

INTERNATIONELLA SPÅRVÄGS-, BUSS- OCH FÖRORTSBANE- KONGRESSEN I ZÜRICH—BERN 1939.

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

Union internationale des Transports Publics (tidigare benämnd *Union internationale de Tramways, de Chemins de Fer d'Intérêt Local et de Transports Publics Automobiles*) avhöll sin 26:e kongress i Zürich och Bern under tiden 16—22 juli 1939.

Till kongressen hade cirka 500 deltagare tillhörande 20 olika nationer infunnit sig. De talrika deltagarna hälsades välkomna av föreningens ordförande, Mr Gaston Ithier, Brüssel, söndagen den 16 juli.

Kongressens förhandlingar, som påbörjades på måndagen, hade förlagts till det vackert belägna konserthuset vid Zürichsjön.

Under det kongressens första dag ägnades åt behandlingen av olika frågor rörande den spårbundna trafiken, hade den andra dagen reserverats för frågor rörande buss- och trådbusstrafik och den tredje dagen för frågor rörande driften.

Den officiella avslutningen ägde rum i Bern den 20 juli, varvid svenska regeringens representant, direktör Gösta Hellgren, Stockholms Spårvägar, å Sveriges vägnar inbjöd föreningen till kongress i Stockholm år 1941. Inbjudan accepterades tacksamt.

Från Bern fortsatte resan till Montreux och Genève, där folkförbundets palats besöktes. Under vistelsen i de olika städerna erbjödos rika tillfällen att bese spårvägar, bergsbanor, trådbussar och omnibusar av olika slag samt industriella anläggningar.

Med hänsyn till rapporternas stora antal och utförlighet har i föreliggande redogörelse endast återgivits det viktigaste av deras innehåll, varvid de rapporter, som syntes vara av det största intresset, ägnats en något utförligare redogörelse. I avseende å vissa rapporter har jag dessutom medtagit kortfattade referat av själva mötesförhandlingarna. Beträffande det stora antal tablåer, bilder och diagram som komplettera föredragen hänvisas till originalrapporterna.

Rapporter hade avgivits i följande frågor:

I. Spårbunden trafik.

1. Spår:

- a) Linjeföring.
- b) Spårbyggnad och spårunderhåll.

- c) De senaste framstegen inom rälssvetsningen och byggandet av särskilda spåranordningar.
2. *Rullande materiel:*
- a) Dämpning av bullret i vagnskorgarna, luftkonditionering, användning av lättmetall.
 - b) Flerstegs- och finstegskontroller samt andra medel att öka spårvagnarnas körhastighet.
3. *Rälsbussar:*
- a) Allmän undersökning.
 - b) Drivkraft (inkl. ånga).

II. Buss och trådbuss.

1. *Rullande materiel och luftledning:*
- a) Trådbussen i Tyskland.
 - b) Bussar i alla länder.
 - c) Trådbussar och luftledningar i alla länder utom Tyskland.
2. *Använda drivmedel:*
- a) Allmän undersökning.
 - b) Driftsekonomisk jämförelse mellan å ena sidan motorfordon drivna med stadsgas, flytande gas och suggas samt å andra sidan diesel- och bensinfordon.
3. *Trafik med och jämförelse mellan de olika trafikmedlen:*
- a) I Italien och dess kolonier.
 - b) Bussens utveckling i Storbritannien.
 - c) Trådbussens utveckling i Storbritannien och Nordirland.

III. Driftsfrågor.

- 1. *Taxeförhållanden (2 rapporter).*
- 2. *Trafiken i små och medelstora städer (upp till 100 000 invånare) ur trafikteknisk och ekonomisk synpunkt.*
- 3. *Vidtagna och planerade åtgärder för undvikande av radiostörningar (2 rapporter).*
- 4. *Användning av mekaniska bokföringsmetoder vid trafikföretag.*

I. Spårbunden trafik:

- 1. **Spår:**
- a) **Linjeföring.**

Rapport från direktören *A. Palz*, Budapest.

Författaren av denna rapport meddelar i inledningen, att det varit hans avsikt att behandla denna fråga förträdesvis på grundval av statistiska uppgifter, som han hoppats erhålla som svar på de utsända frågeformulären.

De önskade uppgifterna kunde emellertid endast åstadkommas genom anordnande av omfattande passagerareräkningar, vilka ansågos nödvändiga sedan det vid bearbetningen av uppgifterna för Budapest visat sig, att den dåliga platsutnyttningen endast delvis är att tillskriva oriktig linjeföring. För att kunna fastställa inflytandet av de båda andra orsakerna till denna, såsom det olikformiga ianspråktagande av de båda körriktningarna — riktningfaktorn — och av det erbjudna olika antalet platser vid olika förvaltningar — dimensionsfaktorn — hade det varit nödvändigt att för statistisk bearbetning av frågan erhålla resultaten av passagerareräkningar.

Då dessa mycket arbetsamma räkningsresultat endast erhöles från ett företag, måste frågan i stället för på statistisk väg behandlas på grundval av teoretiska beräkningar, som inledas med följande reflexioner:

Huvuduppgiften för varje trafikledning är att organisera trafiken på sådant sätt, att resmöjligheterna äro de gynnsammaste, d. v. s. att totalavgiften, som måste bäras av passagerarna, blir den minsta möjliga. Resmöjligheterna utökas därigenom att inom samma trafikområde ställas trafikmedel av olika åkkvalitet och däremot svarande olika priser till förfogande. Billigare resor kunna åstadkommas: a) genom nedbringande av självkostnaderna genom trafikens rationalisering, b) vid en uppnådd rationaliseringsgrad genom undvikande av övertrafikering.

Det är iögonenfallande huru stora de överflödiga prestationerna äro vid olika trafikföretag. Antalet presterade platskm. är nämligen 2,5 till 4 gånger större än antalet begagnade och således behövlige platser.

Författaren övergår sedan till en teoretisk undersökning av platsbehovet och självkostnaderna och utvecklar den gynnsammaste tågstorleken och deras antal. Genom att en sträcka trafikeras av 2 linjer med olika tidsintervaller, ökas inte endast driftskostnaderna utan även väntetiden som passagerarna måste underkasta sig. Han rekommenderar därför att undvika trafikerandet av en och samma sträcka med två eller flera linjer med sinsemellan olika tidsintervaller. Undersökningen utsträcker vidare till olika linjenätskombinationer samt till bestämning av den optimala linjeföringen vid ett större trafiknät.

Den riktiga linjeföringens egenskaper karakteriserar författaren som följer:

1. Alltför långa trafikleder skola så vitt möjligt icke anordnas. Därigenom undvikes förbindelsen av linjedelar med stark differentierad frekvens samt den genom den långa restiden förorsakade ojämnheten av tågföljden.
2. Om möjligt skall varje linjedel trafikeras av endast en linje. Där detta icke är möjligt skola de linjedelar, på vilka flera linjer framgå, vara så korta som möjligt.
3. Ifall en linjedel trafikeras av två eller flera linjer borde samtliga sluta vid samma station.

Författaren framhåller till slut, att en sådan linjeföring, i längden avsedd att gynna passagerarnas intressen genom nedskärning av driftskostnaderna, icke kommer att omfattas med förståelse av dessa, som önska att till samma pris från varje punkt av nätet kunna komma till samtliga andra punkter efter korta väntetider samt utan ombyte av vagn, men ej taga hänsyn till de driftskostnader som detta medför.

b) Spårbyggnad och spårunderhåll.

Rapport från ingenjören *J. Kubalski*, Warschawa.

Grundläggande för utförandet av överbyggnader vid förläggningen av spårvägsspår är uppnåendet av ett elastiskt underlag.

Därvid är urvalet av byggnadsmaterialet i de flesta fall betingat genom grunden resp. genom dess förmåga att genomsläppa vatten. Rapportören redogjorde för de talrika metoder, som har funnit användning i de olika europeiska städerna vid förläggning av spår i stensatta gator, i körbanor med slät gatuyta, å broar samt för de därvid gjorda erfarenheterna. Därvid klarlade han särskilt resultaten vid rälssvetsningen, förläggningen av växlar och kurvor, dräneringen och de olika typerna av gatubeläggningen inom spårzonen.

I nära samband med förläggningen står spårunderhållet. Ett omsorgsfullt underhåll kräves redan av besparingsskäl. En ingående behandling ägnades orsakerna och nödvändigheten av ett gott spårunderhåll samt de mest ekonomiska metoderna för reparationer och förnyelser. Av särskilt intresse är i hans slutledning kravet, att vid tidsenlig ombyggnad av gatorna även en fullständig förnyelse av spår-anläggningen bör företagas. Detta så mycket mera som enligt rapportörens åsikt erfarenheten har visat, att eljest ett gott samarbete mellan spåren och gatubeläggningen i regel knappast kan uppnås.

c) De senaste framstegen inom rälssvetsningen och byggandet av särskilda spårordningar.

Rapport från ingenjören, greve *H. d'Oullremont*, Charleroi, Gilly.

Spårvagnarnas ökade reshastighet, ökningen av vagnsvikterna och förbättringen av gatubeläggningen äro de huvudskäl som föranlett nästan samtliga spårvägar att övergå till svetsade skarvar. Då redan vid tidigare kongresser utredningar angående svetsningsförfaranden för rälsskarvar, växlar och korsningar blivit framlagda, inskränker rapportören sin undersökning till att omfatta allmänna tendenser, som vid företag i olika länder lagts till grund för valet av svetsningsförfarandet. Han hänvisar särskilt till de under mellantiden gjorda erfarenheterna och framstegen. För de olika ländernas fackmän resulterade därav värdefulla upplysningar, då beträffande användningen av specialmateriel för växlar och korsningar vissa geografiska uppdel-

ningar kunde fastställas. Medan man i England uteslutande använder gjutna delar av manganstål, begagna de mellaneuropeiska länderna huvudsakligen växlar och korsningar som äro sammansatta av vanlig räls eller av räls av Verbundstahl, medan de franska företagen numera hava övergått till kromnickelstål. I Schweiz har för jämförelses skull gjorts försök med olika material.

2. Rullande materiel:

a) Dämpning av bullret i vagnskorgarna, luftkonditionering, användning av lättmetall.

Rapport från chefsingenjören *R. Vente*, Paris.

På grundval av ingående provningar av olika metoder och isolationsämnen kom rapportören till den slutsatsen, att det för närvarande ej är möjligt att från akustisk synpunkt beräkna en vagn på samma sätt, som man kan beräkna en vagn med hänsyn till de mekaniska egenskaperna.

Banfackmannen är därför tvungen att vidtaga sina åtgärder med stöd av praktiska erfarenheter enligt de givna särskilda förhållandena.

Ännu svårare är problemet att behärska temperaturregleringen, särskilt vid trafikmedel med många hållplatser och passagerarebyten, såsom vid spårvägar och bussar.

I trakter där vagnmaterialet utsättes för stark solbestrålning har inbyggnad i karosserierna av lätta och jämförelsevis billiga isoleringsämnen lämnat tillfredsställande resultat.

För uppvärmningen har, jämte grupperingen av värmeelementen, inbyggnaden av en fördelningsventilator visat sig lämplig.

Önskemålet att nedbringa det rullande materialets döda vikt och samtidigt minska kraftförbrukningen samt öka hastigheten ställer konstruktören och teknikern inför nya problem. För att undvika oväntade och dyrbara erfarenheter kräver rapportören vid valet av konstruktionsmaterialet en konsekvent anpassning till de organ, som skola konstrueras.

b) Flerstegs- och finstegskontroller samt andra medel att öka spårvagnarnas körhastighet.

Rapport från direktören *J. Prüss*, Hamburg.

Inledningsvis påpekade direktör Prüss, att vid den å industriutställningen i Berlin år 1879 visade första elektriska banan någon ändring av körriktningen icke var möjlig, och att därför ända till år 1881 vändskivor måste användas vid ändring av färdriktningen. Den första kontrollern tillkom under år 1884. Utvecklingen stannade sedan under lång tid vid kontroller med 11 start- och 7 bromssteg, och man antog

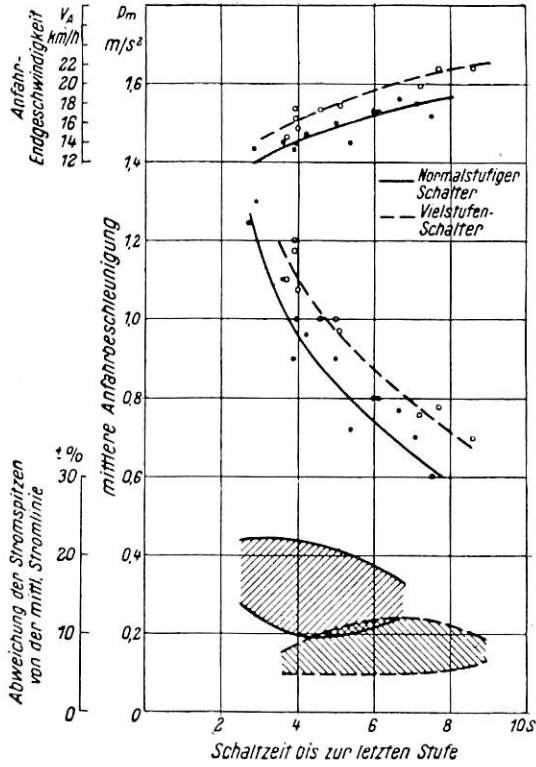


Bild 1. Jämförelse mellan en flerstegskontroller och en normal kontroller.

Jämförelsen avser vagnens sluthastighet och acceleration samt strömstyrkans maximivärde i förhållande till dess medelvärde. Horisontalaxeln avser tiden i sek.

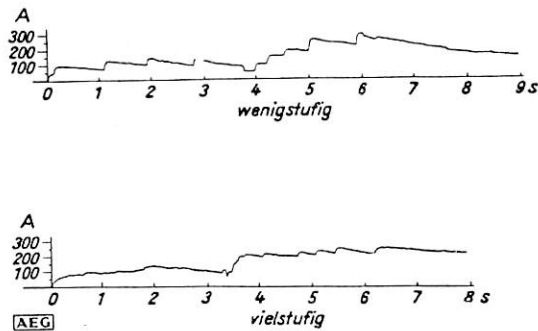


Bild 2. Jämförelse mellan strömstyrkans storlek och variationer

vid igångkörning med en flerstegskontroller och en vanlig kontroller

att man därmed hade uppnått maximum av stötfri start och bromsning till passagerarnas fromma.

Först år 1930 utkom den första flerstegskontrollern, som av föredragshållaren underkastades en ingående värdesättning. I fortsättningen lämnas upplysningar över olika konstruktioner av flerstegskontroller samt över rön som gjorts med dessa i trafiken. Behövet av kort starttid, ökad acceleration och ekonomisk användning av energien ledde vidare till konstruktionen av finstegskontrollern, vars olika typer och funktioner närmare skärskådades. Slutligen framhölls att de inom kontrollertillverkningen för elektriska spårvagnar inslagna vägarna äro ägnade att i hög grad förbättra säkerheten, hastigheten samt bekvämligheten för våra passagerare.

3. Rälsbussar:

a) Allmän undersökning.

Rapport från förvaltningsdelegerade *P. Zens*, Paris.

Ett även för lekmän intressant ämne beröres i förvaltningsdelegerade *P. Zens'* rapport, vilken omfattar erfarenheter, som med olika typer samlats huvudsakligen i Frankrike. Härvid klarlägges för- och nackdelarna av de olika konstruktionerna av drivanordningarna, boggierna, motorerna, kraftöverföringen, bromsanordningarna samt vagnskorgarna jämte deras inredning.

Lokalbanornas intresse för den nya rullande materielen är att hänföra till ökningen av hastigheten, möjligheten till snabbare acceleration och bromsning samt större bekvämlighet för de resande. Av särskild betydelse är framför allt den större ekonomien. Medan de totala driftkostnaderna per vagnkm. i Frankrike ställa sig på 2,45 fres vid bussdrift belöpa sig motsvarande kostnader för rälsbussar till endast 1,25 fres.

b) Drivkraft (inkl. ånga).

Rapport från direktören *W. Wilsens*, Liège.

I sitt föredrag angående energikällor framlade direktör *Wilsens* upplysande jämförelser mellan olika drivmedel.

Av stort inflytande för trafikföretagens ekonomi är energi- resp. bränsleförbrukningen. Därav förklaras de ingående undersökningar, som företagits beträffande ekonomien för de olika drivmedlen. För att i en explosionsmotor alstra samma kraft som presteras av 1 l bensin behövs i stället 0,925 l benzol, 1,41 l sprit; i en dieselmotor 0,61 l råolja mot 7 kg ved, som förbrukas av en generator som driver en förgasarmotor.

Enligt rapportörens beräkningar ställer sig inköpspriset i Belgien för drivkraften per hästkrafttimme vid bensinmotorn till 1,04, vid diesel-

motorn till 0,16, vid gasmotorn för gasverksgas till 0,72 samt för flytande gas till 0,62 belg. frcs.

Om kostnaderna för amortering och underhåll inberäknas ökas dessa per vagnkm enl. följande: 1,33 för bensinmotorn, 0,62 för dieselmotorn, 0,74 för gasmotorn med generator, 1,07 för gasverksgas samt 0,97 för flytande gas.

II. Buss och trådbuss.

1. Rullande materiel och luftledning:

a) Trådbussen i Tyskland.

Rapport från direktören *E. Kühn*, Dortmund.

Första avdelningen behandlar trådbussarnas utveckling.

Trådbussarna i Tyskland spela jämfört med övriga stadstrafikmedel ännu i dag en underordnad roll. I detta land har utvecklingen av trådbussen skett under 2 perioder, dels mellan 1882—1912 och se-

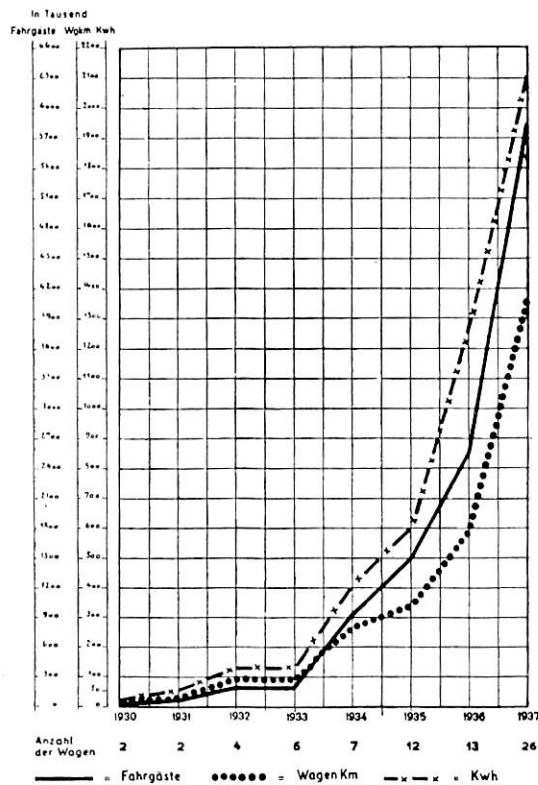


Bild 3. Trådbusstrafikens utveckling i Tyskland under åren 1930—1937, beträffande passagerareantal, vagnkm och strömförbrukning.

nare efter år 1930. Den tyske ingenjören Max Schiemann var antagligen den förste, som sysslade med planen att driva ett gatufordon utan räls med strömtillförsel ur en luftledning. Hans uppslag användes för första gången när Siemens & Halske i Berlin år 1882 byggde en försökslinje och därefter följde under åren 1901—1912 tolv mindre anläggningar. Den andra utvecklingsperioden började i Tyskland år 1930; under mellantiden hade trådbussen i utlandet och isyn-

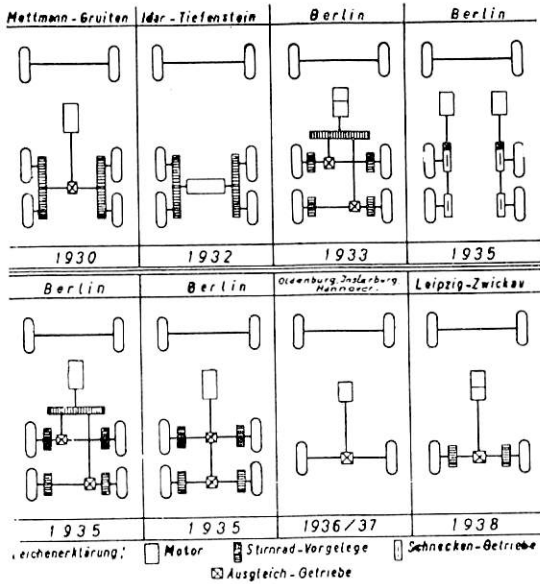


Bild 4. Utvecklingen av trådbussarnas kraftöverföring under åren 1930—1938.

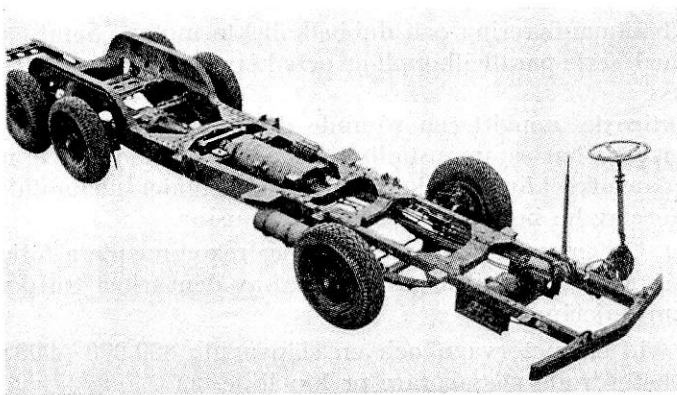


Bild 5. Ett treaxligt chassi tillhörande Berliner Verkehrsbetriebe. Centralt placerad motor samt två differentier.

nerhet i England gjort beaktansvärda framsteg; sålunda var t. ex. redan år 1911 anläggningen i Bradford förebildlig.

Impulsen för vidareutvecklingen i Tyskland utgick ävenledes från England, dock har man, såsom längre fram kommer att visas, i väsentliga punkter gått egna vägar. Här följer nu kortare beskrivningar över anläggningarna i Mettmann—Gruiten av året 1930 med 2 vagnar med seriemotorer, 1932 av Idar—Tiefenstein, likaledes med 2 vagnar och dubbelankaremotorer samt Berlin 1933, där stora vagnar för resp. 66 och 70 passagerare sattes i trafik, härav 3 st. i Spandau—Staaken med dubbelankaremotorer för serie-parallellkoppling, 4 vagnar i Steglitz—Marienfelde med vardera 2 seriemotorer, 1 vagn med seriemotor i mitten, 1 vagn med samma motor som föregående men med dubbelaxeldrev såsom i Spandau, 1 vagn med seriedubbelkollektormotor. Således för dessa elva vagnar sex olika utföranden. Avsikten var att vid de svåra trafikförhållandena i storstaden anställa försök för att finna lämpliga lösningar för framtiden. I verkligheten samlades även under dessa år värdefulla erfarenheter, som utövat ett väsentligt inflytande på trådbuss-utskottets arbeten.

Därefter följde byggandet av 4-hjulsvagnar av vilka somliga hade 2×2 däck på bakaxeln.

Vagnarna i Oldenburg (7 st.), Insterburg (3 st.) och Hannover (2 st.) ha redan i stor utsträckning utförts enligt standardiserande riktlinjer. De drivas med seriemotorer. Sex av vagnarna ha utrustats med starkströmskamvalscontroller med många steg samt direkt fotkoppling, lika många vagnar ha försetts med automatisk koppling och vridmagnetdrivning.

I medio av år 1938 öppnade Leipzigs spårvägar en trådbusslinje för trafik med 5 vagnar. Fyra vagnar äro utrustade med automatisk controllermanövrering samt med odelad motor (2 ankare på en axel) samt en vagn med starkströmskamvalscontroller med många steg för direkt fotmanövrering och dubbelkollektormotor. Samtliga vagnar startas med serie-parallellkoppling och köras på samma sätt som en bensinbuss.

De viktigaste uppgifterna rörande de under dessa nio år startade anläggningarna har sammanställts i en tabell, som dock icke medtagits här, emedan utvecklingen icke avslutats, då under mellantiden ytterligare 7 företag ha beställt inalles 32 trådbussar.

Dr. Ing. Lademann och Dr. Ing. Lehner rekommendera följande fördelning av närtrafikmedlen på grundval av den årliga trafikprestationen pr km linjelängd:

Spårväg (vid en motorvagn och en släpvagn): 800 000—900 000 årligen befordrade passagerare pr km linje.

Spårväg (endast motorvagn): 500 000—600 000 årligen befordrade passagerare pr km linje.

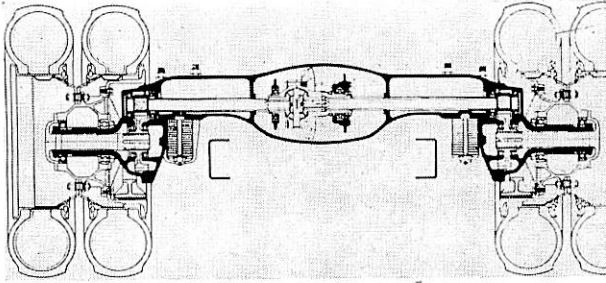


Bild 6. Drivaxel för dubbel nedväxling med »hjulnavsdrift».

Vid de numera använda relativt höga varvtalen på motorerna om 1 500—1 600 v/min. och en max. körhastighet av ca 50 km/h erfordras ett utväxlingsförhållande mellan motor och bakhjul om ca 11:1 till 12:1. Det har därför visat sig fördelaktigt att uppdelna nedväxlingen i två steg. Ett av de vanligaste sätten härför visas på bilden. Första steget är som vanligt differentialen och det andra steget vid hjulnaven medelst cylindriska kuggväxlar, s. k. hjulnavsdrift.

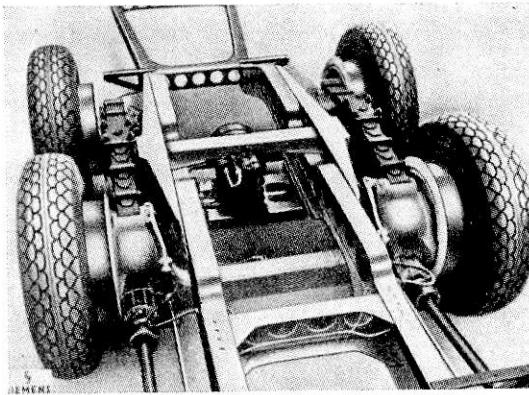


Bild 7. Fyrhjulsdrivning.

Ett treaxligt chassi med två motorer och drivning på alla fyra bakhjulen, system MAN (år 1935).

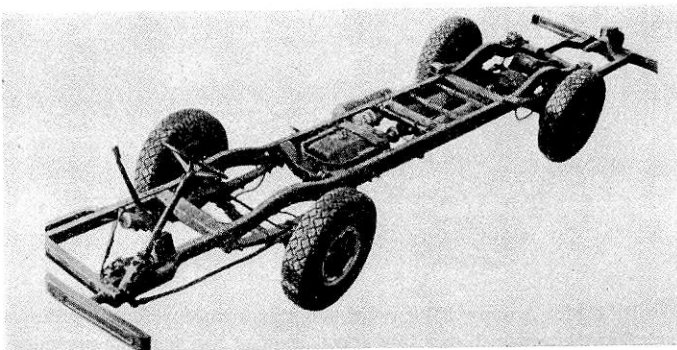


Bild 8. Ett tvåaxligt chassi

från 1936—37 med en 64 kW motor samt enkel nedväxling i bakaxeln.
Användes i Oldenburg, Insterburg och Hannover.



Bild 9. Trådbuss med släpvagn för Oldenburgs förortslinjer.

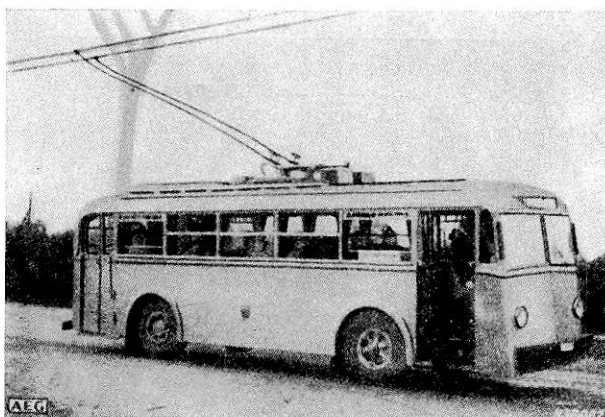


Bild 10. Trådbuss i Oldenburg, Insterburg och Hannover, byggd på det tvåaxliga chassi från år 1936—37, som ses på bild 8.

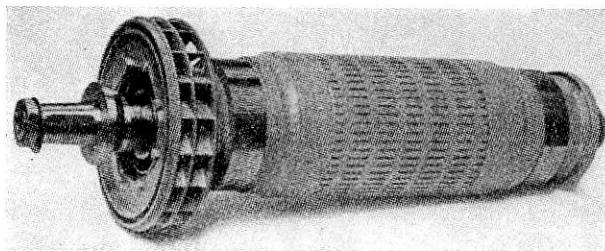


Bild 11. Ankare till en dubbelkollektormotor för 90 kW.

Vid stads- och förortslinjer med sina täta igångkörningar har man vid användandet av seriemotorer, med hänsyn till strömförbrukningen vid igångkörningarna, icke avstått från användandet av serie-parallellkoppling. Motorerna utföras antingen som dubbelankarmotorer (två elektriskt och mekaniskt åtskilda ankare på en gemensam axel) eller som dubbelkollektormotorer (två elektriskt åtskilda, men mekaniskt hopbyggda ankare). Bilden visar ett ankare av den senare konstruktionen.

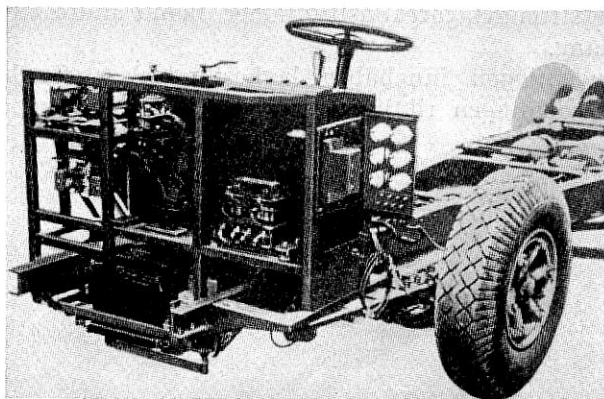


Bild 12. Sammanbyggd manöverutrustning.

Man börjar mer och mer övergå till att placera kontrollerna och den övriga apparaturen i vagnens framända i enlighet med vad som framgår av bilden. De äro lätt åtkomliga för tillsyn och reparationer. I praktiken har det också visat sig att denna plats tvärt emot vad man skulle kunna tro, icke är speciellt utsatt för skador och kollisioner.

Trådbuss: 150 000—500 000 årligen befordrade passagerare pr km linje.

Diesebuss: mindre än 150 000 årligen befordrade passagerare pr km linje.

Enligt uppgift voro i Tyskland under år 1936 följande spårvägar i drift:

17	företag	med	en	linjelängd	av	upp	till	.....	5	km
23	»	»	»	»	»	»	.....	5—	10	km
52	»	»	»	»	»	»	.....	10—	20	km
41	»	»	»	»	»	»	.....	20—	50	km
14	»	»	»	»	»	»	.....	50—	100	km
15	»	»	»	»	»	»	över	.....	100	km

Spårvägar i Tyskland med under 150 000 årligen befordrade passagerare pr km linje = 56 st.

Spårvägar i Tyskland med 150 000—500 000 årligen befordrade passagerare pr km linje = 79 st.

Spårvägar i Tyskland med över 500 000 årligen befordrade passagerare pr km linje = 27 st.

Sådana riktlinjer och uppdelningar måste givetvis alltid användas med försiktighet. Allmänt torde dock kunna sägas, att ännu ett stort antal av de medelstora och mindre spårvägsföretagen äro lämpliga för övergång till trådbusstrafik. Ty just vid spårvägsföretag spelar möjligheten att kunna använda de befintliga anläggningarna för strömleverans och delvis även luftledningsanläggningarna en icke obetydlig roll.

I andra avdelningen av sin rapport skildrar författaren ganska utförligt vagnarnas konstruktion och utförande och hänvisas särskilt till

en del nyare strömvtagarekonstruktioner, bland andra en sådan med endast en stång.

Tredje avdelningen innehåller lagbestämmelser för busstrafiken samt sista avdelningen riktlinjer för standardisering av sådana anläggningar.

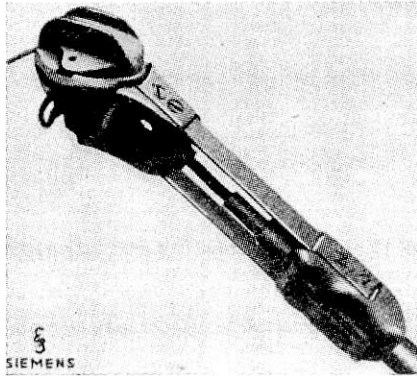


Bild 13. Strömvtagarhuvud med fjädrande glidsko.

Strömvtagarna kunna vara försedda med antingen rulle eller glidsko. Rullen har tidigare varit mest använd, men glidskon vinner allt fler anhängare och användes så gott som uteslutande vid nyanläggningar.

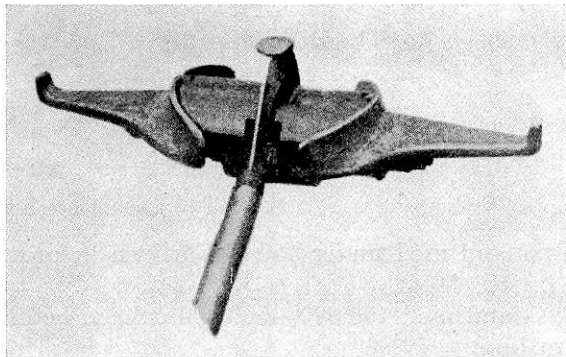


Bild 14. Två-polig glidsko för strömvtagare med en stång.

Med hänsyn till omredigeringen av järnvägslagarna påpekas, att trådbussarna i Tyskland äro underkastade dels »Lagen angående trafiken med automobilfordon» och dels »Lagen angående befordran av personer på gator och vägar» medan för luftledningen motsvarande bestämmelser som för spårvägstrafiken tillämpas.

En särskild laglig reglering förbereder även standardiseringen av

karosseribyggnad, för att härigenom uppnå inbesparingar av råmaterial samt för att åstadkomma bättre driftsekonomi.

Beträffande läget i Tyskland för närvarande meddelade föredrags-hållaren, att intill juni månad 38 st. trådbussar för en sammanlagd trafiklängd av 18 km äro beställda. Senare äro ytterligare 95 trådbussar beställda för 105 km trafiklängd. Karosserierna utföras som helstålbyggnad; de stora typerna förses med 3 axlar. Bromsen är me-

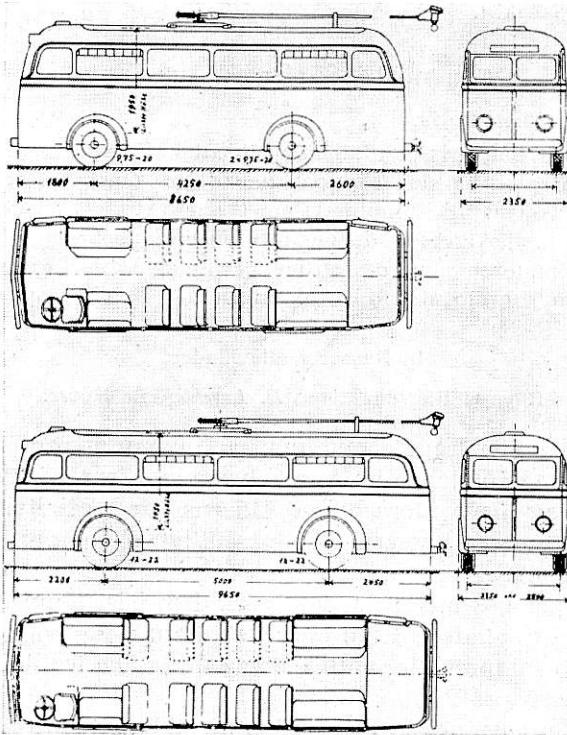


Bild 15. Tyskt förslag till standardisering av trådbussar.
En större typ rymmande 60 personer och en medelstor rymmande 45 personer.

kanisk och kompletteras med elektrisk broms. Som drivordning kommer den, där en kardanaxel driver båda bakaxlarna till användning; dubbeldrivanordningen med 2 kardanaxlar har uppgivits då den är för dyr samt för tung.

Tidigare har koniska och cylindriska kuggjul använts för att på senare tiden ersättas med snäckdrev.

Instigningen är i regel anordnad i bakre delen av bussen. Dubbeldäckade trådbussar förekomma ej i Tyskland. Samtliga bussar utrustas med särskilda chassier. Motorernas effekt är för den mindre

typen 60—75 kW och för den större 85—95 kW. Frågan om kom-poundmotorer eller seriemotorer äro att föredraga, har i Tyskland av-gjorts till förmån för den senare. Serie-parallellkopplingen lämnar samma fördelar som kom-poundmotorn. Den elektriska bromsen är effektiv med 1,0 m/sek² retardation, den manövreras med foten och är oberoende av körbromsen. I övrigt utföres den elektriska utrust-ningen så enkelt som möjligt.

Om ledningarna och apparaterna äro omsorgsfullt isolerade behövs intet beröringsskydd.

Från mötesförhandlingarna.

Direktören *P. Buat*, Paris,

åberopar direktör Baquerisses uttalande om att båda systemen — serie- och kom-poundmotorer — ha sina för- och nackdelar. Önskvärt vore 2 motorer även för trådbussarna då 2-motorsystemet har visat sig överlägset i spår-vagnarna. Mr. B. diskuterade de olika bromsmöjligheterna vid användning av en eller två motorer samt om strömåtervinning skall föredragas eller ej. Man måste även jämföra strömförbrukningen hos de olika systemen.

b) Bussar i alla länder.

Rapport från direktören *H. Larchier*, Le Havre.

Svar å de utsända frågeformulären har inkommit från 12 olika län-der samt från 45 företag, som totalt disponera över 9 570 bussar.

Med undantag för de stora huvudstäderna där specialtyper förekom-ma, äro busstyperna numera icke väsentligt olika, om man jämför bussar i olika städer och länder.

De egenskaper hos bussarna, som göra dem bäst lämpade för passa-gerarebefordran i stadscentrum eller i städernas omgivningar, bestä-mas av många faktorer. De viktigaste av dessa äro trafiktätheten samt linjeföringen och profilen av linjerna.

För att under rusningstrafiktiden kunna ställa ett större antal platser till passagerarnas förfogande kan man begagna sig av släpvagnar eller öka antalet ståplatser och sålunda bereda plats åt flera resande.

Medelutrymmet i en modern buss uppgives till 55 platser, av vilka 45 % äro ståplatser; vikten av vagnskorgen bör icke gärna överstiga 45 kg pr passagerare; d. v. s. inalles 2 400—2 500 kg vilket kan anses som en lämplig medelvikt. Genom att bygga karosserier av lättmetall kan karosserivikten nedbringas till 35 kg pr passagerare och ännu mindre.

Beträffande valet av motortyp betonas dieselmotorns stora företrä-den framför bensinmotorn och därav föranledd stor användning av densamma.

Vidare undersökes frågan angående användningen av träkolsgas-generatorer samt drift med stadsgas, som ju i Sverige icke vunnit nå-

gon större utbredning. Tre exempel på vagnar, som konstruerats i Frankrike, anfördes.

Dieselmotorer med elektrisk kraftöverföring samt hydrauliska växelådor anses ännu så länge utgöra undantag.

Beträffande den högsta tillåtna hastigheten för bussar i Frankrike uppgives

för fordon av 3— 6 ton och	intill 2,20 m bredd	= 65 km/h
»— » » »	över 2,20 m »	= 50 km/h
6—10 » »	intill 2,20 m »	= 55 km/h
»— » » »	över 2,20 m »	= 50 km/h
över 10 ton	intill 2,20 m »	= 45 km/h
» » »	över 2,20 m »	= 45 km/h

Motorns placering i chassiet utövar ett visst inflytande på karosseriets längd samt på vändcirkeln. Tendensen är numera att bygga in motorn i karosseriet; bl. a. framhålles den under senare tiden av den holländska firman Kromhout utförda inbyggnaden i karosseriets bakdel.

c) Trådbussar och luftledningar i alla länder utom Tyskland.

Rapport från direktören *J. Nyst*, Liège.

Trådbussar.

Antalet i drift varande trådbussar har de senare åren kraftigt ökat och orsaken härtill är bland annat att söka däri, att trådbussar med fördel visat sig kunna ersätta vissa spårvägslinjer samt att de besitta en del tekniska fördelar framför spårvagnen, såsom vid trafiksvårigheter i trånga och krokiga gator, alltför dyrbara förnyelser av spår- anläggningar, förbättring av den allmänna trafiken i gamla städer och det allmänna kravet på ökade reshastigheter.

Alla trafikföretag, som ha trådbussar i drift, förklara sig belåtna med detta trafikmedel och betvivla icke att de vid tillfälle komma att utöka dess användning. Släp-vagn användes i regel ännu ej på trådbussar men flera trafikföretag tänka därpå, och jag har personligen den uppfattningen, att denna fråga måste studeras, ty under vissa betingelser kunna släp-vagnar göra god tjänst vid spetsbelastningar.

Antalet sittplatser variera mellan 22 och 32 med ytterligare utrymmen för ståplatserna. För normalt trafikbehov är den 30-sitsiga vagnen tillräcklig, varvid ståplatser, som öka vagnens kapacitet med 65 %, finnas tillgängliga vid spetsbelastningar. Undantag härifrån utgör England, i vilket land sittplatserna ofta uppgå till 40 och vid dubbeldäckade vagnar till 60 à 70, samt inga eller endast ett fåtal ståplatser.

Längden på vagnarna varierar beroende på lokala förhållanden mellan 7,3 och 10 m medan bredden varierar mellan 2,3 och 2,5 m.

Maximihastigheten på slät väg är oftast 45—50 och i vissa fall upp

till 60 km/h, medan en resehastighet, som uppgår till 15—22 km/h är anmärkningsvärd, då trådbussarna ofta ersätta spårvagnar av gammalt ursprung och med mycket låg resehastighet.

Bromsarna äro av tidigare känd konstruktion, dels elektriska, dels mekaniska. De senare manövreras som vanligt medelst pedal och äro i regel försedda med hjälpmotor för tryckluft, vacuum eller olja. Som reserv och för parkering finnes vanligen en handbroms.

De engelska trådbussarna äro utrustade med två pedaler för manövreringen, varvid den vänstra betjänar det elektriska systemet för vagnens rörelse och för bromsning med strömåtervinning, medan den högra bringar motståndsbromsen eller den mekaniska bromsen i funktion. I övriga länder är det vanligast med tre pedaler. I Liège manövreras sålunda den vänstra pedalen ett start-motstånd vid vars fulla urkoppling motorn har full fältstyrka och spänning och hastigheten uppgår till 13 km/h. Den mellersta pedalen åstadkommer fältförsvagning med hastighetsökning upp till 55 km/h samt manövrerar även den elektriska bromsningen. Den högra pedalen manövrerar den mekaniska bromsen och motståndsbromsen. Som nödbroms finnes dessutom en handmanövrerad motståndsbroms.

Trådbussarna i Brüssel, som kommit i drift år 1939, ha ett liknande system med 3 pedaler där den vänstra utgöres av startpedalen, den mellersta av den egentliga körpedalen och den högra av bromspedalen.

För att förhindra överspänning i nätet och ett uteblivande av strömåtervinningen måste sådana anstalter vidtagas vid understationerna, att den elektriska energien kan upptagas, speciellt i de fall då någon ögonblicklig strömförbrukning icke är för handen i nätet, då ström från fordonet ledes till luftledningen. Olika anordningar härför finnas beskrivna, bl. a. från Liège och från den engelska firman »British Thomson-Houston».

Fordonets fjädrar äro vanligen enkla bladfjädrar. I Lausanne och Milano äro de dock utförda som progressiva, med ökat motstånd vid ökad belastning.

Bland luftringarna äro de av medeltryck förhärskande, tydligen på grund av en större livslängd gentemot lågtrycksringarna. Det tycks dock vara allmänt bruk att köra medeltrycksringarna med lägre tryck än vad ringfabrikanten föreskriver, varav drages den slutsatsen, att behov föreligger av större bekvämlighet för passagerarna. Det rätta torde därför vara att använda lågtrycksringar, och man fordrar därför av fabrikanterna, att denna ringtyp förbättras. Det anses vara rätt viktigt att hänsyn toges till det ökade trycket då ringen och luften uppvärmas under körningen ävensom ytterluftens olika temperatur på sommaren och vintern.

Författaren omnämner därefter en ring av fabrikat Dunlop, benämnd »Ecta», speciellt avsedd för trådbussar och vilken besitter vissa elektriska egenskaper (ledningsförmåga). En vagn, som uppvisade

statisk laddning samt var behäftad med ett för passagerarna obehagligt isolationsfel, försågs med en dylik ring, varvid den statiska laddningen och obehaget av isolationsfelet för passagerarna försvann.

I regel äro trådbussarna försedda med enbart en motor, vilken oftast är utförd som komppoundmotor, i England med högt varvtal, i övriga länder med lågt varvtal. Med dessa motorer uppnås mycket låg strömförbrukning. I Liège uppnåddes följande siffror år 1938, som uppmätts vid el-verkets samlingsskenor:

	Rese- hastighet km/h	Ström- förbrukning kWh/vkm.
I. Linjer utan nivåskillnad i stadens utkanter	19—20,5	1,02
II. Linjer med nivåskillnad:		
a) medellutning 36 ‰	13,5	1,33
b) » 33 ‰	14,5	1,24
c) » 10 ‰	20,6	1,23
III. Medelförbrukning för hela nätet, medel- vagnsvikt lastad = 10 ton		1,22

I U. S. A. har tills år 1938 ett stort antal trådbussar byggts med två motorer, men nämnda år skedde en omkastning till förmån för en-motorsystemet. Av 190 nybyggda vagnar voro sålunda 179 dylika.

»Westinghouse Electric Co.» använder seriemotorer med motståndsbromsning medan »General Electric Co.» använder komppoundmotorer med strömmätverinving, varvid strömförbrukningen är 15 % lägre.

Placeringen av den elektriska apparaturen är olika i olika länder. Den franska metoden med kontroller och skydd i vagnens framända vinner dock dagligen flera anhängare. Den är bland andra använd av följande trafikföretag, som förklara sig nöjda med densamma, nämligen Antwerpen, Brüssel, Lausanne, Lyon, Winterthur, Casablanca och Liège. Denna placering erbjuder god och bekväm åtkomlighet för justering och reparation. Många hålla före, att denna placering är ogynnsam med hänsyn till kollisioner. Förd statistik i Liège åren 1930—1938 visar emellertid, att så ej är fallet.

Trolley-strömvtagare är i stark tillbakagång. Släpkontakt-strömvtagare av metall, specialstål eller stålsgjutgods komma alltmer till användning. De senare ha en livslängd av 6—7 000 km. Kolkontakter börja även vinna anhängare, speciellt i London.

Innerbelysningen anordnas i allmänhet med låg spänning, 12 eller 24 volt.

Till karosserierna användes vanligen klädsel av lättmetallplåt på stomme av hårddraget stål.

Trådbussarnas luftledningar.

I gator, som samtidigt trafikeras av både spårvagn och trådbuss, erfordras för båda körriktningarna vanligen sex körtrådar sammanlagt.

Detta utförande har följande fördelar framför ett gemensamt användande av körtråden av båda trafikmedlen, nämligen:

det är möjligt att använda av varandra oberoende matareledningar, trådbussarna kunna köra om spårvagnarna, mindre spänningsfall.

Vid bygeldrift av spårvagnarna kunde en gemensam körtråd synas praktisk, man blir dock tvungen att anordna trådbussens negativa

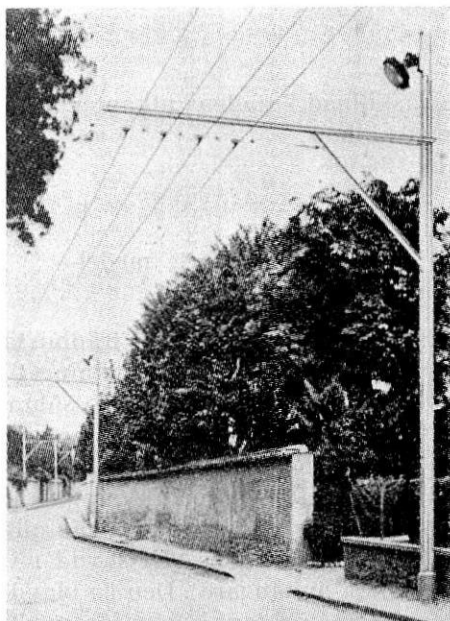


Bild 16. Utliggerstolpe för trådbuss i Lyon.

Anläggningskostnaderna för trådbusslinjerna kunna reduceras genom överenskommelse om utnyttjande av stolparna även för andra ändamål. Här visas hur man i Lyon använder dem för gatubelysningen.

körtråd mer än en meter från den positiva. Vid mycket breda gator, där spåren ligga i mitten, kunna trådbussarna då ej längre nå trottoirkanten.

I Lausanne har man av estetiska skäl valt en gemensam positiv körtråd.

Författaren redogör sedan för anläggandet av en 14 km lång linje i Liège och anger i detalj materialåtgången och den använda arbetstiden.

Vanligen användes en spänning mellan 550 och 600 volt. Strömmen tillföres körtråden genom underjordiska kablar med en koppararea av vanligtvis ca 250 mm². Trådbussarnas matning är oftast beroende av spårvägarnas. Varje matarepunkt förser en linjelängd på ca 3,5 km med ström. — Beskrivning följer sedan på anordningar i London för

till- och fränkoppling av matningen vid skada på luftledningen, även som anordningar och kapacitet för understationerna.

Luftledningsstolpar med konstant tröghetsmoment föredragas allmänt, då de kunna taga upp krafter i alla riktningar. De äro för det mesta utförda i järn. I England användas fyra olika storlekar med tillåten belastning i toppen av 340, 570, 900 och 1 250 kg. Höjden över marken är vanligen ca 7,5 m och vid gatukorsningar och öppna platser 10,4 m. En del tyska, franska och belgiska företag använda stolpar av järnbetong. För förortslinjer användes ofta, då krafterna äro små såsom då utliggare användas, stolpar av trä. Man kan säga att man aldrig behöver ångra om man valt kraftiga stolpar, ty erfaren-

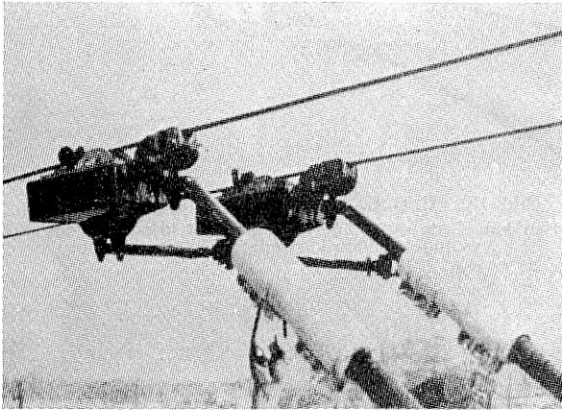


Bild 17. Smörjning av körtråden enligt Ohio-Brass systemet.

En rulle med mot körtråden svarande profil är rörligt fäst på en axel, samt doppar ned i en behållare, i vilken smörjmedlet förvaras. Trycket mot körtråden är 10 kg. Vid vagnens rörelser sättes rullen i rotation.

heten har ofta visat, att ytterligare belastningar senare tillkomma, vilka ej förutsågos då linjen byggdes.

Kontakttråden är vanligtvis en profiltråd med en koppararea av 80 mm², stundom upp till 100 mm². Tvärsnittet är runt, men sedan några år användes mer och mer ovalt, som har fördelen av större sidostyvhet, större kontaktyta och erbjuder bättre skydd åt trådklämmorna. Avståndet mellan + och — tråden är 500 eller 600 mm. För kort avstånd försvårar arbetet för montörerna när trådarna ha spänning samt ökar risken för inbördes beröring då trådarna vid hög temperatur äro slaka. För stort avstånd, å andra sidan, gör anordningarna vid korsningar för vidlyftiga. Vid BBC-systemet är avståndet endast 200 mm. Körtrådens höjd över marken är i England, Frankrike, Belgien och Schweiz 6 m, i Tyskland 5,5 m med 5 m som lägst tillåtna. I vissa fall (järnvägsundergångar o. d.) är höjden endast 3,8 m. Av-

ståndet mellan stolpar eller tvärtrådar är vanligen ca 30 m, i enstaka fall i Berlin och Insterburg 60 m och Turin 80 m. Tvärtrådarna äro oftast av 6 mm galvaniserad järntråd, ibland legerad med 0,2—0,3 % koppar. I England och U. S. A. användes endast bärtråd spunnen av 7 klenare, galvaniserade järntrådar.

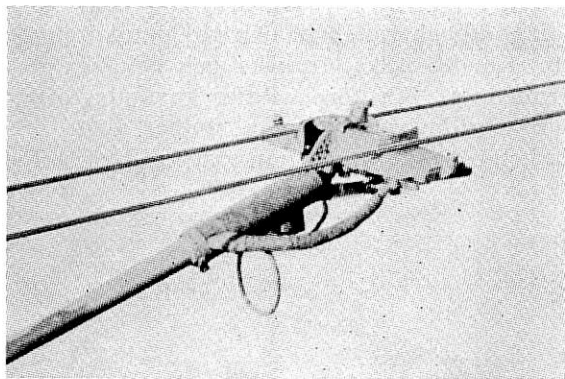


Bild 18. B. B. C. två-poliga släpskoströmvtagare. Den kan vrída sig 15° åt vardera hållet kring stångens axel. Avståndet mellan körtrådarna är här 200 mm.

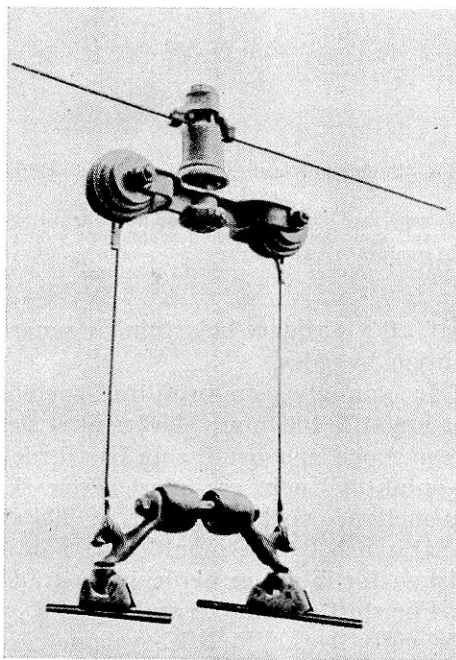


Bild 19. Ett B. B. C. upphängningsparallelogram. Största bäråängd på raksträcka: 30 m.

Körtråden kan upphängas enligt två helt olika principer, nämligen fast upphängning och rörlig upphängning. Den fasta upphängningen är den i hela världen mest använda och har sitt ursprung från spårvägarna. Den rörliga användes första gången år 1930 i Mettmann—Gruiten och kan nu återfinnas på åtskilliga platser såväl i Tyskland som i utlandet.

Den fasta upphängningen är anpassad efter förhållandena vid spårvägarna och anses ej lämplig för trådbussar, som ju ej löpa på det

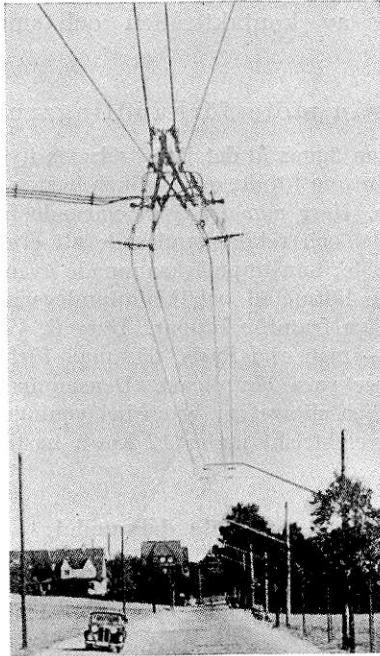


Bild 20. Vid övergång från enkel till dubbel linje vid system B. B. C., sänkes den tvåpoliga strömvatagaren medelst den centrala stängen, i förhållande till körtråden och överväxlas genom en ledskena av lättmetall. Strömtillförseln avbrytes sålunda på en sträcka av 1,5 m.

jämna underlag rälsen utgör, utan genom strömvatagaren överföra vagnens rörelser till körtråden. Vid rörlig upphängning begränsas ej de i körtråden uppkomna vågrörelserna till avståndet mellan två upphängningar, utan fortplantar sig längs tråden och dör på så vis snart ut.

Körtrådarna böra upphängas så, att vagnarna överallt kunna nå trottoirkanten. I England är avståndet från densamma till den negativa körtråden 3 till 3,6 m. I Lyon tar man även hänsyn till att vinkeln i horisontalplanet mellan vagnens längdaxel och strömvatagaren ej överstiger 45° vid lägre hastigheter och 30° vid 40 km/h och däröver.

Författaren redogör vidare för olika metoder av upphängningen i kurvor och försök med mjuka, avrundade vinklar vid körträdens riktningförändring, samt sambandet mellan kurvradie och körhastighet.

Utvecklingen av huvudtillbehören för luftledningarna såsom trådklämmor, sektionsisolatorer, korsningar och växlar har på de senare åren gått raskt framåt. Det anses nödvändigt, att anordna sektionsisolatorer såväl på den negativa som den positiva körtråden.

Den ökade användningen av släpkontakt-strömavtagare har aktualiserat frågan om smörjningen av friktionsytorna. Denna kan ske på två sätt: smörjning av kontakttråden och smörjning av strömavtagaren.

Från mötesförhandlingarna.

Det stora intresse, som ägnas åt det jämförelsevis nya trafikmedlet framgår av den livliga diskussion som följde, och i vilken herrar *van der Spek*, *R. Vente* och *E. Guillon* deltog. Herr *van der Spek* varnade för att blanda ihop för många olika trafikmedel och rekommenderade att efter noggrann undersökning välja det lämpligaste; han uppmärksammade även på nya legeringar för kontaktledningar såsom lättmetall och kadmiumlegeringar, som i vissa hänseenden äro att föredraga framför koppar. Herr *R. Vente*, *Paris*, meddelade, att man i Frankrike — men ej i Paris, där man förfäktar andra åsikter — anser komppoundmotorer vara lämpligast. Densamma bromsar ända till 12 km/h hastighet. Det ringa slitaget av bromsbeläggningen visar att det icke är nödvändigt att bromsa elektriskt under 12 km/h hastighet.

2. Använda drivmedel:

a) Allmän undersökning.

Rapport från direktören *P. Buat*, Paris.

Föredragshållaren framhöll inledningsvis att intet gasformigt bränsle hittills kunnat ersätta de flytande bränslena.

b) Driftsekonomisk jämförelse mellan å ena sidan motorfordon drivna med stadsgas, flytande gas och suggas samt å andra sidan diesel- och bensinfordon.

Rapport från direktören *G. Heuer*, Berlin.

Anledningen till att olika länder ha övergått till användning av inhemska bränslen ligger i de strävanden att inom ramen av de enskilda ländernas ekonomi skaffa ett så billigt bränsle som möjligt. De länder, som inom den fria världsmarknaden genom sin valuta eller genom besittning av oljekällor ha tillräckliga tillgångar, hava naturligtvis mindre intresse av att utveckla fordon för förbrukning av inhemska bränslen än sådana som av naturen icke äro gynnade.

Då världens naturliga bränslen enligt sakkunnigas uppskattning vid den nuvarande förbrukningen endast komma att räcka ännu ett be-

gränsat antal år samt då de flesta oljekällorna befinna sig i utom-europeiska länder, gå i synnerhet de europeiska ländernas strävanden ut på att göra sig oberoende av de naturliga råoljekällorna.

Tabell 1. Proportionen mellan olika bränslen och driftformer under år 1938.

Land	T y s k l a n d						U t l a n d e t					
	Utom Berlin		Berlin		Totalt		Utom Paris		Paris		Totalt	
Antal företag	10		1		11		45		1		46	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%	Antal	%	Antal	%	Antal	%
Ottomotor	198	35,8	388	60,6	586	48,7	2182	40,5	3498	—	5680	63,8
Dieselmotor . . .	340	60,1	210	32,8	550	45,6	2286	42,4	2	—	2288	25,7
Hesselmanmotor	—	—	—	—	—	—	221	4,1	—	—	221	2,5
Trådbuss	2	0,4	11	1,7	13	1,1	661	12,2	—	—	661	7,5
Inhemska bränslen	25	4,4	31	4,9	56	4,6	42	0,8	2	—	44	0,5
	565	100,0	640	100,0	1205	100,0	2392	100,0	3502	—	8894	100,0

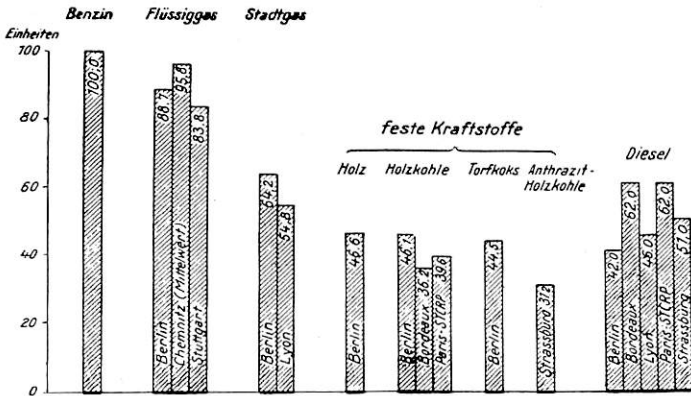


Bild 21. Sammanställning av bränslekostnader vid drift med dieselolja och inhemska bränslen i förhållande till kostnaderna vid bensin (100 %). Bränslekostnaden vid flytande gas är ca 99 % av bensinkostnaden.

Man har därför övergått till att överallt framställa bränslen i stora mängder på syntetisk väg.

Rapporten åtföljes av ett antal jämförande tablåer över bränslekostnaderna, av vilka framgår, att dessa för inhemska bränslen i allmänhet ställa sig lägre än för importerade.

För Berlin ställa sig kostnaderna för de olika drivmedlen enligt följande: bensin 100 %; dieselolja 43,9 %; flytande gas 84,6 %; stadsgas

Tabell 2. Kostnadsjämförelse mellan

	BERLIN				STUTTGART	
	3-axlig dubbeldäckad buss 85 HK; 77 pl.		2-axlig dubbeldäckad buss 100 HK; 63 pl.		Endäckad buss 75 HK; 42 pl.	
	Bensin	Flytande gas	Bensin	Flytande gas	Bensin	Flytande gas
	E(+)	E	E	E	E	E
	1. Bränsle	100	88,7	100	88,7	100	83,8
2. Smörjolja	1,0	0,7	2,1	1,4	3,2	3,2
3. Ytterligare kostnader	—	2,2	—	2,2	—	2,3
4. Kapitalkostnader	—	0,8	—	0,8	—	2,4
5. Skatter	14,1	3,6	12,7	3,6	9,2	2,8
	115,1	96,0	114,8	96,7	112,4	94,5
Besparing		17 %		16 %		15,9 %

(+)E = enheter.

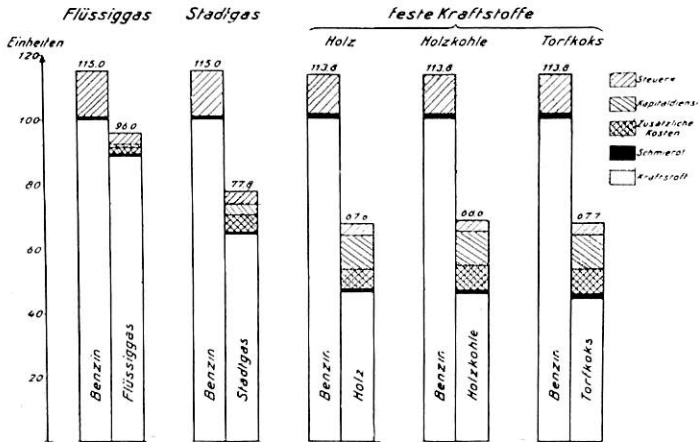


Bild 22. Sammanställning av kostnaderna för drift med bensin jämfört med kostnaderna för drift med olika inhemska bränslen, såsom flytande gas, stadsgas och olika fasta bränslen. Siffrorna äro från Berlins trafikföretag.

67,8 %; generatorgas 72 %. Dieselmotorn visar sig således fortfarande vara den mest ekonomiska. Övergången från bensin- och dieselmotordrift till vedgas har icke visat sig lämplig på grund av den stora effektförlusten.

Från mötesförhandlingarna.

Direktör W. V. Morland, Leeds,

meddelade, att man i England försökt drift med gas i högtrycksbehållare samt drift med dieselmotorer med kompressor.

drift med bensin och flytande gas.

C H E M N I T Z							
Endäckad buss 55 HK; 28 pl.		Endäckad buss 64 HK; 17 pl.		Endäckad buss 65 HK; 31 pl.		Endäckad buss 100-110 HK; 36-38 pl.	
Bensin	Flytande gas	Bensin	Flytande gas	Bensin	Flytande gas	Bensin	Flytande gas
E	E	E	E	E	E	E	E
100	102,0	100	93,7	100	98,9	100	88,8
3,0	3,0	3,5	3,5	2,8	2,8	2,3	2,3
—	1,1	—	1,4	—	0,9	—	0,6
—	1,5	—	2,0	—	1,3	—	0,7
14,1	4,0	8,4	3,7	13,7	3,7	11,2	2,8
117,1	111,6	111,9	104,3	116,5	107,6	113,5	95,4
	5 %		7 %		8 %		16 %

3. Trafik med och jämförelse mellan de olika trafikmedlen:

a) I Italien och dess kolonier.

Rapport från ingenjören *L. Eller Vainicher*, Neapel.

1. *Tvånget att använda inhemsk kraft för de offentliga trafikmedlen i Italien och dess kolonier.*

Vad beträffar brännolja, så har man å ena sidan ersatt ett stort antal förgasaremotorer med dieselmotorer, vilka drivas med inhemsk råolja, och å andra sidan infört gasgeneratordrift för resten av fordonen. Experiment ha vidare gjorts för att undersöka möjligheten att använda gaser, vilka man funnit i en del källor med hög metan-halt, dels gaser som erhållas som biprodukter vid hyttor och kemiska industrier.

Beträffande självförsörjningen av metaller så höll man en tid för nödvändigt att minska eller helt förbjuda användandet av sådana icke-järnmetaller som koppar, zink, nickel o. s. v. medan man å andra sidan var nödsakad så mycket som möjligt minska järnförbrukningen. För den skull har man numera övergått från mässing till aluminium- eller magnesiumlegeringar för sådana beslag eller tillbehör som dörrvred, handtag, fönsterlister, armatur, destinationsskyltar etc. Den tennrika vitmetallen i motorlagren har ersatts med specialbronser. För kontakttrådar användes järntråd och till matareledningarna aluminium. För att minska rälsslitaget har man övergått till komppoundräls med övre delen av mycket slitstarkt stål.

Sedan 1930 har man i Neapel gjort försök med att ersätta järn och stål med aluminium- och magnesiumlegeringar vid byggandet av spåragnar, vilka slagit mycket väl ut. Man har konstaterat en viktminsk-

ning på 3 ton för en 100-personers vagn, med åtföljande minskad fjäderbelastning och en till 10 % uppgående strömbesparing. På olika sätt söker man även göra besparingar av järn, av vilket stora mängder årligen gå förlorade genom korrosion. Ehuru denna korrosion kan uppstå av många olika orsaker, är det dock bekant, att den kan betydligt ökas genom inflytande av elektriska strömmar såsom t. ex. i rälssträngarna som utgöra strömåterledare. Förf. beskriver vidare en särskilt utrustad vagn med vars hjälp man kan lokalisera rälsskarvar, som äro dåligt ledande och sålunda förorsaka större spänningsfall med åtföljande större korrosion. Vagnen har en personal på tre man och mätningarna försiggå på natten. Vagnen köres under proven med en hastighet av ca 4 km/h.

Med hänsyn till självförsörjningen har ministeriet bl. a. föreskrivit:

- 1) Det är ej tillåtet att utbyta elektr. spårvägslinjer mot busstrafik.
- 2) Vid anläggandet av nya linjer skola dessa utföras som trådbussar.
- 3) Endast där detta av tekniska skäl ej låter sig göra får buss med generatorgas eller metangasdrift där dessa gaser äro lätt tillgängliga komma till användning eller annars buss med andra inhemska bränslen som drivmedel.

2. Trådbusstrafikens utveckling i Italien.

Här omtalas bland annat en trådbusslinje, som torde vara unik såtillvida att det är en utomstadslinje med stor trafiktäthet. Linjen, som förbinder städerna Venedig och Mestre, tillkom först efter noggranna undersökningar av lämpligaste trafikmedel, såsom spårväg, trådbuss eller buss. Med undantag av en 200 m lång sträcka med en stigning av 3,4 % löper hela linjen å plan mark och är till sin största längd

De viktigaste driftsdata för trådbussanläggningar i Italien.

L i n j e	Trafik längd km.	Vagn km.	Passa- gerare antal	Inkomster	Utgifter	Utgift per vkm.
Torino	4,88	211 716	921 727	333 750	428 200	[1]2,02 [1]
Cuneo	19,87	169 700	817 246	221 503	375 660	2,21
Milano	18,—	1 487 525	14 277 667	3 732 604		
Vicenza	5,50	462 749	1 585 352	574 169	629 691	1,36
Venezia—Mestre—Mirano —Treviso	43,70	2 803 347	14 575 916	6 495 655	6 229 035	2,22
Trieste	4,60	413 558	3 322 551	986 363		
Livorno	37,08	2 146 341	13 743 643	5 260 680	4 768 467	2,22
Roma	43,30	4 426 447	41 727 108	12 675 508	11 854 971	2,67
Padova	8,68	522 973	2 181 823	988 236	1 020 210	1,95
Verona	14,—	1 188 582	7 665 031	2 913 006	2 741 215	2,30
Salerno—Lamia	15,46	354 275	686 744	675 643		
Firenze	16,50	879 043	4 088 143	2 454 370	2 338 255	2,66
Brescia	11,25	1 879 758	7 648 011	2 452 989	2 744 154	1,46
Genova	9,50	263 922	2 312 891	993 751	962 592	3,69

snörrät. 4-min. trafik råder vid spetsbelastning, men resurser finnas för 2-min. trafik om så skulle visa sig nödvändigt framdeles. Trafiklängden är 15,46 km, max.-hastigheten 60 km/h medan reshastigheten kan uppgå till 40 km/h.

b) Bussens utveckling i Storbritannien.

Rapport från direktören *J. L. Gunn*, Nottingham.

Rapporten över ovanstående ämne av den den 10/4 1939 avlidne James L. Gunn, Nottingham, innehåller en historik över busstrafikens utveckling fr. o. m. år 1829 till nu, bestående dels av en skildring av den för busstrafiken gällande engelska lagstiftningen och dels en beskrivning över utvecklingen av konstruktionen av vagnskorgar, motorer, drivanordningar, elektrisk utrustning, bromsar och hjulringar.

En egendomlighet för busstrafiken i England jämfört med andra länders är, att nästan inga stående passagerare äro tillåtna.

Elektriskt ledande bussringar synes vara en nyhet som användes för trådbussar för att avleda ströströmmar till jorden. Sådana ringar uppgivas även förhindra uppkomsten av statisk elektricitet å fordon, som trafikera släta torra gator. Slutligen omtalas ännu en ny typ bussdäck, för vilka användas konstsidan i stommen. Dessa däck kunna uppvisa en betydligt större livslängd även under mycket svåra trafikförhållanden, t. ex. trafik på stora avstånd med hög hastighet.

c) Trådbussens utveckling i Storbritannien och Nordirland.

Rapport från direktören *R. McCreary*, Belfast.

1.

Vid 1937 års internationella kongress i Wien hade herrar G. H. Fletcher och C. Owen Silvers avgivit en synnerligen intressant och värdefull rapport, som på ett mycket fullständigt och överskådligt sätt visade trådbussarnas dåtida utveckling i Storbritannien.

I föreliggande föredrag ämnar herr Creary skildra den vidare utvecklingen på området i fråga och fortsätter där de två föregående föredragshållarna slutade. Föredraget uppdelas i följande rubriker:

Nyare utveckling i: 1) användningen av trådbussar, 2) trafikministeriets föreskrifter, 3) den elektriska utrustningen, motorer och kontakter, 4) byggandet av chassier, 5) karosseritillverkningen, 6) belysningssystemet, 7) strömvavgaresystemet, 8) avlägsnande av radiostörningar, 9) användning av batteriet för körning vid avbrott i strömtillförseln, 10) luftledningens utrustning, 11) strömfördelningssystemet, 12) diverse frågor, som hava inflytande på användningen av trådbuss-systemet samt driftskostnaderna.

Då det här skulle föra för långt, att i ett kort referat återgiva innehållet av det stora antalet tablåer och övriga statistiska uppgifter lämnas här endast några utdrag ur dessa.

Av 34 namngivna företag sattes under tiden 1911—1938 inalles 2 772 trådbussar i trafik för att i 33 fall ersätta spårvägar, medan det i ett fall gällde en nyanläggning.

Antalet beställda trådbussar var den 30 sept. 1938 inalles 832 st. Av dessa voro 19 st. enkel- samt 813 st. dubbeldäckade.

Tabell I. Engelsk trådbuss-statistik.

År	Trafiklängd eng. mil	Antal bussar	Antal befordrade passagerare
1918—19.....	41,91	55	7 250 368
1928—29.....	132,63	389	99 065 544
1937—38.....	643,23	2 585	864 515 140

Sedan ovanstående uppgifter erhållits har staden Brighton beslutat att ersätta spårvägen med trådbussar, medan Belfast efter ett försök på en linje börjar att taga första steget att genomföra en liknande plan, omfattande 15,7 engelska mil och inköpet av 118 st. trådbussar.

Detaljuppgifter över trådbussar, som den 30/9 1938 befunno sig i trafik och anledningen till valet av detta trafikmedel finnas angivna i tabellform.

I en annan tabell redogöres för detaljbestämmelser för trådbussar, som voro beställda den 30/9 1938.

2.

I Storbritannien lämnar trafikministeriet (i norra Irland inrikesministeriet) föreskrifter för bussarnas mått, byggnadssätt och vikt. Dessa äro i många avseenden rigorösa och svåra att uppfylla. Det tillåtna antalet passagerare får under inga förhållanden överskridas.

Myndigheternas föreskrifter beträffande trådbussar.

Längden av en tvåaxlad buss är fastställd till 27' 6" = 8,38 m. En ökning till 30' = 9,14 m skulle möjliggöra att bygga ett fordon, som kunde rymma 38—43 pasagerare. På detta sätt kunde man i många fall undvika att insätta extrabussar under rusningstrafiktiden samt minska överbelastning av gatorna.

Även ökning av bussarnas bredd från nu gällande 7' 6" = 2,28 m till 8' = 2,44 m vore ett önskemål värt att förverkligas då mittgången mellan vardera 2 sittplatser för närvarande är för smal.

Föreskrifterna angående viktbegränsningen, som för fyrahjulsbussar ligger mellan 9 och 11 eng. t. = 9 140—11 160 kg och axelbelastningen mellan 6 och 7 eng. t. = 6 100—7 160 kg vid full belastning vållar företagen stora svårigheter att följa.

3.

Den elektriska utrustningen.

Av inalles 2 772 trådbussar äro 2 702 utrustade med en motor och 70 med 2 motorer. Motoreffekten för enmotorbussarna ligger mellan 50 och 100 H. K. och för tvåmotorbussarna mellan 70 och 100 H. K. Av motorerna äro 764 kopplade som seriemotorer. Strömåtervinning vid bromsning sker i 1 965 bussar samt i 43 st. med seriedynamic-

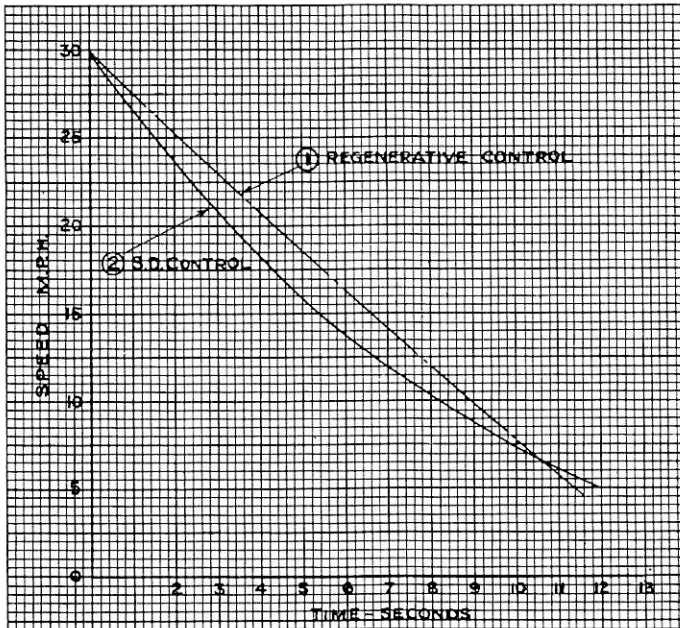


Bild 23. »Serie-Dynamic» utrustning. Kurvor för motståndsbromsning vid 30 km/h. »Serie-Dynamic» är en komppoundmotor med stark serielindning och en mycket svag shuntlindning jämfört med den vanliga komppoundmotorn med strömåtervinning vid bromsningen. Vid igångkörning får den därför seriemotorns fördelaktiga karakteristik. Den svaga shuntlindningen möjliggör å andra sidan en mjukt verkande och lätt reglerbar motståndsbromsning, användbar vid alla hastigheter, utan risk för onormalt stor spänningsstegring. Kurvan visar, att bromsförmågan är ungefär lika stor som vid vanlig komppoundmotor, men den saknar den senares benägenhet för ryckig eller stötig bromsning då den handhaves av oerfarna förare.

koppling. I 493 bussar är motorn placerad i främre delen av chassiet, medan densamma i 2 279 st. är förlagd under vagnsgolvet. Resultatet av strömåtervinningen genom bromsning motsvarar i praktiken ej de förhoppningar, som man i utvecklingens början hyste; man påstår emellertid att inrättandet av strömåtervinningen medför lugn och stötfri körning, besparing av bromsbelägen samt även en mindre strömbesparing. En nackdel av strömåtervinningen är att överspänningar i nätet ibland kunna uppträda, speciellt vid likriktare, som ej kunna återupptaga energin, om ingen förbrukning i nätet äger rum. Spänningar av intill 1 700 volt har i sådana fall blivit uppmätta. Det har

vidare observerats att överspänningsskyddet å bussarna skapar ostabila kommuteringsförhållanden, som kunna leda till överslag i motorn. Dessa besvärliga överspänningar undvikas genom inkoppling av belastningsmotstånd å understationerna.

Då erfarenheten visat att »nyttobromsningen» i de flesta fall ej medfört någon energibesparing och då man önskar bibehålla den sta-

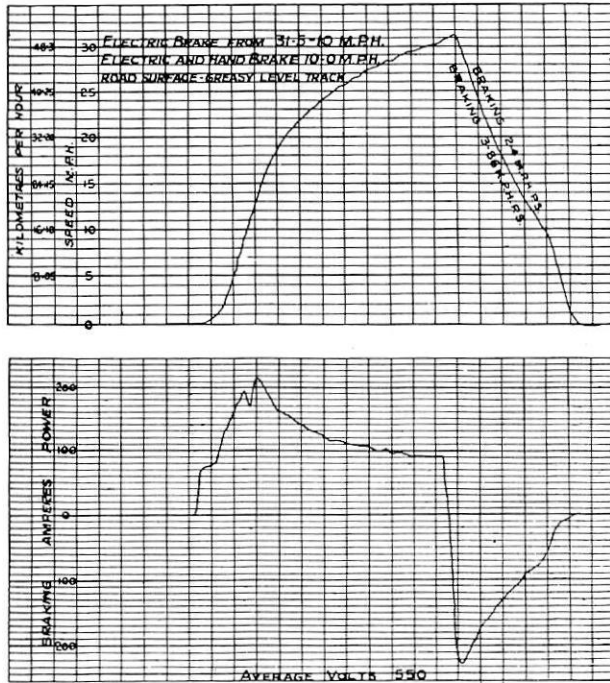


Bild 24. »Serie-Dynamic» utrustning.

Hastighet och strömstyrka som funktion av tiden, visar ett typiskt förlopp vid »Serie-Dynamic» utrustade trådbussar. Man fäster sig speciellt vid huruvida den kraftiga serielindningen begränsar strömspetsarna.

bila bromsbetjäningen, som är given genom komppoundmotorn, har vissa firmor utvecklat en anordning för att uppfylla kravet på en stabil elektrisk bromsning, som är lätt att sköta utan att utveckla höga spänningar i motorströmkretsen. Av dessa utrustningar hade 43 st. under namnet »Series-Dynamic» intill den 30/9 1938 levererats till Belfast, Bradford, New Castle on Tyne och Reading.

I »Series-Dynamic»-kopplingen användes en komppoundmotor med jämförelsevis svag shuntfältlindning. En mycket stark huvudströmfältlindning ger motorn under accelerationsperioden seriemotorns fördelaktiga karakteristik; den svaga shuntlindningen möjliggör en mjukt verkande och lätt reglerbar motståndsbromsning, som är an-

vändbar vid alla hastigheter, varvid spänningen även under de ogynnsammaste villkoren stannar under 750 volt.

4.

Chassier.

Under senare tiden ha de treaxlade chassierna vid nybeställningar lämnats företräde. Dessa möjliggöra ökade utrymmen i karosseriet (68—70 sittplatser) samt fördelningen av dragkraften på två axlar, minskning av axellhusens dimensioner och därav föranledd sänkning av vagnsgolvet, medan användningen av en tredje utjämningsväxel minskar snäckdrevets temperatur samt säkerställer en jämn fördelning av de drivande och bromsande krafterna på samtliga fyra hjul. Av jämförelsen framgår, att tryckluftbromsen föredrages i många fall.

Där rekuperationsbromsning användes sörjes för att motståndsbromsningen börjar vid en tidpunkt, då den alstrade spänningen faller under nätspänningen. Motståndsbromslägen giva ett fullt och kontinuerligt bromsmoment ända ned till en mycket liten hastighet, vid vilken den mekaniska eller kraftbromsen kan sättas i verksamhet.

5.

Karosserier.

Då konstruktionen av de engelska karosserierna på grund av att de dubbeldäckade typerna i städerna nästan utan undantag förhärskar och dessa betydligt avvika från de enkeldäckade bussarna återgives här ingen beskrivning över deras konstruktion. Av intresse är emellertid att i London pågå försök att bygga karosserier utan särskilt chassis, som närmare beskrives. En sådan provbuss är sedan nio månader i trafik i London, och hoppas man att därmed hava kommit till en mera ekonomisk typ. Viktbesparingen för denna buss, som rymmer 70 sittande passagerare, uppgår till 300 kg och har sedan ytterligare 175 st. av denna typ blivit beställda. Dessutom pågå försök med ett »enhetschassis», vid vilket 350—400 kg viktbesparing uppnås.

6.

Belysningssystemet.

Det tidigare använda högspänningssystemet för belysningen har numera ersatts med ett lågspänningssystem med ett batteri av stor kapacitet samt en generator för laddning av detsamma. Denna anordning motsvarar trafikministeriets föreskrift, att belysningsspänningen ej får överstiga 30 volt.

7.

Strömvtagare.

Med undantag av 5 företaget (däribland London P. T. B.), som använda släpskor för strömvtagning förhärskar rullen (trolley) vid samtliga övriga engelska företag. Livslängden för de senare ligger

mellan 3 200—8 000 km. I London har utvecklats en släpsko av stål med inlägg av kol, som uppvisar en livslängd av 1 300—1 600 km. Författaren är av den åsikten, att släpskor med kolinlägg hava framtiden för sig.

8.

Radiostörningar.

Trafikministeriet i Storbritannien föreskriver, att nya bussar skola utrustas så att radiostörningarna bliva så små som möjligt.

Enligt »British Standard Specification» har fastställts en standardiserad mätmetod för den störningsgrad och de gränser, som framdeles skola gälla samt för utvecklingen av de lämpligaste anordningar, som skola anbringas å fordonen och å kontaktledningen för att eliminera de störningar, som utgå från skilda källor. Dessa anvisningar avse t. v. endast det långa och mellersta våglängdsområdet. Författaren lämnar en närmare beskrivning av mätmetoden samt av störningskällorna och de resultat, som hittills uppnåtts.

9.

Körning med batteri vid strömavbrott.

För att vid strömavbrott kunna förflytta en trådbuss på kortare sträckor — vilket behov enl. uppgift icke brukar inträffa ofta — har en del företag utrustat trådbussarna med körbatterier. Detta har skett hos London P. T. B. med 953 bussar samt hos ytterligare elva engelska företag med 312 bussar.

De företag, som förorda batteridriften, framhålla att samtliga bussar måste vara utrustade med batterier samt att på de platser, där helmetallkarosserier användas, lågspänning föreskrives för belysningen. Vid direkt driven generator skulle belysningsbatteriet uppnå en kapacitet av 100—120 Ah. Med en serie-parallell kopplingsanordning av två lika stora batterier av vardera halv kapacitet kan manöverdrift vid 48—60 volt och belysningsdrift med 24—30 volt genomföras.

Med en sådan anordning kunna samtliga förflyttningar i garagen utföras utan att ett komplicerat system av kontaktledningar behöver anläggas. Å andra sidan kan driften utan avbrott upprätthållas om störningar genom eldsvåda, kollisioner eller andra orsaker uppträda, samt när strömtillförseln brytes eller kontaktledningarna äro skadade.

I Belfast har man undersökt föreliggande problem ur en ny synpunkt, nämligen att använda batteridriften i den inre staden för att undvika en mängd besvärliga korsningar på luftledningsnätet. Längden av denna sträcka är ca 1,5 km och utgöres av en rätvinklig fyrkant. Försöken ha ådagalagt, att uppladdningen av batterierna under tiden för körning med kontaktledningen är tillräcklig för att kunna tillryggalägga den korta sträckan utan strömtillförsel genom kontaktledningen. En nackdel är emellertid den betydligt ökade batterivikten, som skulle tvinga till nedskärning av antalet sittplatser.



Bild 25. Enkel stolpe och utliggare.
Användes ofta vid enkla linjer samt vid dubbla linjer där
gatubreddens ej överstiger 8 meter.

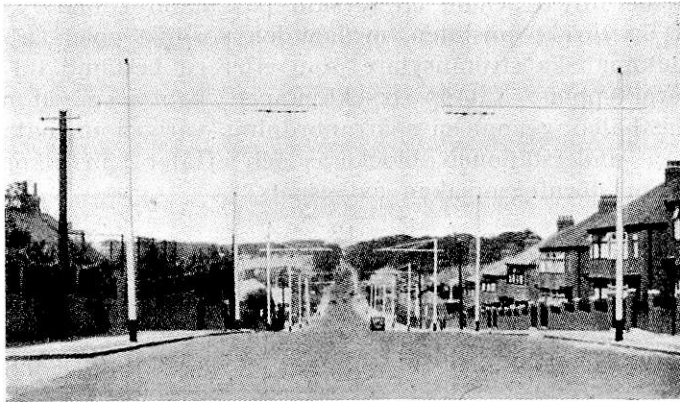


Bild 26. Luftledningskonstruktion med dubbla stolpar och utliggare.

Denna anordning användes vid gatubredder större än 10,7 meter. Då gatubreddens är mellan 8 och 10,7 meter användes en anordning med två stolpar men endast en utliggare, vilken sträcker sig från stolpe till stolpe.

10.

Luftledningen.

Av en sammanställning framgår, att upphängningen av luftledningen med tvärvspänningar allmänt användes för trafik i båda riktningar med vardera en tvåpolig ledning.

För att kontaktleddningarna skola bibehålla önskat läge användes s. k. tvillingsupphängare; i smalare gator av 8 m bredd och därunder användes enkla utliggare av högst 4,9 m längd.

På många platser monteras dubbelutliggare eller sådana med tvärvspännrör, varigenom stolpbelastningen minskas avsevärt.

Försök har utförts med en kontaktleddningsväxel, som manövreras elektriskt genom en tryckknapp, som är anbragt på en stolpe nära hållplatsen, så att konduktören ej behöver hålla i strömavtagarelinan tills bussen har passerat växeln. Tryckknappen skiftar inte endast växeln, den inkopplar även en lampsignal, som visar föraren att växeln är omlagd.

11.

Fördelning av strömleveransen.

Systemet som vid spårvägsdriften tillämpas för energileveransen med en centralstation och en eller några understationer samt med långa matarekablar för varje linje är för trådbussdriften ej lämpligt när det är fråga om att upprätthålla tät trafik.

Fördelningssystemet för trådbusstrafiken måste grupperas omkring en rad understationer för att nedbringa antalet matareledningar till minsta möjliga. Man räknar med att den erforderliga energileveransen bäst tillgodoses genom anordnande av automatiska likriktarstationer på ett inbördes avstånd av omkring 3 km. Omkring var 800 m matas linjen genom ett särskilt par matarekablar, vars negativa pol är direkt ansluten, medan den positiva polen är skyddad genom automatiska strömbrytare, som efter en bestämd tid automatiskt återinkopplas. »Stopp»-tryckknappen kan även vid nedtryckningen fasthållas genom en spärranordning, varigenom matareströmbrytaren i understationen blockeras och ej åter kan inkopplas för hand förrän störningsorsaken avlägsnats.

12.

I ett avslutande kapitel kritiserar författaren strömleverantörernas taxepolitik, som gör att priset per kWh i angivna fall varierar mellan $\frac{1}{2}$ —1 penny i olika städer. När förbrukningen per eng. mil är minst 2 kWh kan strömpriset utöva ett avgörande inflytande på företagets ekonomiska ställning.

Fordonsskatten belastar ävenledes företagen avsevärt; den uppgår per år till lägst £ 57.12.0 för bussar för 26 personer och högst till £ 96.0.0 för 64 personer. För varje ytterligare person, utöver 64 st., ökas priset med £ 1.4.0.

III. Driftsfrågor.

1. Taxeförhållanden.

a) Rapport från direktören *W. B. I. Hofman*, Amsterdam.

En av de intressantaste frågorna när man står i begrepp att göra en ändring av en taxa är väl, »vad kommer förändringen att resultera i».

Sieber har redan 1919 påvisat att sambandet mellan taxa och passagerareantal kan åskådliggöras med en rät linje (efterfrågan-kurvan) och sambandet mellan taxa och inkomst (inkomstkurvan) med en parabel.

Patz har med större noggrannhet fastslagit att ovanstående gäller

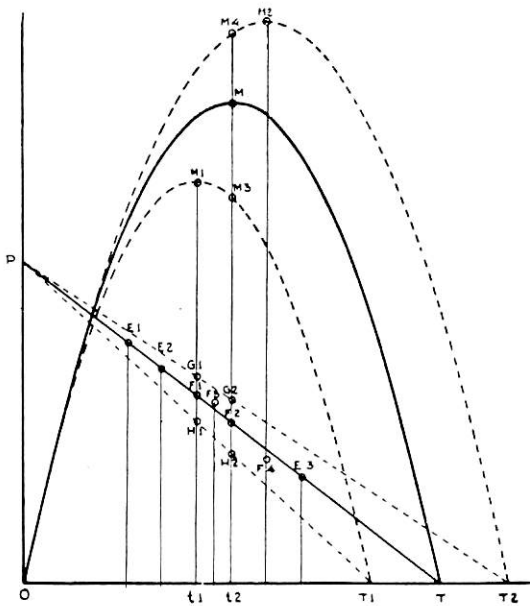


Bild 27.

Enl. Sieber är sambandet mellan taxa och passagerareantal en rät linje (efterfrågankurvan) PT på fig. samt sambandet mellan taxa och inkomst en parabel OMT inkomstkurvan, som kan konstrueras fram. Inkomstkurvan bestämmer Sieber genom medelinkomsten per resande samt antal resor per invånare och år i några på varandra följande år, punkterna E_1 E_2 E_3 .

endast om man räknar med passagerarekilometertalet i stället för passageraretalet. Han har även konstaterat, att sambandet mellan taxa och passagerareantal är en svagt krokig linje.

För små taxeändringar kan emellertid efterfrågan-kurvan ersättas med en rät linje PT , varav följer att man kan konstruera inkomstkurvan genom en parabel OMT (bild 27).

För bestämmande av efterfrågan-kurvan använder Sieber medelinkomsten per resande samt antal resor per invånare och år under

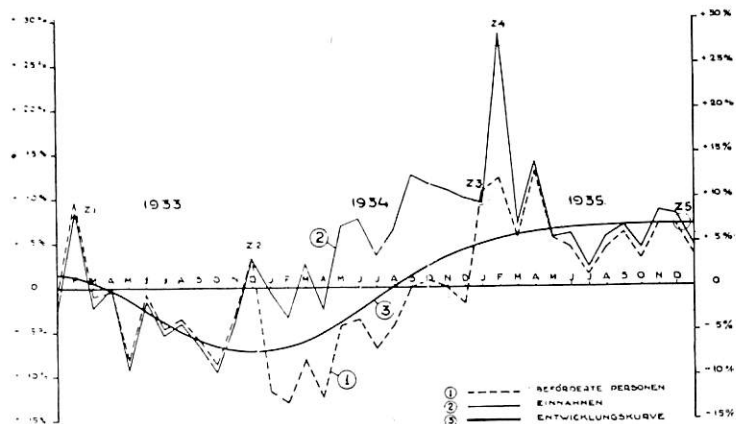


Bild 28. Metod I.

För varje månad eller vecka beräknas den procentuella skillnaden mot samma period föregående år dels för resandantalet (kurvan 1), dels för inkomsterna (kurvan 2). Är taxan oförändrad följas dessa båda kurvor åt enl. perioden Z1—Z2 och Z3—Z5. Punkten Z4 är en oregelbundenhet, som får bortelimineras. Så snart en taxeändring äger rum avlägsnas sig vid punkt Z2 kurvorna från varandra för att ett år senare åter mötas vid punkt Z3. För att nu bestämma resultatet av taxeändringen konstruerar man utvecklingskurvan 3, vilken anger sträckningen av kurvorna 1 och 2 som dessa hade kunnat tänkas förlöpa tillsammans om ingen taxeändring hade ägt rum. Summering av yttnehållet mellan kurvorna 3 och 2 från punkt Z2 till punkt Z3 ger ett mått på den relativa förbättringen eller försämringen av taxeändringen. Denna metod har den nackdelen, att dragningen av kurvan 3 alltför mycket kan influeras av den personliga uppfattningen. En annan nackdel med denna metod är, att mer än ett år måste förflyta efter taxeändringen, innan kurvans förlopp kan fastställas.

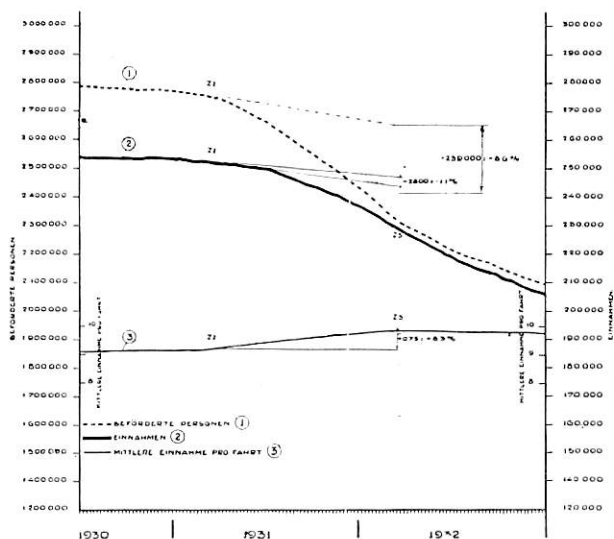


Bild 29. Metod II.

Härvid använder man den s. k. linjen för det fortskridande årsmedeltalet, antingen veckosiffrorna eller dagsmedeltalet per månad. Den första punkten på kurvan 1 är medelvärdet av den första t. o. m. 52 veckan, den andra punkten medelvärdet för den andra t. o. m. 53 veckan o. s. v. Denna linje har den egenskapen, att vid en nivåändring av den undersökta variabeln, en vinkelförändring visar sig vid tidpunkten för förändringen och vars storlek är ett mått på förändringens storlek,

några på varandra följande år. Genom att förbinda dessa punkter erhålles en rät linje $E_1 E_2 E_3$ som efterfrågan-kurva (bild 29). Skärningspunkten med koordinataxlarna giver punkten P, det max. resandantalet vid taxan = 0, respektive punkten T, den taxa, vid vilken resandantalet = 0. Vid denna metod vållas vissa svårigheter vid t. ex. ändringar i nätet, konjunkturväxlingar, befolkningens vanor m. m. Författaren angiver därför tre andra metoder, åskådliggjorda av bilderna

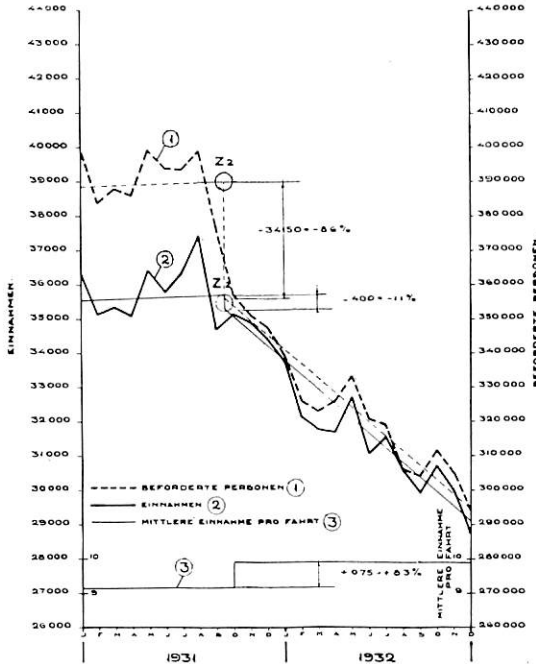


Bild 30. Metod III.

Den principiellt bästa metoden är den vid vilken månads- eller veckosiffrorna komma till användning. Svårigheten med denna metod ligger i sådana föränderliga säsonginflytanden som påsk, pingst etc., vilka förskjutas år för år. En nackdel hos denna metod är också att den kräver ett omfattande räknearbete. På fig. är kurva 1 resandantalet, där en stor nedgång visar sig från 390 000 resande per dag till 355 850 således $-8,6\%$. Inkomsterna sjunka från 35 700 till 35 300 — $1,1\%$.

28, 29 och 30, genom vilka punkterna på efterfrågan-kurvan kunna bestämmas så noggrant som möjligt. Då metoden 3 har nackdelen att kräva en större mängd räkningar rekommenderas metoden 2, varvid metod 1 kan användas som kontroll.

Efterfrågan-kurvans läge, d. v. s. punkterna P och T är påverkad av en mängd yttre omständigheter för vilka en korrektion måste göras för att resultatet skall bliva tillfredsställande. De av förf. använda korrektionerna äro:

1. Levnadskostnadsindexet.
2. Driftstiden.

3. Befolkningens vanor.

4. Arbetslösheten.

Såsom exempel på korrekionsmetoden behandlas taxeändringen vid spårvägarna i Amsterdam i oktober 1931.

b) Rapport från direktören *E. Pons*, Paris.

Direktör Pons behandlade, liksom den föregående föredragshållaren, taxefrågor. Denna undersökning gällde att fastställa de taxor, som med hänsyn till de ekonomiska förhållandena hos den förefintliga befolkningen kunde vara lämpliga och lämna de gynnsammaste resultaten. Den avsåg vidare att företaga en efterprövning av de resultat, som uppnåtts vid de enskilda trafikföretagen genom ändring av taxorna under tiden 1928—1937. Därav kunna sedan de för minskning av driftsförlusterna lämpliga taxeändringarna bestämmas samt balansförbättringen som resultat av desamma.

Av betydelse är därjämte kännedomen om nätets elasticitetstal, d. v. s. förhållandet av den relativa variationen av passagerarna till den relativa variationen av taxorna. Detta tal varierar t. ex. vid de franska företagen från 0,15 till 0,25 för stora städer, 0,4 för medelstora och 0,5 för små städer. Då utbytet av ett trafiknät är betingat av de ekonomiska förhållandena, är resultatet, som får väntas av en taxeändring i sista rummet beroende av det befodringspris, som motsvarar dessa förhållanden. Sålunda finnes för varje nät en viss taxa, som tillför företaget de största möjliga inkomsterna.

Från mötesförhandlingarna.

Förvaltningsrådet J. M. Bouteau, Paris

underströk referentens åsikt och hänvisade på att taxeändringar hittills i de flesta fall hade företagits utan någon undersökning av trafikanternas ekonomiska förhållanden.

Föredraget är åtföljt av ett antal intressanta diagram rörande denna viktiga fråga.

2. Trafiken i små och medelstora städer (upp till 100 000 invånare) ur trafikteknisk och ekonomisk synpunkt.

Rapport från direktören *Ph. Kremer*, Hannover.

Ett referat över trafiken i städer med intill 100 000 invånare ansågs berättigat av följande skäl:

1. I litteraturen är det i regel endast tal om stora eller medelstora städer; för de mindre städerna kunna emellertid erfarenheterna av stora och medelstora städer icke utan vidare tillämpas.

2. Vid små och medelstora städer är det endast sällan frågan om utpräglad masstrafik; för dessa är det därför oftast av särskild betydelse om de för masstrafik särskilt lämpliga spårvägarna icke borde

utbytas mot bussar, vilka i masstrafik visserligen ej uppvisa samma fördelar som spårvägarna men i stället besitta andra betydelsefulla fördelar framför spårtrafiken.

De inkomna svaren uppvisa med hänsyn till valet av trafikmedel ingen utpräglad uppfattning. Vissa spårvägar hava beslutat att även

Tabell I.

	Invå- nare	Antal befodr. pers.			Avsikt att avskaffa spårvägen
		Spår- väg %	Omni- buss %	Tråd- buss %	
<i>Belgien:</i>					
Verviers	45 000	100	—	—	Nej.
<i>Tyska Riket:</i>					
Emden	40 000	100	—	—	T. v. ej.
Gera	83 000	91	9	—	Nej.
Kleve	100 000	100	—	—	»
Opladen	86 000	100	—	—	»
Wahn	4 000	100	—	—	»
<i>Frankrike:</i>					
Orleans	70 000	38	62	—	Spårvägersatt med bussar.
St. Quentin	48 000	100	—	—	Nej.
<i>Storbritannien:</i>					
Halifax	100 000	29	71	—	Ja till slutet av 1938 med bussar.
<i>Norge:</i>					
Trondheim	55 000	100	—	—	Nej.
<i>Sverige:</i>					
Hälsingborg	60 000	92	8	—	Tillsvidare ej. Undersökn. pågår.
Uppsala	35 000	92	8	—	Delvis (buss o. trådbuss)
<i>Schweiz:</i>					
Lausanne	88 000	94	4	2	Delvis (trådbuss).
<i>Tschechoslovakiet:</i>					
Witkowitz	45 000	100	—	—	Nej.
<i>Ungern:</i>					
Miskolc	86 000	100	—	—	Nej.
Miskolc-Diosgyör		100	—	—	»

för framtiden bibehålla spårvägen som trafikmedel, då den fyller trafikbehovet till belåtenhet. Andra städer hava helt eller delvis genomfört en omläggning av trafiken från spårväg till buss eller syssla med frågan om en sådan omläggning.

Svaren på en annan fråga, om vid en sådan omläggning diesel- resp.

bensinbussar eller trådbussar skola lämnas företräde uppvisa inte heller någon enhetlig uppfattning.

Som av följande sammanställning framgår är antalet städer som har svarat relativt litet, redan av detta skäl kunna föreliggande undersökningar icke göra ansråk på allmän giltighet. Det bör observeras, att de städer, vilka tillsvidare icke ha för avsikt att avskaffa spårvägarna, utgör flertalet. Följande svar från städer, som ämna helt eller delvis övergå till annat driftsätt, äro anmärkningsvärda, då de belysa de överläggningar, vilka ledarna för resp. företag anställt beträffande valet av det framtida trafikmedlet.

Några anmärkningsvärda yttranden.

Lausanne, där man har för avsikt att ersätta 12 km spårväg genom trådbuss: »Förnyelsen av en del av spåren och vagnarna skulle krävt väsentligt större summor utan att erbjuda samma fördelar som trådbuss.»

Hälsingborg: »Vissa gator i gamla staden trafikeras av spårvägen å enkel- och mötesspår i ensidigt läge. En del av vagnparken, som stammar från förkrigstiden, är föråldrad. Spåraneläggningen är snart åter mogen för utbyte. Av dessa skäl kommer man i dag, när det gäller att anskaffa nytt material att välja ett trafikmedel som ej har att uppvisa de anförda nackdelarna.»

Orleans: »Med hänsyn till det dåliga resultatet av en blandad trafik med spårväg och bussar har staden beslutat att göra ett försök med inskränkt trafik med endast bussar.»

Halifax: »Det förmodas, att övergången till busstrafik kommer att lämna en årlig besparing av 10 000 £.»

Anmärkningsvärda äro även yttranden från olika städer med större invånarantal än 100 000. Således rapporterar

Bordeaux (250 000 inv.): »Under år 1937 gjordes försök att ersätta spårvägen genom bussar. Försöket fortsattes ej; trafiken blev mera komplicerad; praktiskt taget samma reshastighet; mindre behaglig trafikbetjäning (oljud, lukt). Antalet resande har minskat.»

St. Helens (107 000 inv.): »Spårvägen var huvudsakligen enkelspårig med mötesspår, vagnarna voro av gammal konstruktion. Stadens utveckling krävde ett mera rörligt trafikmedel och valdes trådbussar på grund av lugn drift, snabb acceleration, bekvämlighet, förbrukning av elkraft från stadens verk, allmänhetens förkärlek för bussar samt låga driftkostnader.»

Mühlhausen (120 000 inv.): »Vi ersätta spårvägen med bussar endast på linjer med svag trafik samt vid sådan tidpunkt då stora förnyelsearbeten äro behövliga. Ersättningen sker genom bensinbussar, som ombyggas för drift med stadsgas samt hava vi för avsikt att ersätta

dem med trådbussar, när vårt finansiella läge tillåter detta. Spårvägs-
linjerna med stark trafik komma att bibehållas.»

Strasbourg (250 000 inv.): »Vi överväga att ersätta spårvägslinjer
å vilka spåren och vagnarna äro utslitna samt snart eller under när-
maste tiden måste förnyas, alltefter som det för varje fall avgöres,
genom bussar eller trådbussar. . . Vi komma att föredraga trådbussar,
då desamma förbruka inhemsk drivkraft. Sammanfattat: detta blir
en fråga som får lösas för varje fall för sig, som vid olika företag och
även inom samma nät kan ligga mycket olika.»

Bedömning av de inkomna svaren.

Söker man nu efter skälen, varför de olika städernas åsikter avvika
från varandra, måste närmast vissa principiella olikheter mellan län-
derna tagas i betraktande. De nationella och lokala olikheterna be-
finga olika lösningar. Priserna för de använda drivmedlen, skyddet av
den inhemska produktionen, militära hänsyn, olika trafiktäthet och
landets utveckling med hänsyn till motoriseringen, allt detta äro om-
ständigheter, som vid valet av de offentliga trafikmedlen spela en roll,
vilken alltefter sакläget kommer att föra till principiellt skilda lös-
ningar. Således är den oenhetliga uppfattningen, som framgår av de
inkomna svaren, ingen tillfällighet utan ett förnyat bevis för, att det
är omöjligt att draga några allmängiltiga slutsatser, även om i littera-
turen understundom framkastas, oftast av lekmän, sådana förslag vid
valet av offentliga trafikmedel under den felaktiga förutsättningen att
de äro allmängiltiga.

För att förklara de olika förusättningarna i de enskilda länderna
må anföras följande exempel: Storbritannien använder inga släp-
vagnar varken vid spårvägar eller bussar; kapaciteten av tågenheten
är således i detta land vid såväl spårvagnar som bussar ganska lika.
Detta underlättar givetvis ett beslut vid övergång från spårväg till buss
i hög grad, medan å kontinenten användningen av släpvagnar vid spår-
vägen motiverar den ekonomiska överlägsenheten av rälsfordonen
gentemot bussarna. Anmärkningsvärt är även det faktum, att staden
Weimar beslöt övergång från spårväg till buss därför, att förändringar
av stadsplanen skulle vid bibehållandet av spårvägen förorsaka stora
anläggningskostnader för spåranläggningar, vilka kunde undvikas vid
övergång till busstrafik. Ur de inkomna svaren kan man även sluta,
att de städer, i vilka spårvagnarna i ringa utsträckning eller inte alls
köra i motsatt riktning gentemot den övriga trafikströmmen hava
mindre anledning till övergång till annat trafikmedel än sådana, där
spårvagnarna äro nödsakade att på längre sträckor köra emot den
föreskrivna färdriktningen. Enligt uppgift är detta t. ex. fallet i en stad
för 25 % av spårlängden. Det behöver därför icke väcka undran, att
denna stad umgås med planer att övergå till busstrafik.

Följande *ekonomiska synpunkt* synes även vara värdefull:

Enligt de inkomna svaren avskrivs spårvägarnas anläggningskostnader i de flesta fall först efter en avsevärd tidsrymd. Härav framgår, att för många av de ifrågakommande städerna skulle en mycket stor kapitalförlust inträffa om redan inom den närmaste tiden en övergång till busstrafik skulle förutses.

Av de inkomna svaren från företag som har för avsikt att slopa spårvägsdriften helt eller delvis kan man ej bilda sig något bestämt omdöme beträffande valet mellan diesel- eller trådbuss. Om det gäller den senare framhålles den större körhastigheten, lugn gång och snabb acceleration, frånvaron av avgaser samt användningen av inhemsk energi.

Som redan tidigare framhållits, är antalet inkomna svar alltför litet för att därav kunna draga allmänna slutledningar. Den starka åter-

Tabell II. Trafiksätt i små och medelstora tyska städer.

Invånareantal	A n t a l s t ä d e r				
	Summa	Endast med spårväg	Med spårväg och buss	Med buss och trådbuss	Utan offentliga trafikmedel
25— 30 000	47	7	4	23	13
30— 40 000	50	17	6	22	5
40— 50 000	25	9	5	11	0
50— 60 000	11	5	4	2	0
60— 80 000	22	12	8	2	0
80—100 000	15	5	10	0	0
Summa	170	55	37	60	18
Härtill städer över 100 000 invånare	52	4	48	0	0
Samtliga tyska städer	222	59	85	60	18

hållsamheten vid besvarandet av frågorna torde kunna tydas så, att många mindre och medelstora städer för närvarande ännu ej tagit slutgiltigt ståndpunkt beträffande sina framtida planer.

Men just för dessa trafikförvaltningar torde det vara fördelaktigt att snarast möjligt skaffa klarhet över valet av det framtida trafikmedlet. Ty de åtgärder, som måste träffas om man vill bibehålla spårvägen eller om man vill övergå till bussdrift äro väsentligt olika. I det förra fallet gäller det att bibehålla spårvägen i bästa möjliga skick; i det andra att undvika nya investeringar i spårvägen.

Har man planerat övergång till busstrafik bör man först undersöka om en omläggning av hela trafiksystemet är möjlig. Detta rekommenderas emedan det givetvis för mindre städer är fördelaktigt att använda ett om möjligt enhetligt vagnsystem. Omläggningen bör ske i

etapper och enligt uppgjord plan för den närmare och fjärrare framtiden.

För Tyskland kan man enligt uppgifterna för år 1936 fastställa följande fördelning av de olika trafikmedlen i mindre och medelstora städer:

För fullständighetens skull omtalas här även den amerikanska utvecklingen. Man konstaterar vid jämförelse med Tyskland en viss likhet av uppfattningen, även om bussarna i Amerika vunnit en större utbredning än i Tyskland. Emellertid är det anmärkningsvärt, att även i Amerika ingen stad över 250 000 invånare har helt slopat spårvägarna. Orsaken härtill är, att spårvägarna i Amerika, liksom i Tyskland, besitta en stor kapacitiv och därmed ekonomisk överlägsenhet gentemot bussarna.

Tabell III. Spårvägar och bussar i amerikanska städer.

Städernas invånarantal	Antal	härav städer utan spårvägar den $\frac{1}{1}$:								
		1920	1922	1924	1926	1928	1930	1932	1934	1936
> 1 Million · 0,5 · 1 Mio	5 8	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
250 000 · 500 000 100 000 · 250 000	24 56	0 0	0 0	0 0	0 0	0 1	0 1	0 2	0 3	0 9
50 000 · 100 000 25 000 · 50 000	98 185	0 0	0 2	0 4	0 7	1 12	1 27	5 54	12 79	22 94
tillsammans > 25 000	376	0	2	4	7	14	29	61	94	125

Slutanmärkning.

Jag beklagar, att min utredning endast i ringa mån kan bidra till klarläggandet av den utan tvivel aktuella frågan betr. valet av trafikmedel i mindre och medelstora städer. Trots detta hoppas jag, att de inkomna svaren i någon mån kunna lämna vissa anvisningar för sådana företag, som för närvarande syssla med denna fråga. I övrigt är dock redan det av värde att de inkomna svaren på nytt konfirmera den uppfattningen, att de nationella och lokala förhållandena i Europa äro alltför olika för att tillåta en enhetlig och allmängiltig lösning av frågan »Buss eller spårväg» för mindre och medelstora städer.

Tillägg.

Uppgifter från städer, som visserligen har flera än 100 000 invånare, men dock har lämnat svar på frågorna.

	Invånare	Befordr. pers. 1937			Förefinnes avsikt att avskaffa spårvägen?
		Spårväg %	Omnibus %	Trådbuss %	
<i>Belgien:</i>					
Brüssel	980 000	—	—	—	Nej.
<i>Bulgarien:</i>					
Sofia	288 000	97	3	—	Nej.
<i>Tyska Riket:</i>					
Graz	153 000	100	—	—	Nej, nya linjer t. v. med bussar. Vissa sträckor inom staden buss eller trådbuss.
München	790 000	96	4	—	
<i>Finland:</i>					
Helsingfors	278 000	95	5	—	Ingen bestämd avsikt Spårvagn och dieselbuss utvecklas efter behov.
<i>Frankrike:</i>					
Bordeaux	250 000	95	5	—	Nej (försökt med dåligt resultat). Fullständigt (trådbuss).
Le Havre	203 000	90	10	—	
Mülhausen	120 000	92	8	—	Delvis (gasbuss, senare trådbuss). Spårväg ersatt med bussar.
Paris	5 449 000	—	100	—	
Strassburg	250 000	98	2	—	Möjligen trådbuss när spårv. är utsliten.
Tunis	225 000	98	2	—	Delvis (trådbuss).
<i>Storbritannien:</i>					
Manchester	1 000 000	57	43	—	Staden har beslutat avskaffa spårvägen.
Preston	127 000	—	100	—	Överg. till buss genomförd. » » trådbuss »
St Helens	147 000	—	22	78	
<i>Sverige:</i>					
Stockholm	557 000	74	26	—	Avskaffn. i den inre staden planerad.
<i>Schweiz:</i>					
Bern	121 000	74	26	—	Möjligen delvis (enmans trådbuss).

3. Vidtagna och planerade åtgärder för undvikande av radiostörningar.

a) Rapport från ingenjören *J. Knaff*, Brüssel.

Rapporten behandlar uteslutande störningar, orsakade av spårvagnar. Närmast undersökes av strömavtagare, kontroller, motorer och skenkontakter orsakade elektromotoriska störningskrafter. Verksamaste medlet att förhindra radiostörningar visar sig undvikandet av strömavbrott inom förutnämnda strömförande vagnsdelar vara. Om detta icke är fullständigt genomförbart, bör man åtminstone med alla tekniska hjälpmedel försöka ordna så, att strömavbrotten icke framkalla några höga störningsspänningar i kontakttråden.

b) Rapport från ingenjören *M. Lang*, Berlin.

Efter en kort inledning behandlar rapportören de föreliggande uppgifterna enligt följande:

1. *Grundval för uppkomsten av radiostörningar.*
2. *Störningskällor:* a) omformare, b) kabelnät, c) vagnar, d) strömvtagare, e) kontaktledningar, f) elektriska växlar, g) signalanläggningar, h) rälsens tillstånd.
3. *Avstörningsåtgärder:* a) inkoppling av drosselspolar och kondensatorer i vagnarna, b) omsorgsfullt underhåll av anläggningens alla delar, c) saxbyglar i stället för lyrabyglar, d) strömvtagare av kol, varigenom även kontaktrådets livslängd ökas (25—30 %), e) övergång från rulle till glidsko, f) underhåll av väl polerade kollektorer, g) underhåll av kontroller, h) väl underhållna växlar i korsningar av såväl luftledningen som spåren, i) störningsfria signalanläggningar (inkoppling av kondensatorer).

Genomförandet av ovan nämnda åtgärder har i vissa fall visat sig lämna tillfredsställande resultat, i andra fall otillräckliga eller negativa.

Exempel på vidtagna avstörningsåtgärder lämnas jämte därmed uppnådda resultat.

I nästa kapitel lämnas en redogörelse över den lagliga regleringen av radiostörningarna i olika länder. En sådan föreligger i Belgien, Danmark, Frankrike, Nederländerna, Norge och Schweiz medan Tyskland, Finland, Storbritannien, Italien, Jugoslavien, Luxemburg, Polen, Sverige och U. S. A. ännu sakna sådan; i vissa av dessa länder finnes dock av myndigheterna utfärdade föreskrifter, som skola tjäna såsom vägledning vid avhjälpande av störningarna.

I avslutningen sammanfattas föredragets innehåll enligt följande:

1. Radiostörningarna, som förorsakas av spårvägarna, äro långt ifrån så starka, som man kanske bland radiolyssnarna antager. Som exempel omtalas, att tyska Riksposten bland ca 6 000 störningsanmälningar endast fastställde 5 % såsom alstrade av spårvägen. Huvudparten föll på småmotorer med 19,5 % och värmeapparater med 18,7 %. Särskilt iögonenfallande var att 24,1 % av fallen emanerade av bristfälliga installationer av mottagningsanläggningarna.

2. Ett löpande gott underhåll av strömvtagare, motorer, ljusströmbrytare, luftlednings- och spåranläggningar kan förebygga en hel del störningar.

3. Huvudstörningskällan är strömvtagaren; nästan störningsfri är kolbygel; därför skulle alla banor om möjligt använda kol som strömvtagarematerial, i synnerhet då härigenom enligt hittills gjorda erfarenheter ekonomisk drift möjliggöres. Saxbygel är att föredraga framför lyrabygel. Även företag med trolleydrift borde övergå till bygel eller glidsko.

4. Avstörningsanläggningar genom inbyggande av kondensatorer på

linjen mellan kontaktledningen och spåret äro att rekommendera vid signalanläggningar och växlar; för avstörning av hela sträckan äro anläggnings- och underhållskostnaderna höga och har åtgärden icke alltid motsvarat förväntningarna. Montering av drosselspoler och kondensatorer har endast vid vissa tillfällen medfört önskat resultat.

5. Det vore önskvärt att en internationell överenskommelse kunde träffas över den minsta fältstyrkan, som icke finge störas liksom över den största tillåtna störspänningen. I varje fall kan av spårvägarna icke begäras störfrihet för högkänsliga mottagare och fjärrmottagning. Internationella föreningens medarbete vore önskvärt i de internationella utskotten för radioavstörning för att skydda spårvägarna för alltför stora fordringar.

6. Frågan angående den lagliga regleringen är givetvis varje lands sak, dock skulle ländernas enskilda förbund deltaga vid behandlingen av dessa frågor. Det skulle eftersträvas att ej för höga eller till och med samtliga kostnader för avstörningen skulle bäras av spårvägarna, då dessa icke åtnjuta några inkomster av radioavgifterna och till största delen arbeta under mindre goda ekonomiska förhållanden. Vid lagligt föreskriven avstörningsskyldighet bör även lyssnaren åläggas skyldighet att använda en fullt felfri mottagningsapparat.

7. Principiellt borde ett intimt och förtroendefullt samarbete mellan lyssnare, radiotjänst och spårvägsföretagen främjas, för att avstörningsfrågan skulle kunna lösas på bästa och på ett för alla parter tillfredsställande sätt.

4. Användning av mekaniska bokföringsmetoder vid trafikföretag.

Rapport från kontorschefen A. Haak, Brüssel.

Nödvändigheten att med alla till buds stående medel sänka drifts- utgifterna, ledde även till rationaliseringsåtgärder i trafikföretagens förvaltning. Föredragshållaren omnämde alla de förvaltningsarbeten, som lämpade sig för en mekanisering, samt förklarade för- och nackdelarna vid användningen av de olika systemen. I förgrunden stå löne- debiteringarna med de därtill hörande handlingarna, såsom avlönings- listor, avlöningssedlar, periodiska kvitton och personliga avdrag. Härpå följde en förklaring över användningsområdet för de olika bokförings- maskinerna och kortsystemsmaskinerna och erfarenheterna av dessa vid spårvägarna i Brüssel. Utskrivandet av 6 000 avlöningsböcker kan t. ex. med tillhjälp av tabellmaskiner utföras på 15 arbetstimmar. För de 6 000 fiskala korten med 540 000 sifferinföringar och 18 000 additioner av ca 30 artiklar erfordras totalt 60 arbetstimmar av 4 kontorister.

På motsvarande vis är också lagerbokföringen, kontrollen av inne- liggande lager, inventeringen och statistiken i stor omfattning meka- niserad genom bokförings- och kortsystemsmaskiner.