

Das Auto-Montagewerk der General Motors Suisse S.A. in Biel

Autor(en): **Troesch, Max**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **77 (1959)**

Heft 3

PDF erstellt am: **20.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-84191>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Das Auto-Montagewerk der General Motors Suisse S. A. in Biel

DK 621.7:629.113

Von Max Troesch, dipl. Masch.-Ing., PD ETH, Zürich

Blüte und Ende der schweizerischen Personenwagen-Produktion

In der Frühzeit des Automobils verfügte die Schweiz bereits über eine gut entwickelte Personenwagenfabrikation mit ansehnlichen Exporterfolgen. Bundesrat Calonder führte darüber kurz vor dem ersten Weltkriege in der Bundesversammlung aus: «Die schweizerische Automobilindustrie ist sehr fortgeschritten und wichtig. Das Automobil entwickelt sich immer mehr zu einem ausgezeichneten Verkehrsmittel.» Unsere Schweizer Automobilwerke hatten damals tatsächlich ihre Blütezeit. Die Marken Saurer, Fischer, Ajax, Sigma, Stella, Tribelhorn, Martini und Pic-Pic rollten in allen Erdteilen als Sendboten unserer Qualitätsarbeit. Vom Jahre 1906 bis 1920 exportierte die Schweiz rund 12 000 Personenwagen im Werte von über 225 Mio Fr. Die Statistik zeigt, dass z. B. im Jahre 1912 von den in der Schweiz laufenden Wagen 35 % schweizerischer Herkunft waren. Unter den fünf meistverkauften Marken fanden sich drei schweizerische: Martini (539), Pic-Pic (332) und Turicum (140), daneben figurierten Renault (217) und Peugeot (148).

In der Nachkriegszeit setzte in unseren Nachbarländern die Serienproduktion von Personenautomobilen ein. Unsere Inlandproduktion, die vorwiegend auf hochwertige Wagen in kleiner Stückzahl eingestellt war, konnte der ausländischen Konkurrenz nicht mehr erfolgreich entgegentreten. Ein Schweizer Werk nach dem andern gab die Produktion von Personenwagen auf; dies wird am besten durch die Fahrzeugstatistik dargestellt.

Anteil der Schweizer Marken am Schweizer Markt:

1910	36,1 %	1922	15,5 %	1931	1,7 %
1917	32,6 %	1925	6,6 %	1950	0 %

Die Inlandproduktion von Personenwagen wurde somit immer unwirtschaftlicher und zuletzt nicht mehr lebensfähig. Dagegen nahmen die Motorisierung und die Produktionszahlen der Automobilfabriken überall zu. Die Jahresproduktion 1956 der Opelwerke z. B. kam auf 188 451 Personenwagen. Im gleichen Jahre wurden in die Schweiz 56 345 Personenwagen aller Marken importiert; die Opelwerke hätten zu deren Produktion nur 90 Tage voll arbeiten müssen. Wenn man jedoch die riesigen Investitionen betrachtet, welche die massiven Einrichtungen grosser Autofabriken bedingen, insbesondere die mächtigen Presswerke und die langen Maschinenstrassen für die mechanische Bearbeitung, so begreift man bald, dass sich unser Land mit seinem geringen Eigenbedarf für derartige Industrien nicht mehr eignet. Es muss weiter erwähnt werden, dass eine Grossserienproduktion von Automobilen sehr weitgehende Vorbereitungen zur Entwicklung der Prototypen voraussetzt, um Fehlschläge zu verhüten. Die Aufwendungen moderner Automobilfabriken für Forschung und Entwicklung nehmen demzufolge ganz enorme Werte an.

In der Zeit von 1919 bis 1939 sind die Automobilimporte der Schweiz ständig angestiegen. Sie waren jedoch kontingentiert. Der Bundesrat hatte im Interesse der Handelsbilanz und für die Arbeitsbeschaffung eine Regelung angestrebt; er erteilte erhöhte Importkontingente für Firmen, die ihre Wagen in der Schweiz montierten. Deshalb hat Chrysler in den Jahren 1935 bis 1939 eine beträchtliche Anzahl Wagen bei Saurer in Arbon montiert. Diese Verhältnisse führten die General Motors dazu, in der Schweiz Personenwagen in eigener Regie zu montieren, und so kam es zu der Suche nach einer geeigneten Produktionsstätte.

Anfänge und Entwicklung des Montagewerks in Biel

Anlass zu seinem Bau gab erstaunlicherweise die Weltwirtschaftskrise: Nach dem New Yorker Börsenkrach von 1929 folgten überall Jahre der Arbeitslosigkeit, und unsere Uhrenindustrie musste darunter ganz besonders leiden, weil ihre Produktion zu 95 % exportiert wurde. Biel, die Stadt der Uhrenmacher, zählte ein Drittel Arbeitslose und suchte nach Ausweichmöglichkeiten. Der damalige Stadtpräsident, Dr. Guido Müller, hörte im Herbst 1934 von einer General Motors Delegation, die die Fragen einer Fabrikniederlage in der Schweiz prüfte. Der sofort aufgenommene Kontakt führte nach wechselvollen Verhandlungen, vor allem mit den Behörden, und trotz vielseitigen Warnungen vor derart hohen Risiken zum Vertragsabschluss: Die Stadt, die nicht über passende, leere Fabrikräume verfügte, liess einen Neubau¹⁾ mit Gleisanschluss erstellen, den sie an die General Motors vermietete. Die Bürger Biels stimmten dem Zwei-Millionen-Projekt mit 97 % Ja zu. Das Risiko für diese Kombination war für beide Partner ziemlich gross, denn der Bund hatte seine Zusage für Import- und Zollvergünstigungen vorläufig auf fünf Jahre befristet. Schon die ersten Jahre zeigten jedoch einen erfreulichen Aufstieg der Produktion.

Am 5. Februar 1936 verliess das erste, bei der General Motors Suisse S. A. in Biel montierte Personenautomobil die neuen Werkhallen. Es war ein Buick. Seine Bestandteile kamen zum grössten Teil aus dem Stammhause in den USA. Von 969 Wagen im ersten Jahre stiegen die Produktionszahlen auf 2400 bis 2600 an. Dann kam jedoch die Katastrophe mit dem Kriegsausbruch; trotzdem wurden 1939 insgesamt 2169 Wagen montiert (infolge des Treibstoffmangels in der Schweiz fanden die letzten Hunderte hier nicht mehr Verwendung; ihr Export nach Ungarn und Bulgarien brachte jedoch im Kompensationswege für uns wertvolle Lebensmittel ins Land). Die Kriegszeit brachte dem Werk eine völlige Umstellung. Import- und Absatzmöglichkeiten fehlten für Personenautomobile praktisch ganz; man konnte jedoch im Interesse der Arbeitsbeschaffung für die nicht mobilisierten Arbeitnehmer Teile des Werkes auf Fabrikation von Armeematerial und von Azetylgeneratoren sowie zur Reparatur von SBB-Rollmaterial umstellen. So gelang das Durchhalten der Arbeiter und des Betriebes, und die Firma konnte verlustlos durch den Krieg geleitet werden.

Tabelle 1. Anzahl Wagen (W) und Anzahl Arbeiter und Angestellte (A) des GM-Werkes Biel

	1947	1949	1951	1953	1955	1957	1958
W	1878	2962	3493	3575	5871	8481	12484
A	316	373	434	509	665	991	1018

Der Aufschwung des Werkes und seiner Produktion in der Nachkriegszeit ist aus Tabelle 1 zu ersehen. Bereits 1948 war die höchste Vorkriegsproduktion nahezu erreicht, und von dann an folgte ein ständiger Anstieg. Am 6. Juli 1957 hat der 50 000. Wagen das Werk verlassen. Mit dem im Jahre 1935 errichteten Montagewerk¹⁾ war eine derartige Produktion nicht mehr zu bewältigen; nach und nach wurden zusätzliche Gebäude errichtet. Im Jahre 1947 ging das Werk durch Kauf von der Stadt Biel an die General Motors über, und in den Jahren 1955 bis 1957 folgte der grosse Ausbau des Werkes durch eine neue Montagehalle und durch einen

¹⁾ Ausführlich dargestellt durch R. Steiger, C. Hubacher und das Stadtbauamt Biel in SBZ Bd. 110, S. 193 (16. Okt. 1937).

grossen Bau für ein Ersatzteillager mit Ausstellungsraum auf der anderen Seite der Salzhausstrasse. Der heutige Ausbau des Werkes ermöglicht bei voller Ausnutzung eine Produktion von rund 16 000 Wagen pro Jahr.

Die Neubauten und das heutige Werk

Die benutzte Bodenfläche des ersten Baues hat rund 14 000 m² betragen; heute sind es 51 100 m² (Bild 1). Die Aufgabe, ein Werk mit verdoppelter Produktionskapazität zu schaffen, bedingte eine sehr sorgfältige Planung. Die Unmenge von Schwierigkeiten, die dabei entstanden, konnten jedoch in enger Zusammenarbeit mit dem Stammhause überwunden werden. Es stand nämlich nicht genügend Grundfläche zur Verfügung wie beim ersten Bau vor 20 Jahren. Daraus kam die Notwendigkeit, die benötigte Fabrikationsfläche zum Teil in einem ersten Stockwerk unterzubringen (Bild 2). Eingehende Untersuchungen ergaben, dass am vorteilhaftesten die Lackierung dorthin verlegt würde.

Die fast alljährlich vorkommenden Modelländerungen der montierten Personenwagen-Marken und -Typen zwingen jeweils zu entsprechenden Umstellungen der Produktionsanlagen, insbesondere des Maschinenparkes und der Transportmittel wie Hängebahnen, Krane usw. Man hatte deshalb schon bei der Projektierung darauf zu achten, dass derartige Umstellungen wenn möglich sogar während der Produktion erfolgen können. Um dies zu erleichtern, wurden z. B. alle Treppen und Aufzüge ausserhalb der Fabrikationsräume und die Arbeitertoiletten und elektrischen Schaltanlagen hängend zwischen Erdgeschoss und erstem Stock angeordnet. Die Garderoben befinden sich im Kellergeschoss. Dadurch wird es möglich, die jeweils notwendigen Umstellungen in der Fließbandmontage rationell und ohne wesentliche Behinderungen vorzunehmen.

Die Konstruktion der neuen Montagehalle (Architekten *Suter & Suter*, Basel, Ingenieure *Gebr. Gruner*, Basel) wurde in Stahl ausgeführt (Bilder 3 und 4). Die aussenliegenden Treppenhäuser in Eisenbeton werden zur Versteifung gegen den in der Längsrichtung auftretenden Winddruck herbeigezogen. Die Halle hat eine Länge von 130 m und eine Breite von 30 m. Die Stützweite beträgt im Erdgeschoss 15 m und im Obergeschoss 30 m, die Nutzlast im Erdgeschoss 1500 kg/m² und im Obergeschoss 1000 kg/m². Die Decke über dem Erdgeschoss ist in Verbundbauweise ausgeführt.

Im Norden des zweigeschossigen Gebäudes liegt quer die einstöckige Kranhalle mit Zufahrtsgleis der SBB und mit der bisherigen Kranhalle des alten Montagewerkes vereinigt. Zwischen altem und neuem Gebäude wurde ein eingeschossiger Verbindungsbau angelegt.

Das ganze Gebäude musste wegen des schlechten Baugrundes auf einen Pfahlrost gestellt werden, mit 110 Pfählen für die Stützfüsse von 60 cm Ø und 9 m Länge und mit einer maximalen Tragkraft von 90 t pro Pfahl. Die armierte Betonplatte

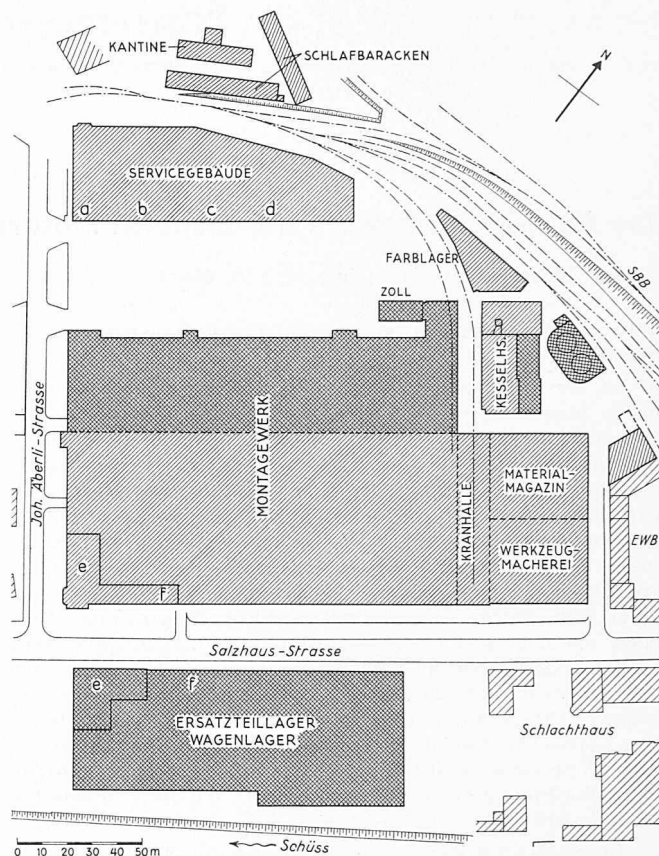


Bild 1. Lageplan der General Motors Bauten in Biel, Masstab 1:3000. Dunkel schraffiert sind die Neubauteile 1957. a Auditorium, b Servicestation, c Wagenlager, d Serviceschule, e Büros, f Ausstellungsraum

ruht auf 250 Pfählen von 40 cm Ø, 9 m Länge und einer max. Tragkraft von 50 t pro Pfahl.

Der feuerpolizeilichen Vorschriften wegen ist im Erdgeschoss die Eisenkonstruktion mit Beton ummantelt. Die Fassaden sind vor die eigentliche Gebäudekonstruktion gestellt worden. Sämtliche Fenster bestehen aus Aluman-Industrieprofilen. Im Obergeschoss und im Zwischenbau befinden sich grosse Oberlichtbänder mit Verglasung aus Hitze absorbierendem und Sonnenlicht brechendem Blau-

Tabelle 2. Bauliche Entwicklung; Erstlungsjahre

Montagewerk	1935
Kesselhaus	1935
Servicegebäude mit Auditorium	1949
Anbau an Kesselhaus	1949
Kranhalle (früher offen)	1951
Schlafbaracken	1952
Farblager	1953
Kantine	1954
Montagewerk-Anbau	1957
Ersatzteillager mit Ausstellungsraum	1957

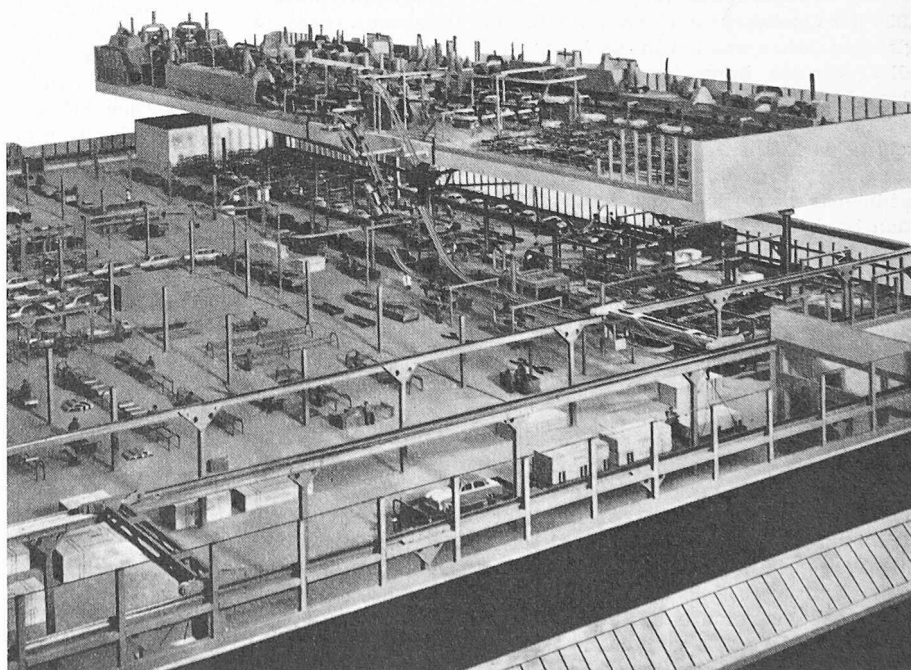


Bild 2. Modell des Neubaus mit den Schrägaufzügen zum ersten Stockwerk

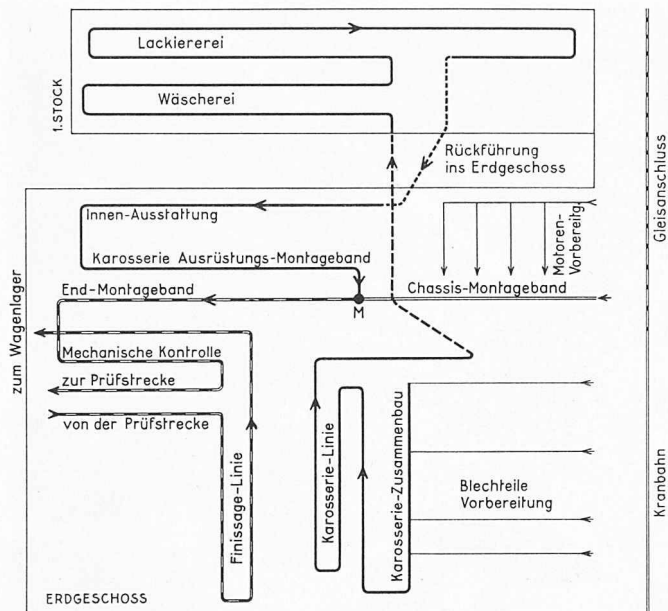


Bild 5. Schema des Montagevorganges. M («mariage») bezeichnet die Stelle, wo Chassis und Karosserie vereinigt werden

glas. Zur Dachkonstruktion sind rd. 2,5 m weit gespannte Durisolplatten gewählt worden; auch die Abschlusswände und das Dach der Kranhalle sind mit Durisolplatten ausgelegt.

Die Installationen. Die Heizung erfolgt durch Luft-erhitzer, die an das Heisswassernetz angeschlossen sind und zum Teil mit Frischluft arbeiten. Alle Tore sind mit Wärmelufthängen versehen. Garderoben, Toiletten- und Duschräume werden künstlich belüftet und der kombinierte Garderoben-Luftschutzkeller besitzt eine Gasschutzanlage.

Die elektrischen Kraftleitungen sind jederzeit zugänglich auf Kabelrosten an der Decke über dem Erdgeschoss montiert; die häufigen Umstellungen im Maschinenpark können dadurch leicht und rasch berücksichtigt werden.

Im Bestreben, möglichst angenehme Arbeitsbedingungen zu schaffen, hat man neben der zweckmässigen Gestaltung der Garderoben und der sanitären Anlagen grossen



Bild 4. Nordwestfassaden des Neubaus 1957 für das Montagegebäude vom Arbeitereingang aus; Treppenhäuser vorspringend

Wert auf gute Beleuchtung und auf ansprechende Farbtöne in den weiten Hallen gelegt.

Die neue Produktionsorganisation

Die nun zur Verfügung stehenden Montageräume werden mit einer Fliessmethode ausgenutzt, die unter Verwendung moderner Einrichtungen und Erfahrungen angelegt wurde. Bei voller Ausnutzung der Produktionskapazität kann alle 8½ Minuten ein neues Personenautomobil das Werk verlassen. Um den Arbeitern Transportleistungen weitgehend abzunehmen, bleiben die hauptsächlichsten Teile beim Zusammenbau fortwährend in leichter Fortbewegung an den Transportanlagen. Die Fliessbänder und Förderanlagen hatten früher 170 m Gesamtlänge, heute sind es 2280 m.

Das Schema (Bild 5) der neuen Montageanlagen zeigt die Einmündung des Bahngleises in die Kranhalle. Dort erfolgt das Auspacken und Verzollen der in Kisten von den Stammhäusern ankommenden Einzelteile und das Aufteilen in Gruppen für Triebwerk, Fahrwerk und Karosserie. Dementsprechend werden diese Teile dann quer zur Kranbahn zu den Vorbereitungen vor den Montagebändern geleitet. Am Trieb- und Fahrwerk ist vor dem Einbau in die Wagen nicht mehr viel vorzubereiten; zum Zusammenbau der Karosserien müssen jedoch zuerst Vormontagen von Untergruppen wie Böden, Spritzwänden, Frontpartien, Türen und Seitenteilen sowie Heckpartien ausgeführt werden, bis der eigentliche Karosseriebau am Laufband beginnen kann. Die Karosserie entsteht dann durch Zusammenschweissen dieser Teilegruppen, zu-

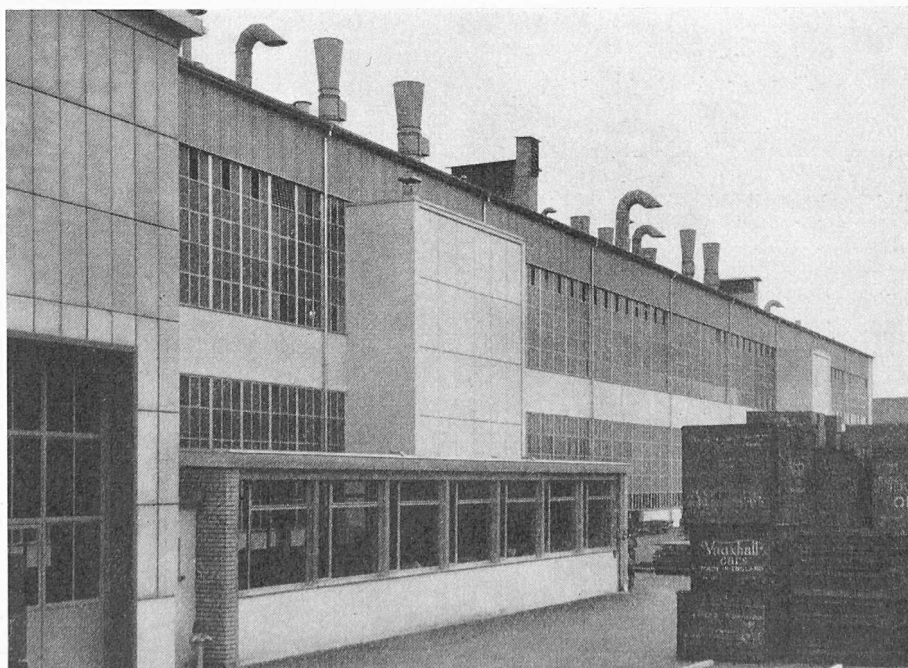


Bild 3. Nordwestfassade des Montagewerks, Neubau 1957, links Kranhalleneinfahrt



Bild 6. Erdgeschoss des Neubaus mit dem Karosserieausrüstungs-Montageband

erst im Taktverfahren und dann in kontinuierlicher Bewegung am Bodenschleppband. Nach und nach wird jeder Teil angeschweisst, nötigenfalls gerichtet und verputzt, bis die Karosserie in ihrem Blechaufbau fertig ist. Sie steigt dann an einer Hängebahn in den ersten Stock und durchläuft dort sämtliche Stadien des Reinigens und Lackierens. Die fertig lackierte und polierte Karosserie wird dann an einem Flaschenzug wieder ins Erdgeschoss gesenkt, direkt auf einen Plattformwagen, auf dem sie daraufhin durch die Abteilung für Innen-Ausstattung und -Ausrüstung gezogen wird, bis sie, vollständig fertig, auf das Endmontageband gehoben wird, wo Trieb- und Fahrwerk schon bereitliegen. Am Ende dieses Bandes erfolgt die

Umkehr auf das Band für mechanische Kontrolle, und daraufhin fährt der Wagen schon aus eigener Kraft auf die Prüfstrecke. Nach seiner Rückkehr kommt er zum Sprüh-test, wo er mit Wasserstrahlen unter hohem Druck besprüht wird, um irgendwelche Undichtheiten feststellen und beheben zu können. Gleichzeitig wird er dabei von der Verunreinigung von der Teststrecke gewaschen. Nochmals wird er nachher von einer Schleppkette über die Finissage-Strecke gezogen, wo die letzten Kontrollen und Korrekturen erfolgen.

Die jeweilige Transportart wird derart gewählt, dass die Arbeiten möglichst rationell und für die Arbeiter handgerecht und zuverlässig ausgeführt werden können. Die



Bild 7. Erdgeschoss des Neubaus mit Blick auf die in einem Mezzanin untergebrachten WC und elektrischen Verteilanlagen; Durchblick zur alten Fabrik

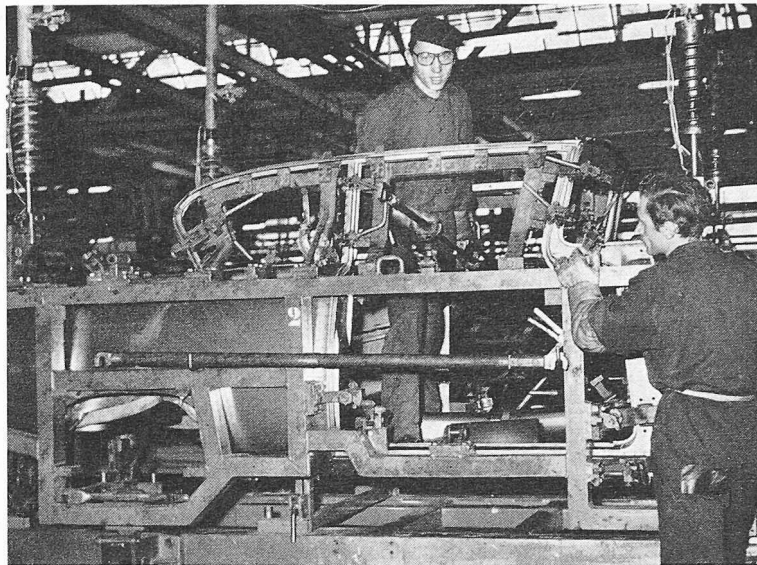
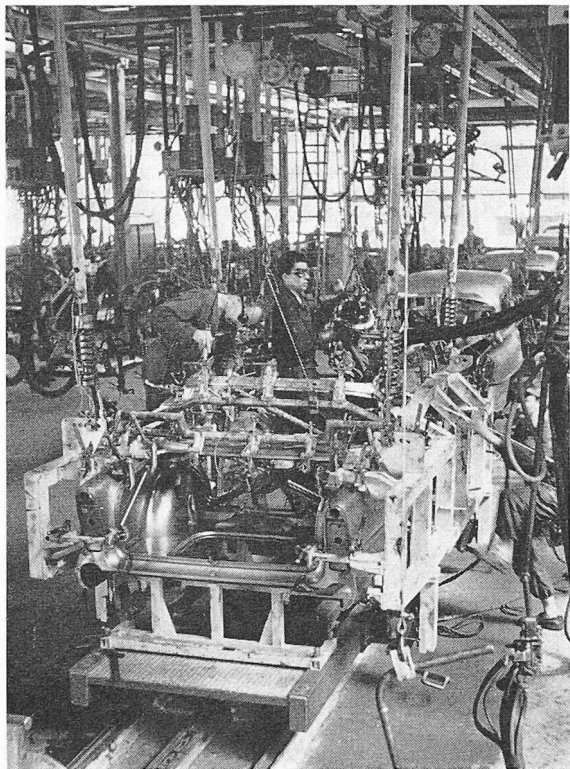


Bild 8 (links). Zusammenschweissen des Karosseriebodens mit den Seitenteilen und den Heck- und Frontpartien in Schweisslehren auf dem Karosserie-Montageband. Die schweren seitlichen Teile der Lehre werden gefedert an Deckenschienen herangefahren und nach dem Schweissen wieder zur nächsten Karosserie geschoben.

Bild 9 (rechts). Schweisslehre für Karosseriemontage, Seitenansicht

dauernde, langsame Fortbewegung des Arbeitsgutes hat sich für die Arbeiter als psychisch und physisch günstig erwiesen, da sie dadurch ihren Standort in begrenztem Raume ständig wechseln und damit nicht nur die einseitigen Arbeitsbewegungen ausführen müssen.

Alle Antriebe der Förderanlagen befinden sich unter dem Fussboden, damit der Montagebetrieb in keiner Weise gestört wird. Die elektrischen Antriebsmotoren haben eine Leistung von 2 PS und arbeiten über stufenlos regulierbare Getriebe.

Die einzelnen Transportmittel lassen sich in ihrer Geschwindigkeit untereinander ausgleichen und insgesamt dem Produktionsbedarf anpassen. Die heute noch geringe Besetzung der einzelnen Montagebänder und ihre geringe Geschwindigkeit sind die Beweise für die Möglichkeiten der Produktionssteigerung. Vom Zoll bis zur Ablieferung des fertigen Wagen legen die Einzelteile in 27 Stunden einen Montageweg von rund 3 km zurück und darauf noch die Fahrt auf der Prüfstrecke von rd. 15 km. Im nachfolgenden

werden die wichtigsten Etappen noch näher beschrieben.

Die *Karosseriemontage* erfolgt nach Zusammenschweissen der kleineren Teile zu Gruppen in der Vormontage. In einer Hauptschweisslehre (Bilder 8 und 9) werden Boden, Seiten, Front- und Heckpartien und das Dach miteinander durch Punktschweissung verbunden. Durch Festspannen in dieser Lehre wird erreicht, dass alle Karosserien genau masshaltig zusammengeschweisst werden, so dass nachher beim Einbau der Türen, der Motorhaube und des Kofferdeckels keine Ueberraschungen entstehen. Dazu wird zuerst der Karosserieboden auf die Plattform der Schweisslehre gespannt, dann werden die übrigen Karosserieteile eingelegt, worauf die schweren seitlichen Teile der Lehre, die an Deckenschienen aufgehängt sind, durch wenige Handgriffe mit der Plattform verbunden werden. Dadurch entsteht um die ganze Karosserie ein stabiler Panzer, der die Einzelteile der Karosserie unverrückbar zusammenhält, bis die Punktschweissnähte fertig sind. Nach dem Aus-

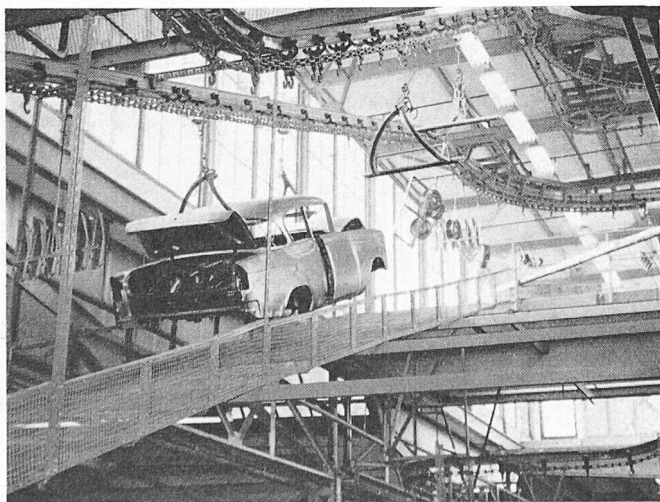


Bild 10. An Kettentransportbändern gelangen die fertig zusammengeschweissten Karosserien zur Lackierung im ersten Stock

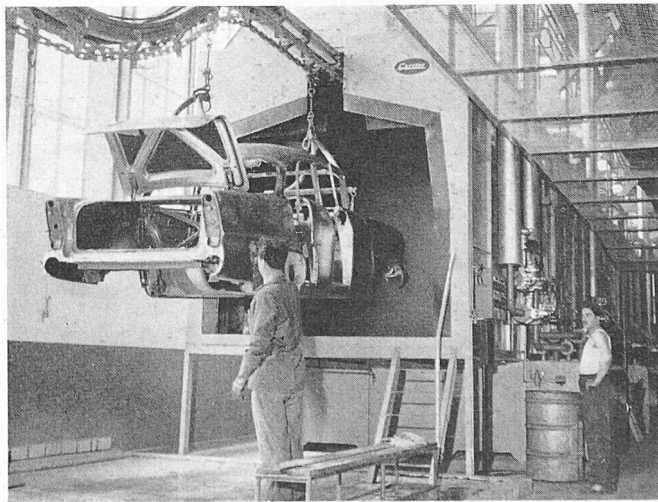


Bild 11. Am Kettenband laufen die Karosserien durch lange Tunnel, wo sie automatisch von Fett und allfälligen Rostflecken befreit und nach Trocknung mit einer Phosphatschicht überzogen werden, die einen dauernden Rostschutz gewährt

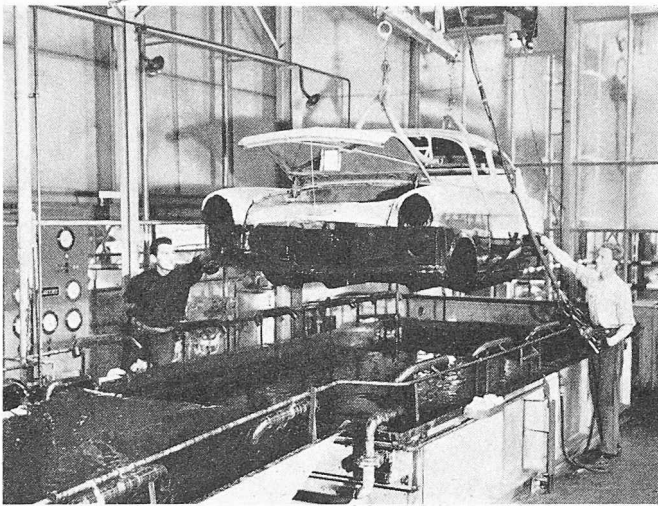


Bild 12. Nach dem Phosphatieren wird der Unterteil der Karosserie in ein Bassin mit bitumenhaltiger Grundfarbe getaucht. Dadurch entsteht an der meist gefährdeten Unterseite ein besonderer Korrosions- und Steinschlagschutz

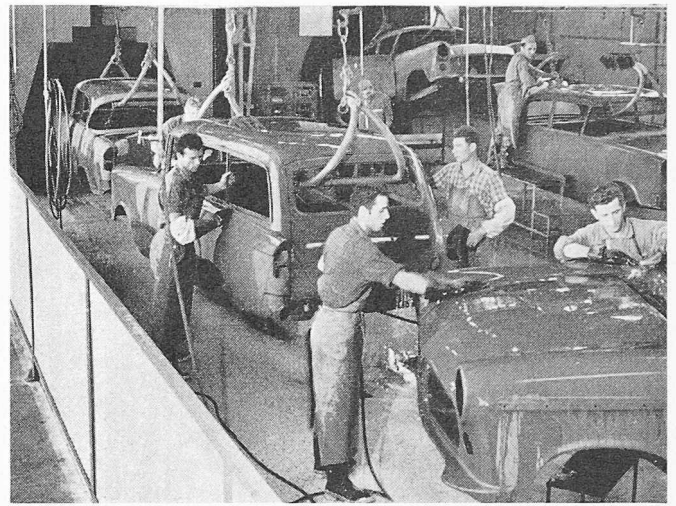


Bild 13. Die Karosserien sind an Traghaken aufgehängt, die den verschiedenen Bädern und Spritzschichten, sowie den Arbeitern durchwegs gute Zugänglichkeit gewähren. Hier wird die ausgespritzte Grundierung unter Verwendung von reichlichem Wasser überschiffen

spannen aus der Lehre sind noch einige schwer zugängliche Stellen autogen zu schweissen und die weiteren, kleineren Teile anzupunkten; letzteres geschieht durchwegs mit mobilen Punktschweissmaschinen, die an Laufkatzen an der Decke aufgehängt sind und so eine möglichst leichte Handhabung erlauben. Ihre elektrischen und Druckluftleitungen werden ebenfalls von der Decke zugeführt, damit der Boden frei bleibe.

Am Ende der Schweissarbeit, die dank den Schweissmaschinen fast automatisch zur gewünschten Qualität führt, kommt der Arbeitgang, bei dem es noch vermehrt auf die Zuverlässigkeit des Arbeiters ankommt; dort, wo die geschweissten Uebergänge in der Karosserie durch Zinn ausgelötet und verputzt werden. Damit später bei der Lackierung keine welligen Stellen entstehen, wird hier grösste Sorgfalt angewandt; die verputzten Stellen werden glatt überschmirgelt und daraufhin genau kontrolliert. Inspektoren sind über das ganze Karosserieband verteilt, um etappenweise Kontrollen vorzunehmen, bevor die Karosserie zur nächsten, wichtigen Montagestation kommt. Bei der ersten Kontrollstelle erhält jede Karosserie eine Kontrollkarte, die bis zur Fertigstellung mitläuft und auf die jede Inspektion und allfällige Bemängelung eingetragen werden muss.

Die rohen Karosserien werden durch besondere Transportanlagen vom alten Montagebau durch den Zwischenbau in den ersten Stock des Neubaus befördert (Bild 10), wo

sich die *Lackieranlage* (die neuzeitlichste Europas) befindet. Dort werden die Karosserien in besonderen Waschtunneln (Bild 11) von jeglichem Fett und von Rostflecken befreit und anschliessend durch Phosphatierung mit einer Rostschutzschicht umgeben. Diese gewährt nicht nur einen sicheren Rostschutz, sondern sie ist auch rauher als die blanke Blechfläche und bietet dadurch der Grundfarbe bessere Haftung. Letztere wird jedoch erst aufgetragen, nachdem undichte Stellen z. B. in Ecken zugekittet wurden und nachdem die Karosserie bis etwas über die Radausschnitte in ein Bassin mit bitumenhaltiger Grundfarbe, welche besonders als Korrosions- und Steinschlagschutz dient, getaucht worden ist (Bild 12). Die eigentliche *Grundfarbe* wird in einer grossen Spritzkabine im Durchlaufen von Hand aufgespritzt. Damit die Arbeiter dabei möglichst günstige Arbeitsbedingungen erhalten, werden die Spritzkabinen pro Stunde mit 133 000 m³ angewärmter und filtrierter Luft durchströmt. Anschliessend laufen die Karosserien an der Hängebahn durch einen fast 30 m langen Trockenofen mit einer Temperatur von rd. 140° C. Die Trocknung geschieht durch filtrierte Heissluft, deren Temperatur thermostatisch konstant gehalten wird.

Auf die trockene Grundfarbe wird auf der Unterseite des Wagens noch Antidröhnmasse aufgespritzt. Daraufhin wird die Grundfarbe unter Anwendung von reichlichem Spülwasser glatt geschliffen, damit der nachher aufgespritzte Lack auf möglichst glatte Flächen treffe und da-

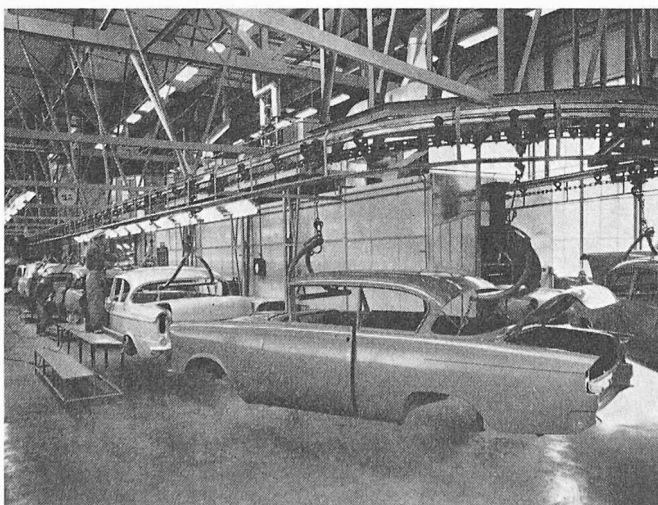


Bild 14. Nach dem Aufspritzen des Decklacks, der letzten Schicht, laufen die Karosserien durch die im Hintergrund sichtbaren Trockenöfen, worauf sie von Hand nachpoliert werden

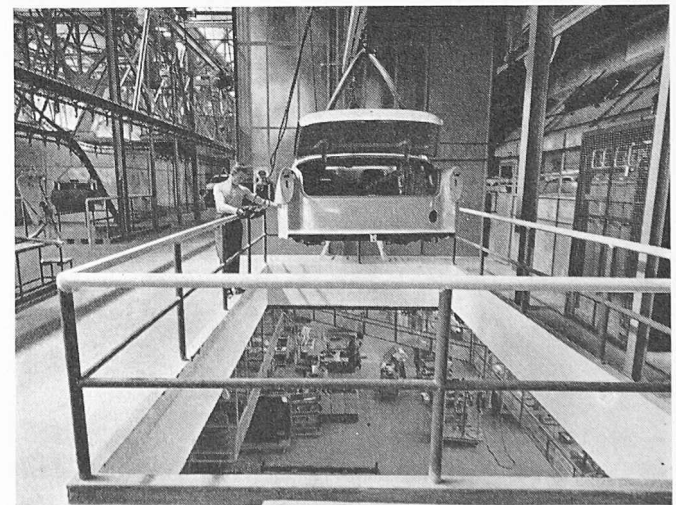


Bild 15. Absenken der fertig lackierten Karosserie vom ersten Stock in die Montagehalle im Erdgeschoss. Links das Transportband, das die Polsterungen zur Fertigmontage hinunter befördert

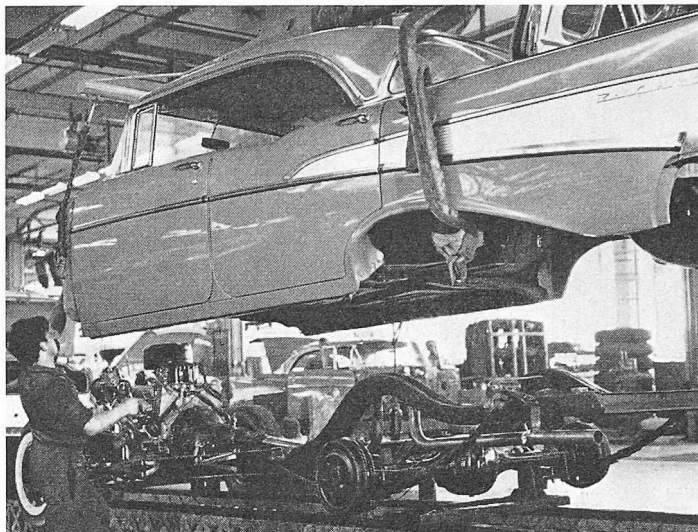


Bild 16 (links). Bereitstellen von Trieb- und Fahrwerk auf das Wagen-Montageband. Hier handelt es sich um einen Wagen europäischer Konstruktion mit selbsttragender Karosserie, also ohne Chassisrahmen.

Bild 17 (oben). Aufsetzen der Karosserie eines Amerikanerwagens auf das fertig montierte Chassis auf dem Wagen-Montageband

durch schöne Spiegelungen ergebe. Nach Durchlaufen eines Trockenofens von 11,5 m Länge und mit einer Lufttemperatur von rd. 135° C kann der Decklack aufgespritzt werden. Dieses geschieht wieder in ähnlichen Spritzkabinen wie bei der Grundierung. Jeder nicht auf das Blech auftreffende Lacknebel wird durch die Luftströmung abgesogen. Als Decklack kommt ein neu entwickelter Duco-Lack zur Verwendung, ein Nitrolack mit Kunstharzbeimischung, wodurch der Nitrobasis eine bessere Dehnung verliehen und eine harte Oberfläche ohne Gefahr des Absplitters erzielt wird. Nach Trocknung und Kontrolle gelangen die Karosserien in eine zweite Spritzkabine, wo eventuell der zweite Farbton aufgespritzt und Retouchen ausgeführt werden können. Die nachfolgende *Schluss-trocknung* geschieht im Durchlaufen eines Ofens von 17,5 m Länge bei einer Temperatur von 100° C (Bild 14). Jetzt ist die Lackierung beendet und es bleibt noch das Polieren mit rotierenden Tuchscheiben oder zum Teil von Hand, unter Verwendung einer besonderen Schleifpaste. Dieses muss so lange andauern, bis die Karosserie überall einen seidigen Glanz aufweist. Nun ist die Karosserie bereit zur Aufnahme der Innenausstattung. Auf ihrem ganzen Weg durch die Wasch- und Lackierprozesse war sie an besonderen Vorrichtungen an die Hängebahn befestigt, damit sie von allen Seiten und besonders auch von unten gut zugänglich blieb. Die Einzelteile, wie Verschaltungsbleche, vordere Kotflügel usw. durchlaufen die selben Prozeduren. Die Karosserien werden nach der Lackierung am Flaschenzug wieder in das Erdgeschoss gesenkt (Bild 15), direkt auf einen Plattformwagen, auf dem sie an das Band für Innenausstattung gehängt werden. Dort erhalten die Türen ihre Schlösser, Fenster und Fensterkurbeln und überall werden die nötigen Gummidichtungen angebracht. Aber auch die elektrischen Leitungen und Leuchten, sowie die Instrumente werden eingebaut, nebst Tür- und Seitenverkleidungen aus der Tapeziererei, in der auch die Polster unter Verwendung von Schweizer Material angefertigt werden. Ausser wird der Chromschmuck angebracht.

Die End-Montage. Inzwischen wurden auf dem End-Montageband für die Amerikanerwagen die Chassis vorbereitet und für Europäerwagen mit selbsttragender Karosserie die Fahrwerksteile und der Triebblock (Bild 16) auf-

gelegt (die Amerikanerchassis kommen vollständig zerlegt an, müssen also zuerst zusammengebaut werden). Das Aufsetzen der Karosserie auf das Chassis (Bild 17) bzw. das Fahrwerk mit dem Motor ist für den Zuschauer besonders interessant. Nachher werden die Räder montiert, so dass der Wagen auf zwei Plattenbänder gesenkt werden kann. Dadurch wird er von unten leicht zugänglich und es können sämtliche Leitungsverbindungen, Einstellungen und der Einbau der Lenkung vorgenommen werden. Am Schlusse dieses Bandes werden Benzin und Wasser aufgefüllt, die Einstellung der Scheinwerfer und der Lenkgeometrie kontrolliert und nötigenfalls korrigiert, und darauf kann der Wagen seine erste Fahrt beginnen. Diese geht jedoch vorläufig nur über eine Rampe auf eine Kontrollbühne, wo noch eine Reihe von Inspektionen vorgenommen wird, bevor der Testfahrer den Wagen auf die Prüfstrecke fährt.

Auf der Prüfstrecke wird neben zahlreichen Kleinigkeiten vor allem das Verhalten des Wagens im praktischen Betriebe kontrolliert. Sämtliche Betätigungen, die Leistung, Zündungseinstellung, Bremsen, Lenkung, Federung, Stossdämpfer usw. werden der Prüfung unterzogen; es werden Geräusche gesucht, der Sitz wichtiger Schrauben und Muttern stichprobenweise kontrolliert, und am ganzen Trieb- und Fahrwerk wird nach allfälligen Leckstellen gesucht. Alles wird, ob in Ordnung oder nicht, auf den mitgehenden Testkarte vermerkt, so dass nach der Rückkehr alles Notwendige instandgestellt werden kann.

Der Neubau für das Ersatzteillager

Zunehmender Fahrzeugbestand bedingt auch zunehmenden Ersatzteilbedarf. Um der Kundschaft jederzeit rasch mit Ersatzteilen dienen zu können, hat die General Motors Suisse S. A. den Entschluss gefasst, ihr Ersatzteillager wesentlich zu vergrössern. Das Errichten eines Neubaus gegenüber dem Montagewerk brachte zudem den Vorteil mit sich, dass dort wertvoller Raum vom bisherigen Lager frei wurde.

Der Neubau (Architekten *Gebr. Bernasconi*, Biel) besteht zur Hauptsache aus einem zweigeschossigen Lagertrakt mit einem Bureautrakt in der Nordwestecke, der im

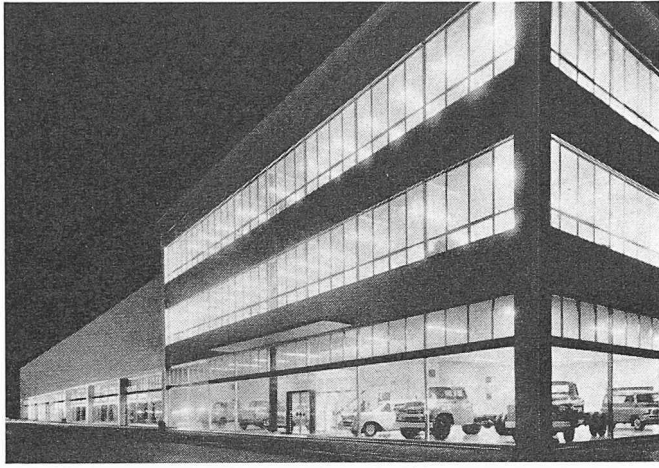


Bild 18. Das neue Ersatzteillager mit Bürotrakt und Ausstellungsraum im Vordergrund

Erdgeschoss einen grossen Ausstellungsraum aufweist, und darüber zwei Bureauageschosse (Bild 18). Die Gesamtlänge beträgt 132 m, die Breite 50 m und die Grundfläche 5700 m². Die mittlere Höhe des Lagertraktes beträgt 12 m, diejenige des Bureautraktes 14 m. Der Lagerraum für Ersatzteile hat im Erdgeschoss eine lichte Höhe von 6 m, so dass durch Einbau einer Zwischendecke in einem späteren Zeitpunkt die Lagerfläche verdoppelt werden kann. Im ersten Stock befindet sich ein Wagenlager, 6,5 m über der Strasse; dieses kann über eine 45 m lange Rampe mit einer Steigung von 15 % erreicht werden.

Das Gebäude ruht auf einem Pfahlrost aus 60 Ortpfählen von 80 bis 125 cm Durchmesser und einer mittleren Länge von 7 m, die bis auf die tragfähige Kiesschicht reichen, und die Pfeilerlasten bis zu 300 t zu übertragen haben. 325 Fertigpfähle derselben Länge haben die Aufgabe, die Belastungen der Bodenplatte zu übernehmen. Letztere ist als armierte Platte von 35 cm Stärke ausgeführt worden; sie liegt auf der Höhe der Strasse. Da der Grundwasserspiegel rund 1 m unter der Plattenoberkante liegt, wurde auf eine Unterkellerung verzichtet. Der ganze Bureautrakt ist in Eisenbeton, der Lagertrakt jedoch nur im unteren Teil in Eisenbeton erstellt. Im Interesse der Brandverhütung durfte im ganzen Gebäude kein brennbares Material Verwendung finden. Die Stützweiten betragen im Erdgeschoss 14,5/12,0 m und im 1. Stock 14,5/24,0 m. Die Haupt- und Nebenhinder der Dachkonstruktion sind als Fachwerkträger ausgebildet und tragen die eisernen Dachpfetten mit der Dachhaut aus Durisolplatten und einem Kiesklebdach. Die Aussenwände im Erdgeschoss bestehen



Bild 19. Im neuen, modern organisierten Ersatzteillager sind auch Transportprobleme rationell gelöst worden. Kleinere Aufträge werden per Dreirad zusammengestellt, ohne dass der Lagerist absteigen braucht. Die nötigen Formulare hat er vor sich auf dem Lenker

aus Kalksandstein-Sichtmauerwerk und im 1. Stock aus Durisol-Aussenwandplatten, die auf ein Stahlskelett montiert sind.

Für den Bureautrakt ist eine kombinierte Heizungs- und Klimatisierungsanlage ausgeführt worden; die Wärmeenergie wird vom Kesselhaus des Montagewerkes bezogen. Zum Verhüten von Brandausbrüchen in den Lagerräumen dient eine umfangreiche Sprinkleranlage. Die Bauarbeiten wurden im Frühjahr 1955 begonnen und die Fertigstellung erfolgte im Spätherbst 1956, bei einem Bauaufwand von rd. 4 Mio Fr.

Der Ersatzteildienst wurde nach modernen Grundsätzen ausgebaut. Es sind Originalersatzteile für die in der Schweiz verkauften General Motors-Wagen der letzten 20 Jahre vorhanden, mit einem Inventarwert von 10 Mio Fr. 31 000 Sorten, vom Einzelstück bis zum hundertfachen Duplikat, sind übersichtlich in Stahlgestellen untergebracht (Bild 19). Der monatliche Umsatz beträgt durchschnittlich 120 000 kg, bei rd. 75 000 Schweizer Kunden. Mit den verschiedensten Transportmitteln werden die Ersatzteilaufträge gesammelt, zur Verpackung und zum Versand gebracht.

Schweizer Montage und Volkswirtschaft

Es kann kein Zweifel darüber bestehen, dass auf diese Art des Automobilbaues auf den einzelnen Wagen wesentlich mehr Arbeitsstunden fallen als bei der weitgehend automatisierten Montage in den Stammwerken. Andererseits ist zu bedenken, dass besonders in Amerika die Arbeitslöhne wesentlich höher sind als bei uns, so dass diesbezüglich wieder Einsparungen möglich sind. Was weiter kostensparend wirkt, sind die bedeutend geringeren Frachtspesen, die besonders auf dem Seewege ins Gewicht fallen, sowie die Zollermässigung. Trotz des Ausfalles an Zollgebühren kann die schweizerische Volkswirtschaft durch die Automobilmontage einen wesentlichen Gewinn verzeichnen, indem nicht nur die direkten Arbeitslöhne der Montage, sondern auch diejenigen der Verarbeitung der zahlreichen verwendeten Schweizer Produkte anzurechnen sind. Es werden vor allem regelmässig die folgenden Materialien von Schweizer Fabriken gekauft: Auto-Glas, Auto-Teppiche, Auto-Uhren, Bänder, Batterien, Chromage, Chemikalien, Eisen, Farben und Lacke, Isoliermatten, Kabel, Kautschukartikel, Kunstleder, Lötzinn, Öle und Fette, Polierscheiben, Polsterstoffe, Polsterwatte, Reifen, Scheinwerfereinsätze, Schleifmittel, Stahl, Textilien, Werkzeuge.

Seit 1946 wurden jährlich im Durchschnitt 12 Mio Fr. für Schweizer Material ausgelegt, im Jahre 1956 sogar 27 Mio Fr. Heute beliefern 390 Firmen aus allen Schweizer Kantonen die General Motors Suisse S.A. Die Lohnsumme in Biel ist pro 1956 auf über 8 Mio Fr. angestiegen. Die Gesamtausgaben in der Schweiz beliefen sich von 1947 bis 1956 auf 302 Mio Fr.; davon entfallen 44,4 % auf Zoll und Steuern, 39,4 % auf Schweizer Material und die restlichen 16,2 % auf Löhne und Gehälter. Anhand dieser wenigen Zahlen gewinnt man ein Bild über die Bedeutung dieses Unternehmens für unsere Volkswirtschaft.

Die Produkte der Bieler Montage

Die General Motors Corporation baut mit ihren Personenautomobil-Marken etwas über hundert verschiedene Modelle. Für den Import in die Schweiz werden davon jeweils nur die zweckmässigsten vorgesehen und für die Montage in Biel eine noch beschränktere Anzahl, weil die Montage nur für Modelle rationell ist, von denen ein gewisser Umsatz gesichert ist. So werden z.B. grundsätzlich keine Cabriolets montiert und keine Modelle von Marken mit nur geringen Verkaufszahlen. Im Jahr 1958 wurde die Montage folgender Marken und Modelle durchgeführt:

Opel: Olympia Rekord (Sedan, Ascona Sedan und Caravan Stationswagen), Kapitän (Sedan);

Vauxhall: Vierzylinder Victor Super Sedan, Sechszylinder Cresta Deluxe Sedan;

Chevrolet: Biscaine Sedan; Bel Air Sport Sedan;

Pontiac Canada: Stratochief Sedan;

Oldsmobile: Super 88 Holiday Sedan;

Buick: 40 Special Riviera Sedan.

Adresse des Verfassers: M. Troesch, Krähbühlweg 15, Zürich 44.