

STÅLKAROSSER FÖR OMNIBUSSAR, SYSTEM ARQUINT.

Föredrag av ingenjören *Gunnar Liljegren*,
A.-B. Svenska Maskinverken.

Svenska Maskinverken har förskaffat sig licens för tillverkning i Sverige av lättståls- och lättmetallskarosserier enligt patent och konstruktionsprinciper, utarbetade av ingenjör Hans Arquint i München.

Utvecklingen i riktning mot metallkarosserier har gått i ungefär följande etapper.

1. Redan före kriget gjordes försök med järn- och stålprofiler i kombination med trä, vilket utföll groft och tungt.

2. Järnprofiler hopnitades med plåt till stela aggregat, och man strävade efter att åstadkomma starka bärande sidoväggar.

3. Konstruktioner av bockade stålplåtprofiler. Denna metod är nu omkring 5 år gammal och har utvecklats till hög kvalité vid flera fabriker. Karosserierna bliva stabila och även relativt lätta.

4. Konstruktioner med användning av specialprofiler av ädelstål och lättmetall. Inom denna grupp inrymmas Arquints lättståls- och lättmetallskonstruktioner.

5. Konstruktioner utförda helt av lättmetall såsom Lautal, Duralumin, Dürenal, Anticorodal och liknande legeringar. Utvecklingen går med säkerhet i riktning åt detta material, men f. n. kan man endast i undantagsfall påräkna, att omnibusföretagen äro villiga betala den merkostnad, som full användning av detta material betingar. Till fördyringen bidrager även vissa svårigheter vid formgivning och svetsning.

Med övergång till stålkarosserier har man velat uppnå följande fördelar:

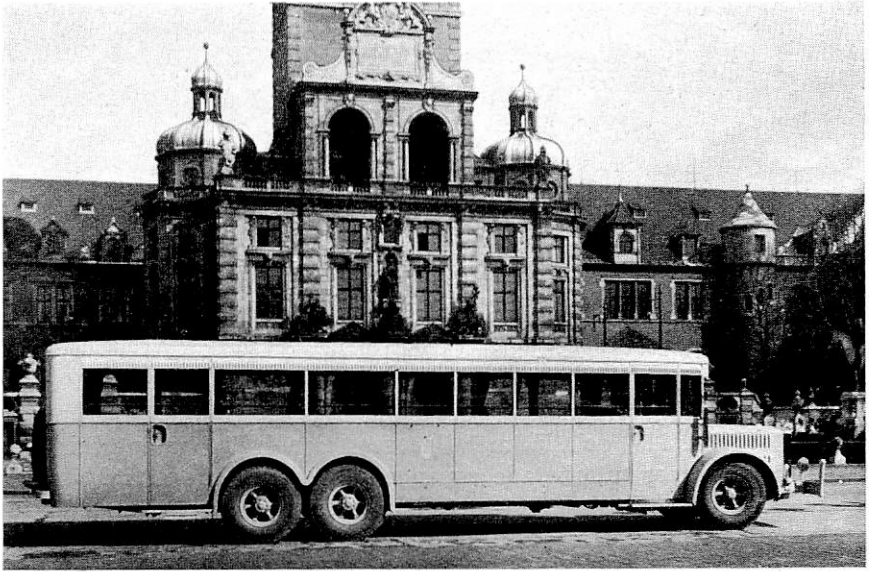
Större livslängd i förhållande till träkarosser.

Mindre underhållskostnader.

Lättare reparationer vid trafikskador. Deformerade delar kunna utbytas, riktas och insättas på nytt.

Större säkerhet för trafikanter vid kollisioner och olycksfall. Träet splittras lätt och sårar. Metallen är mera motståndskraftig, fjädrande och skyddande.

Minskad vikt, varav även följer minskade driftskostnader.

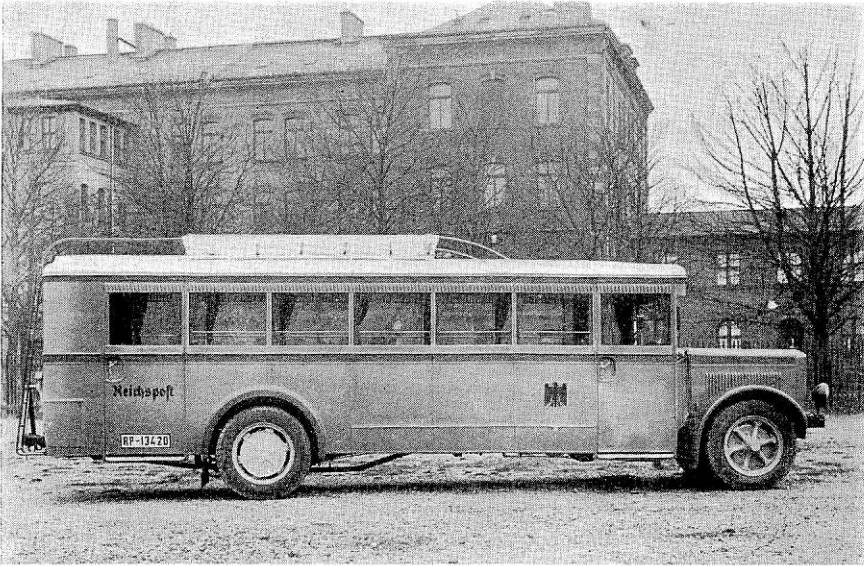


Trafikomnibuss München—Dachau.

Ingenjör Arquint började sina observationer för mer än 25 år sedan och kontrollerade mellan 1908 och 1914 ett stort antal träkarosser, utgångna från Sydtysklands och Schweiz' bästa verkstäder. Ehuru utförandet i och för sig var förstklassigt, uppträdde redan efter några månader defekter, först i målningen genom fjädringen och rörelse i skarvarna. Därefter visade de tecken att gå upp i tappningar och förband. Ägnade man icke tillräcklig omsorg åt underhållet, inträngde snart vatten och verkade förstörande på virket.

I Tyskland, där massivringar tills ganska sent användes, voro klagomålen över träkarosserna påfallande. Att förstärka stammen med beslag i det oändliga gjorde den för tung samt föranledde ökade tillverknings- och driftkostnader. I trafiken började fjäderbrott inträffa och t. o. m. brott på chassibalkar voro icke ovanliga. Som en given följd härav hörde pinsamma differenser mellan leverantörer och omnibussägare till ordningen för dagen.

Efter ingående undersökningar och experiment kom ing. Arquint till den insikten, att det vore gagnlöst att i längden bygga grövre och tyngre konstruktioner. Bygger man vagnskorgen stel, uppnår man därigenom endast, att den motsätter sig underredets fjädringar och tillföres ökade påkänningar, som ganska snart verka förstörande. Kan överbyggnaden icke ge efter, så att en fjädringsutjämning inträder, när underredet pressas i snedläge, måste den ansträngas till bristning. Han gjorde långvariga experiment med vagnar i rörelse och vila samt fann, att ansenliga förvriddningar i tvärriktning uppstå i korgen vid under-



Postomnibuss.

redets rörelser, och att det enbart vore skadligt söka förebygga dessa fjädringar genom grövre dimensioner och beslag.

Han bevisade tvärtom, först teoretiskt under opposition från många sakkunniga och därefter praktiskt, att överbyggnaden måste vara fjädrande och eftergivande, så att den inom rimliga gränser kan följa med underredets förvrindningar.

Enl. dessa synpunkter utvecklade han det *s. k. spantkarosseriet*. Principen består däri, att ett antal möjligast stela tvärförband äro elastiskt förbundna i längdriktning, så att de i korgen uppstående spänningarna på enklaste sätt överföras till golvtvärsantenn och chassibalkarna. Enl. dessa synpunkter kunna korgens konstruktionselement dimensioneras klenare och väljas av lättare material. Korgen blev alltså lättare men dock motståndskraftigare och *frånvaron av onödiga inre spänningar* bidrog till ljudlöshet och förebyggande av skrammel och knarr.

Från början användes böjda träspant med stål-inlägg.

År 1924 utkom det *s. k. halvstålskarosseriet* och år 1928 det *s. k. lättstålskarosseriet*, där trä endast användes till golvlag, tak, sitsramar, skruvinlägg och dylikt.

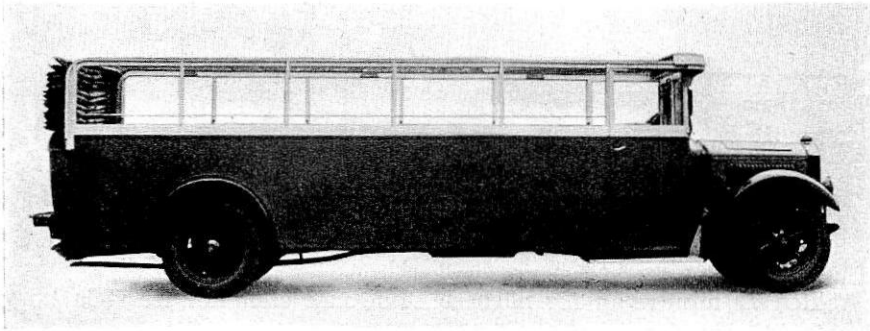
Ansträngningar att nedbringa vikten lyckades först i önskad grad, när högvärdigt stål i form av specialprofiler blev tillgängligt i marknaden.

Utmärkande för Arquintkarosserierna äro alltså deras ringa vikt och fjädringsförmåga, och vi skola om en stund få tillfälle se denna egen-

skap på ett åskådligt sätt demonstrerad på en film, som upptagits i Arquints experimentverkstad i München.

Karossens anordning.

Konstruktioner äro beräknade med tre till fyra fald, säkerhet för alla prakt. förekommande samtida belastningar. Inga sidokonsoller förekomma, då det visat sig, att de endast skadligt inverka på chassibalkarna. Överbyggnaden uppbäres av ett antal tvärbalkar med I-sektion och ca 60 höjd av ädelstål med 140 kg. hållfasthet pr kvmm. Dessa tvärbalkar äro instuckna i och fastnitade vid tvenne direkt över chassibalkarna löpande L-järn 100/24/5,5, som justeras till sitt läge



Turistomnibuss med rulltak.

med ekmellanlägg och fasthållas av krampor omkring chassibalkarna. För att på ett behändigt sätt kunna avmontera karossen anordnas på två ställen i karossens tvärriktning genom dessa upplagsjärn gående hål. Genom dessa hål kan man insticka stänger för korgens avlyftning, vilket allt kan ske på mycket kort tid.

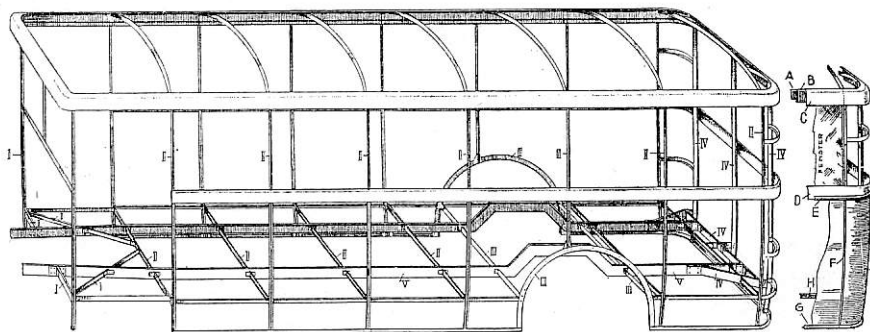
Tvärbalkarna äro med starka pressade knutplåtar hopnitade med sidostolparna, som bestå av ädelstål i [-sektion med en hållfasthet av 60—70 kg/kvmm., och denna stålsektion klädes med täck- och glaslistor. Vid stolparna fastnitas upptill takspryglar av lätt U-profil, så att hela aggregatet av tvärbalkar, stolpar och takspryglar bildar en sammanhängande ring, som är styv i sig själv men tillåter förekommande sidofjädringar. Brott i tvärbalkarna lära aldrig ha rapporterats.

I karossens längdriktning sammanhållas dessa tvärkonstruktioner av längsgående nedre sidoramstycke, golvramstycke, bröstregel och takramstycke av tillformade stålplåtar med 2,5 till 1,25 mm. tjocklek, på vilka beklädnadsplåten nitas. Plåtskarvarna täckas av speciallistor med osynliga skallar. Vissa förbindningar, där utbyte icke behöver påräknas, kunna svetsas. Till de förut nämnda takspryglarna nitas två eller tre taklångreglar, som uppbära takbräderna.

För fastsättning av den inre beklädnaden fyllas sidostolparna med träinlägg, i vilka innerbeklädnaden fastskruvas. Särskild hänsyn tas till att såväl den yttre som den inre beklädnaden blir möjlig att utbyta.

Har man speciella skäl att nedbringa vikten, erhåller man en god kombination genom att bibehålla stålstommen och utföra beklädnaden av lättmetall.

Fördelarna hos Arquints lättmetallskonstruktioner kunna sammanfattas sålunda:



Schematisk bild av Stålstomme.

Vikten är mindre än för närbesläktade mer eller mindre stela korgkonstruktioner.

Driftkostnaderna minskas i mån av viktens nedbringande. Konstruktionen har lång livslängd, och reparationer äro under de första åren uteslutna.

Den bygger på användning av högvärdigt ädelstål i stommen och lätt stålplåt eller lättmetallplåt i beklädnaden eller överallt, där hållbarheten tillåter lättmetall.

Konstruktionen tillåter utbyte på kort tid av skadade partier eller delar. Färdiga profiler kunna snabbt anskaffas och insättas på resp. ställen.

Den medger ett vidsträckt synfält för de resande genom att fönsterstolparnas bredd endast är ca 50 mm.

Det tar full hänsyn till kraftig bromsverkan vid nuvarande höga hastigheter och kort bromstid.

Korgen kan utan vidare lösgöras och avmonteras.

Chassisbalkarna behöva icke genomborras.

Fotstegen behöva icke fästas i korgen eller på sidokonsoller.

Konstruktionen är i möjligaste mån ljudlös utan skall eller skrammel.

Ett stort antal överbyggnader enl. halv-ståls- och lättstålsprincipen ha under årens lopp levererats från licenstagande verkstäder. Exempel finnas på vagnar, som löpt ända till 140,000 km. utan nämnvärd reparation. Vid företagen generalrevision har denna inskränkt sig till

riktning av inslagna bulor i plåten och byte av underordnade trädelar, som börjat förfalla. Från flera håll har rapporterats, att karosserier vid olycksfall ramlat ned för sluttningar på 10—12 mtrs djup, utan att väsentliga delar av överbyggnaden blivit obrukbara.

Erkännanden ha även ingått från myndigheter. Sålunda lämnade finansministeriet i Dresden 1929 ett offentligt tack och erkännande åt Arquint för hans tjänster och rådslag.

Det statliga företaget Kraftverkehr Freistaat Sachsen har inalles haft i trafik ca 500 Arquintkarosser. Av dessa ha ca 100 av de äldsta försålts efter 6—7 års bruk, emedan chassiserne icke voro moderna. Spårvägarna i Dresden ha över 60 st. karosser av denna typ.

Vid vårens utställning i Genève förevisades ett karosseri för Spårvägarna i Zürich med 5,80 m. hjulbas, 2,30 m. bredd och 8,0 m. korglängd. I förhållande till tidigare karosser av Schlierens tillverkning hade man uppnått en viktsminskning av 645 kg.

För bedömande av vikterna lämnas följande uppgifter:

En träkaross i stabilt utförande för 40—50 pass. väger pr m. ca 350 kg.	
Ett lättstålskarosseri	» » » 300 »
Ett lättmetallskarosseri med stålstomme	» » » 250 »

Exempel:

Ett 7 m. karosseri väger i enlighet därmed

av stabil träkonstruktion	2,400—2,500 kg.
av stel stålkonstruktion ungefär detsamma,	
av lättstål	2,150 »
av stål och lättmetall	1,850 »
helt av lättmetall	1,650 »

Det sista alternativet, som innebär utbyte av ädelstålet mot lättmetall, ställer sig emellertid f. n. så avsevärt mycket dyrare, att merpriset näp- peligen motiverar en viktsminskning av ca 200 kg.

STÅLKAROSSER FÖR OMNIBUSSAR, SYSTEM GEBRÜDER CREDÉ.

Föredrag av civilingenjör *Arvid Hammarskjöld*,
Nydqvist & Holm A.-B.

Omnibussarnas konstruktion har under de senaste åren förändrats mycket hastigt, och gäller detta såväl chassier som karosserier. Beträffande de förra, så kan man säga, att en ganska jämn utveckling mot större enheter försiggått. Beträffande karosserierna åter har en hel del olika konstruktionsprinciper använts och prövats. Anledningen härtill torde delvis vara, att så länge chassierna voro tämligen små och hade en kort hjulbas, voro anspråken på karosserierna ej så stora, varför deras konstruktion och utförande ej erbjöd några särskilda svårigheter. I och med att omnibussarna utfördes med framskjuten förarplats och en hjulbas av upp till 5,5 m. visade det sig ganska snart, att de principer, vilka förut tillämpats för karosseribygget, ej längre kunde användas, utan man fick söka sig fram efter andra linjer. Aktiebolaget Stockholms Spårvägar, som ju är den störste omnibusägaren i landet och som här introducerat den typ av stora vagnar, vilken för närvarande användes på de flesta större linjer, har nedlagt ett mycket förtjänstfullt arbete på att få fram hållbara karosserier, lämpade för våra förhållanden.

Detsamma har skett i Tyskland genom postverket därstädes, vilket behärskar en stor del av omnibustrafiken i detta land. Tyska postverket har till och med ansett sig böra gå så långt, att det noga standardiserat karosserierna och utfärdat detaljerade normalbestämmelser, huru de skola utföras. Det mest anmärkningsvärda med dessa bestämmelser är att de föreskriva karosserier byggda helt av stål.

I Sverige finnas ännu ej några omnibussar med stålkarosserier, men har Stockholms Spårvägar beslutat inköp av 10 st. vagnar med dylika. Ingenjör Liljegren har redogjort för utförandet av de karosserier, vilka skola byggas på Scantias chassier, och jag skall i korthet lämna några uppgifter om de 5, som byggas av Nydqvist & Holms AB. De äro samliga baserade på en konstruktion, patenterad och utförd av Gebrüder Credé i Kassel, vilken är en stor leverantör till bl. a. postverket i Tyskland.

De riktlinjer, som uppställts för konstruktionen, äro huvudsakligen följande:

1) Reparation av karosseriet skall kunna utföras vid varje verkstad utan specialanordningar. Lämpligt material för reparationer skall finnas att tillgå i allmänna handeln, och skall man för anskaffande härav ej vara bunden vid någon specialfirma.

2) Karosseriets bärförmåga skall vara tillräcklig för att utan deformation upptaga alla förekommande belastningar genom bromskrafter, skevning i ramen och dylikt.

Bild 1 visar, huru stommen till karosseriet är utförd. Tvärs över ramen äro kraftiga U-formade tvärbalkar placerade, varigenom konsoler undvikas. Balkarna äro medelst vinkelstycken fastnitade vid rambalkarna. Tvärbalkarna äro i vardera ändan fast förbundna med vertikala stolpar, placerade på ett avstånd från varandra, svarande mot fönsterdelningen. Stolparnas övre ändar äro förenade medelst takspant. Ett slutet system bildas alltså av tvärbalk, sidostolpar och takspant. Sidostolparna hava T-sektion, $50 \times 40 \times 3$, takspanten L-sektion, $40 \times 20 \times 3$.

De längsgående förbindningarna, vilka utsättas för stora påkänningar, utgöras dels av den yttre plåtbeklädnaden, vilken är utförd av 1,0 och 1,5 m/m stålplåt, nedtill förstärkt med ett L-järn, $30 \times 30 \times 3$, samt upp till vid fönstrens underkant med en Γ -formad kollisionslist, dels av en kraftig plåt över fönstren, vilken samtidigt bildar övergång från väggarna till taket. Över hjultrummen äro vidare särskilda förstärkningslister anbragta.

På bild 2 synes den plåtade stommen bakifrån, på bild 3 framifrån.

Dörröppningen är utförd som en hel ram med en särskild regnlist ovanför dörren, som tillika tjänar som förstärkning av denna. Bild 4 och 5 visar karosseriet från sidorna.

Hela karosseriet är byggt så stabilt som möjligt och konstruerat med tanke på mycket stor hållbarhet. Sålunda upptagas de stora krafter, vilka förekomma vid häftig acceleration och bromsning, huvudsakligen av de kraftiga sidostolparna samt plåtbeklädnaden och de längsgående förbindningarna och ej som fallet blir, om dessa utföras svagare, av bakgaveln. Ett stelt karosseri har vidare den fördelen, att det stagar upp ramen och därigenom ökar livslängden på chassiet. Det kan emellertid medföra risk för rambrott vid bakre fästpunkterna för framfjädrarna, beroende på att påkänningarna här genom motorvibrationen och fjädringen bliva särskilt stora. Detta riskmoment är mellertid helt eliminerat genom en särskild av Credé patenterad konstruktion, utförd så att karosseriet med sin främre del ej är fast förbundet med chassiet utan vilar på två kantileverfjädrar. Denna konstruktion har visat sig synnerligen ändamålsenlig. Genom att karosseriet är stelt, är det vidare möjligt att utföra dörröppningarna som kraftiga slutna portaler, varigenom dörrarna alltid sluta tätt och bliva dammtäta och skrammelfria. Genom den stabila byggnaden i förening med den delvis fjädrande förbindningen med ramen bliva påkänningarna även vid färd på ojämna

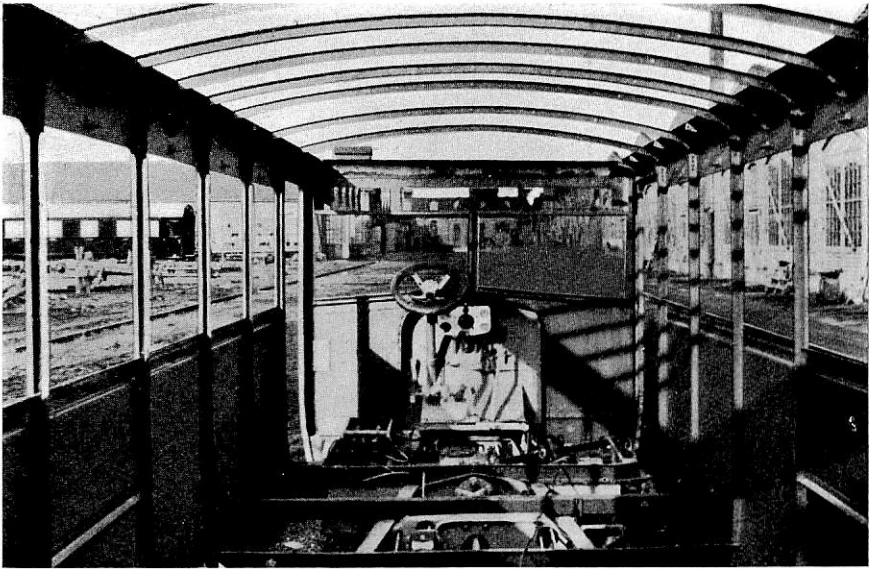


Bild 1.

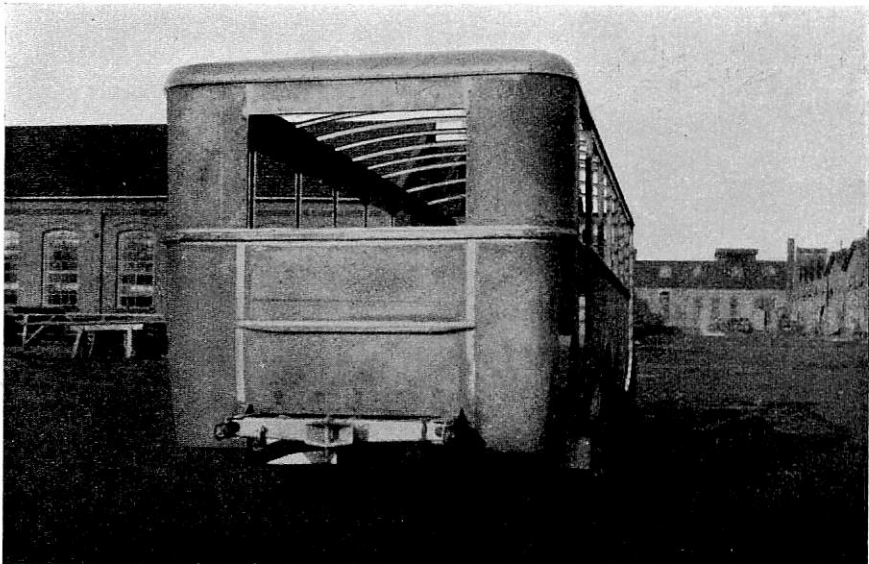


Bild 2.



Bild 3.

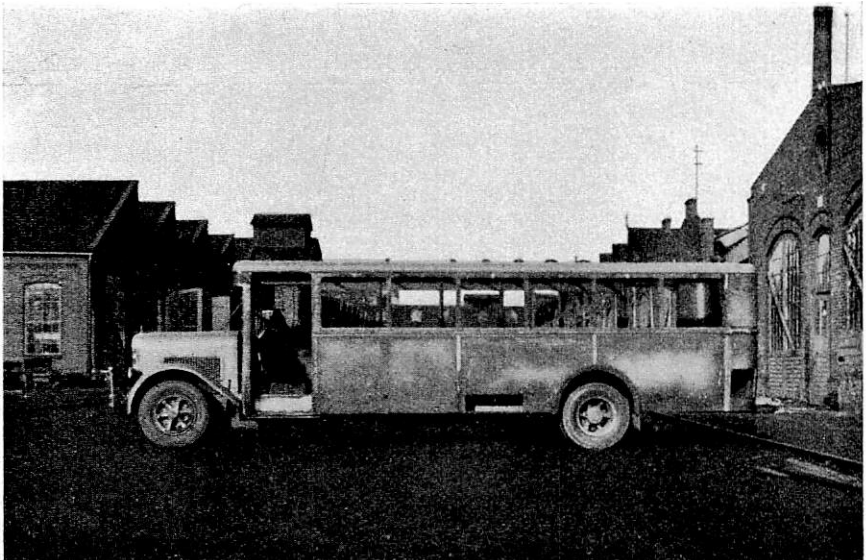


Bild 4.

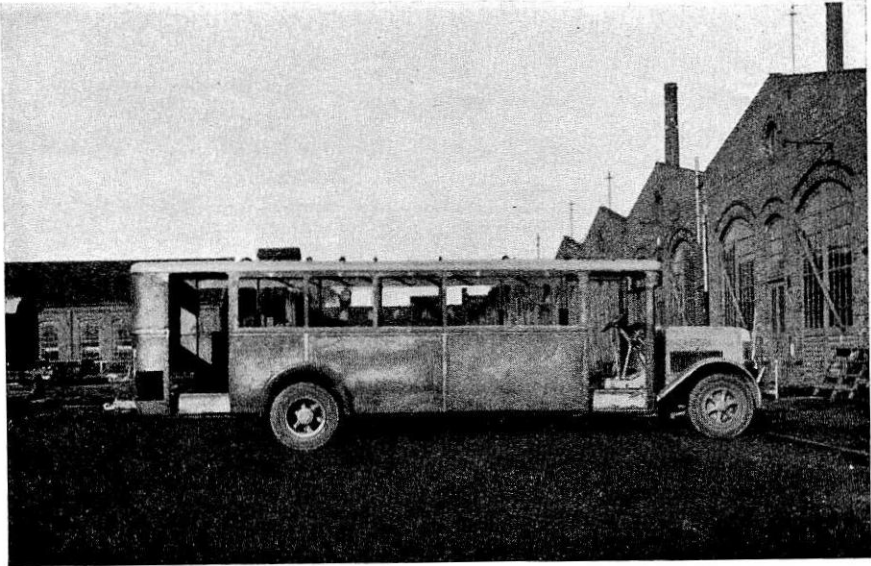


Bild 5.

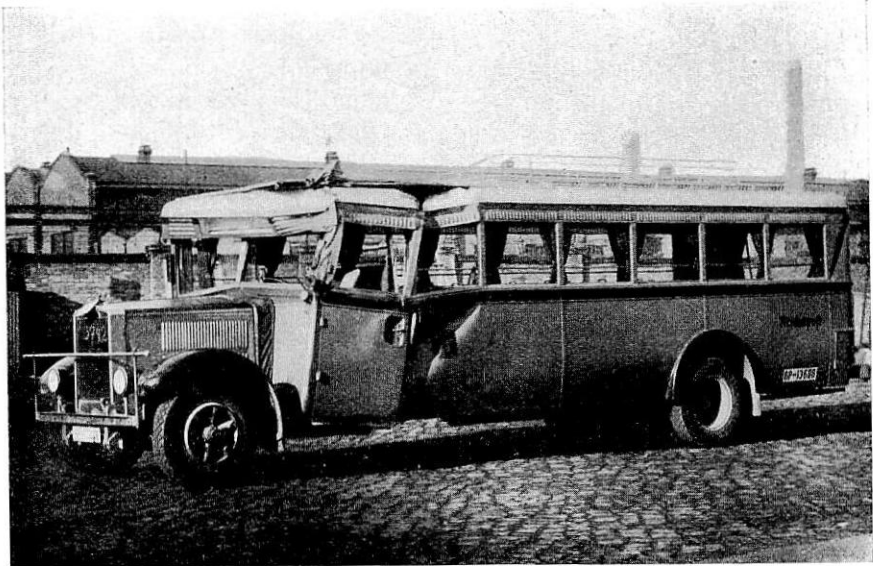


Bild 6.



Bild 7.

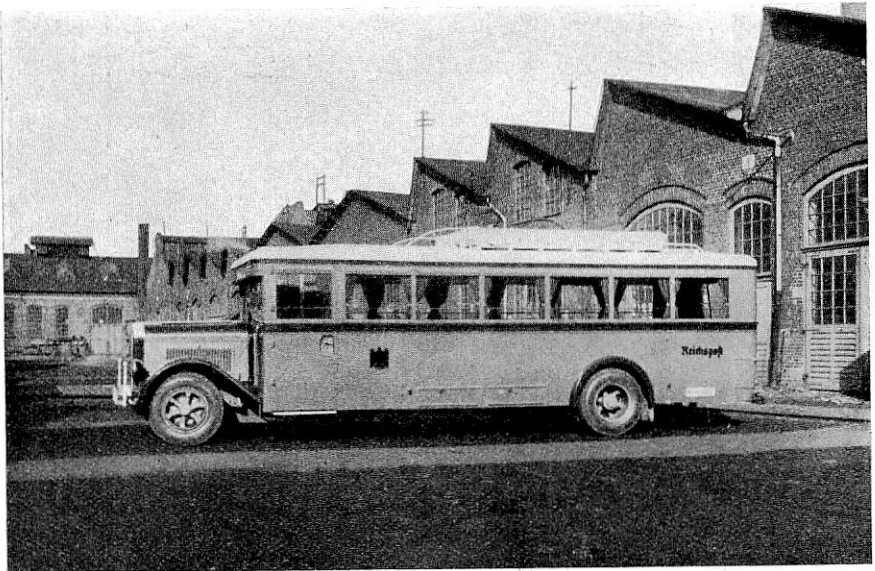


Bild 8.

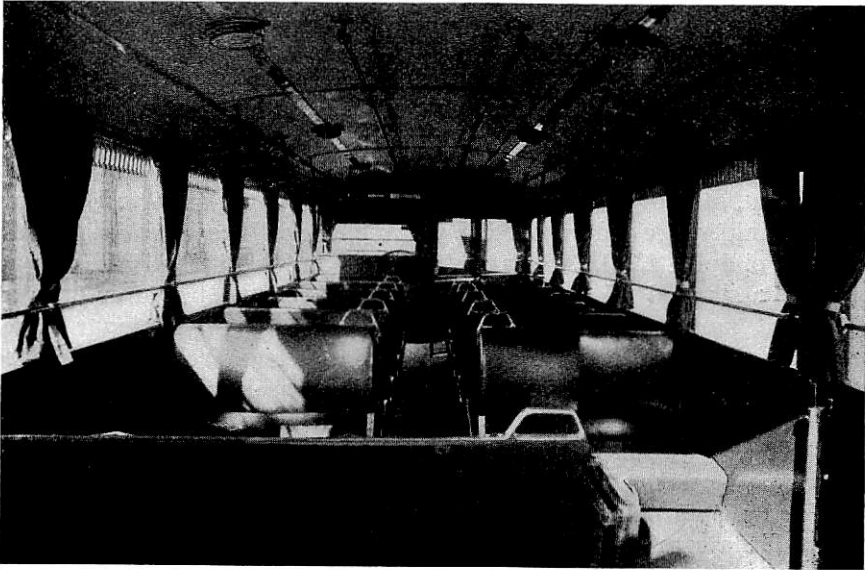


Bild 9.

vägar förhållandevis små, och karosseriet går under dylika förhållanden fullkomligt lugnt och tyst. Någon utmattning av karosseriets bärande konstruktionselement eller nitförbindningar behöver ej befaras, ej heller finnes någon risk för, att de stora glasrutorna skola förstöras. Som bevis för de fördelar, som en fjädrande upphängning erbjuder, kan nämnas, att tyska postverket i specifikationerna över, huru deras normalkarosserier skola utföras, föreskrivit denna fjädrande upphängning, även om karosserierna tillverkas hos annan leverantör.

För att bekvämt kunna avlyfta karosseriet äro såväl på tvärbalken närmast bakaxeln som på balken bakom väggen mellan passagerare och förarrum speciella vinklar pånitade, i vilka 40 m/m hål äro borrade. Motsvarande hål äro även borrade i karosseriets sidoplåtar. Dessa hål täckas normalt av små metallplattor. Sedan plattorna bortskruvats, kunna två stänger stickas genom hålen, varmed hela karosseriet på ett enkelt sätt kan lyftas.

De fördelar, som ett stålkarosseri erbjuder framför träkarosserier, äro: större stabilitet, varmed följer mindre fara för deformation vid kollision, lägre underhållskostnader samt större livslängd. Bild 6 visar ett karosseri, som varit utsatt för en kraftig kollision. Skadorna äro dock synnerligen lokala och även lätta att reparera.

Beträffande speciellt livslängden, så anser man numera i Tyskland, som ifråga om stålkarosserier torde vara föregångslandet, att ett karosseri bör kunna överleva flera chasserier. För att kunna draga full nytta härav, utarbetas för närvarande normalbestämmelser även för

chassier, så att karosserierna skola kunna flyttas från ett chassis till ett annat även om dessa äro av olika fabrikat.

En särskilt i Sverige ganska betydelsefull fråga är viktsfrågan. Här finnas beträffande stålkarosserierna en hel del olika uppgifter. Den riktigaste torde vara, att ett välkonstruerat stålkarosseri väger lika mycket som ett träkarosseri av samma storlek. Som ett exempel kan jag nämna, att själva stommen av karosseriet av tyska postverkets standardtyp inkl. yttre plåtbeklädnad väger 800 kg. Inredning, beklädnad, målning o. dyl. 1,730 kg. Totalvikten för detta karosseri, vilket är byggt på ett chassis med 5,5 m. hjulbas, blir då 2,530 kg. Härvid är dock att märka, att karosseriet är försett med en hel del extra anordningar, såsom anordning för att lägga bagage på taket, stege, reservringshållare, brandsäkra postfack, brevlåda m. m. Den speciella postutrustningen beräknas väga c:a 400 kg., varför karosserivikten utan denna torde bliva c:a 2,130 kg. Denna vikt svarar ungefär mot vikten för ett träkarosseri av samma storlek, ett dylikt torde i själva verket väga något mera.

Bilderna 7, 8 och 9 visa tyska postverkets s. k. enhetskarosseri sett från sidorna samt inifrån.

Då utvecklingen i de länder, vilka beträffande omnibustrafik hunnit längre än hos oss, tydligt går mot användande av stålkarosserier, finnes anledning förmoda, att dessa även skola visa sig lämpliga i Sverige. Materialfrågan är ju här icke svår att lösa, och våra större karosserifabriker torde även vara väl rustade att taga upp en dylik fabrikation.