

# Wagenbau

Ein praktisches Handbuch für Stellmacher und Wagenbauer

von

Wagenbautechniker **H. Charbonnier**



Mit über 500 Abbildungen  
sowie einem zerlegbaren Modell von Ingenieur W. Häntjchel-Clairmont



Berlin SW 68  
Verlag von **C. A. Weller**  
1912



# Inhalts-Verzeichniss.

	Seite
Einleitung. Aus der Geschichte des Wagens und Wagenbaues . . . . .	1
<b>1. Teil.</b>	
<b>Die Werkzeuge und Maschinen zum Wagenbau . . . . .</b>	<b>4</b>
Die Werkzeuge des Wagenschmiedes . . . . .	4
Das Schmiedefeuer . . . . .	11
Maschinen für die Wagenschmiede . . . . .	15
Krafthämmer . . . . .	17
Der Reifenglühofen und das Aufziehen der Radreifen. . . . .	18
Material für die Wagenschmiede . . . . .	21
Eisen in verschiedener Form. Radreifeneisen.	
Die Werkzeuge des Wagenbauers . . . . .	26
Radböcke . . . . .	35
Der Schleifstein und seine Behandlung . . . . .	37
Maschinen und Apparate zum Wagenbau . . . . .	38
Die Radmaschine, die Bandsäge, Hobelmaschine, Kreisfäge und Buchsenbohrapparate.	
Holzbiegen . . . . .	50
Werktäteneinrichtung, Heizung in der Werkstatt, Holztrodnung. . . . .	55
Holzmaterial für den Wagenbau . . . . .	56
Ankauf und Behandlung des Nutzholzes . . . . .	60
<b>2. Teil.</b>	
<b>Allgemeine Regeln für die Konstruktion der Wagen . . . . .</b>	<b>63</b>
Lenkung der Wagen . . . . .	63
Bestimmung der Wagenspur . . . . .	65
Radsturz und Unterachse. . . . .	66
Bestimmung des Schwerpunktes der Last. Achsdrücke . . . . .	68
Das Wagenrad . . . . .	70
Räder mit Gummireifen . . . . .	73
Neue Räderkonstruktionen, Räder mit Stahlraden, eiserne Räder . . . . .	75

Achsen . . . . .	81
Wagenfedern . . . . .	88
Lenkgestelle . . . . .	102
Wagenbremsen . . . . .	106
Wagenverdecke . . . . .	115
Normales Verdeck . . . . .	115
Verdeck nach amerikanischer Art . . . . .	116
Abnehmbares Halbverdeck . . . . .	118
Einige der gebräuchlichsten Wagentypen . . . . .	121
Der Schlitten . . . . .	124
Über Lackierung der Luxuswagen . . . . .	131
Anstrich für einfache Wagen . . . . .	132
Über Pflege der Wagen . . . . .	133

3. Teil.

<b>Geschäfts-Kalkulationen . . . . .</b>	<b>139</b>
Vis-à-vis. Marktwagen. Zweifelhiger Schlitten. Break (amerikanische Form). Break mit festem Verdeck. Gesetzliche Spurweite in den deutschen Bundesstaaten. Das Kunststraßen-Gesetz vom 20. Juni 1887.	
<b>Anhang: Materialtabellen . . . . .</b>	<b>147</b>
Sachregister . . . . .	181

## Aus der Geschichte des Wagens und Wagenbaues.

Der Wagen als Mittel zur Fortbewegung von Lasten und Personen hat eine Geschichte, die wohl so alt ist, wie die unserer Kultur und Entwicklung. Ehe es der Mensch verstand, sich auf den Rücken des Pferdes zu setzen, zu reiten, war ihm bekannt, daß es durch Ziehen zum Fortbewegen von Lasten brauchbar sei. Sedenfalls wurde das Pferd erst vor den zu transportierenden Gegenstand gespannt und die Last geschleift. Ein schlittenähnliches Gestell aus rohem Holz, auf welches die Last gelegt und vor das ein Pferd zum Ziehen gespannt wurde, war wohl die erste Type eines Wagens.

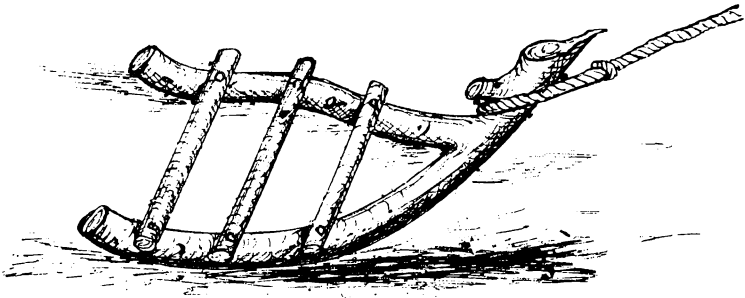


Fig. 1.

Schleife kann man dieses Transportmittel nennen, wie es Fig. 1 in seiner primitivsten Form veranschaulicht, das in Urzeiten mit den einfachsten Werkzeugen hergestellt wurde. In weiterer Ausbildung wurde diese Schleife erst mit Walzen, dann später mit Rollen versehen. In den Zeiten, da die ägyptischen Wunderbauten aufgeführt wurden, bediente man sich zum Transport der gewaltigen Steinblöcke bereits Wagen mit Scheibenrädern, wie sie Fig. 2 zeigt. Diese Art Räder, aus rohen Holzstücken zusammengesetzt, waren sehr dauerhaft. Denkbar waren diese Wagen noch nicht. Da das Prinzip der Lenk-

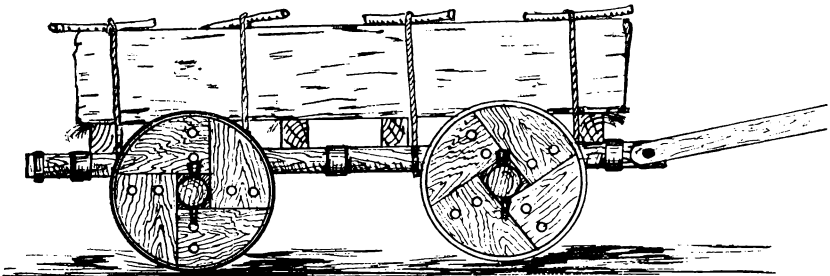


Fig. 2.

barkeit bei vierräderigen Wagen noch unbekannt war, so behalf man sich auch in späteren Zeiten meistens mit zweiräderigen Wagen. Auch unsere germanischen Vorfahren benutzten auf ihren Kriegszügen ganz in Holz ausgeführte zweiräderige Karren, wie sie Fig. 3 zeigt.

Konstruktiv, ja sogar künstlerisch weit entwickelte Gefährte bauten sich die Griechen und Römer. Die Zucht und Dressur des Pferdes war bei diesen Völkern sehr weit

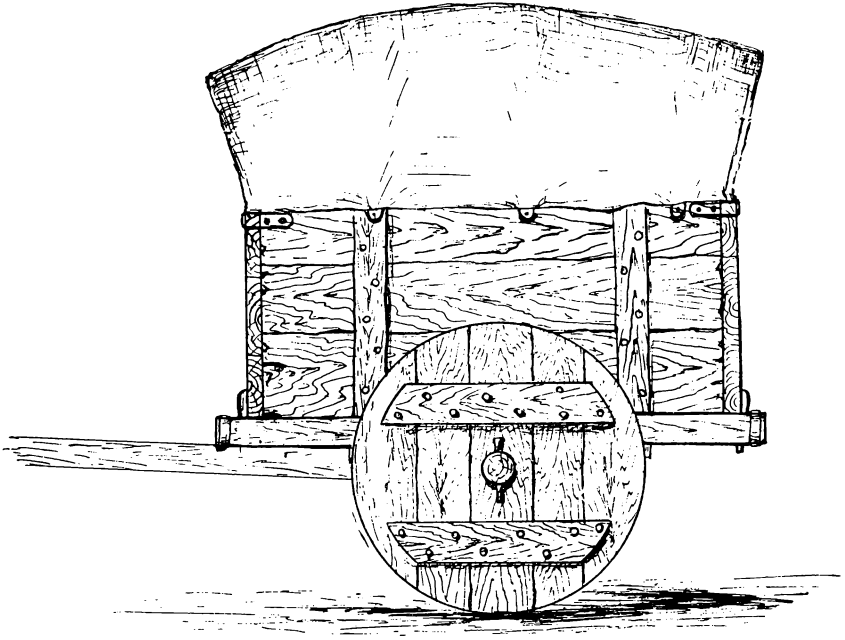


Fig. 3.

vorgefchritten. Der Fahrport war in den Glanzzeiten der römischen Geschichte soweit entwickelt, daß fast jeder wohlhabende Bürger einen Rennwagen besaß. Fig. 4 zeigt einen griechischen, Fig. 5 einen römischen Rennwagen. Diese Fahrzeuge wurden fast ganz in Bronze ausgeführt. Das Speichenrad an Stelle des früheren Scheibenrades fand hier Anwendung. Auch als Streitwagen im Kriege wurden ähnliche Fahrzeuge benutzt, die an den Rädern mit fensenhähnlichen Waffen versehen waren.

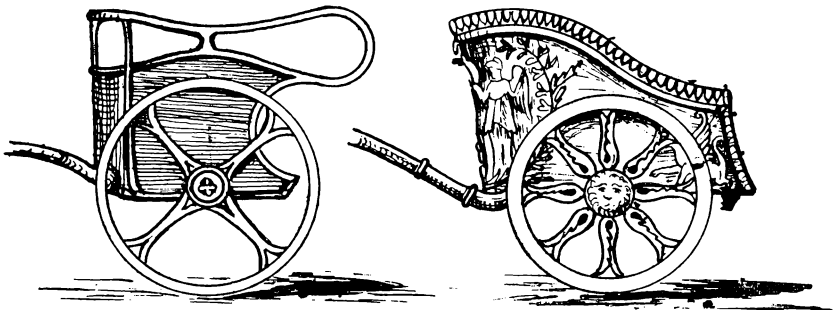


Fig. 4.

Fig. 5.

Die immer noch schlechten Wegeverhältnisse der späteren Zeit ließen eine Entwicklung des Wagenverkehrs in weiterem Umfange nicht aufkommen. Erst als in der Blütezeit des Mittelalters auch die Landstädte sich zu Handelszentralen entwickelten und zum Austausch ihrer Produkte notwendigerweise feste Straßen anlegen mußten, da kam auch der Wagenverkehr und Wagenbau mehr in Aufschwung. Freilich waren es immer nur die Lastwagen zum Transport der Kaufmannsgüter, sowie Reifewagen für Fürstlichkeiten und Kaufleute, die den Namen Wagen verdienten. Innerhalb der Städte und auf geringere Entfernungen wurden primitive Karren mit zwei Rädern, meistens noch die alten Scheibenräder, benutzt. Auf dem platten Lande aber, im Gebrauch des Landmannes, blieb die sogenannte Schleife noch lange das Beförderungsmittel.

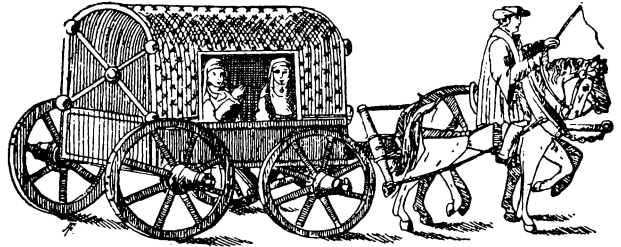


Fig. 6.

Wagen der St. Ottilia. (Elsasser Chronik). Anno 753.

Die fortschreitende Kultur-entwicklung und die Besserung im Wegebau veranlaßte die nun zu Gilden zusammengesetzten Handwerker auch die Fahrzeuge immer mehr auszubilden. Als im Jahre 1516 Franz von Taxis die erste Postverbindung in Deutschland gründete, vorerst nur als Reitpost zwischen Wien und Brüssel, da dauerte es nicht mehr lange und auf allen Hauptstraßen im großen römisch-deutschen Reich rollten die mit vier und in gebirgigen Gegenden sogar mit sechs und acht Pferden bespannten Personenpostwagen.

Der Wagen wurde zum wichtigen Kulturvermittler. Weit ab von der befestigten Stadt in den an der Landstraße gelegenen Dörfern hatte der Schmied nun Gelegenheit die weit besser als seine Lastkarren gebauten Postkutschen zu betrachten. Auch auf dem platten Lande entwickelte sich nun der Wagenbau und Fuhrwerksverkehr immer mehr. Schleife und Karre wurden immer seltener, statt der Scheibenräder kamen Räder mit Speichen allgemein in Gebrauch. Statt des Radreifens wurden allerdings erst nur eiserne Schienen über die Fugen der Felgen genagelt, wodurch das Rad zusammengehalten wurde. Die Holzachse erhielt einen längeren Schenkel und dieser wurde mit einer eisernen Lauffschiene beschlagen, um der schnellen Abnutzung vorzubeugen. Die Räder jener Zeit hatten ungemein viel Sturz, eine Manier, die wir heute als groben Konstruktionsfehler ansehen.

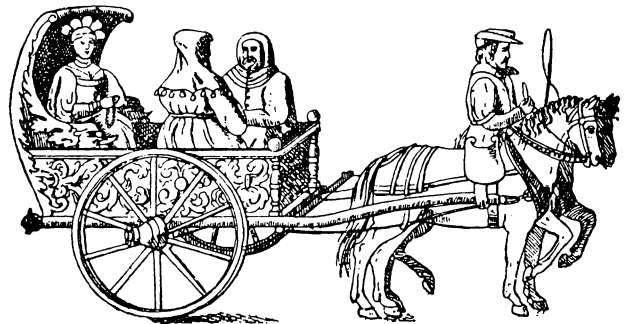


Fig. 7.

Carucca, nach einem Holzschnitt von Schänfeler. Anno 1584.

Im Anfang des vorigen Jahrhunderts war es, als bei uns die ersten eisernen

Achsen eingeführt wurden. Es waren erst Nachahmungen der hölzernen Achse mit un-  
gemein langen Schenkeln und diese mit sehr viel Konus. In dieser Konstruktion lag  
ein großer Fehler, weil durch die Länge des Schenkels sehr viel Reibung zu überwinden  
war und der Konus das Rad stets von der Achse abtrieb. Die Klagen über Schwer-  
fahren solcher Wagen mit eisernen Achsen in jener Zeit waren voll begründet.

Als einige Jahrzehnte später die ersten sogenannten Patentachsen bei uns aus  
England eingeführt wurden, da erst konnten unsere Wagenbauer ein vollendetes Fahr-  
zeug herstellen. Inzwischen waren die Eisenbahnen entstanden und allenthalben hörte  
man die Wagenbauer klagen, daß es nunmehr um ihr Handwerk geschehen sei.

Doch das Gegenteil trat ein. Die Eisenbahn brachte neue Erwerbsquellen und  
erschloß abgelegene Gegenden, die wieder neuer Verkehrswege bedurften, um „per Achse“  
die Güter heranbringen zu können. Mit der Entwicklung des allgemeinen Verkehrs  
entstanden die mannigfachsten Wagentypen als Transportwagen. Zum großen Teil  
erhielten sogar die Lastwagen Federung und auch die Verwendung von Patentachsen  
bei diesen Wagen war nichts Seltenes. Der Luxus- und Sportwagen hat sich in den  
letzten Jahrzehnten zu einer Vollkommenheit entwickelt, die nicht mehr viel gesteigert  
werden kann. An der Entwicklung des modernen Verkehrsmittels, des Automobils, hat  
der Wagenbau sein gut Teil Verdienst. Auf Grund der jahrhundertalten, praktischen  
Erfahrungen, die dem Wagenbau zur Verfügung standen, bauten die Automobilkon-  
strukteure ihre Untergestelle auf. Der Wagenaufbau, Karosserie genannt, aus den alten  
bewährten Grundformen entstanden, wird dauernd ein Objekt der Wagenbaukunst bleiben.  
Mag auch das Automobil noch weitere Verbreitung finden, der Wagen mit Zugtier-  
bespannung wird daneben als Haupttransportmittel sein Feld behaupten. Die lebendige  
Kraft des Pferdes, der sogenannte Hafermotor, wird, vom rein wirtschaftlichen Stand-  
punkte betrachtet, der maschinellen Kraft des Motors stets gewachsen bleiben, ja teil-  
weise überlegen sein.

## 1. Teil.

# Die Werkzeuge und Maschinen zum Wagenbau.

## 1. Die Werkzeuge des Wagenschmiedes.

Die fortschreitende Entwicklung des Wagenbaues brachte auch für die Schmiede-  
werkstatt in Werkzeugen und Apparaten mancherlei Veränderungen gegen früher. Wir  
wollen nicht eingehen auf die raffiniert arbeitenden Maschinen der Schmiedegroß-  
betriebe, wie sie in den modernen Maschinenfabriken, Werften usw. bestehen. Auch für  
die einfache Wagenschmiede gibt es heute so manches neuartige Stück Werkzeug, so  
manchen nützlichen Apparat oder einfache Maschine, mit deren Hilfe man sich die Arbeit  
sehr viel erleichtern kann. Gerade diese verbesserten Hilfsmittel sind es, die den handwerks-  
mäßigen Betrieb gegenüber der Konkurrenz der Großbetriebe noch leistungsfähig erhalten.

Für den Wagenschmied sollte es ein Stolz sein, die Werkzeuge vollständig und  
in bester Ordnung zu besitzen, namentlich, da er einen großen Teil selbst anfertigen  
kann. „Wie das Werkzeug, so die Arbeit“ dieser alte Spruch gilt ganz besonders für



die Schmiedewerkstatt. Strengste Ordnung im Unterbringen der Werkzeuge erleichtert gerade beim Schmieden, wo es kein langes Besinnen und Suchen gibt, das Arbeiten ungemein.

Im Nachfolgenden sei eine schematische Aufstellung der notwendigsten Werkzeuge und Apparate, sowie der bewährten einfachen Maschinen gegeben, wie sie sowohl in der kleinsten Landschmiede als auch in größeren Betrieben für Wagenbau geeignet sind.

In Fig. 8 ist ein Ambos dargestellt, wie er für die Wagenschmiede als normal gelten kann, mit zwei schlanken Hörnern und mit Stauch. Die freidurchgehenden Böcher, ein eckiges und ein rundes, sind notwendig. Für den Wagenschmied soll der Ambos möglichst schwer, nicht unter 250 kg sein. Als Ambosunterfuß wird in der Regel ein Wurzelblock von einem starken Stamm genommen, auch in Grauguß ausgeführte Klöße gibt es (Fig. 9). Mit Steinen ausgefüllt und diese Füllung mit Zement zu einem festen Klotz gegossen, sind solche Unterfüße sehr widerstandsfähig. Der Ambos wird durch Holzteile zwischen die Knacken des Kloßes gefeilt, so daß ein Verdrücken oder Wanken nicht möglich ist. Eine andere Art von Ambosunterfuß besteht darin, daß eine aus 40—50 mm dicken Brettern gefertigte Kiste mit Sand gefüllt wird. Obenan kommt ein zwischen die Seitenwände passender Deckel, aus zähem 25—30 mm dickem Holz. Darauf ist der Ambos gesetzt. Diese Sandunterlage wird von vielen Fachleuten als das Beste gehalten. Ambosse sind nur von bester Qualität zu wählen.

In Fig. 10 ist ein Ambos mit nur einem Horn und mit Stauch, in Fig. 11 ein solcher mit zwei Hörnern mit Stauch und Vorambos. Fig. 12 zeigt ein sogenanntes Sperrhorn mit eckiger und runder Spitze.

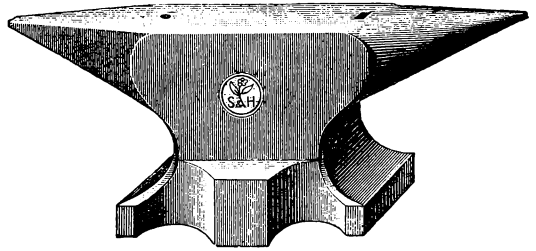


Fig. 8.

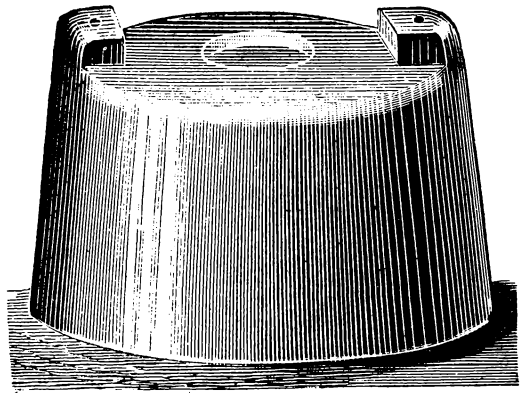


Fig. 9.

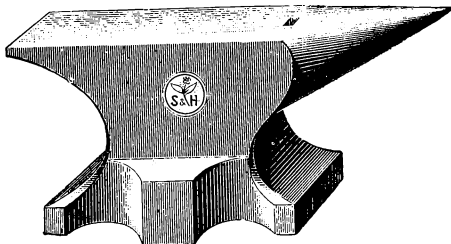


Fig. 10.

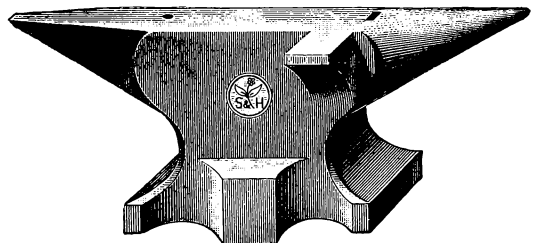


Fig. 11.

Die gebräuchlichsten Schmiedehämmer sind der Zuschlaghammer und Kreuzschlaghammer (Fig. 13 und 14), die bei einem Gewicht von 6—7 kg geeignet sind. Als Vorhämmer dienen dieselben mit einem Gewicht von 1½—2 kg. Eine Garnitur noch leichterer Vorhämmer ist notwendig. Fig. 15—20 zeigen Setz- und Schlichthämmer, die in verschiedenen Größen benötigt werden. Fig. 21 ist ein runder, Fig. 22 ein eckiger Locher oder Durchschläger. Gleiche Hämmer in oval oder rechteck sind ebenfalls nötig. Fig. 23—24 sind Schrotmeißel, flach und rund. Fig. 25 zeigt einen Ballhammer, der in verschiedenen Größen benötigt wird. Fig. 26 ist ein Handhammer, ebenfalls in verschiedenen Schwestern im Gebrauch. Fig. 27—28

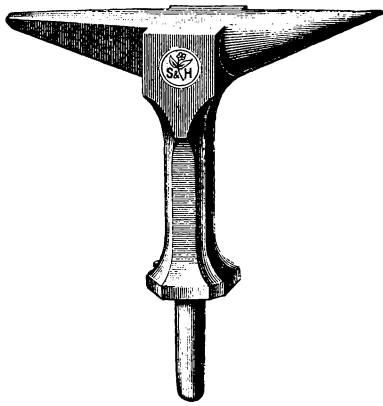


Fig. 12.

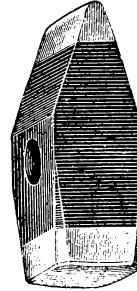
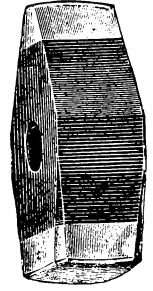


Fig. 14



13.

zeigen Dangelhämmer, Fig. 29 den kleinen Dangelambos. Erwähnt seien noch die verschiedenartigsten Hämmer zum Fassonschmieden, deren jeweilige Form dem dazu gehörigen Geisnt

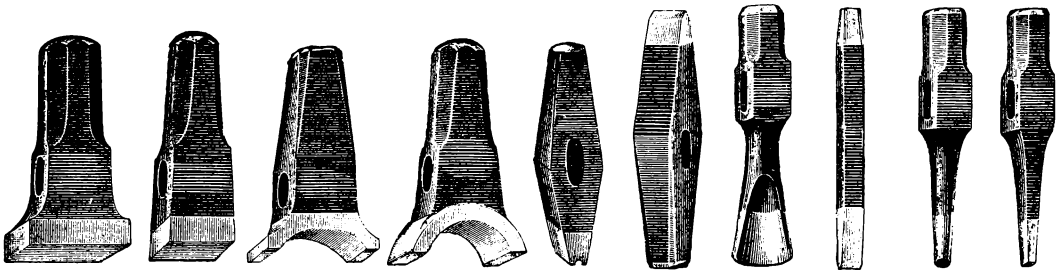


Fig. 15

16

17

18

19

20

24

23

21

22.

oder Amböseinsatz (Fig. 30 und 31) entspricht. Es sind da in rund notwendig von 6 bis 50 mm, mehrere ovale Formen und solche für quadratischen und rechteckigen Querschnitt.

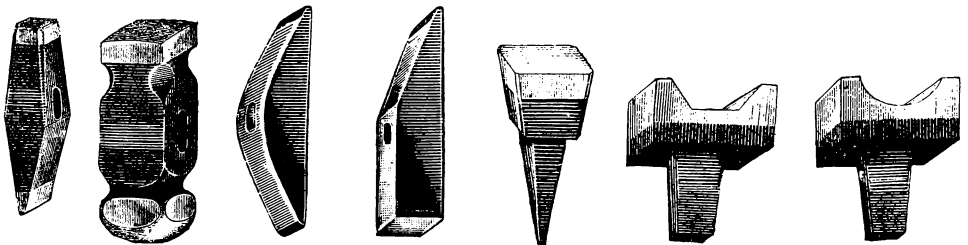


Fig. 28

25

27

26

29

30

31.

Zu jedem Schmiedeseuer gehören eine bestimmte Anzahl Feuerzangen von verschiedenen Formen.

Achsbdrücke 68.  
Achsen 81.  
Ambose 5.  
Amerikanisches Verdeck 116.  
Ankauf des Nutzholzes 60.  
Anschlagwinkel 10.  
Anstrich einfacher Wagen 152.  
Aufziehen der Radreifen 18.  
Bandsäge 41.  
Bankhaken 33.  
Behandlung des Nutzholzes 60.  
Beil 33.  
Bestimmung der Wagenspür 65.  
Blasfalg 13.  
Blattfederhammer 18.  
Blech 24.  
Blechlehren 10.  
Blechschere 16.  
Blocksäge 30.  
Blockwagen 121.  
Bohrapparat, Naben- 46.  
Bohrer 28.  
Bohrmaschine 15.  
Bohrwinde 8.  
Breaks 145.  
Bremsen 106.  
Bremshebel 108.  
Buchsen-Einbohr-Maschine 47.  
Carucca 3.  
C-Feder 96.  
Collinge-Patentachse 83.  
Eindrücken der Achsenbuchsen 48.  
Eiserne Räder 78.  
Elliptifeder 94.  
Fallhammer 18.  
Federbänder 99.  
Federbunde 99.  
Federhuh 98.

Federtasche 98.  
Feilen 9.  
Feilkuppe 32.  
Feinkornreifen 23.  
Feldschmiede 15.  
Gebläse 12.  
Geschichte des Wagenbaues 1.  
Gesenkblock 7.  
Gewindeschneidkluppe 9.  
Gewindeschneidmaschine 16.  
Greifzirkel 31.  
Grundhobel 28.  
Gußeisen 22.  
Halb-Elliptif-Feder 95.  
Halbverdeck, abnehmbares 118.  
Hämmer 6.  
Handsäge 30.  
Heizung in der Werkstatt 55.  
Hemmschuh 107.  
Herb, gemauerter 13.  
Hobel 26.  
Hobelbank 26.  
Hobelmaschine 45.  
Hohleisen 31.  
Holzbiegen 50.  
Holzbiegemaschine 55.  
Holzdämpfer 51.  
Holzfeile 33.  
Holzmaterial für den Wagenbau 56.  
Holztrocknung 55.  
Kalkulationen 139.  
Karren 2.  
Kluppenzangen 7.  
Knieachse 85.  
Konstruktion der Wagen 63.  
Krafthämmer 17.  
Kräger 28.  
Kreissäge 45.  
Kugelgebläse 11.

Kugellagerachse 84.  
Kunststraßen-Gesetz 146.  
Lackierung der Wagen 131.  
Langhobel 26.  
Lastwagen-Palmsfedern 101.  
Lauffscheibe 8.  
Lederlandauer 142.  
Leimkeßel 33.  
Lenkgestelle 105.  
Lenkung der Wagen 63.  
Lochplatte 8.  
Lochsäge 30.  
Lochstanze 16.  
Nähen der Bandsägen 43.  
Nutzwagen 123.  
Mail-Patentachse 84.  
Marktwagen 116, 143.  
Metallsäge 8.  
Mittelachsen 84.  
Mylörd 123.  
Nabenbremse 113.  
Normaler Verdeck 115.  
Ruthobel 28.  
Patentachsen 82.  
Pflege der Wagen 133.  
Profilleisen 24.  
Radböcke 35.  
Radmaschine 40.  
Radreifen 24.  
Radschuh 106.  
Radsturz 66.  
Räder mit Gummitreifen 73.  
Räder mit Stahlhaken 75.  
Räderkonstruktionen 75.  
Raspel 33.  
Reifenbiegmaschine 16.  
Reifengläsosen 18.  
Reifenhaken 7.  
Reifkloben 8.

Meißmaß 32.  
 Rennwagen, römischer 2.  
 Nichtborn 8.  
 Nichtplatte 8.  
 Nootsgebläse 14.  
  
 Schabhubel 28.  
 Schleife 1.  
 Schleifftein 17.  
 Schleifftein, Behandlung 37.  
 Schlitten 124.  
 Schmiedeeisen 23.  
 Schmiedefeuer 11.  
 Schmiedemaschinen 15.  
 Schmirgel-Schleifmaschine 17.  
 Schneideisen 9.  
 Schneidemesser 28.  
 Schneidestock 9.  
 Schränkisen 32.  
 Schränkzange 32.  
 Schraubenschere 6.  
 Schraubknecht 30.  
 Schraubstock 8.

Schraubzwinde 8.  
 Schweißhubel 28.  
 Schwerpunkt der Last 68.  
 Stenknacht-Gebläse 12.  
 Simshobel 26.  
 Spannloben 8.  
 Speichenhubel 26.  
 Spezialzangen 7.  
 Spindelbremse 110.  
 Spitzzirkel 31.  
 Spurweiten 146.  
 Stahl 23.  
 Stahlraben 75.  
 Stauchmaschine 16.  
 Stechbeitel 31.  
 Stellschmiege 31.  
 Stemmeisen 31.  
 Stichelmesser 28.  
 Sticksäge 30.  
  
 Taster 31.  
 Temperguß 23.  
  
 Unterachse 66.

Ventilatoren 14.  
  
 Wagenbau-Maschinen 38.  
 Wagenbauer-Werkzeuge 26.  
 Wagenbremsen 106.  
 Wagenfedern 88.  
 Wagenrad 70.  
 Wagenschmiede-Werkzeuge 4.  
 Wagenspur 65.  
 Wagentypen 121.  
 Wagenverdecke 115.  
 Wandsäge 30.  
 Wangenhubel 28.  
 Werkstattinrichtung 55.  
 Werkzeuge des Wagenschmiedes  
 4.  
 Wolf-Feuer 11.  
  
 Zangen 7.  
 Zapfhubel 34.  
 Zirkel 10.  
 Zugwinde 30.  
 Zweifßziger Schlitten 144.  
 Zylindergebläse 14.