeformuläret inkomna svaren avslutar rapporten.

Fysikaliska egenskaper hos olika bränslen.

Bränsle	Spec. vikt vid 15°	Lägsta värmevärde		Teoretiskt förbränningsvärde		Spec. värme	Ångbildningsvärme	Kokpunkt
		pr kg	pr l.	pr kg	pr l.			
Lättbensin.....	0,720	10 500	7 500	11,65	16,2	0,500	80	55°
Tungbensin.....	0,720	10 400	7 700	11,50	15,5	0,500	82	60°
Benzol.....	0,885	9 600	8 500	10,40	11,8	0,436	95	80°
Vattenfri Ethylalkohol. . .	0,787	6 535	5 190	7,00	8,9	0,791	206	78°
Ethylalkohol vid 90° GL .	0,834	5 450	4 550	5,95	7,2	—	—	—
Methylalkohol.....	0,796	4 800	3 800	—	—	0,680	260	66°
Råolja.....	0,875	10 250	8 950	11,5	13,15	0,5	90	—
½ Bensin + ½ Alkohol..	0,770	—	6 400	9,00	11,7	0,6	—	70°
½ Benzol + ½ Alkohol..	0,859	—	6 700	8,60	10,0	—	—	—
⅓ Bensin + ⅓ Alkohol..	0,790	—	8 000	9,75	13,3	—	—	—
⅓ Benzol + ⅓ Alkohol + + ⅓ tungolja.....	0,900	—	7 500	8,70	9,65	—	—	—