

GUMMIREIFEN

UND

ALLES DARAUF BEZÜGLICHE.

PNEUMATIKREIFEN, VOLLGUMMIREIFEN, LUFTREIFEN,
KOMBINATIONEN VERSCHIEDENER SYSTEME FÜR AUTOMOBILE,
OMNIBUSSE, FAHRRÄDER UND FUHRWERKE ALLER ART.

VON

HENRY C. PEARSON

HERAUSGEBER DER „INDIA RUBBER WORLD“.

BEARBEITET VON

DR. RUDOLF DITMAR

IN GRAZ, VORSTAND DER KAUSCHUKSCHULE, LABORATORIUMSINHABER UND BEEIDETEM
SACHVERSTÄNDIGEN FÜR DAS CHEMISCH-TECHNISCHE FACH BEI DEN GRAZER GERICHTEN.

ÜBERSETZT VON

R. CHALLAMEL.

MIT 316 ABBILDUNGEN.

WIEN UND LEIPZIG.

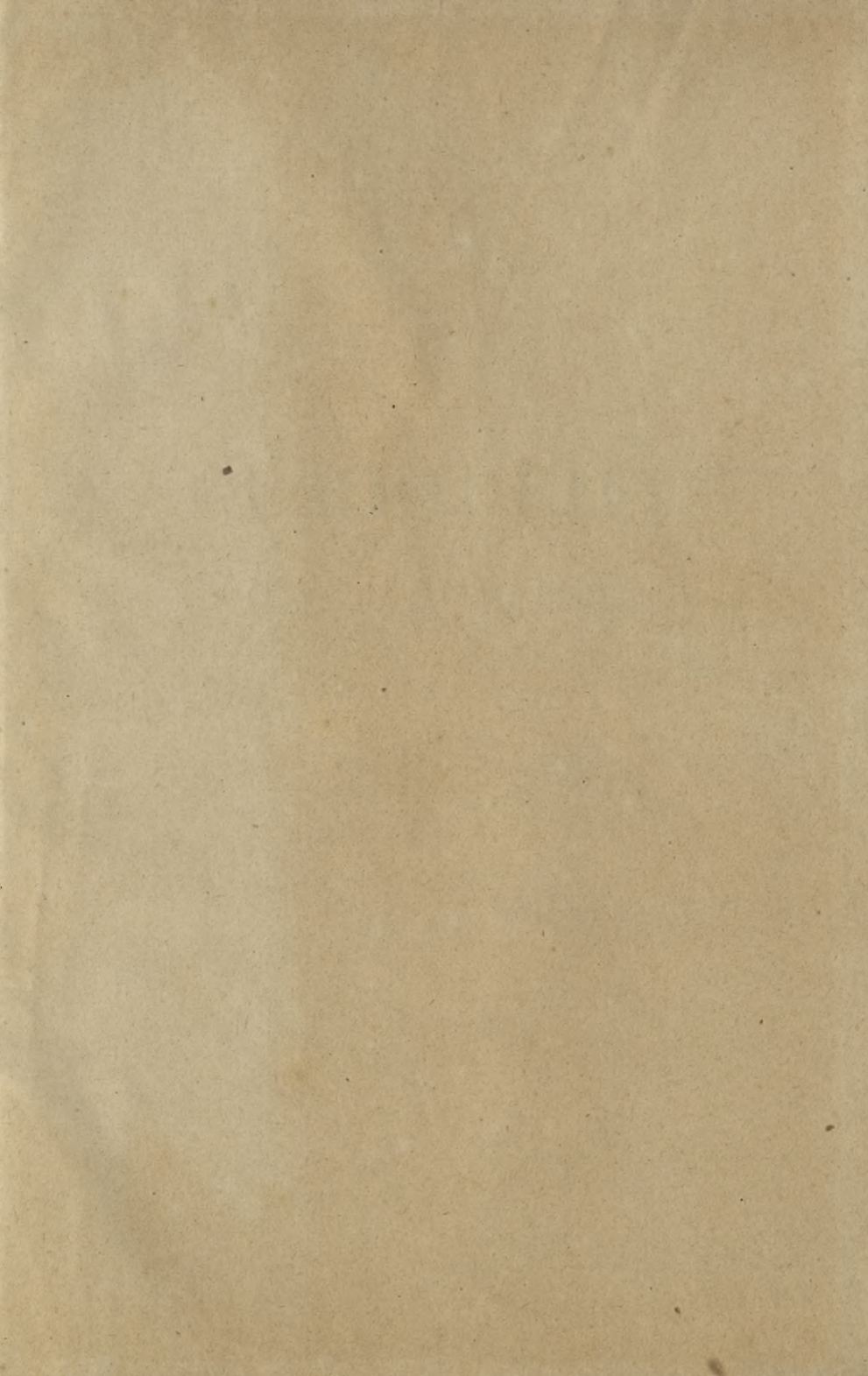
A. HARTLEBEN'S VERLAG.

52-20

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000322991





GUMMIREIFEN

UND

ALLES DARAUF BEZÜGLICHE.

GUMMIREIFEN

UND

ALLES DARAUF BEZÜGLICHE.

PNEUMATIKREIFEN, VOLLGUMMIREIFEN, LUFTREIFEN,
KOMBINATIONEN VERSCHIEDENER SYSTEME FÜR AUTOMOBILE,
OMNIBUSSE; FAHRRÄDER UND FUHRWERKE ALLER ART.

VON

HENRY C. PEARSON

HERAUSGEBER DER »INDIA RUBBER WORLD«.

BEARBEITET VON

DR. RUDOLF DITMAR

IN GRAZ, VORSTAND DER KAUTSCHUKSCHULE, LABORATORIUMSINHABER UND BEEIDETEM
SACHVERSTÄNDIGEN FÜR DAS CHEMISCH-TECHNISCHE FACH BEI DEN GRAZER GERICHTEN.

ÜBERSETZT VON

R. CHALLAMEL.

MIT 316 ABBILDUNGEN.



WIEN UND LEIPZIG.

A. HARTLEBEN'S VERLAG.

1910.

(ALLE RECHTE VORBEHALTEN.)



11-355801

VERLAGSRECHT 1906 VON HENRY C. PEARSON.

DRUCK VON FRIEDRICH JASPER IN WIEN.

3PW-3-301/2018

Vorwort.

Die schwierigste Aufgabe, welche jemals der Gummiindustrie zu gefallen ist, war die Herstellung eines Reifens, welcher keine Luft durchläßt, mit anderen Worten: die Herstellung des Pneumatikreifens. Diese Aufgabe wurde mit Erfolg gelöst; es entstanden das Fahrrad und später das Automobil und damit war für den Kautschuk eine neue Industrie geschaffen. Tausende von Menschen arbeiten in dieser Industrie, Millionen Dollars sind darin angelegt; als Beweis für das allgemeine Interesse können Tausende von Patenten dienen, welche jedes Jahr auf Reifen, Radkränze, Werkzeuge und auf einschlägige Nebenbestandteile verliehen werden. In dasselbe Gebiet gehört auch der Vollgummireifen, der bis zu einem gewissen Grade auch demselben Zweck entspricht. Der Vollgummireifen ist heute zu einem unentbehrlichen Artikel für schwere und leichte Fuhrwerke aller Art geworden; er ist der Mittelpunkt eines Fabrikbetriebes, der in bezug auf Bedeutung gleich nach dem Pneumatikreifen kommt.

Vorliegendes Werk ist in keinerlei Hinsicht ein technisches Werk zur Anleitung, wie der Gummifabrikant Radreifen herstellen soll, obwohl es kurzgefaßte Beschreibungen enthält; wäre das Buch eine direkte Anleitung, so müßten genaue Vorschriften über Mischungen, Vulkanisation, Hitze und Arbeitsverfahren etc. in dem Werke enthalten sein.

In der Tat benötigen jene, welche heute auf diesem Gebiete arbeiten, keine derartigen Anleitungen, denn sie sind ebensowohl für die Lösung ihrer Aufgabe ausgerüstet als irgend ein anderer Industrieller. Das Buch ist für die sicherlich große Zahl von Leuten geschrieben, deren Interesse an den Reifen daher kommt, daß sie dieselben handhaben, ausbessern und benutzen. Kurz gesagt, das Buch ist ein Sammelwerk und Wegweiser über alles, was in bezug auf Reifen und deren Nebenbestandteile getan worden ist.

Über Reifen ist schon viel geschrieben worden; in der Regel aber waren die Anleitungen ungenügend und oftmals auch irreführend. Der Grund hierfür liegt in dem Umstande, daß die betreffenden Autoren den Gummi als solchen nicht kennen und infolgedessen den Gegenstand nicht vollkommen beherrschen können. Ob es dem Schreiber dieses Bandes besser oder schlechter gelungen ist — das soll durch die folgenden Seiten bewiesen, respektive widerlegt werden. Auf jeden Fall aber ist der Schreiber dieser Zeilen ein im Gummifache erfahrener Mann, der selbst Reifen

fabriziert und deren Herstellung in den ersten Fabriken der Vereinigten Staaten und Europas studiert hat. Weiter ist er als Herausgeber der »India Rubber World« in der Lage, sich eine viel größere Menge eines auf Reifen bezüglichen Materials zu sichern, als es selbst den allerfortschrittlichsten Fabrikanten zugänglich ist. Er schiekt daher das Buch in der Erwartung hinaus, daß sich auf so mancher Seite etwas finden möge, was für jene wertvoll ist, die in irgend einer Weise an Gummireifen interessiert sind — ein Thema, dessen vergangene Geschichte die Arbeitsmethoden umgewälzt hat und dessen künftige Geschichte nahezu unbegrenzte Möglichkeiten in sich schließt.

Vorwort zur deutschen Übersetzung.

Zuerst will ich ein paar Fragen aufwerfen und beantworten. »Für wen wurde das Pearsonsche Werk übersetzt?« Für Automobilbesitzer, Chauffeure, Radfahrer, Wagenbesitzer in erster Linie; für Gummifabrikanten, Reparatoure, Reifenhändler in zweiter Linie; endlich für Gummitechniker, Ingenieure, Gummichemiker einschließlich Materialprüfungsämter und technische Untersuchungslaboratorien. Hauptzweck des Werkes soll es sein, Automobilbesitzer, Radfahrer, Wagenbesitzer, Chauffeure und andere mit Reifen richtig umgehen zu lehren. Gummifabrikanten sollen einmal die mannigfachen Reifensysteme in einem Werke geordnet vorfinden und neue Anregung aus den verschiedensten Diskussionen schöpfen. Gummichemiker können nicht genug mit der praktischen Verwendung und Herstellung von Gummiartikeln und mit den Erfahrungen des Praktikers bekanntgemacht werden. Fast bei allen Gummichemikern fand ich, daß sie zu wenig mit der Praxis vertraut sind. Die neuesten Forschungen der Kolloidchemie zeigen deutlich den engen Zusammenhang zwischen Gummi-chemie und Gummiphysik. Mit der Chemie allein läßt sich auf diesem Gebiete wenig machen, ebenso mit Physik allein — beide Disziplinen zusammen zeitigen erst Erfolge. Die Arbeiter in Materialprüfungsämtern sind wissenschaftlich trefflich vorgebildete Beamte, die aber wenig Gelegenheit haben, mit der eigentlichen Gummiindustrie in enge Fühlung zu treten. Das Materialprüfungsamt ist bloß für Analysen und physikalische Bestimmungen eingerichtet, niemals aber für praktische Aufgaben, für Einrichtung von Fabriken, für Fabrikationsverbesserungen etc. Eine Gummianalyse oder physikalische Bestimmung ohne Kenntnis der Fabrikation und ohne genaue Kenntnis der Methoden zur Gewinnung des Rohgummis herzustellen, ist meiner Ansicht nach fast unmöglich, da die wissenschaftlichen Resultate nicht richtig interpretiert werden können. Der Praktiker kann mit dem wissenschaftlichen Resultate allein nichts anfangen, er braucht die richtige Interpretation als Dolmetsch. »Grau ist alle Theorie und grün des Lebens goldener Baum.«

Damit kommen wir zur Frage »Warum wurde das Pearsonsche Werk übersetzt?« Bei Beantwortung dieser Frage stoßen wir auf einen großen Übelstand, welcher in der Gummiindustrie seit ein paar Jahren eingerissen ist und speziell auf der deutschen Industrie schwer lastet. Diese Industrie läßt sich nämlich von ein paar Leuten, welchen es gelang, den Redakteur eines bekannten Fachblattes, besser Annoncenblattes, in ihre vollständige Abhängigkeit zu bekommen, die unglaublichsten Dinge vorschwätzen. Will

z. B. einer dieser Herren mit einer wertlosen Erfindung ein Geschäft machen, dann läßt der betreffende Redakteur darüber einen Artikel in dem »sogenannten« Fachblatte erscheinen und weist einige hundert Male auf die bedeutungs- und wertloseste Sache hin. Paßt den Herren eine Abhandlung von anderer Seite nicht, dann nimmt sie der Redakteur einfach nicht auf. So sind z. B. dem betreffenden Redakteur nur Artikel über deutsche Erfindungen, deutsche Neuerungen, deutsche chemische Arbeiten etc. genehm; bedeutende englische, französische, amerikanische Arbeiten auf dem Gummigebiete werden entweder nicht oder höchstens entstellt referiert. Durch diese Verhältnisse kann sich ein deutscher Fachmann, dem wenig andere ausländische gute Fachzeitschriften zur Verfügung stehen, kein richtiges Bild über außerdeutsche Fortschritte machen. Und gerade im Ausland (Amerika, England, Frankreich) werden die bedeutendsten praktischen Gummineuerungen geschaffen. Durch den allen Ausländern und vernünftig denkenden Deutschen bekannten deutschen Chauvinismus hat die führende (wie sie sich selbst chauvinistisch nennt) deutsche Gummifachzeitung kein Ohr für alle größeren Leistungen des Auslandes und enthält diese ihren Lesern vor. Der Redakteur vergißt, daß Chauvinismus immer zum Ruine führt und daß in der Industrie wie in der Wissenschaft Großes nur auf internationaler Basis geleistet werden kann. Man muß das Gute dem Ausländer nachmachen und mit seiner eigenen Kraft verbinden. Um auch dem deutschen Gummifachmann, welchen ich speziell sehr hoch schätze, einmal die Stimme eines Ausländers hören zu lassen, deshalb wurde dieses Werk übersetzt. Damit will ich nicht sagen, daß natürlich alles gut ist, was der Amerikaner über Pneumatik denkt. Aber es ist jedenfalls für den Deutschen interessant, zu lesen, wie ein Amerikaner dieses Gebiet behandelt. Somit ist das Buch ein direktes Bedürfnis gewesen.

Aus dem Werk mußte ich vieles streichen, besonders viel an amerikanischen Witzen, welche uns Europäern und speziell den Deutschen nicht liegen und sich überhaupt in einem technischen Werk nicht gut machen. Eine große Anzahl von Abbildungen mußte ich gegen bessere eintauschen. Vieles, was sich nur schwer beschreiben und übersetzen ließ, wird durch die zahlreichen Abbildungen klar. Sie sind besonders in diesem Buche wichtig. Pearson wiederholt sich in seinen verschiedenen Kapiteln sehr oft; auch diese Wiederholungen wurden gestrichen.

Es sei noch erwähnt, daß in dem Werke, welches in Amerika im Jahre 1906 erschien, noch alle wichtigen Neuerungen und Fortschritte, welche seither auf diesem Gebiete gemacht wurden, Aufnahme fanden, so daß das Werk in keiner Weise als veraltet anzusehen ist.

Das vorliegende Buch stellt das erste deutsche Werk über Pneumatik vor.

Dr. Rudolf Ditmar

Inhaber der Kautschukfachschule in Graz.

Tabellen.

Da die verschiedenen Maße, Temperaturen, Geldwährungen etc. im Buche in den in England und Amerika üblichen Systemen angegeben sind, so erscheint es zweckmäßig, einige Umrechnungstabellen dem Texte voranzustellen:

Längenmaße	Flächenmaße	Körpermaße	Gewichte
1 Yard = 3 Feet = 0·9144 <i>m</i> , 1 Foot = 12 Inches = 0·3048 <i>m</i> , 1 Furlong = 201·1662 <i>m</i> = 220 Yards, 1 Mile = 1523·98 <i>m</i> , 1 Statute Mile = 1609·33 <i>m</i> , 1 Sea Mile = 1854·96 <i>m</i> .	1 Square Yard = 0·836 <i>m</i> ² = 9 sq. Feet, 1 Square Foot = 0·0929 <i>m</i> ² , 1 Acre = 4 Roods = 40·468 a = 160 sq. Rods.	1 Kubikyard = 27 Kubikfuß = 0·7645 <i>m</i> ³ , 1 Kubikfuß = 1728 Kubik- inches (ebzoll), 1 Register-Ton = 2·8316 <i>m</i> ³ = 100 Kubikfeet (ebfuß), 1 Gallon = 2 Pott- les = 4·5436 l = 4 Quarts = 8 Pints, 1 Fluid Ounze = 28·8 <i>cm</i> ³ , 1 Tun = 2 Pipes = 1·145 <i>m</i> ³ = 252 Gallonen.	A. Avoirdupois (Handels- gewicht): 1 Pound = 16 Unzen (oz) = 453·593 <i>g</i> , 1 Ounze = 16 Drams à 3 Scruples à 10 Grains, 1 Hundredweight (cwt) = 50·802 <i>kg</i> = 112 Pounds = ¹ / ₂₀ Ton, 1 Avoirdupoispound = 1·2152 Troy pound. B. Troygewicht: 1 Pound = 12 Unzen = 373·242 <i>g</i> , 1 Ounze = 20 Pennyweight (dw) à 24 Grains à 20 Mites. C. Apothekergewicht: 1 Pound à 12 Unzen à 8 Drams à 3 Scruples à 20 Grains.

Münztabelle.

Land	Währung	M.	Pf.	K	h	Fr.	Ct.	s	d
Großbritannien	1 Pfd. Sterling (£) à 20 Schilling (s) à 12 Pence (d) à 4 Farthings . . .	20	43	24	02	25	23	20	—
Vereinigte Staaten von Amerika	1 Dollar à 100 Cents (Gold)	4	20	4	94	5	19	4	1

Vergleich der Fahrenheitschen Thermometerskala mit der von Celsius und der von Réaumur.

Fahrenheit	Celsius	Réaumur	Fahrenheit	Celsius	Réaumur
+212	+100	+80	+159	+70·55	+56·44
211	99·44	79·56	158	70	56
210	98·89	79·11	157	69·44	55·56
209	98·33	78·67	156	68·89	55·11
208	97·78	78·22	155	68·33	54·67
207	97·22	77·78	154	67·78	54·22
206	96·67	77·33	153	67·22	53·78
205	96·11	76·89	152	66·67	53·33
204	95·55	76·44	151	66·11	52·89
203	95	76	150	65·55	52·44
202	94·44	75·56	149	65	52
201	93·89	75·11	148	64·44	51·56
200	93·33	74·67	147	63·89	51·11
199	92·78	74·22	146	63·33	50·67
198	92·22	73·78	145	62·78	50·22
197	91·67	73·33	144	62·22	49·78
196	91·11	72·89	143	61·67	49·33
195	90·55	72·44	142	61·11	48·89
194	90	72	141	60·55	48·44
193	89·44	71·56	140	60	48
192	88·89	71·11	139	59·44	47·56
191	88·33	70·67	138	58·89	47·11
190	87·78	70·22	137	58·33	46·67
189	87·22	69·78	136	57·78	46·22
188	86·67	69·33	135	57·22	45·78
187	86·11	68·89	134	56·67	45·33
186	85·55	68·44	133	56·11	44·89
185	85	68	132	55·55	44·44
184	84·44	67·56	131	55	44
183	83·89	67·11	130	54·44	43·56
182	83·33	66·67	129	53·89	43·11
181	82·78	66·22	128	53·33	42·67
180	82·22	65·78	127	52·78	42·22
179	81·67	65·33	126	52·22	41·78
178	81·11	64·89	125	51·67	41·33
177	80·55	64·44	124	51·11	40·89
176	80	64	123	50·55	40·44
175	79·44	63·56	122	50	40
174	78·89	63·11	121	49·44	39·56
173	78·33	62·67	120	48·89	39·11
172	77·78	62·22	119	48·33	38·67
171	77·22	61·78	118	47·78	38·22
170	76·67	61·33	117	47·22	37·78
169	76·11	60·89	116	46·67	37·33
168	75·55	60·44	115	46·11	36·89
167	75	60	114	45·55	36·44
166	74·44	59·56	113	45	36
165	73·89	59·11	112	44·44	35·56
164	73·33	58·67	111	43·89	35·11
163	72·78	58·22	110	43·33	34·67
162	72·22	57·78	109	42·78	34·22
161	71·67	57·33	108	42·22	33·78
160	71·11	56·89	107	41·67	33·33

Fahrenheit	Celsius	Réaumur	Fahrenheit	Celsius	Réaumur
+106	+41·11	+32·89	+50	+10	+8
105	40·55	32·44	49	9·44	7·56
104	40	32	48	8·89	7·11
103	39·44	31·56	47	8·33	6·67
102	38·89	31·11	46	7·78	6·22
101	38·33	30·67	45	7·22	5·78
100	37·78	30·22	44	6·67	5·33
99	37·22	29·78	43	6·11	4·89
98	36·67	29·33	42	5·55	4·44
97	36·11	28·89	41	5	4
96	35·55	28·44	40	4·44	3·56
95	35	28	39	3·89	3·11
94	34·44	27·56	38	3·33	2·67
93	33·89	27·11	37	2·78	2·22
92	33·33	26·67	36	2·22	1·78
91	32·78	26·22	35	1·67	1·33
90	32·22	25·78	34	1·11	0·89
89	31·67	25·33	33	0·55	0·44
88	31·11	24·89	32	0	0
87	30·55	24·44	31	-0·55	-0·44
86	30	24	30	1·11	0·89
85	29·44	23·56	29	1·67	1·33
84	28·89	23·11	28	2·22	1·78
83	28·33	22·67	27	2·78	2·22
82	27·78	22·22	26	3·33	2·67
81	27·22	21·78	25	3·89	3·11
80	26·67	21·33	24	4·44	3·56
79	26·11	20·89	23	5	4
78	25·55	20·44	22	5·55	4·44
77	25	20	21	6·11	4·89
76	24·44	19·56	20	6·67	5·33
75	23·89	19·11	19	7·22	5·78
74	23·33	18·67	18	7·78	6·22
73	22·78	18·22	17	8·33	6·67
72	22·22	17·78	16	8·89	7·11
71	21·67	17·33	15	9·44	7·56
70	21·11	16·89	14	10	8
69	20·55	16·44	13	10·55	8·44
68	20	16	12	11·11	8·89
67	19·44	15·56	11	11·67	9·33
66	18·89	15·11	10	12·22	9·78
65	18·33	14·67	9	12·78	10·22
64	17·78	14·22	8	13·33	10·67
63	17·22	13·78	7	13·89	11·11
62	16·67	13·33	6	14·44	11·56
61	16·11	12·89	5	15	12
60	15·55	12·44	4	15·55	12·44
59	15	12	3	16·11	12·89
58	14·44	11·56	2	16·67	13·33
57	13·89	11·11	1	17·22	13·78
56	13·33	10·67	0	17·78	14·22
55	12·78	10·22	-1	18·33	14·67
54	12·22	9·78	2	18·89	15·11
53	11·67	9·33	3	19·44	15·56
52	11·11	8·89	4	20	16
51	10·55	8·44	5	20·55	16·44

Umwandlung von Graden F über 100 in Grade C.

Für Temperaturen über 100° F zerlegt man die Zahl in Hunderte und einen Rest. Die Grade C, welche dem Rest entsprechen, findet man in obiger Tabelle. Die alsdann den Hunderten der Grade F entsprechenden Grade C sind in folgender Tabelle angegeben.

F	C	F	C	F	C
100	55·56	500	277·78	900	500·00
200	111·11	600	333·33	1000	555·56
300	166·67	700	388·89	1100	611·11
400	222·22	800	444·44	1200	666·67

Inhaltsverzeichnis.

Kapitel I.

Was Kautschuk ist. Seine Abstammung als Tropenprodukt. Die Art seiner Gewinnung und seines Veräußerns im Handel. Gewisse im Volke verbreitete irrige Anschauungen über Gummi. Kultur und Anbau der Kautschukbäume. Guttapercha	Seite 1
--	------------

Kapitel II.

Die Herstellung von Gummiwaren. Allgemeine Beschreibung der Fabrikverfahren zur Reinigung und Trocknung von Rohgummi. Verschiedenartige Mischungen. Das Zurechtmachen des Gummis für die weitere Verarbeitung. Vulkanisation etc. Die verschiedenen Abteilungen, in welche der Handel mit Gummierzeugnissen zerfällt	5
--	---

Kapitel III.

Die Fabrikation von Automobilreifen. Wie alltäglich Gummi und Gewebeeinlagen zu Automobilreifen verarbeitet werden. Detaillierung der Kosten zur Begründung des hohen Preises der Reifen	10
--	----

Kapitel IV.

Die Theorie des Pneumatikreifens. Was der Reifen leistet und warum er es leistet. Expansion und Kontraktion während der Fahrgeschwindigkeit. Energieverlust. Die Pneumatikreifen und die Straßenflächen	16
---	----

Kapitel V.

Größe der Räder und der Reifen. Praktische Größe vom ökonomischen Standpunkte aus. Ersparnis bei größeren Rädern. Luftdruckspannung bei großen und kleinen Reifen. Einige Zahlen über die Leistungsfähigkeit der Gummireifen. Wärme innerhalb des Reifens. Eine von Sachverständigen ausgearbeitete Vergleichstabelle. Wettstreit in bezug auf Leistungsfähigkeit und dessen Ergebnisse	18
---	----

Kapitel VI.

Die Geschichte des Pneumatikreifens. Der erste Patentinhaber. Das Macintoshsche Patent. Dunlops Eintritt in dieses Gebiet. Übelstände bei den ersten Befestigungsmethoden. Das Bartlett-Patent. Der G. & J.-Reifen. Der amerikanische, einfache schlauchförmige Reifen. Verschiedene Befestigungssysteme. Die Thomaschen Patente. Rechtsstreitigkeiten wegen Reifenpatente. Das Welch-Patent. Der »undeuhbare Falz«. Der Dunlop-Moseley-Prozeß. Der Dunlop-North-British-Prozeß. Französische Schiedssprüche. Die amerikanischen Tillinghast-Prozesse. Einige Erfindungen bei Luftschläuchen. Die Single-Tube-Tire-Association. Die Rubber-Tire-Association	25
---	----

Kapitel VII.

Der heutige Automobilreifen. Bestehende Typen. Französische, englische, deutsche und amerikanische Pneumatikreifen. Pneumatikreifen im öffentlichen Verkehrsdienst. Die Zukunft dieser Art Reifen. Mängel der Pneumatikreifen. Warum diese Reifen gegenwärtig existieren. Haltbarkeit der Pneumatikreifen. Einige allgemeine Zahlen für zurückgelegte Meilen. Der Idealreifen der Zukunft. Pläne und Entwürfe zur Verbesserung der Reifen	43
---	----

Kapitel VIII.

Fabrikation von Fahrrad- und Motorfahrradreifen. Kurzer Bericht über die Zusammensetzung und Vulkanisation dieser Reifen. Verschiedene in Verwendung stehende Gewebe. Maschinen für das Aufmontieren der Reifen. Eine amerikanische Schnellvulkanisationspresse	Seite 54
---	-------------

Kapitel IX.

Allgemein verbreitete Bicyclereifen. Die Geschichte des Bicyclereifens von den Tagen des Velozipedes an. Thomas Sparrows Platz im Handel und in der Industrie. Britische Pneumatikreifen. Selbsttätig luftpumpende Reifen. Das späte Eintreten Amerikas in dieses Gebiet. Der einfache schlauchförmige Reifen in Amerika. Poröse oder durchlässige Reifen. »Unverletzliche« Bicyclereifen. Amerikanische schlauchförmige Reifen in England und Deutschland	59
--	----

Kapitel X.

Luftschläuche. Kurze Beschreibung der Herstellung dieser Reifen. Einige Maschinen zur Herstellung von Luftschläuchen. Rote und graue Schläuche. Theorie und verschiedene Typen der Schläuche. Schläuche für Bicycle- und Motorreifen. Tote Enden in den Luftschläuchen. Mehrfache Luftschläuche. Schnellreparatur von Luftschläuchen	68
--	----

Kapitel XI.

Gewebesorten für Pneumatikreifen. Irländisches Leinen als erstes Gewebe. Amerikanisches Baumwollgewebe. Tausenderlei Versuche. Seide, Ramie und Hanf. Verschiedene Webartn. Gewebe mit gespanntem Faden. Im Quadrat gewebte Stoffe. Fadengewebe	74
---	----

Kapitel XII.

Radkränze und Befestigungsmethoden für Reifen. Die ersten Patente für Radkränze. Der Radkranz mit hohlem Mittelraum. Der Clincher-Radkranz. Der G. & J.-Radkranz. Mechanische Befestigungsmittel. Abnehmbare Flanschen Schnellverstellbare Radkränze	78
--	----

Kapitel XIII.

Die Reifenpumpe. Einfache Bicyclepumpe. Die zusammengesetzte Pumpe. Hebel-pumpen. Kraftpumpen. Maschinenpumpen. Druckmesser und Druckregistrierappara-te. Das Aufpumpen der Reifen mit Gas. Kohlendioxyd. Wie die Luft durch den Gummi diffundiert.	87
---	----

Kapitel XIV.

Werkzeuge und Zubehör für Reifen. Was das Bicycle an Werkzeugen etc. erforderte. Die Reservereifen und das Automobil. Schutzhüllen für Reservereifen. Werkzeuge für Clincher-Reifen. Reifenwinden	94
---	----

Kapitel XV.

Die auf die Reifen zu verwendende Sorgfalt. Der Rat der Fabrikanten. Wo die Sorgfalt zu beginnen hat. Das Nachsehen der Radkränze. Das Anpassen des Mantels. Das Aufpumpen. Das Fahren. Stoßfänger. Säuren, Öle und Sonnenlicht. Feuchtigkeit.	99
--	----

Kapitel XVI.

Antidérapants (Gleitschutzmittel) und Gleitschutzlaufflächen. Die Ursache des Gleitens. Vorwärts- und Seitwärtsgleiten der Hinterräder. Anvulkanisierte Gleitschutzmittel. Gleitschutzlaufflächen aus Leder. Beschlagene, flache Lauf-flächen. Abnehmbare Gleitschutzmittel. Ketten- und Riegelhalter. Unverletzbare Reifen	105
---	-----

Kapitel XVII.

Das Ausprobieren der Reifen. Probiermaschinen. Probeversuche im Lager-raum; Probefahrten auf der Straße. Pulleys Probiermaschine. Palmers Reifen-	
---	--

probiermaschine. Der »Veritas«-Straßenersatzriemen. Britische Straßenprobefahrten. Pirellis Probeversuche. Reifenprobeversuche für elektrisch betriebene Fuhrwerke . 120

Kapitel XVIII.

Luftkammerreifen. Luftkammerreifen für Bicycles. Der Luftkammerreifen — ein Mischling oder »Bastard«! Reifen, welche nach Art der Brücken konstruiert sind. Allerlei seltsame Reifenarten . 128

Kapitel XIX.

Die Reparatur der Reifen. Gewöhnliche Durchlöcherungen. Das Einschneiden des Radkranzes. Berufsmäßige Reparatere. Störungen beim Ventil. Schnellreparatur. Die Anwendung von Gummilösungen. Aufsetzen der Flickstücke. Ausstückeln des Segeltuches. Vulkanisieren. Modell einer Reparaturwerkstätte. Beschreibung der Werkzeuge . 133

Kapitel XX.

Reparaturtaschen und Vulkanisierapparate. Allerlei zweckmäßige, bequeme Erfindungen und Einrichtungen. Tragbare Vulkanisierapparate. Kaltvulkanisation . 144

Kapitel XXI.

Ventile für Pneumatikreifen. Einstige Verwendung von Gummiventilen. Ventile für Bicyclereifen. Ventile für Automobilreifen. Allgemeine Beschreibung eines Ventiles. Ventillose Reifen. Schrader-Ventile. Englische Ventile. Manometer für Reifen . 148

Kapitel XXII.

Flüssigkeiten zum Verstopfen durchlöcherter Stellen. Flüssiger Gummi, Leim- und Glycerinmischungen. Zuckerlösungen. Einige typische Rezepte für Stopflüssigkeiten . 154

Kapitel XXIII.

Kautschuk- und Guttaperchakitte. Das Arbeiten mit Kitten, wie es im allgemeinen in den Gummifabriken geschieht. Kitten für Bicyclereifen. Reparaturkitten 157

Kapitel XXIV.

Der Vollgummireifen für Wagen etc. Wie der Reifen hergestellt wird. Beschreibung verschiedener hierzu verwendeter Maschinen. Das Shaw-System. Unterschiedliche Formen der ersten Typen. Die erste Entwicklung der Vollreifen in Amerika und England. Der Grant-Reifen. Reifen mit seitlichen Drähten. Endlose Reifen. Die »Zwillingsform« der Vollreifen. Clincher-Rost-Reifen. Befestigungsmittel aus Hartgummi. Patente und Rechtsstreitigkeiten. Amerikanische Rechtsfälle. Englische Rechtsfälle. Vollreifenvereinigung . 159

Kapitel XXV.

Die Haltbarkeit der Vollreifen. Die ersten Zeichen von Abnützung. Was der Fahrende mit dem Reifen macht. Unzulässige Belastung. Meilengarantie. Aus einzelnen Blöcken gearbeitete Reifen. Reifen für Arbeitsleistung an schweren Wagen. Vorteile. Spannung. Die Grenzen der Breite . 175

Kapitel XXVI.

Maschinen für die Anbringung der Vollreifen. Die Unzulänglichkeit von Handwerkzeugen. Typische amerikanische Maschinen für das Anbringen innerer Drähte. Maschinen für seitliche Drähte. Verlötmaschinen . 181

Kapitel XXVII.

Leder-, Holz- und Papierreifen. Einige australische Experimente. Künstliche Lederreifen. Vollreifen aus Leder. Die ersten Experimente. Vollreifen aus Papier. Pneumatikreifen aus Papier. Holzreifen. Die Zugkraft der Holzreifen. Holzreifen mit Gummikissen . 184

Kapitel XXVIII.

Seite

Federräder. Die ersten Versuche. Allgemeine Einteilung dieser Räder. Federräder an Automobilen für kommerzielle Zwecke. Wettbewerb von Federrädern. Pneumatikradnaben. Deutsche Federräder. Amerikanische Federräder. Die Zukunft dieser Räder	190
--	-----

Kapitel XXIX.

Die Sicherheit der Straßen für die Reifen. Straßenbauer und Straßenbenutzer. Automobilstraßen. Herstellungsarten für Straßen und die hierbei verwendeten Materialien	200
--	-----

Kapitel XXX.

Was aus den abgenützten Reifen wird. Der Abfallsammler. Das Regenerieren von Gummi. Was mit dem Reifen geschieht	204
--	-----

Kapitel XXXI.

Kautschukersatzmittel. Days Versuche. Leim- und Glycerinmischungen. Ersatzmittel aus Ölen (Faktisse)	207
--	-----

Kapitel XXXII.

Wo Gummireifen gemacht werden. Amerikanische Fabriken. Die Reifenindustrie in Großbritannien, Frankreich, Deutschland, Australien, Österreich-Ungarn, Belgien, Italien, Rußland und der Schweiz	211
Alphabetisches Sachregister	223

Kapitel I.

Was Kautschuk ist.

Es gibt vielleicht keine zweite im Gewerbe und in der Industrie verwendete Substanz, die dem Laien so wenig bekannt ist wie der Gummi.

Es ist aber nicht zu leugnen, daß eine gewisse Kenntnis über Gummi für alle jene wertvoll ist, die mit Reifen zu tun haben.

Der Kautschuk kommt aus dem Saft eines Baumes und dieser besteht aus einer weißen, gewöhnlich dickflüssigen Milch, die in den Gefäßen verschiedener Tropenbäume enthalten ist; sie ist von einem gewöhnlichen Pflanzensaft grundverschieden. Die Bäume finden sich in allen Tropenländern und umfassen einige hundert Arten, von denen aber nur wenige einen vom kommerziellen Standpunkte aus wertvollen Gummi produzieren.

Der wertvollste Kautschuk ist der Parakautschuk, der von einem Baume gewonnen wird, welcher sich in großer Menge wildwachsend im Tale des Amazonenstromes vorfindet. Der Kautschuk wird von den Eingeborenen gesammelt, welche in die lockere Rinde des Gummibaumes Einschnitte machen (Fig. 3), die austretende Kautschukmilch in Gefäßen auf-



Fig. 1. Zentralamerikanischer Gummibaum
(*Castilloa elastica*).

fangen, dieselbe dann durch die verschiedensten Koagulationsmethoden



Fig. 2. Gummibaum (*Ficus elastica*) aus Assam, Indien.

»Negrohead« in den Handel und besteht aus ungleichmäßigen Spänen, Streifen und Stückchen, die zu einem Ballen geformt sind. Aus Zentralamerika kommen große, fast schwarze Platten Kautschuk, die oft eine Menge Erde, Lehm, Schlamm und Steine enthalten. Aus Afrika kommen kleine Bälle und Spindeln, die häufig durch Stückchen rötlicher Rinde oder sonstigen Unrat verunreinigt sind; und so liefern die verschiedenen Länder und Orte den Gummi unter den verschiedensten Bedingungen und in mannigfaltigen Formen unter allerlei Benennungen. Der Rohkautschuk variiert oft sehr stark in bezug auf seinen Wert und seine chemische Zusammensetzung; daraus folgt, daß der Fabrikant beim Einkauf einer nicht leicht zu lösenden Aufgabe gegenübersteht, wenn er aus dem Rohmaterial Waren erzeugen will, die in bezug auf Elastizität und Dauerhaftigkeit mustergültig sein

koagulieren (Fig. 4) und hierauf das koagulierte Produkt an die in den verschiedenen Handelszentren ansässigen Agenten versenden, welche die Ware wieder an die großen Handelsmärkte in New York, Liverpool, Antwerpen und Hamburg weiter befördern. (Fig. 5 und 6.)

Der Kautschuk kommt in den mannigfaltigsten Sorten in den Handel; die beste Sorte ist »Para fine« in Form von »Biscuits«. Der gröbere, aus Abfällen gewonnene Para kommt als

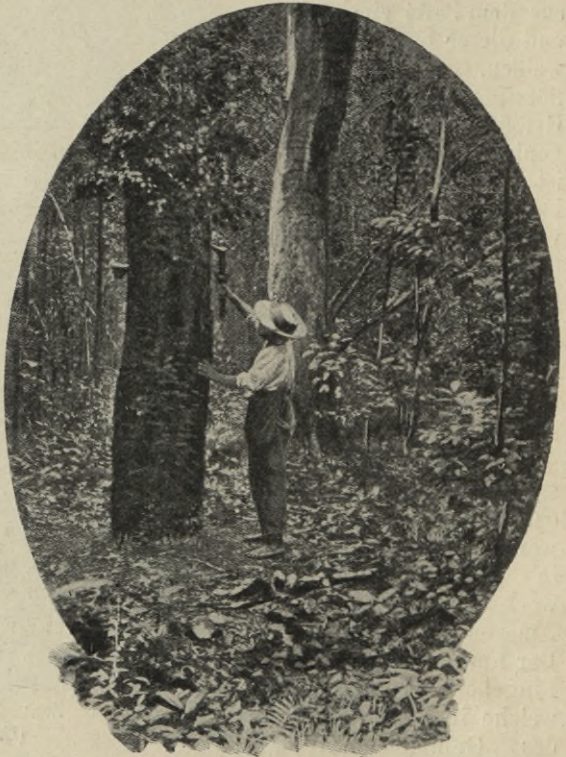


Fig. 3. Das Anzapfen eines Gummibaumes (*Hevea brasiliensis*) in Südamerika.

und allen Anforderungen entsprechen sollen. Gerade hier ist es am Platze, einer weiteren irrigen Anschauung entgegenzutreten. Es herrscht vielfach



Fig. 4. Das Räuchern der Gummibälle.

der Glaube, daß die Eingeborenen bei der Gewinnung der Kautschukmilch die Bäume vernichten; doch ist dies nur bis zu einem gewissen Grade

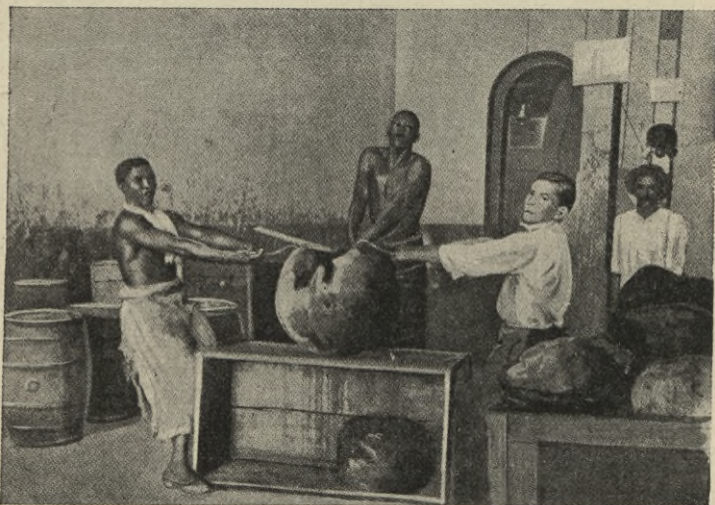


Fig. 5. Gummibälle, bereit für die Einschiffung auf einem Arm des Amazonasstromes.

richtig. Der Kautschuk, der in dem weiten Becken des Amazonasstromes gewonnen wird, kommt von einem Baume (Fig. 3), der bei regelmäßiger, ständiger Anzapfung während der trockenen Jahreszeit mehr Gummi

produziert als je durch Fällen des Baumes gewonnen werden könnte; daher werden diese Bäume sorgfältig erhalten.

In Zentralamerika, wo ein anderer Baumtypus vorherrscht (Fig. 1), sind allerdings die meisten Bäume vernichtet worden; doch werden innerhalb weniger Jahre die großen, neu errichteten Plantagen an ihre Stelle treten und diese werden in den nächsten fünf Jahren unzweifelhaft große Mengen Kautschuk produzieren. Außerdem wurden in den afrikanischen Feldern, wo Millionen von Gummibäumen und -sträuchern geopfert wurden, einige Millionen mehr nachgepflanzt, um diesen Verlust zu decken.

Das zu großen Hoffnungen berechtigende Feld der Zukunft aber liegt in den riesigen Plantagen von Parakautschukbäumen auf Ceylon und in den verbündeten malaiischen Staaten; sie sind Eigentum von englischen Kapitalisten, werden von Eingeborenen bebaut und von Europäern beaufsichtigt.



Fig. 6. Verkaufen von Gummi in einem Warenhaus in Manaos.

Diese Plantagen werfen im gegenwärtigen Augenblick eben ihr Ertragnis ab und dieses ist ein so zufriedenstellendes und die Ausbeute eine so günstige, daß in einigen Jahren die 20 Millionen Bäume dieser großen Plantagen auf 100 Millionen vermehrt werden dürften. Hieraus ist ersichtlich, daß durch diese neuen Anpflanzungen in wirksamer Weise der Zerstörung der Bäume durch die Eingeborenen entgegengearbeitet wird. Die ungeheure Ausdehnung und Verbreitung der Gummiindustrie bewirkt gegenwärtig eine sehr starke Nachfrage. So lange keine Gefahr für absoluten Gummimangel vorhanden ist, darf man mit Sicherheit annehmen, daß der Preis für Rohgummi noch manche Jahre hindurch auf gleicher Höhe bleiben wird.

Die Tatsache, daß der Kautschuk im Preise so hoch steht und ständig gestiegen ist, läßt sich einzig und allein auf das alte Gesetz der Einfuhr und Nachfrage zurückführen. Die Fabrikanten brauchen den Gummi für Reifen, Stiefel und Schuhe, für Isolierdrähte, chirurgische Artikel, Kleidungs-

stücke, Gürtel, für Schläuche und zahllose unbedeutendere Artikel. Von Zeit zu Zeit nimmt die Spekulation einen kleinen Anlauf, um die Preise etwas in die Höhe zu treiben, doch hat dies keinen bleibenden Einfluß auf den Gummimarkt.

Kapitel II.

Wie Gummiwaren hergestellt werden.

So wie der Bäcker Mehl, Wasser, Salz und Hefe zu Teig knetet und denselben backt, so nimmt der Gummifabrikant Gummi, Schwefel und verschiedene Zusätze, knetet sie zu einem Teig und backt ihn. Dies ist in groben Umrissen der ganze Prozeß; ein Schmelzen oder Gießen, wie so manche glauben, gibt es nicht.

Es handelt sich also um einen ganz einfachen Backprozeß mit einem klebrigen Kautschuk als Grundsubstanz, welcher sich während dieses Backprozesses in einen nicht klebrigen Gummi verwandelt und dann bedeutend elastischer ist als vorher; etliche zwanzig wertvolle Eigenschaften hat sich der Kautschuk außerdem wohl noch hinzu erworben!

Wie der Bäcker durch Hinzufügen verschiedener Materialien zu seinem Teige nicht nur Brot, sondern auch Kakes, Pasteten etc. erzeugt, so fügt auch der Gummifabrikant zu seinem »Teige« verschiedene Substanzen zu, um Reifen, Gummibänder, Kautschukdichtungen oder Flaschen aus Kautschuk für heißes Wasser etc. herzustellen. Wird zum Beispiel eine billige Mischung verlangt, so wird Kreide zugesetzt; für Zähigkeit und Dauerhaftigkeit gibt man Zinkoxyd zu; falls Geschmeidigkeit gewünscht wird, Graphit; um Widerstandsfähigkeit gegen Hitze zu erzielen, wird gepulverter Asbest zugegeben etc.

Weicher Gummi enthält nur wenig Schwefel und wird nur kurze Zeit gebacken oder, wie man technisch sagt, »vulkanisiert«; Hartgummi oder Ebonit enthält viel Schwefel und wird mehrere Stunden lang vulkanisiert. Wenn der Rohkautschuk dem Fabrikanten zugestellt wird, ist er voll Unreinigkeit, welche erst durch Waschen entfernt werden muß. Zu diesem Zwecke wird der Kautschuk durch die Waschmaschine (Fig. 7) gezogen, eine starke, aus gegeneinander laufenden, gerippten Walzen bestehende Maschine; während diese den Gummiballen zu einem gezackten, schuppigen Fell auszieht, wäscht das zuströmende Wasser gleichzeitig den Schmutz hinweg. Wenn die dünnen Felle rein sind, werden sie in einem mäßig geheizten Raume aufgehängt, bis sie vollkommen trocken sind (Fig. 8). Dann erst, und ja nicht früher, kann der Gummi für das Einmischen der Zusätze weiter verwendet werden.

In dieser Gestalt, als Fell, ist er zäh und fühlt sich rauh an, hat also keinerlei Ähnlichkeit mit einer knetbaren Masse. Wenn er aber gleichmäßig über eine glatte Walze des Mischwerkes (Fig. 10 und 59) gezogen wird und dies genügend lang fortgesetzt wird, so wird der Gummi weich, etwas klebrig und nimmt leicht jeden Zusatz auf, der in Pulverform ein-

gemischt wird (Fig. 9). Wenn die Mischung vollständig ist, dann ist die Masse in Form eines weichen, dunkel gefärbten und sehr dichten Klumpens vorhanden. Um sie gebrauchsfähig zu machen, muß sie zunächst in dünne Blätter ausgerollt werden. Dies geschieht durch riesige Streichkalander (Fig. 60), die aus schweren, mit Dampf geheizten Walzen bestehen und

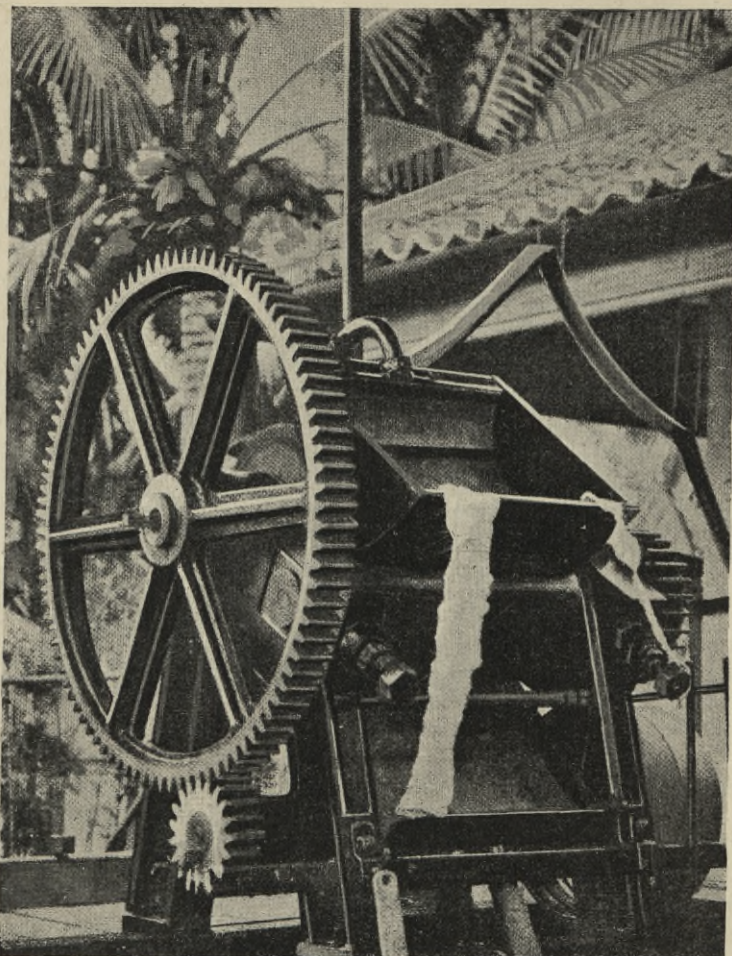


Fig. 7. Das Waschen des Rohkautschuks (mittels Walzen, durch welche der Gummi immer wieder gezogen wird, bis er gewaschen und zu Fellen ausgerollt ist).

die Masse zu langen, dünnen Fellen auf Stoffstücke ausrollen; dann kann die Kautschukmasse auf bestimmte Formen zugeschnitten werden, welche bereits Teile der fertigen Ware sind. Diese Teile werden mit Gummiquellung aneinander geklebt (Fig. 11); der so vorbereitete Artikel wird in eine Form gelegt, damit er die richtige Gestalt bekommt, und verbleibt in dieser Form, bis er vulkanisiert ist (Fig. 12).

Der Laie glaubt, daß jeder Fabrikant von Gummiwaren alles wissen muß, was auf das Gesamtgebiet der Gummiindustrie Bezug hat. Dies ist aber durchaus nicht der Fall, denn die Gummiindustrie zerfällt in eine Menge voneinander ganz abweichende, einzelne Zweige.

Einer der wichtigsten darunter ist heute die Fabrikation von Gummireifen. Gerade dieser Zweig der Industrie teilt sich auch wieder in zwei



Fig. 8. Das Trocknen des Rohkautschuks.

voneinander ganz verschiedene Abteilungen, nämlich Vollgummireifen für Droschken, Wagen etc. und Pneumatikreifen für Fahrräder und Motorwagen. Getrennte Fabrikanlagen arbeiten für diese beiden Industriezweige und ein Sachkundiger der einen Branche wird wahrscheinlich wenig oder gar nichts von der zweiten wissen. Es ist wohl ins Auge zu fassen, daß die Reifen zu der großen Abteilung gehören, die unter der Benennung »Auf mechanischem Wege erzeugte Gummiwaren« bekannt ist und Gummibänder,



Fig. 9. Mischungsraum.

(Die Pfannen im Vordergrund enthalten die gewogene Mischung, das heißt, soundso viel Gummi, Schwefel und andere Zusätze; die gewogene »Mischung« ist für die Mischwalzen bereit.)

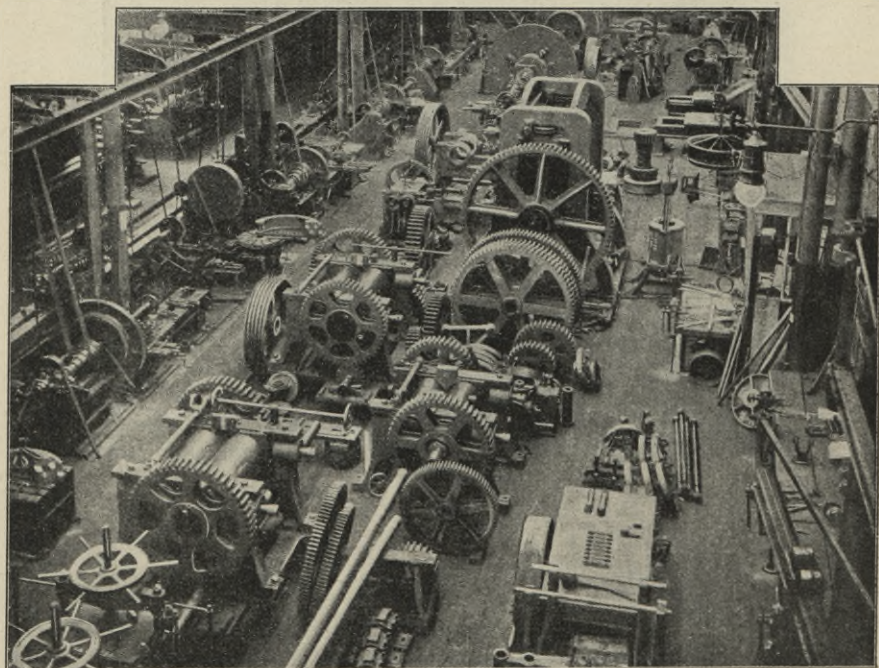


Fig. 10. Mischwalzwerke.

Gürtel, Dichtungen, Schläuche, Ventile, Matten etc. und tausenderlei Nebenartikel umfaßt, welche für Ingenieurwesen und Fabrikbetriebe in Betracht kommen.

Die Fabrikation von Gummischuhen ist ein Industriezweig für sich. Die Zusammensetzung der Ingredienzien, die Einrichtung und Anordnung der Maschinen, ebenso auch die Vulkanisierkessel weichen von jenen anderer Abteilungen vollständig ab und es ist sehr leicht möglich, daß der geschickteste Fabrikant von Gummischuhen so viel wie nichts über die Reifenfabrikation weiß.

Isolierdrähte (Kautschukisolation) etc. erfordern wieder eine ganz andere Behandlung beim Mischen und andere Einrichtungen an den Maschinen und Vulkanisierkesseln.

Große Fabriken, die sich nur mit der Erzeugung von Hartgummiwaren befassen, fabrizieren Telephonhörrohre, Füllfedern, Kämmen und ähnliche Artikel; gewöhnlich weiß der Fabrikant von Hartgummiwaren von anderen Zweigen der Gummiindustrie nicht mehr als über die Gewinnung des Radiums.



Fig. 11. Zurichtungsraum.

(Verschiedene Teile von Gummiwaren werden hier mit Gummilösung zusammengeklebt und für das Vulkanisieren fertig vorbereitet.)

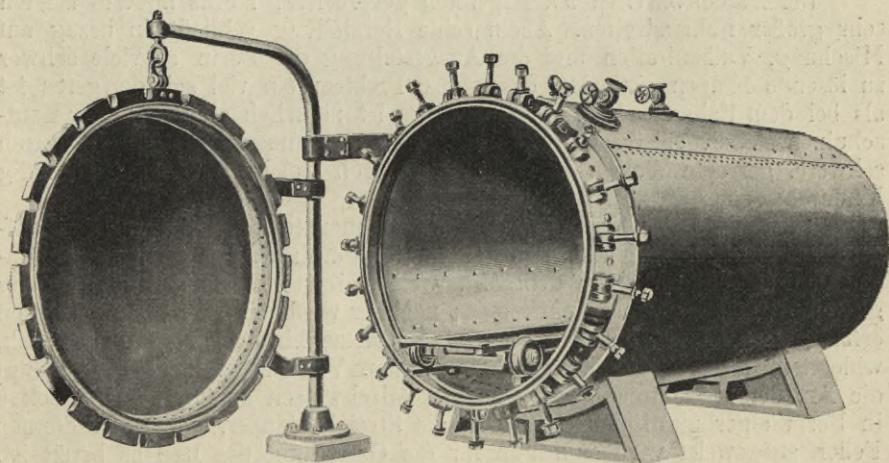


Fig. 12. Vulkanisierkessel mit Dampfmantel und Wagen.

Die von manchen Fabriken erzeugten Gummiflaschen für heißes Wasser u. dgl., Zerstäuber und ärztlichen Behelfe gehören zu den allgemeinen Drogistenwaren und bilden in der Regel ein Gebiet für sich.

Gummimäntel und andere Kleidungsstücke, Automobilkappen, Wagenplachen und ähnliche Waren bilden wieder eine eigene Abteilung der großen Gesamtindustrie.

Eigens präparierter Kautschuk für den Gebrauch der Zahnärzte, ebenso wie der für die Stempelfabrikation dienende Gummi erfordern eigene Rezepte, geschickte Mischer und separierte Anlagen.

Schweißblätter sind z. B. ein winziges Ding im Vergleich zu einem großen Getreideelevatortand und doch sind ganze Fabrikanlagen speziell dafür eingerichtet. Dabei ist die jährliche Produktion eine sehr große.

Die Herstellung von Kautschuklösungen, respektive Quellungen, die hauptsächlich mit Petroläther vorgenommen wird, ist eine Industrie für sich und ihre Erzeugnisse werden in Tausenden von Fässern verkauft.

Daher berührt dieses gewaltige geschäftliche Unternehmen fast alle Zweige der anderen Industrien und Professionen, ja sogar jedes einzelne Individuum. Gerade dieser Umstand macht aber die Gummiindustrie zu dem, was sie ist: »das am wenigsten gekannte, am meisten verkaufte und dabei doch fesselndste fabrikatorische Unternehmen«.

Kapitel III.

Die Fabrikation des Automobilreifens.

Der Automobilreifen ist, allgemein gesprochen, nichts anderes als ein sehr großer Fahrradreifen. Allein seine Herstellung schließt in bezug auf Mischung, Vulkanisation und die Ausgestaltung der Form so viele schwer zu lösende Fragen ein, daß das ganze Problem ein viel schwierigeres ist als bei dem Fahrradreifen. Die Grundlage ist natürlich auch hier der Kautschuk, welcher, sobald er in Verarbeitung genommen wird, gleich durch schwere, gerippte Walzen gezogen wird, durch welche Wasser gleichmäßig hindurchströmt; dies ist der Waschprozeß.

Dann wird der Kautschuk manchmal monatelang zum Trocknen aufgehängt. Zunächst wird er dann in glatte, durch Dampf geheizte, gegeneinander laufende Walzen gebracht, welche ihn mastizieren und zu einer glatten, homogenen Masse umformen; nachher wird der für die Vulkanisation erforderliche Schwefel und die anderen Zusätze hinzugefügt, die ihn zäh, widerstandsfähig und haltbar machen sollen. Von diesen Mischungen hängt die Art der Gesamtmasse ab. Von den Mischwalzen kommt der Kautschuk in Form einer plastischen Masse in die Streichkalande, wo er zu dünnen Fellen ausgewalzt wird und nun für die Gestaltung des Reifens bereit ist.

Häufig liegt von Seite der Käufer der ausgesprochene Wunsch vor, nur garantiert »reinen Kautschuk«, d. h. Kautschuk mit dem alleinigen Zusatz von 6 bis 10% Schwefel zu erhalten. Diese Versicherung wird oftmals gegeben, doch tatsächlich erhalten die Käufer nie reinen Gummi und brauchen ihn auch gar nicht. Kautschuk hat die eigentümliche Eigenschaft, fast alle Arten erdiger Bestandteile, Metalloxyde und vegetabilische Sub-

stanzen aufzunehmen. Hievon leiten sich eben seine verschiedenartigen, oft sehr wertvollen Eigenschaften ab. So z. B. tragen gewisse Zusätze bei Schläuchen dazu bei, den Gummi widerstandsfähig gegen Öle zu machen; andere wieder schwächen die zerstörende Wirkung von Säuren, heißem Wasser etc. ab.

Gewisse erdige Zusätze bewirken eine weiche, kittartige Konsistenz der Masse, während andere die Komposition hart und wenig elastisch machen. Alle diese besonderen Eigenschaften, die der Gummi bei richtiger Behand-

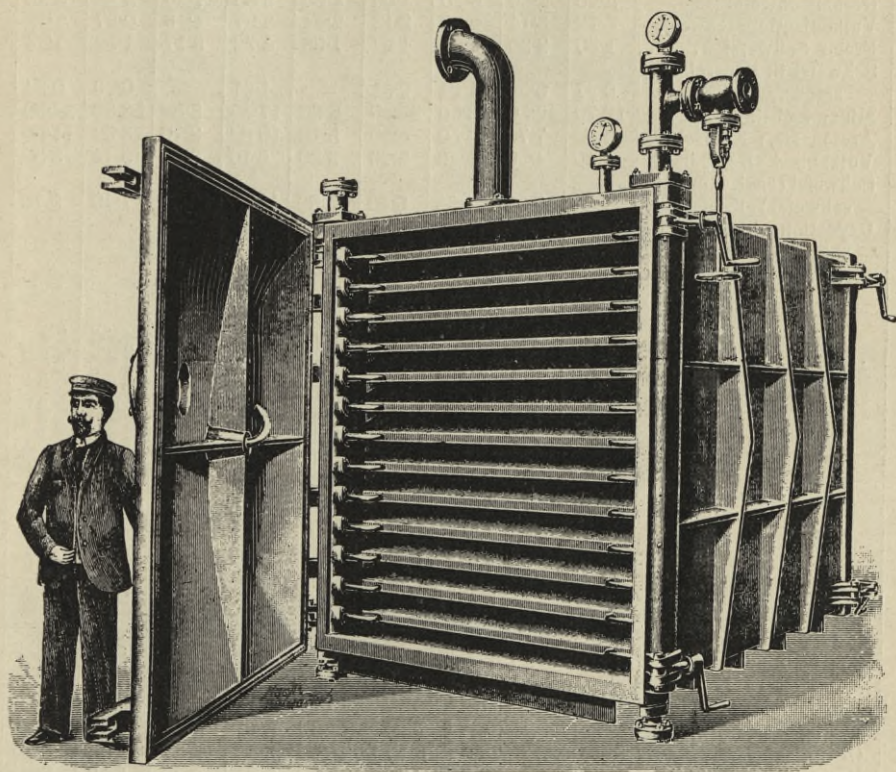


Fig. 13. Vakuumtrockner für Rohgummi.

lung annimmt, sind den Fabrikanten bekannt und man darf wohl sagen, daß nur ganz wenige heute die Reifen verfälschen, um sie billiger herstellen zu können. Die Fabrikanten verwenden nicht »reinen Gummi« im strengen Sinne des Wortes, und zwar aus dem Grunde nicht, weil solcher Gummi nicht so haltbar wäre wie ein mit einem gewissen Prozentsatz an Metalloxyden versetzter Gummi; diese Zusätze bewirken größere Dauerhaftigkeit und bewahren den Kautschuk vor dem »Brüchigwerden«, ohne dabei aber seine Elastizität zu beeinträchtigen.

Im nachfolgenden sind einige Analysenresultate angegeben, welche Schidrowitz an verschiedenen Reifen ausgeführt hat. Aus diesen kann man die Zusammensetzung verschiedener Reifen entnehmen.

Bezeichnung	A	B	C	D	D'	E	E'	F	G
Teil des Reifens	Lauf	Lauf	Lauf	Lauf	Körper	Lauf	Körper	Lauf	Lauf
Beschaffenheit	gut	gut	gut, sehr wenig gebraucht	sehr schlecht, floekig und zersprungen	gut	schlecht, zer- schnitten, ab- n. zersprung.	gut	gut, wenig gebraucht	gut
Spezifisches Gewicht	—	1.135	1.5312	1.2901	0.9567	1.272	0.9803	1.3000	1.315
Kautschuk	70.00	69.10	45.40	53.07	83.76	65.00	78.71	30.82	52.08
Azetonextrakt	6.10	5.80	4.80	3.13	4.54	7.90	7.53	9.50	6.92
Gesamtschwefel	5.20	5.80	6.30	4.00	4.90	9.80	7.90	2.78	3.50
Vulkanisationsschwefel	3.13	3.14	2.46	2.12	2.94	3.97	4.73	0.97	1.72
Freier Schwefel	1.80	2.30	2.80	1.27	1.96	4.22	3.17	1.32	1.24
Schwefel in Mineralsubstanz	0.27	0.36	1.04	0.61	—	1.61	—	0.49	0.54
Mineralsubstanz	18.70	19.50	43.50	39.80	6.80	17.30	5.86	56.80	37.50
Azetonextr.: Kautschuk	8.02	7.70	9.50	5.50	5.10	10.80	8.70	23.50	11.90
Vulkanisat.-Koeffizient	4.40	4.50	5.40	3.90	3.50	6.10	6.00	3.14	3.30
Schwefel (exkl. Mineralschwefel): Kautschuk	7.04	7.80	11.60	6.40	5.80	12.60	10.30	7.40	5.70
Oxydation (Sonnbrechzahl) <i>mg</i> Sauerstoff, absorbiert per Quadr.-Zentimeter	—	a) 4.80 b) 4.10	—	1.80	—	a) 6.60 b) 5.90	[3.90]	—	2.40
Allgemeine Natur der Mineralsubstanz	hauptsächl. Zn und Mg; etwas Pb und Al	hauptsächl. Zn, Mg und Pb	wie bei B	hauptsächl. Zn und Mg; kein Pb	ziemlich viel Fe und Al; kein Pb	hauptsächl. Pb, etwas Mg und Al	hauptsächl. Mg, Al und Fe; etwas Ca	viel Zn; zieml. viel Mg; et. Al u. Fe; kein Pb	wie bei F; aber mehr Zn und weniger Mg

Bezeichnung	G'	H ₂	H'	I	I'	K	K'	L
Teil des Reifens	Körper	Lauf	Körper	Lauf	Körper	Lauf	Körper	Lauf
Beschaffenheit	mittel	schlecht und hart, etwas gesprungen	mittel, etwas steif und gesprungen	gut, ziemlich hart	gut	mittel	gering, gesprungen	mittel, etwas gesprungen
Spezifisches Gewicht	0.9506	1.0760	0.9892	1.5250	1.360	1.322	1.0939	1.151
Kautschuk	85.10	70.02	84.64	38.15	84.44	43.16	68.16	68.93
Azetonextrakt	3.89	6.16	7.12	2.80	8.95	4.49	17.98	4.80
Gesamtschwefel	6.36	7.40	6.10	3.15	3.60	5.35	7.66	6.40
Vulkanisationsschwefel	0.76	4.28	4.24	2.01	3.05	2.48	6.82	2.85
Freier Schwefel	5.60	1.04	1.86	0.70	0.55	0.90	0.84	3.20
Schwefel in Mineralsubstanz	—	2.08	—	0.44	—	1.27	—	0.35
Mineralsubstanz	4.65	16.42	2.12	55.90	3.01	27.50	6.20	19.87
Azetonextrakt: Kautschuk	4.30	8.08	7.75	6.60	9.50	9.40	20.80	6.96
Vulkanisationskoeffizient	0.89	6.18	5.09	5.20	3.60	5.70	10.00	4.10
Schwefel (exklusive Mineralschwefel): Kautschuk	7.50	7.60	7.20	7.10	4.20	9.40	11.20	8.70
Oxydation (Sonnbrechzahl) <i>mg</i> Sauerstoff, absorbiert per Quadratcentimeter	—	4.20	—	—	—	6.90	[1.20]	2.00
Allgemeine Natur der Mineralsubstanz	wie bei F; doch weniger Zn und Mg	Mg; etwas Al und Ca	ziemlich viel Fe (als Oxyd), etwas Mg, kein Pb	größtenteils Zn und Pb; etwas Mg	größtenteils Zn und Mg; sehr wenig Pb	ziemlich viel Pb und Mg, etwas Zn und Al	ziemlich viel Mg, etwas Ca, Fe und Al	größtenteils Zn und Pb; etwas Mg

Mit Sicherheit kann man behaupten, daß es heute wohl keinen erfolgreich arbeitenden Fabrikanten gibt, der nicht ungeachtet aller Erfahrung im Mischen und Verarbeiten des Gummis Hunderte von Versuchen hätte

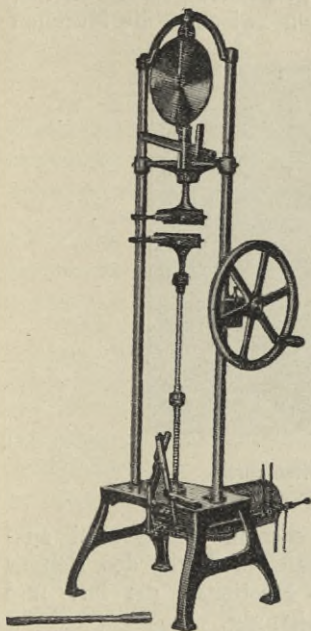


Fig. 14. Maschine zur Prüfung der Stärke der Gewebe, die für Reifen verwendet werden.

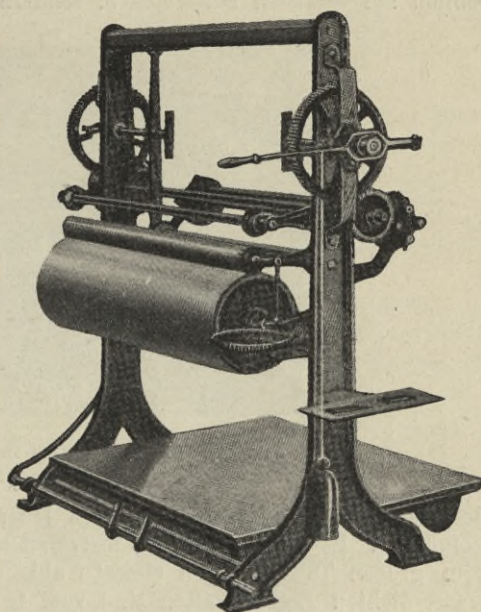


Fig. 15. Maschine zum Aufziehen und Messen der Gewebe für die Automobilreifen.

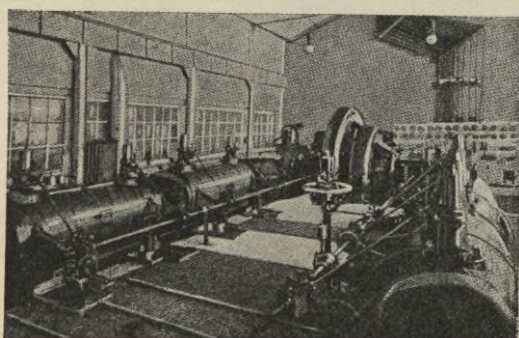


Fig. 16. Kraftanlage einer Automobilreifenfabrik.

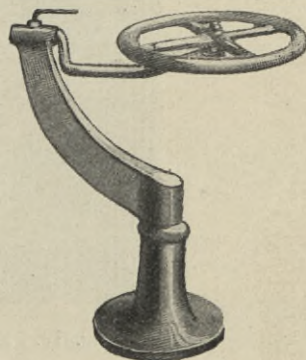


Fig. 17. Winde zum Aufmontieren der Automobilreifen.

anstellen müssen, um aus der praktischen Erfahrung genau zu lernen, welche Regeln befolgt werden müssen, wenn erstklassige Reifen hergestellt werden sollen.

Nachdem der Gummi gemischt ist, muß man ihm die richtige Gestalt geben, damit er weiter verarbeitet werden kann; zu diesem Zwecke

wird er zunächst auf das Gewebe aufgezogen, das einen so wichtigen Bestandteil des Reifens bildet. Dies geschieht in dem Streichkalander, einer massiven, schweren Maschine mit Walzen, welche durch Dampf geheizt werden und den Gummi nicht nur in einer dünnen, gleichmäßigen und ebenen Schicht auf den Stoff aufstreichen, sondern ihn auch zwischen die Maschen

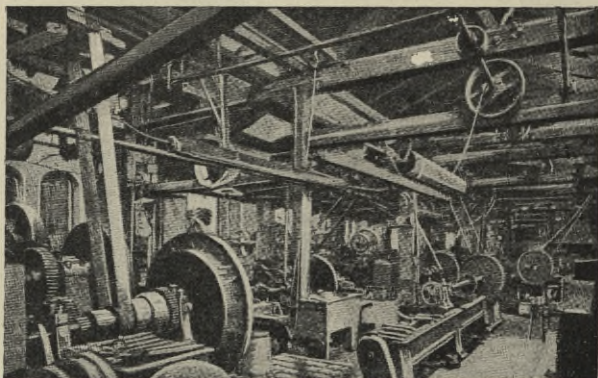


Fig. 18. Maschinenraum in einer Reifenfabrik.

des Gewebes hineinpressen, so daß jeder Zwischenraum mit Gummi ausgefüllt ist. Es ist eigentlich selbstverständlich, daß die Stärke des Reifens zum großen Teil von dem Gewebe abhängt. Die Elastizität, die luft- und wasserdichten Eigenschaften sind vom Gummi abhängig.



Fig. 19. Mischaum einer Automobilreifenfabrik.

Das vom Kalander kommende, mit Gummi überzogene Gewebe wird sodann in den Zuschneiderraum gebracht (Fig. 11), wo es auf Streifen geschnitten wird; dann kommt es in die Montierungsabteilung, wo es in groben Umrissen die Gestalt des fertigen Reifens erhält. Wenn Teile aneinander gefügt werden sollen, so geschieht es mittels einer Benzinquelle von Kautschuk, die als Kitt funktioniert. Für das Montieren werden Formen

verwendet (Fig. 17), durch welche es dem Arbeiter möglich wird, der Masse die ungefähre Gestalt zu geben. Die letzte Vollendung erhält der Reifen durch Druck während der Vulkanisation.

Der nächste Prozeß ist nun das »Vulkanisieren«. Um während dieses Vorganges den Reifen an Ort und Stelle festzuhalten, gibt man ihn in eine große Stahlform; diese besteht aus zwei Teilen, die miteinander durch Schrauben verbunden sind oder durch hydraulischen Druck aufeinander gepreßt werden. Die Form wird in einen Vulkanisierkessel (Fig. 12) eingesetzt; der Kessel besteht aus einer großen Dampfkammer, in welche direkter Dampf eingeleitet und worin eine gewisse Temperatur erhalten wird, die gerade für das »Vulkanisieren« genügend ist.

Wenn dieser Prozeß beendet ist, wird der Vulkanisierkessel geöffnet, die Form herausgenommen, ebenfalls geöffnet, der Reifen aus der Form genommen und zur Begutachtung an die betreffenden Inspektoren weitergegeben.

Diese anscheinend so einfachen Prozesse erfordern sehr viel Geschicklichkeit; heutzutage können die Fabrikanten von Automobilreifen gar nicht anders als das beste und feinste Material zu nehmen und sie müssen all ihre Kräfte anspannen, um die bestmöglichen Resultate zu erzielen. Die Tatsache, daß die Reifen so gut sind, ist ein glänzendes Zeugnis für die Geschicklichkeit und Gewissenhaftigkeit der Fabrikanten. Kein anderer Zweig der ganzen, so mannigfaltigen Gummiindustrie bietet so viele Schwierigkeiten und in keinem sind so wunderbare Fortschritte gemacht worden. Ob der Reifen der Zukunft der Pneumatikreifen sein wird oder nicht, ist heute noch nicht vorauszusehen. Jedenfalls wird er, solange nicht etwas Neues gefunden wird, um an Stelle des Luftkissens dem Stoßen Einhalt zu tun, seinen Platz bei den für Sport und Vergnügen dienenden Fuhrwerken behaupten.

Gerade bei dieser Gelegenheit scheint es mir angebracht zu sein, die allgemeine Anschauung, daß die Reifenfabrikation eine Goldmine sei, richtigzustellen. Der einzige Weg, um dies zu beweisen, ist das Anführen einiger Ausgabenposten, welche nicht nur den hohen Preis der Reifen ersichtlich machen, sondern auch den Profit ganz merkbar reduzieren.

Parakautschuk \$ 1.20—1.30 per Pfund.

Wasch- und Trockenverlust = 20%.

Kosten für Reinigung, Mischen und Plattenziehen.

Das Vorbereiten und Weben von Spezialgeweben für die Reifen.

Arbeit beim Aufmontieren der Reifen.

Vulkanisation, Ausprobieren und Begutachten der Reifen.

Verlust durch Ausschußwaren.

Kosten für das Warenlager; hiezu gehören: die Zinsen des Kapitals, das Zurückgehen des Wertes der Betriebseinrichtung, Steuern, Versicherungsbeträge, Kosten für Wasser, Gas, Kohle, Öl etc.

Honorare für Betriebs- und Verwaltungsbeamte, Schreiber, Ingenieure, Aufseher, Wächter, Agenten und Zwischenhändler.

Probefahrten und Experimente; heute ein wichtiger Posten, da fortwährend Verbesserungen verlangt werden.

Verkaufsspesen; das sind: Honorare für Verkäufer und Geschäftsdienner, Reisespesen und Annoncengebühren, Lokalmiete, Versicherungsbetrag

für Lagervorräte, Frachtenlieferung, Gespanne, Versicherungsgebühren für rechtzeitige Lieferzeit, Fallen der Lagervorräte.

Zurücknehmen angeblich oder wirklich defekter Reifen. Laufende Rechnungen.

Wenn man dies alles summiert, kann man sagen, daß heute ein großer Fabrikant unter den günstigsten Bedingungen nicht mehr als 15% bei den Pneumatikreifen herauschlagen kann. Bei Waren, welche nicht von Saison zu Saison eine Neugestaltung erfordern, wie z. B. Gartenschläuche oder Baumwollwaren, ist ein Gewinn von 10 bis 12% und selbst darunter, durchaus nicht zu verachten, besonders bei großer Produktion; aber für patentierte Artikel, welche falsche Vorstellungen geradezu verräterisch provozieren, wie die Pneumatikreifen, ist ein Gewinn von 15% viel zu klein.

Kapitel IV.

Die Theorie des Pneumatikreifens.

Das Verlangen nach größerer Geschwindigkeit und Bequemlichkeit bei Reisen zu Wagen, in einem Zeitalter, das durch seine Raschlebigkeit und den Hang zur Arbeits- und Zeitersparnis charakterisiert ist, hat zur Erfindung des Pneumatikreifens geführt. Alle erdenklichen Arten von Wagenfedern sind ausprobiert und wieder verworfen worden; aber erst in neuerer Zeit ist der endlose, eiserne Reifen, der das Rad zusammenhält, dem Gummireifen gewichen, sei es nun Vollreifen, Luftkammerreifen oder Pneumatikreifen.

Natürlich ist die erste Anforderung, die bei dem Verlangen nach größerer Bequemlichkeit zu berücksichtigen ist, ein möglichst geringes Stoßen. Dieser Anforderung entspricht der Pneumatikreifen wegen seiner großen Elastizität am besten, denn er annulliert sozusagen das Stoßen fast gänzlich.

Wenn man den höchsten Grad an Bequemlichkeit und Komfort erzielen will, so muß man in der Linie weitergehen, die den geringsten Widerstand bietet, jedenfalls so weit es die Reifen betrifft; die Nachgiebigkeit der Luftkammer und ihre dem Anprall widerstehenden Eigenschaften sind bis heute noch unübertroffen.

Der größte dabei ins Gewicht fallende Übelstand besteht darin, daß »Gummi« die einzige lufthaltende Substanz ist, wenigstens bis heute, und daß gerade der Gummi so leicht beschädigt und durchstoßen werden kann. Da der innere Druck die Kraft vorstellt, welche den äußeren Hindernissen entgegenarbeiten und dieselben überwinden soll, so kann man leicht begreifen, daß das hier vertretene Prinzip bis heute noch nicht übertroffen worden ist.

Wenn beispielsweise ein Stückchen Straßenkies oder ein kleiner Stein auf dem Wege des Fuhrwerkes liegt, dessen Räder Metallreifen tragen, so muß das ganze Gewicht des Rades mit großem Aufwande von Kraft und unter merklicher Beeinträchtigung der Bequemlichkeit und des Komfortes

über den Stein gehoben werden. Wenn dasselbe Hindernis bei einem Vollreifen oder einem Luftkammerreifen im Wege liegt, so hängen Kraftaufwand und Bequemlichkeitsmaß von der Elastizität des Gummis ab. Wenn aber der Pneumatikreifen über das Hindernis hinweggleitet, werden der Verlust an Kraft und das unangenehme Stoßen auf ein Minimum reduziert. Es hat sich einfach die komprimierte Luft für einen Augenblick verschoben, da dies durch die Nachgiebigkeit der Luft vereint mit der Elastizität der dünnen Gummidecke ermöglicht wurde. Je größer die Schnelligkeit beim Fahren desto größer ist auch die Leichtigkeit, mit welcher das Hindernis genommen wird.

Es bedarf nur eines kurzen Nachdenkens, um zu begreifen, wieso ein größeres Hindernis mit Aufwand von so minimaler Energie überwunden werden kann. Es ist eine bekannte Tatsache, daß der innere Druck des Pneumatikreifens im Verhältnis zur Last, die er zu tragen hat, wächst. Der gesamte, innerhalb der Luftkammer verteilte Druck ist an der ganzen mit der Straße in Kontakt stehenden Tragfläche gleich dem Totalgewicht der Belastung dividiert durch die Zahl der Räder. Wenn es möglich wäre, das Gewicht gleichmäßig zu verteilen, so würden z. B. bei einem 2000pfündigen Wagen auf jedes Rad 500 Pfund Last kommen und wenn der Reifen genügend aufgepumpt ist, um diese Belastung mit Leichtigkeit zu tragen, würde das Luftkissen im Reifen dem Rade das Gleichgewicht halten. Der innere Druck wird ja allerdings noch erhöht, weil bei der Berührung mit der Straßenfläche die Lauffläche des Reifens etwas plattgedrückt wird; da aber auf einer glatten Straße dieser Faktor konstant bleibt, so ist die einzige, von dem Reifen ständig zu leistende Arbeit diejenige, welche durch das Wölben und Krümmen des Gummis an den Seitenwänden bedingt wird. Dies bedeutet allerdings einen Energieverlust; da aber der Druck konstant bleibt und die Luft ununterbrochen das Rad umgibt, so wird der Grad der verlorenen Energie auf das möglichst kleinste Maß reduziert. Obwohl die Luft beständig von ihrem Platze verdrängt wird, so überwindet die Schnelligkeit, mit welcher bei der Radumdrehung Expansion und Kompression aufeinander folgen, die Wirkung der Kraftleistung fast vollständig. Bei dem Vollreifen hat der Gummi selbst diese Arbeit zu leisten; sein ihm eigentümliches Kompressionsvermögen wird durch die wiederholte Kompression und Expansion und die damit verbundene Wärme beständig auf eine neue Probe gestellt. Die Erzeugung von Wärme ist natürlich eine weitere Quelle von Energieverlust. Allerdings erhöhen die auf einer holperigen Straße befindlichen Hindernisse den Druck im luftgefüllten Reifen, doch befreit die rasch erfolgende Expansion denselben von seiner Wärme, so daß Expansion und Kompression wieder Gegenmittel sind.

In puncto Fahrgeschwindigkeit dominiert wieder daß Gesetz des geringsten Widerstandes und ist der Pneumatikreifen abermals den anderen voran. Und dies muß wohl auch so bleiben, weil es keine vollkommen glatten Straßen geben kann. Wenn man ein absolut glattes Straßenbett annimmt, dann würde der Pneumatikreifen eine Antriebskraft erfordern, die weit unter jener der Metallreifen stände, weil wegen geringerer Reibung die Antriebskraft nicht durch die den Widerstand besiegende Reibung erschöpft wird, sondern durch die Kraft, die für das Emporheben des Rades über die Hindernisse erforderlich ist. Hieraus ist auch ersichtlich, daß ein Pferd, welches



einen mit Pneumatikreifen ausgestatteten Wagen zieht, die Arbeit von zwei leisten kann, welche einen mit Metallreifen versehenen Wagen ziehen.

Ein weiterer Grund, weshalb Pneumatikreifen schneller gehen, liegt darin, daß sie das Niveau der Straße tiefer legen. Jede Straßenfläche hat ihre Schicht Staub, die, obwohl sie unbedeutend erscheinen mag, bei der Schlußberechnung doch eine Rolle spielt. Der auf diese Staubschicht durch einen Vollreifen beständig ausgeübte Druck bewirkt eine Änderung des Niveaus, da er eine leichte, aber gleichmäßig fortlaufende Erhöhung verursacht, welche besonders bei mäßiger Fahrgeschwindigkeit gut hält. Der Pneumatikreifen aber bedeckt einen viel breiteren Raum der Straßenoberfläche an dem Punkte, wo er sich mit ihr berührt; er wird mit Leichtigkeit etwas flach gedrückt und arbeitet demzufolge naturgemäß auf ein Tieferlegen des Straßenniveaus hin. Dies wird noch leichter verständlich sein, wenn man in Betracht zieht, daß Stahlschienen wegen der ihnen innewohnenden Härte 25% Kraft weniger brauchen, um das Gewicht einer Tonne zu tragen, als Eisenschienen Kraft erfordern. Die Vertiefungen, welche die Schienen erleiden, sind allerdings nicht wahrnehmbar, aber sie sind tatsächlich da. Dasselbe Prinzip gilt auch für die Reifen, ob sie nun eine glatte und weiche oder eine harte Oberfläche zu passieren haben; ganz besonders trifft dies bei den gewöhnlichen Pflasterungen zu, wo der Reifen in die Vertiefungen zwischen den Steinen einsinkt.

Vom theoretischen Standpunkte aus ist also der Pneumatikreifen nach allen Seiten hin der Vollkommenheit ziemlich nahe. Das federnde Rad wird vielfach als Ersatzmittel des Pneumatikreifens betrachtet. Wenn es aber einem genialen Kopfe aus der Reihe derer, welche im Reiche des Reifens kompetent sind, gelingen würde, ein schmiegsames, luftdichtes Gewebe zu erfinden, das »nagelsicher« und »stichdicht« ist, dann wäre das Problem gelöst und dann würde der Pneumatikreifen alles bieten, was den Höchstanforderungen der Theorie entspricht.

Kapitel V.

Die Größe der Räder und der Reifen.

Es braucht kaum besonders betont zu werden, daß für ein Fuhrwerk von bestimmtem Typus Räder von gewisser Größe angebracht wären, doch ist in den meisten Fällen die ideale Größe nicht bestimmt worden. Es wurde kein wissenschaftliches Gesetz aufgestellt, um den Raddurchmesser festzusetzen, der für verschiedene Arten von Fuhrwerken und deren entsprechendes Gewicht am geeignetsten wäre; solche Einzelheiten wurden dem Zufall überlassen und schließlich durch die Gewöhnheit geregelt. Durch Jahrhunderte hindurch ist die Größe der Räder der Gegenstand immerwährender Experimentierversuche gewesen, die von Seite der Wagenbauer unternommen wurden; die heute übliche Größe mag für Fuhrwerke, die von Pferden gezogen werden, die zweckmäßigste und passendste sein, doch folgt daraus

nicht unbedingt, daß diese Größe auch für Automobile die richtige sein muß.

In der ersten Zeit des Radsportes waren Räder mit einem Durchmesser bis zu 60 Zoll üblich und es herrschte die Anschauung, daß nur mit großen Rädern Fahrgeschwindigkeit erzielt werden könne. Als die 28zölligen Sicherheitsräder, »Safeties«, aufkamen, betrachtete man sie als sehr geeignet für alte Leute oder für Ängstliche, aber als ganz ungeeignet für Rennzwecke. Später kam man allerdings darauf, daß die kleinrädri gen »Safeties« mit größerer Geschwindigkeit fortbewegt werden können als die Räder älteren Stils. Es muß allerdings erwähnt werden, daß mit den Sicherheitsrädern auch eine neue Methode der Kraftübertragung aufkam und ebenso auch der Pneumatikreifen. Jedenfalls ist aber die Tatsache, daß die großen Bicycleeräder außer Kurs gesetzt wurden, ein Beweis dafür, daß die kleineren Raddurchmesser für vorteilhafter erkannt worden sind. In gleicher Weise darf man wohl erwarten, daß mit der Zeit die geeignetste Radgröße für Automobile bestimmt und durch die Praxis allgemein eingeführt werden wird. In Verbindung damit kann man wohl sagen, daß das Automobilrad stets mit Pneumatikreifen ausgerüstet bleiben wird.

Als die Automobilfabrikanten anfangen, ihre Waren auf den Markt zu bringen, schienen sie in Übereinstimmung mit dem Publikum zu fühlen, daß zwischen Auto und Fahrrad ein Zusammenhang besteht und daß Erfahrung in der Fabrikation der Fahrräder für die Herstellung der Automobile wertvoll sei. Sie führten daher auch das 28zöllige Rad ein und die schwersten damals üblichen Radreifen; dies waren gewöhnlich stark konstruierte 2—2½zöllige Reifen, wie sie für den Wagentypus der »Triplets« oder »Quads« in Verwendung standen. Der Grund, daß gerade diese Art Reifen übernommen worden sind, mag wohl auch darin gelegen haben, daß sie eben die Normalgröße hatten und demzufolge billiger erworben werden konnten als Spezialgrößen; dadurch war dem Automobilfabrikanten die Möglichkeit geboten, seine Waren billiger abzusetzen. Eine andere Größe wäre im Preise etwas höher gekommen, hätte vielleicht aber noch mehr befriedigt. Zweifellos hat die Preisfrage dazu beigetragen, das Experimentieren mit größeren Raddurchmessern einzuschränken, obwohl dann mit der Einführung der Automobile mit weit größerem Gewicht auch Reifen von größerem Querschnitt in Gebrauch kamen.

Weil durch den Gebrauch von Pneumatikreifen die Straße geglättet wird, folgerte man, daß ein großes Rad für ein Automobil nicht so notwendig sei wie für ein mit Eisenreifen ausgestattetes Pferdefuhrwerk. Diese Folgerung ist nicht richtig, weil die Anwendung des Pneumatikreifens größere Geschwindigkeit gestattet und daher wohl auch Grund vorhanden wäre, die Radgröße dieselbe zu lassen. Es ist richtig, daß große Räder im Verhältnis weniger stark sind als kleinere, doch werden weit größere Lasten als Automobile von großen Rädern getragen, so daß man jenen Umstand wohl nicht als ernstliche Schwierigkeit anzusehen braucht.

Beim Auswählen der Radgröße für Automobile sind die Leichtigkeit des Fahrens und geringer Straßenwiderstand in Betracht zu ziehen. Es scheint nicht unzweckmäßig zu sein, die für Pferdefuhrwerke übliche Größe auch für das Auto beizubehalten, wo die Fahrgeschwindigkeit größer und die Wirkung der holprigen Straße ausgesprochenener ist als bei den Pferde-

fuhrwerken. Eisenbahnwagenräder haben ziemlich allgemein 36 Zoll im Durchmesser, obwohl sie auf dem glattesten, ebensten Weg dahingleiten, den es überhaupt gibt; die Räder von Lokomotiven und Straßenlokomotiven sind größer. Daraus dürfte man folgern, das 36zöllige Rad hätte die Größe, die für zirka 2000 Pfund schweres Fuhrwerk die passendste ist. Doch wären vielleicht auf den meisten Straßen 40zöllige Räder oder sogar noch größere besser.

Ein großes Rad rollt über das Hindernis hinweg, hebt die Last leicht darüber, während das kleine Rad gegen das Hindernis rollt, dagegen stößt und die Last nur schwer darüberheben kann. Dies ist nicht nur unangenehm für den Fahrenden, schlecht für den Mechanismus und eine Verschwendung der Kraft, sondern es wird auch eine viel größere Spannung auf den Gummireifen ausgeübt, dessen Dauerhaftigkeit dadurch eine Einbuße erleidet; dies ist ganz besonders ins Auge zu fassen angesichts der bedeutenden Kosten eines Reifens.

Charles E. Duryea führt folgende Beweisgründe an, die zugunsten des großen Raddurchmessers statt des größeren Reifens sprechen:

»Wenn der Reifen einen größeren Durchschnitt hat, so wird die vorerwähnte unangenehme und schädliche Wirkung allerdings abgeschwächt, da die Reifen als Luftkissen wirken; durch einen größeren Raddurchmesser kann man aber derselben vorbeugen. Die durch den Luftdruck bewirkte Ausdehnung, Spannung und Zerrung der Gewebeeinlage eines sauber und sorgfältig gearbeiteten Reifens ist in den meisten Fällen lediglich die Folge von einem großen Reifendurchschnitt; ein kleiner Reifen wird auf einem großen Rade weniger leicht bersten, als ein großer Reifen auf einem kleinen Rade. Ferner legt der kleine Reifen keinen so weiten Weg zurück und ist demzufolge die Wahrscheinlichkeit, daß er beschädigt oder durchstoßen wird, weniger groß wie bei einem großen Reifen. Der große Reifen rollt leichter über den Sand. Geht er durch feuchten Schmutz oder Schnee, dann begegnet er einem weit größeren Widerstand, ist also weniger ökonomisch als der kleine Reifen, besonders wenn die Raddurchmesser berücksichtigt werden. Das große Rad dreht sich weniger oft per Meile daher spannt sich auch sein Reifen weniger häufig und hält daher länger. Das große Rad mit dem kleinen Reifen wirft weniger Straßenschmutz auf, wirbelt weniger Staub in die Höhe, gleitet weniger, ist der Gefahr des Berstens nicht so ausgesetzt und ist überhaupt besser als das kleine Rad mit dem großen Reifen.«

In erster Linie stehen die Größe der Reifen und die Last, welche diese zu tragen haben, in engem Zusammenhange miteinander. Gewiß sind auch andere Faktoren in Betracht zu ziehen, das Gewicht und die Dicke der umhüllenden Wände, das Gewicht und die Webart des verwendeten Zeuges, die Form des Reifens, die Beschaffenheit der Straße usw. Aber alles dies ist weniger wichtig als das Gewicht der zu tragenden Last. Es besteht eine Ähnlichkeit zwischen dem Verhalten der Reifen und dem eines anderen Bestandteiles des Automobils. Eine Maschine oder eine Batterie, welche für einen Wagen zu klein ist, arbeitet ständig über ihre Kraft und muß verhältnismäßig früh zum alten Eisen geworfen werden. Ebensogut ist es aber möglich, daß auch der Gummi über seine Kraft arbeitet; in diesem Falle ist das Ergebnis ganz dasselbe, wie im ersten, erwähnten Falle. Der Käufer eines für die zu leistende Arbeit nicht angepaßten Reifens hat eben keine angemessene Gegenleistung für sein angelegtes Kapital und

außerdem ist die Benutzung eines derartigen Reifens eine ständige Gefahr für irgend einen Unfall.

Albert L. Clough stellt die Vergleiche über die Kraft und den Nachdruck, mit welchem Gummireifen arbeiten, an zwei Typen von Motorwagen an, einem 1800 Pfund schweren Benzinkraftwagen, dessen Motor $8\frac{1}{2}$ HP. auf die Räder verteilt, und einem »Motorette« von 750 Pfund und $3\frac{1}{2}$ HP. auf den Radkränzen. Diese beiden Fuhrwerke sind mit gleicher Kraft ausgerüstet, d. h. das Verhältnis zwischen Gewicht und effektiver Pferdekraft ist bei beiden dasselbe. Daher steht auch die Antriebskraft der Reifen im Verhältnis zu ihrem Gewichte. Bei einer niedrigen Fahrgeschwindigkeit von acht Meilen per Stunde beträgt das Maximum der Zugkraft eines Rades an schweren Wagen zirka 200 Pfund, bei leichten Wagen zirka 82 Pfund. Wenn man nun annimmt, daß zwei Drittel des Gewichtes von jedem Fuhrwerk auf die Triebräder zu ruhen kommen, so hat jeder Reifen der Hinterräder des schweren Wagens ein Gewicht von 600 Pfund außer den für die Zugkraft berechneten 200 Pfund auszuhalten; bei dem »Motorette« belauft sich das Gewicht per Triebad auf ungefähr 20 Pfund. Damit beim Fahren dieselbe Sicherheit erhalten bleibt, müssen die Gummireifen des schweren Wagens an den Radkränzen mit Schrauben befestigt sein, die 2·4mal so stark sind als jene beim Motorette; außerdem muß der Widerstand des Reifenmaterials in demselben Verhältnis stehen, d. h. das Widerstandsvermögen, die Reißbarkeit und der Hang der einzelnen Gewebeeinlagen, sich voneinander loszulösen, muß in beiden Fällen im gleichen Verhältnis stehen. In Anbetracht des Umstandes, daß die Reifen der beiden Wagen unter ihren entsprechenden Lasten und dem gleichen Luftdruck auch im gleichen Maße flachgedrückt werden sollen, muß ihr Kubikinhalte im Verhältnis von 2·4 : 1 stehen; wo nicht, muß in geeigneter Weise ein erhöhter Luftdruck in Anschlag gebracht werden. Wenn man dieses Verhältnis in Zahlen ausdrücken will, so kann man feststellen, daß, wenn ein Reifen von $2\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser für das leichtere Fuhrwerk genügt, ein Reifen von $3\frac{7}{8}$ Zoll für das schwere Fuhrwerk erforderlich ist und daß im Verhältnis natürlich auch ein stärkeres Material genommen werden muß.

Allerdings ist die Belastung nicht der einzige Faktor, der bei der Bestimmung der Reifengröße ins Gewicht fällt. Das Volumen der komprimierten Luft innerhalb des Reifens, die Art und Konstruktion der Reifendecke, die Fahrgeschwindigkeit des Wagens, die im Reifen erzeugte Hitze und die Befestigung des Reifens an dem Radkranze sprechen insgesamt an der Sache mit.

Eine in Bewegung versetzte komprimierte Luft erzeugt Wärme. Je größer die Fahrgeschwindigkeit, desto größer die Wärme; je größer die Wärme, desto größer die Spannung des Reifens; je größer der Reifen, desto geringer ist die Zunahme der Hitze und der Spannung. Somit er-

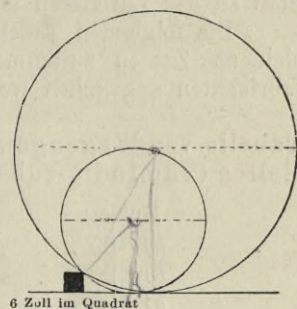


Fig. 20. Radgrößen.

(2 und 4 Fuß Durchmesser; das kleine Rad muß das Hindernis mit einer Antriebskraft nehmen, die zirka $2\frac{1}{2}$ mal so groß ist wie die Höhe des Hindernisses; das große Rad nimmt 4mal so leicht die Höhe; Stoß und Spannung sind dementsprechend geringer.)

scheint es nun verständlich, daß, je größer die Fahrgeschwindigkeit wird, desto größer ist auch die Belastung per Rad und Reifen. Wenn in dem Reifen kein hinreichendes Volumen Luft vorhanden ist, um den ganzen Stoß und Anprall zu absorbieren, so wird der restliche Überschuß des Stoßes von der Reifendecke aufgefangen und von dort auf Wagen und Maschine übertragen; dadurch werden beide beschädigt. Der Vorgang verhält sich analog jenem einer Wasserfläche, auf welche ein fester Körper geworfen wird. Ist die Wasserfläche klein, so verursacht der Anprall ein heftiges Spritzen des Wassers gegen die Ufer; ist die Wasserfläche genügend groß, so ist der Anprall und das dadurch verursachte Aufklatschen des Wassers kaum merklich. Um an die im Reifen befindliche komprimierte Luft zu gelangen, muß der Stoß aber erst durch die Reifendecke hindurch; da ist denn selbstverständlich, daß die Decke ebenso biegsam, geschmeidig und empfänglich dafür sein muß, wie sie anderseits gegen Straßenabnutzung unempfindlich sein soll, denn sie muß so rasch wie möglich den erhaltenen Stoß an das Luftkissen im Inneren des Reifens übertragen.

Die folgenden Tabellen über Belastung und Reifendimensionen setzen sich aus Zahlen zusammen, die von einigen der ersten Pneumatikreifenfabrikanten angegeben worden sind.

Tabelle von Wagengewichten und Reifengrößen bei »Le Persan«-Reifen (The India-rubber, Guttapercha and Telegraph Works, Co.).

Millimeter	Kilogramm	Zoll	Pfund
a) 65	550	2 $\frac{1}{2}$	1210
b) 90	900	3 $\frac{1}{2}$	1980
b) 100	1000	4	2200
c) 105	1050	4 $\frac{1}{8}$	2310
d) 120	1200	4 $\frac{3}{4}$	2640
d) 125	1300	5	2860
d) 135	1400	5 $\frac{1}{2}$	3080

Fähig, eine Geschwindigkeit auszuhalten von

a) 45 km (= 28 Meilen) per Stunde		
b) 60 km (= 37 ») » »		
c) 70 km (= 43 $\frac{1}{2}$ ») » »		
d) 90 km (= 56 ») » »		

Tabelle der Continental-Kautschuk- und Guttapercha-Gesellschaft.

Leichte Reifen	Pfund per Rad
a) 28 zu 32 \times 3 $\frac{1}{4}$ Zoll	300
a) 28 » 32 \times 3 $\frac{1}{4}$ »	480
28 » 32 \times 3 $\frac{1}{2}$ »	660
28 » 32 \times 3 $\frac{1}{2}$ »	700

a) nur für Vorderräder.

Schwere Reifen	Pfund per Rad
26 zu 56 \times 2 $\frac{1}{2}$ Zoll	600
28 » 46 \times 3 $\frac{1}{2}$ »	950

Schwere Reifen		Pfund per Rad.
30 zu 36	$\times 4$ Zoll	1000
32 » 36	$\times 4\frac{1}{4}$ »	1140
32 » 44	$\times 5$ »	1300
32 » 36	$\times 5\frac{1}{4}$ »	1400
35 » 37	$\times 5\frac{1}{2}$ »	1760

Tabelle für Reifengröße, G. & J. Association (Vereinigte Staaten), für Garantieleistungen, Jahresschluß am 1. September 1906.

		Pfund per Rad
28 zu 36	$\times 2\frac{1}{2}$ Zoll	225
28 » 36	$\times 3$ »	350
28	$\times 3\frac{1}{2}$ Zoll	400
30	$\times 3\frac{1}{2}$ »	450
32	$\times 3\frac{1}{2}$ »	550
34 zu 36	$\times 3\frac{1}{2}$ Zoll	600
30	$\times 4$ Zoll	550
32	$\times 4$ »	650
34	$\times 4$ »	700
36	$\times 4$ »	750
32	$\times 4\frac{1}{2}$ »	700
34	$\times 4\frac{1}{2}$ »	900
36	$\times 4\frac{1}{2}$ »	1000

Tabelle für Größe und Belastung von Reifen Michelin & Comp. — Extrastarke Reifen für Voiturettes und Motorwagen.

Reifentypus Millimeter	Maximalgewicht, das der Reifen zu tragen hat Pfund	Wenn der Reifen trägt Pfund	Erforderlicher Druck per Quadratzoll Pfund	Maximalbiegung der Reifen ¹⁾	
				Flaches Profil Zoll	Rundes Profil Zoll
65 . .	600	{ 330— 440	{ 50 }	1 ³ / ₄	2
		{ 440— 600	{ 64 }		
75 . .	480	{ 330— 440	{ 50 }	1 ³ / ₄	2
		{ 440— 480	{ 57 }		
85 . .	660	{ 440— 550	{ 64 }	1 ³ / ₄	2 ³ / ₈
		{ 550— 660	{ 71 }		
90 . .	990	{ 550— 770	{ 57—71 }	2 ¹ / ₂	2
		{ 770— 990	{ 71—78 }		
105 . .	1140	{ 660— 990	{ 57—71 }	2 ⁵ / ₈	2 ⁵ / ₈
		{ 990—1140	{ 71—78 }		
120 . .	1320	{ 880—1100	{ 64—71 }	3	3
		{ 1100—1320	{ 71—78 }		
135 . .	1490	{ 1100—1430	{ 71—78 }	3 ⁷ / ₁₆	3
		{ 1430—1650	{ 78—85 }		
150 . .	1650	{ 1100—1430	{ 78 }	4 ⁵ / ₁₆	3 ³ / ₄
		{ 1430—1650	{ 85 }		

¹⁾ Minimaldistanz zwischen der Kante des Reifens und dem Boden.

In den gegebenen Tabellen ging man von der Voraussetzung aus, daß das Gewicht des Wagens gleichmäßig auf die vier Räder verteilt ist. Doch ist dies gewöhnlich nicht der Fall. Um das Verhältnis zu bestimmen, in welchem die Last verteilt ist, muß zuerst der vordere und dann der rückwärtige Teil des Wagens gewogen werden, jeder für sich. Dies geschieht, indem man zuerst die eine Hälfte, dann die andere Hälfte des Wagens über die Brückenwage rollen läßt. Addiert man dann die beiden Gewichtszahlen, so ergibt die Summe das Totalgewicht des Wagens. Das Gewicht jeder Wagenhälfte geteilt durch zwei ergibt das Gewicht für je ein Rad der Vorder- respektive der Hinterachse des Wagens.

Man sieht, wie bei Reifen von bestimmter Größe die per Rad zulässigen Gewichte in den einzelnen Tabellen differieren. Es ist selbst in derselben Fabrik schwer, Reifen, die auf verschiedene Weise gemacht wurden, in bezug auf Leistungsfähigkeit absolut gleichartig zu gestalten. Verschiedenartig hergestellte Reifen können in bezug auf Stärke ganz bedeutend voneinander abweichen; der Grund hierfür liegt in der Verschiedenheit der Qualität und des Gewichtes der verwendeten Gewebe, in der Behandlung des Gewebes, in der Art und Weise, den Reifen zu montieren, in dem Umriß des Reifens etc.

Gegen Ende 1902 wurde in den Vereinigten Staaten ein Proberennen über die Leistungsfähigkeit der Automobile abgehalten; die darauf bezüglichen Berichte geben folgende Daten über die Durchschnittsgewichte der beteiligten Wagen, inklusive Passagiergewicht, an:

		Pfund
Für 14 Wagen	2½zöllige Reifen,	1.427
» 29 »	3 »	1.695
» 15 »	3½ »	2.280
» 11 »	4 »	3.056

Die Reifen werden gewöhnlich nach ihrer Breite beurteilt; ein Wagenlenker sagt beispielsweise, daß er vierzöllige Reifen auf seinem Wagen hat. Doch werden dieselben in ganz verschiedenen Durchmessern für jede gegebene Breite gearbeitet; falls neue Reifen für ein Rad bestellt werden sollen, ist es nötig, sowohl die Breite als auch den Durchmesser genau anzugeben. Zur ungefähren Abschätzung des Durchmessers wird der Reifen an der Außenseite des Profils (der Lauffläche) gemessen.

Ein Reifenfabrikant soll sich dem Vernehmen nach dahin geäußert haben, daß bei einem hohen Wagenrad, einem Gummireifen und einer Achse mit Walzen- oder Kugellager leicht eine Störung eintreten kann. Obwohl dies am häufigsten auf den Mangel an Sorgfalt bei der Einrichtung des Achsenlagers zurückzuführen ist. Das hohe, mit Gummireifen versehene Rad scheint zu viel Spielraum zu haben (in bezug auf die Hebelarmlänge), um mit größter Schnelligkeit über das Kugel- und Walzenlager zu laufen. Eine andere Fachautorität sagt, daß der Hohlraum des Reifens ein leichtes Rad bedeutend verhärtet; indem dadurch die Elastizität zerstört wird, wird auch die ganze ausgleichende Bewegung auf die Radnabe übertragen. Beim Drehen teilt sie sich dem Lager mit und verursacht dadurch eine Störung. Die Vorzüge der leicht laufenden Achse weisen ihr jedenfalls einen sicheren Platz zu; dasselbe ist bei den Gummireifen der Fall. Die Frage ist lediglich

die, welche Radgröße die geeignetste ist, wenn sie in Verbindung mit Gummireifen und Kugellager nach allen Seiten hin sich möglichst gut bewähren soll.

Die Gummifabrikanten stimmen darin überein und auch die Wagenbauer geben in vielen Fällen zu, daß bei geregelter Arbeitsweise der Belastung der Räder keinerlei ausgesprochene Schranken gesetzt sind, vorausgesetzt, daß die Größe der Reifen entsprechend zunimmt. Das Maximum an Größe ist bei der Konstruktion der Pneumatikreifen wahrscheinlich noch nicht erreicht worden. Die größten Reifen, von denen man je gehört hat, sind von der Continental Company für Londoner Motoromnibusse hergestellt worden: $1035 \times 165 \text{ mm}$ ($40 \times 6\frac{1}{2}$ Zoll). Das Gewicht der Reifen-

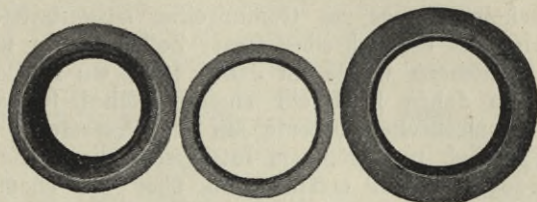


Fig. 21. Vergleichsgröße von Pneumatikreifen.

(Der größte hier abgebildete Reifen ist für einen Londoner Motoromnibus bestimmt.)

decke beträgt bei diesen Reifen allein 83 Pfund, während es bei Reifen von normaler Größe ($34 \times 3\frac{1}{2}$ Zoll) nur ungefähr $14\frac{1}{2}$ Pfund beträgt (Fig. 21, siehe auch Fig. 75).

Kapitel VI.

Geschichte des Pneumatikreifens.

In jeder allgemeinen Statistik über den Gummireifen muß an erster Stelle der Name »Robert Wilhelm Thomson« genannt werden als der erste Patentinhaber für derartige Reifen. Sein in England herausgegebenes Patent Nr. 10.990 vom Jahre 1845 berichtete über die Verwendung elastischer Schutzbänder, die rings um den Reifen des Rades laufen, wodurch sich die Bewegung leichter gestaltet und der Lärm, den die Wagenräder beim Fahren machen, gedämpft wird. Er empfahl zu diesem Zwecke die Benutzung »eines Hohlgürtels« aus Kautschuk oder Guttapercha, der mit Luft zu füllen ist, wodurch bei jeder Radumdrehung dem Boden, dem Geleise oder den Schienen, in welchen die Räder laufen, ein regelrechtes Luftkissen nach allen Richtungen hin entgegengesetzt wird. Dieser elastische Gürtel, wie Thomson seinen Luftschlauch nannte, wurde aus verschiedenen starkem Segeltuch, das mit einer Gummilösung gesättigt war, angefertigt; die einzelnen Lagen wurden aufeinander gelegt, aneinander geklebt, wozu neuerdings Gummilösung verwendet wurde; dann wurde der Schlauch vulka-

nisiert. Für die Decke oder den äußeren Überzug wurde Leder verwendet, und zuletzt wurde dem Reifen mit einer Pumpe Luft eingeblasen, die einer modernen Fahrradluftpumpe nicht unähnlich war.

Nächst der Geräuschlosigkeit der Räder war es die Größe der Thomsonschen Reifen, welche die Aufmerksamkeit hauptsächlich auf sich zog. Sie betrug 5 Zoll im Durchmesser für ein »brougham«. Die Londoner Zeitung »Mechanics Magazine« berichtete von einer ganzen Anzahl derartiger Reifen, welche 1200 Meilen zurückgelegt haben, ohne die geringsten Merkmale von Abnützung oder Schlechtwerden zu zeigen; es wurde in den damaligen Blättern noch öfter über die geräuschlosen Reifen geschrieben, doch scheinen sie nicht, ausgenommen hier und da als Kuriosität, in Gebrauch gekommen zu sein. Im Jahre 1847 erwähnte der »Scientific American« das Erscheinen eines mit Gummireifen ausgestatteten Wagens in New York, doch fand der Schreiber dieser Zeilen keinen näheren Bericht über den Fall. Thomson wurde im Jahre 1846 ein französisches Patent verliehen, dem im Jahre 1847 ein amerikanisches folgte. Die spätere Wirkung der Thomsonschen Patente auf die Prozesse wegen Patentverletzungen ist eigentlich von größerem Interesse gewesen als die Erfindung selbst. Es wurde mehrfach erzählt, daß über die Thomsonschen Luftschläuche viel gelacht worden ist (Fig. 22); doch mit der Zeit wurden sie vergessen und als später die Pneumatikreifen kamen, waren deren Erfinder sehr erstaunt, als sie von der Existenz Thomsons hörten. Im Jahre 1868 hatten allerdings einige der ersten wissenschaftlichen Zeitschriften Europas Thomsons (bis zu 5 Zoll breiten) Vollgummireifen für Straßenlokomotiven beschrieben.

Die Einführung des Velozipedes oder des Bicycles lenkte das allgemeine Interesse neuerdings auf die Gummireifen, welche bisher hauptsächlich für kleinere Frachtwagen, Kranken- und Badestühle in Verwendung gestanden hatten. 1884 hatte jeder bedeutendere Gummifabrikant Englands Vollgummireifenpatente für Bicycles oder andere Fuhrwerke vorgelegt; einige dieser Patente datieren bis 1871 zurück. Sie unterscheiden sich voneinander: 1. bezüglich der Befestigungsart des Reifens; 2. in der angewendeten Gummimischung (ob Schmirgel zugemischt war, um der Lauffläche größere Tragkraft zu geben); 3. in der Form (ob der Reifen in einem Stück gearbeitet war oder aus mehreren Stücken bestand).

Macintosh & Comp. nahmen 1884 ein Patent für einen Reifen mit hohlem Mittelraum oder mit porösem, schwammigem Mittelraum, um größere Elastizität zu bewirken, was eine ausgesprochene Abweichung von dem Typus des Vollgummireifens für Fahrräder bedeutete.

Es war dem Belfaster Thierarzt John Boyd Dunlop vorbehalten, jenen elastischen Reifen zu erfinden, welcher den ersten weitgehenden Erfolg erzielte und auf die Weiterentwicklung des Fahrrades von einschneidender Wirkung war: den »Pneumatikreifen«. Der erste »Dunlop-Reifen« war ein Gummischlauch mit Vorrichtung für das Einpumpen der Luft; dieser Reifen war an jedem der Räder eines »Tricycles« (Dreirades), welches dem Sohne des Erfinders gehörte, angebracht; er wurde an dem Radkranz durch schmale, umgewickelte Leinenstreifen festgehalten. Die hiermit erzielten Resultate waren derart befriedigend, daß Dr. Dunlop um Patente in Großbritannien einkam und dieselben auch erhielt, und zwar Nr. 10.607 im

Jahre 1888 und Nr. 4116 im Jahre 1889; hiermit war die wichtigste Reifen-gesellschaft, die man je gekannt hat, begründet.

Nach vielfachen Änderungen wurde das Unternehmen im Jahre 1895 in die Dunlop-Pneumatikreifen-Gesellschaft umgewandelt (G. m. b. H.); diese verfügte über ein Betriebskapital von 5.000.000 £ (25.000.000 \$) und betrieb für eine gute Weile den Alleinhandel in Pneumatikreifen für Großbritannien; außerdem machte sie große Abschlüsse auswärts. In einem einzigen Jahre überschritt der Profit 2.000.000 \$ und es wurden Dividen-den bis zu 1.150.000 \$ ausgezahlt. Nebenbei bemerkt, beziehen sich diese Zahlen lediglich auf das Geschäft mit den Fahrradreifen. Aber es muß er-wähnt werden, daß dieses enorme Geschäft nicht allein auf die Dunlopschen Patente basiert war. Im Laufe der Zeit sind einige von der Gesellschaft erworbene Patente erloschen und, obwohl es noch immer ein Riesenunter-nehmen ist, wird heute doch mit reduzierter Kapitalisation und kleinerem Profit weiter operiert. Der letztere Umstand ist auf das Zurückgehen des Preises zurückzuführen, welcher kürzlich auf 1 £, 17 s 9 d (9·18 \$) als Maximum für ein Paar Radreifen festgesetzt wurde.

Die Patente John B. Dunlops spielten bei dem Erfolge der großen Dunlop-Gesellschaft nur eine untergeordnete Rolle. Man vergegenwärtigte sich bald, daß seine Erfindung nichts in sich schloß, was nicht schon früher in Thomsons Patent von 1845 enthalten gewesen wäre und so begann die Gesellschaft neue Patente zu erwerben, welche später näher besprochen werden sollen. Auf dem Kontinente herrschte die Ansicht, daß das Thomsonsche Patent bereits im voraus viele der späteren Erfindungen oder angeblichen Erfindungen enthalten habe und so kam es, daß die Dunlop-Reifen außer in Großbritannien in keinem europäischen Lande unter Patentschutz gestellt wurden.

Die Vorteile des Pneumatikreifens wurden bald allgemein erkannt. Es blieb nur die Frage zu lösen, in welcher Weise der Gummireifen an das Rad zu befestigen sei, um ein sicheres Fahren zu garantieren. Die Dunlop-Gesellschaft erwarb bald die Erfindung von Charles Kingston Welch als englisches Patent-Nr. 14.563 vom Jahre 1890; dieses verbindet mit einem Kautschukluftschlauch eine Decke aus Kautschuk und Segeltuch mit eigens verstärkten Endkanten, durch welche ein stützender Draht läuft, der einen regelrechten Kreis bildet; die Drähte liegen in einem metallenen Radkranz, welcher eigens zu dem Zwecke ausgehöhlt ist (Fig. 23, 24 und 25).

Es ist eigentümlich, daß fast zur selben Zeit den Herren A. T. Brown und G. F. Stillman aus Buffalo und New York ein amerikanisches Patent erteilt wurde für eine ganz ähnliche Erfindung (Patent Nr. 488.944, 20. Dezember 1892). Daß diese Erfindung der amerikanischen gegenüber voll-ständig unabhängig gemacht wurde, wurde von der Dunlop-Gesellschaft dadurch bestätigt, daß sie jenes Patent für 100.000 \$ erwarb; dies war

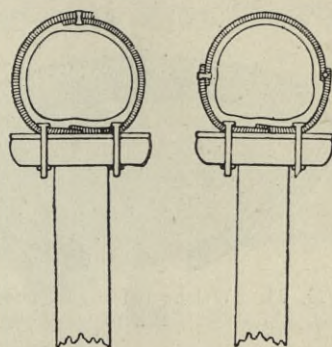


Fig. 22 Thomsons Lufräder.
(Die ersten patentierten Pneumatikreifen.)

die Basis, auf welcher die Dunlop-Reifen in den Vereinigten Staaten eingeführt wurden.

Die Steigerung des Reifenhandels erweckte natürlich bei den Gummifabrikanten allgemein den Wunsch, daraus Nutzen zu ziehen; dies geschah aber nicht immer mit Berücksichtigung der Patente. So war die Dunlop-Gesellschaft bald tief in Prozesse verwickelt zur Wahrung ihres Alleinhandels. Jede Art der Konstruktion ihrer Reifen war der Gegenstand von Rechtsstreitigkeiten bei den verschiedenen Gerichtshöfen; schließlich führten sie zur Entscheidung zugunsten der Dunlops durch das »Haus der Lords«, das höchste englische Appellationsgericht. Aber auch nach dieser Entscheidung wurde immer noch in die Patente eingegriffen und die Prozesse dauerten fort. Innerhalb eines Jahres war die Gesellschaft in 162 schwebenden Streitfragen Partei. In vielen Fällen hatte die Gesellschaft keinen Erfolg und das Resultat bestand darin, daß ihr Alleinhandel nach und nach

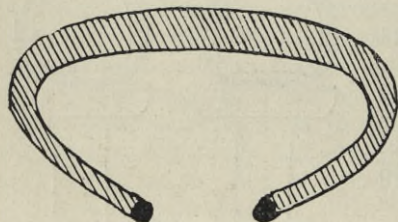


Fig. 23. Welchs Befestigungsmodus für Reifen.

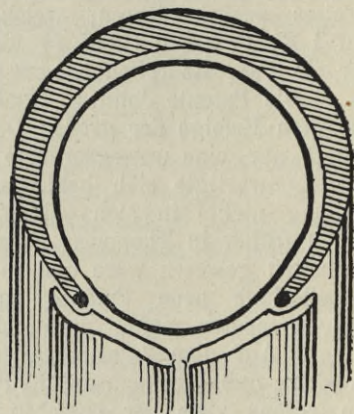


Fig. 24. Welchs Befestigungsmodus.
(Anwendbar für Reifen mit eingepumpter Luft,
Thomsons Patent.)

eine Beschränkung erlitt. Am Abend des 16. September 1904, dem Tage des Erlöschens des Dunlop-Welch-Patentes für England, wurde bei einem von der Gesellschaft veranstalteten Bankett eine Abschrift des Patentes in die Flammen geworfen und der Präsident bemerkte, daß das Erlöschen nur von Gefühlen der Erleichterung und des Gleichmutes begleitet sein könne. Da die Lebensdauer eines amerikanischen Patentes 17 Jahre beträgt, so erlischt das oben erwähnte Stillman- und Brown-Patent erst 1909. Nach der Gründung der 5,000.000-£-Dunlop-Gesellschaft wurde ein anderes wichtiges Patent erworben, das von William Erskine Bartlett (Nr. 16.783) vom Jahre 1890, welches auf dem sogenannten »Clincherprinzip« behufs der Reifenbefestigung fußt. Zwei bekannte Bartlett-Patente sind die Nummern 11.900 vom Jahre 1889 und 16.348 vom Jahre 1890. An Stelle der Drähte, welche die Reifendecke festhalten, ist die Decke hier mit gefalzten Endkanten gearbeitet, welche sich in die umgebogenen Flanschen eines »Clincher-Radkranzes« einfügen; durch das Einblasen der Luft in den Reifen wird die Decke straff und fest gehalten (Fig. 26 und 27). Der für

dieses Patent bezahlte Preis betrug 200.000 £ oder 1.000.000 \$; außerdem behielten sich die Verkäufer, nämlich die North-British Rubber Co., G. m. b. H., das »Ladenrecht« vor und fuhren fort, Reifen für ihre eigene Rechnung zu erzeugen und zu verkaufen, außer jenen, die sie laut Kontrakt für die Dunlop-Gesellschaft zu liefern hatten. Dieses Patent ist in England nie mit Erfolg angefochten worden und muß der North-British Rubber Co. ungeheuren Gewinn eingebracht haben. Die Gesellschaft war ursprünglich von Amerikanern gegründet worden und der Inhaber des Patentes für die Clincher-Reifen, Mr. Bartlett, blieb bis zu seinem Tode amerikanischer Bürger. Die Vergleichszahl zwischen den von der Dunlop-Gesellschaft verkauften Clincher-Reifen und den durch Draht gehaltenen Reifen kann nicht genau festgestellt werden, allein der Clincher-Reifen wurde gleich anfangs sehr beliebt. Das Bartlett-Patent erlosch am 21. Oktober 1904. Die unmittelbare Folge davon war die Eröffnung des britischen Reifenmarktes für die Reifen der »Michelin«- und der »Continental«-Werke, welche im eigenen Lande ohne Patentschutz standen und in Großbritannien bisher nur gegen Entrichtung einer Abgabe an die Dunlop-Gesellschaft verkauft werden durften (Fig. 29).

Der Clincher-Reifentypus ist in den Vereinigten Staaten durch die Patente Nr. 434.115 und Nr. 466.565 sowie auch durch Nr. 466.789 eingeführt worden, welche im Jahre 1891 und 1892 an Mr. Thomas B. Jeffery verliehen worden sind. Zuerst wurde dieser Reifen durch die Fabrikanten des »Rambler-Fahrrades« eingeführt, die Gormully- und Jeffery-Fabrikgesellschaft; dies geschah zu einer Zeit, wo jede erstklassige Firma eine besondere Reifenform auf den Markt brachte. Die Tatsache, daß dieser Reifentypus von einer einzigen Fahrradwerkstätte vertreten wurde, mag für eine Weile den Verkauf beeinträchtigt haben; doch mit der Zeit wurde er unter der Marke »G. & J.-Reifen« in den Handel gebracht und schließlich in den allgemeinen Handel miteinbezogen (Fig. 28).

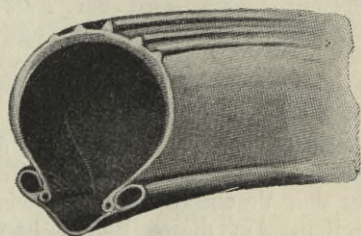


Fig. 25. Dunlop-Welch-Pneumatikreifen.

Die amerikanischen Fabrikanten brachten ihn nach England und begannen dort mit seiner Fabrikation; doch wurde derselben infolge einer Klage auf Patentverletzung Einhalt geboten, die von den Eigentümern des Bartlett-Patentes eingebracht worden war. In ganz ähnlicher Weise versuchte die North-British Rubber Co. ihre Clincher-Reifen in Amerika zu verkaufen. Ihr wurde hiebei wieder von den G. & J.-Unternehmern erfolgreich der Prozeß gemacht, obwohl an Mr. Bartlett amerikanische Patente verliehen worden waren. Mittlerweile war der einfache, schlauchförmige Reifen (Fig. 30) in Amerika der beliebteste Typus für Fahrräder geworden, während er anderwärts nicht stark in Gebrauch war. Doch mit der Einführung des Automobils in den Vereinigten Staaten errang der Clincherreifen den ersten Platz in der öffentlichen Gunst; dasselbe war in Frankreich der Fall und überall, wo sonst noch Automobile fabriziert wurden. Inhaber der G. & J.-Reifenpatente ist eine Zweiggesellschaft der United States Rubber Co.; diese hat eine Reihe von Fabrikanten zur Herstellung

der Reifen gegen Zahlung einer Abgabe ermächtigt, bringt aber sofort die Klage auf Patentverletzung gegen jede fremde oder einheimische Firma ein, welche in Amerika Clincher-Reifen verkauft, ohne dazu ermächtigt zu sein. Die zwei hauptsächlichsten G. & J.-Patente erloschen im Jänner 1909.

Obwohl in den diversen Ländern viele verschiedenartige Reifentypen für Automobile hergestellt werden und obwohl in der Regel jeder Fabrikant eine Spezialform offeriert, so kann man doch annehmen, daß der Normaltypus für Pneumatikreifen der »Clincher-Typus« bleibt. Es ist auch jener Typus, der in Frankreich vom Hause Michelin angenommen wurde, von welchem ja bekannt ist, daß es sich auf Grund seiner erstklassigen Reifen große Verdienste um die Vervollkommnung des Automobiles erworben hat. Der Clincher-Typus ist auch in Deutschland von der großen »Continental«-Gesellschaft angenommen worden und später auch noch von anderen Firmen jenes Landes. Allerdings wird auch noch der Dunlop-Welch-Reifen (Fig. 25) erzeugt und von Zeit zu Zeit eine neue Form in Verbindung mit einem neuen Befestigungsmodus (Fig. 31) eingeführt. Für die mechanische Befestigung von Pneumatikreifen wurde ein neuer Typus angenommen, für welchen der »Fisk-Reifen« (Fig. 32) eine gute Illustration darstellt. Bei diesem Reifen wird der Falz der Decke dadurch festgehalten, daß sie zwischen einem Metallringe und der Kante des Radkranzes eingeklemmt wird.

In den ersten Tagen des »Bicyclerummels« in Amerika trachtete jeder Fabrikant darnach, ein Produkt zu erzeugen, das von demjenigen anderer Fabrikanten verschieden war; dies erstreckte sich natürlich auch auf die Reifen. Unter den vielen auf dem Markte erschienenen Reifen wurde der einfache, schlauchförmige Reifen mit der Zeit beliebter als alle anderen; in den Vereinigten Staaten wurde er sogar zum Normaltypus für Fahrradreifen. Auf diesen Reifen hatte Pardon W. Tillinghast am 23. Mai 1893 ein Patent genommen; der Reifen war zuerst von Oberst Albert A. Pope auf seinen »Columbia-Bicycles« eingeführt worden. Dasselbe Reifenprinzip ist in England von A. Boothroyd ausgearbeitet worden, welcher aber versäumte, ein Patent darauf zu nehmen, so daß die Erfindung in dem Lande öffentliches Eigentum wurde; in anderen Ländern Europas kam dieser Reifentypus nie stark in Verwendung. In Amerika sind die einfachen, schlauchförmigen Reifen sehr stark für »Sulkies« (leichte einspännige Wagen) und für andere leichte Fuhrwerke verwendet worden; aber bei schweren Fuhrwerken inklusive Automobilen haben sie sich nicht bewährt, da sie gewisse Vorteile, welche der schlauchförmige Reifen für sich beansprucht, wie z. B. das leichte Ausbessern durchlöcherter Stellen, entbehren. Eigentümer des Tillinghast-Patentes ist eine Gesellschaft, welche verschiedene Fabrikanten zur Erzeugung dieser Reifen ermächtigt hat. Diese Gesellschaft ist ebenfalls eine Zweiggeseellschaft der United States Rubber Co. Das Tillinghast-Patent erlischt am 23. Mai 1910.

Im Jahre 1893 wurde ein Spezialgewebe für Reifen eingeführt, worauf der Amerikaner John Fullerton Palmer für die Vereinigten Staaten und Großbritannien ein Patent nahm. Dieses Gewebe war ein Gewebe »mit offener Kette«; es besitzt keine das Gewebe kreuzenden Einschubfäden. Dieses Fadengewebe wurde auf Schichten von Gummi gepreßt; zur Herstellung des Reifens wurden dann Streifen von gewünschter Breite geschnitten, deren Enden abgeschrägt wurden. Ein Streifen wurde spiralförmig über eine

Spindel gewunden, das entgegengesetzte Ende des Streifens wurde mit dem Anfange in Berührung gebracht und bildete so einen Schlauch. Ein anderer Streifen desselben Gewebes und von derselben Breite wurde über den ersten gelegt und in der gleichen Weise, nur in entgegengesetzter Richtung spiralförmig aufgewunden (Fig. 100). Die vier Enden der zwei Streifen wurden miteinander so verbunden, daß dieser Schlauch in einen ringförmigen, röhrenartigen Reifen umgeformt wurde; für ein luftdichtes Futter war bereits vorher Vorsorge getroffen worden. So wurde ein einfacher, schlauchförmiger Reifen gebildet und einem gewöhnlichen Radkranz angepaßt, auf welchem er durch Kitt befestigt wurde, wie es zur Zeit des alten Vollgummireifens der Fall war. Der Palmer-Reifen in seiner ersten Form war ausschließlich ein Reifen für Fußpfade, doch ist das Prinzip für Reifen aller Gattungen einschließlich Motorreifen vom abnehmbaren Typus des Clincher-Reifens ausgearbeitet worden (Fig. 46).

Der Reifen fand auf dem britischen Markte reißenden Absatz. Die Palmer-Patente waren die Ursache von manchem Rechtsstreite; in der Hauptsache aber wurden sie aufrecht erhalten und in späteren Jahren durch eine Reihe von Patenten ergänzt.

Einer der frühesten Erfinder auf dem Gebiete des Pneumatikreifens war der Amerikaner A. J. Thomas, dem am 12. März 1889 drei Patente auf einen Reifen verliehen wurden, der an dem Radkranz unlöslich festgehalten wird. Der Thomassche Reifen selbst scheint niemals kommerziell ausgebeutet worden zu sein, doch wurden seine Patente sehr häufig bei Rechtsstreitigkeiten diesseits und jenseits des Atlantischen Ozeans erwähnt, um die Priorität der Erfindung zu beweisen.

Reifenpatente und Rechtsstreitigkeiten.

Großbritannien.

Wie schon erwähnt, waren die an John Boyd Dunlop verliehenen Patente für Pneumatikreifen von geringer Bedeutung, obwohl durch sie ein großes Interesse für diesen Reifentypus wachgerufen und dem Radsport ein neuer Ansporn gegeben worden war. Da man gefunden hatte, daß das Prinzip der Dunlop-Patente schon vorher von Thomson vertreten worden war, so ging die Gesellschaft, welche sich zu dem Zwecke gebildet hatte, die Dunlopsche Erfindung zu finanzieren und ihr Kapital nutzbringend anzulegen, daran, andere Patente zu erwerben, insbesondere jenes von Karl K. Welch. Der Dunlop-Reifen war im Grunde nichts anderes als ein endloser Schlauch, dem Luft eingepumpt wird und der durch Zapfen festgehalten wird, die sich rings um Schlauch und Radkranz befinden. Die Welchsche Patentbeschreibung war betitelt »Verbesserung für Gummi- oder Metallreifen und Radfelgen für Fahrräder und andere leichte Fuhrwerke«. Die Patentbeschreibung ist sehr umfangreich und wird durch nicht weniger als 18 Zeichnungen erläutert, welche verschiedene Arten der Anwendung des vertretenen Prinzips veranschaulichen. Der Kernpunkt der Erfindung ist in dem ersten der 18 Patentansprüche wie folgt ausgedrückt:

»1. Ein elastischer oder Gummireifen, der im Querschnitt die Form eines Sattels oder Bogens hat, in Verbindung mit zwei an den Seiten ein-

gefügten Drähten, um ihn an dem Metallradkranz oder der Radfelge festzuhalten, so wie es im wesentlichen hier beschrieben ist.«

»Bisher«, sagt der Erfinder, »waren die meisten der für Fahrräder verwendeten Gummireifen mit rundem Querschnitt gearbeitet und von kleinem Durchmesser; sie waren in ausgehöhlte Radkränze oder Felgen eingefügt, wodurch erstens die Hälfte des Gummireifens für das Reduzieren des Stoßes gleichsam wertlos war und die scharfen Kanten der Metallreifen oder Felgen beschädigt wurden.«

Die Welchsche Erfindung war kein ausgesprochener Pneumatikreifen, sie war nur eine verbesserte Methode zur Anbringung der Reifen, gleichviel ob Vollreifen, Luftkammer- oder Pneumatikreifen; gleichzeitig bot sie die gemeinsamen Vorteile von »leichtem Fahren, Verminderung des Stoßens und absolutem Festhalten der Gummireifen an der Felge«. Die vorerwähnten Zeichnungen in der Patentschrift illustrieren jede damals bekannte Reifenform.

Es ist von historischem Interesse, daß eine Zeichnung »den Querschnitt eines sattel- oder bogenförmigen elastischen Gummireifens zeigt, der nach Welchs Erfindung konstruiert ist, welche darin besteht, daß die heute in Gebrauch stehenden, nach Thomsons Patent Nr. 10.990 vom Jahre 1845 mit Luft eingepumpten Reifen zweckmäßig angebracht und an dem Radkranz absolut sicher gehalten werden«. Dies ist die Anwendung der Welchschen Erfindung auf Reifen mit innerem Luftschlauch und man kann sehen, daß die Figur der Patentschrift, welche diese Reifenform illustriert, schon ein ganz schönes Bild des Dunlop-Welch-Reifens (Fig. 25) in seiner endgültigen, vervollkommeneten Form darstellt, wie er in England bis zum Erlöschen des Patenten hergestellt wurde.

The Pneumatic-Tire-Co. — dies der Name, unter welchem die Dunlop-Gesellschaft zuerst bekannt war — wurde bald in Prozesse zur Verteidigung des Welch-Patentes verwickelt. In dem Streitfalle Pneumatic Tire-Co. kontra Casswell fällt der Richter Kekewich im Februar 1896 eine das Patent stützende Entscheidung; diese wurde beim eigenen und bei anderen Gerichtshöfen zu wiederholten Malen neu bestätigt, so oft neue Streitigkeiten vorlagen. Schließlich wurde eine endgültige, günstige Urteilsprechung vom Hause der Lords erzielt. Unterdessen wurde der Reifen nach und nach umgeformt, bis zuletzt eine mustergültige Form erreicht wurde, nämlich der Pneumatikreifen, der aus einem inneren Luftschlauch besteht und einer durch undehnbare Falze festgehaltenen Reifendecke; diese Falze fügen sich einem eigens ausgehöhlten Radkranz ein. Die darauf bezüglichen Patente wurden auch von der Dunlop-Gesellschaft übernommen. Der Schluß des Welch-Patentes war übrigens so abgefaßt, daß jedwede Erfindung, durch welche die Arbeit seiner zwei stützenden Drähte geleistet wird, als Patentverletzung betrachtet werden muß, ja sogar eine Reifendecke, deren Falze nur durch gelöstes Garn verstärkt waren, um nicht ausgedehnt zu werden, ohne daß aber irgend welche Metalldrähte verwendet worden wären.

Die New Lamb Tire Co. in Glasgow wurde am 4. November 1901 beim Schottischen Gerichtshof von der Dunlop-Gesellschaft auf angebliche Patentverletzung geklagt. Durch die Verteidigung wurde geltend gemacht, daß die klagbaren Reifen nach einem anderen Patente (Nr. 23.852) vom Jahre 1897 hergestellt waren und daß somit keine Übertretung vorliege.

Im April 1902 wurde die Entscheidung zugunsten der Dunlop-Gesellschaft gefällt, worauf eine Berufung erfolgte, da die Entscheidung bestätigt worden war. Der Gerichtshof hielt die Annahme aufrecht, daß die Reifen nicht in Übereinstimmung mit dem Lamb-Patente gemacht worden waren. Die Falze der Decke von den Lamb-Reifen waren mit Litzen aus Garn gearbeitet, welche mit Gummilösung angekittet waren und somit einen Teil der Decke bildeten; diese Litzen bildeten eine feste Rolle und verstärkten das Ende des für den Reifen verwendeten Segeltuches. Die Verteidigung bestritt, daß die Wirkung solcher Litzen eine derartige sei, daß durch sie die Decke des Reifens an Ort und Stelle festgehalten werde; sie behauptete, daß die Decke durch die Kraft der Reibung oder durch andere Kräfte gehalten werde. Hingegen entschied das Gericht, daß die augenscheinliche Ursache des Festhaltens des Reifens darin liege, daß die Endkanten durch die Fäden so verstärkt seien, daß sie nicht ausgedehnt werden können; dies war also gleichbedeutend mit einer Verletzung des Welchschen Patentes, bei dessen Prinzip die undehnbaren Drähte diese Arbeit in den Falzen der Reifendecke leisten.

Die Dunlop-Gesellschaft brachte die Klage gegen Arthur Neal in folgendem Falle ein: Eine abgenützte Dunlop-Welch-Decke wurde Neal zur Reparatur übergeben, und zwar mit dem Zugeständnis, neues Futter und neue Gummilagen verwenden zu dürfen, so daß der dem Kunden gelieferte Artikel von dem ursprünglichen Material nichts mehr enthielt als die zwei Drähte. Es wurde nun von Seite der Dunlops die Beschwerde erhoben, daß Neal nicht nur eine Reparatur vorgenommen, sondern vielmehr einen neuen Artikel geliefert habe. Da er keine Ermächtigung zur Arbeit nach dem Dunlop-Patente besaß, wurden ihm weitere Überschreitungen unmöglich gemacht. Die Dunlop-Gesellschaft brachte gegen David Moseley & Söhne, G. m. b. H., und die India Rubber & Tire Repairing Co. eine Klage ein, wogegen die Entscheidung am 15. Dezember 1903 von dem Richter Mr. Swinfen-Eady gefällt wurde. Es wurde geltend gemacht, daß der erstere der genannten Beklagten Reifen oder Reifenbestandteile anfertige und verkaufe und daß der zweite Beklagte solche verkaufe, alle beide mit Übertretung des Dunlop-Welch-Patentes sowie des Bartlett-Patentes, deren Eigentümer der Kläger war. Es wurde nicht bestritten, daß die Herren Moseley viele Decken für Pneumatikreifen von der erwähnten Beschreibung verfertigt und verkauft hatten, doch brachten sie in ihrer Verteidigung vor, daß die Patente sich auf Kombinationen einzelner Bestandteile beziehen, wogegen der Verkauf von Bestandteilen allein — sowie Reifendecken — keine Patentverletzung bedeute. Nach eingehender Erörterung der Angelegenheit entschied das Gericht am 15. Dezember 1903 zugunsten der Beklagten. Die Herren Moseley waren Gummifabrikanten, fabrizierten und verkauften Decken für Pneumatikreifen; ein Handeln mit diesen, abgesehen von den anderen Bestandteilen eines patentierten Reifens, war noch keine Patentverletzung. Sie verkauften solche Decken für den Export — ein ganz gesetzmäßiges Vorgehen; ebenso war es mit dem Verkauf der Decken an Personen, welche von der Dunlop-Gesellschaft ermächtigt waren, sie zu benutzen. Das Gericht entschied weiter: »Zu sagen, zu welchem Endzwecke die von den Käufern erworbenen Reifendecken verwendet werden, ob sie für den Export gekauft und tatsächlich auch exportiert werden oder ob sie später im Lande selbst verwendet werden, oder dem Beklagten die Pflicht

aufzuerlegen, sich zu vergewissern, ob die Käufer der bewußten Artikel auch die Absicht haben, sie dem Gesetze gemäß zu verwenden, dies alles hieße dem Beklagten eine Last auferlegen, welche, meiner Meinung nach, das Gesetz nicht auferlegen kann und darf.« Da dieser Fall noch vor den Appellationsgerichtshof kam, wurde von diesem die erstrichterliche Entscheidung bestätigt und die Berufung verworfen.

Im Jahre 1903 wurde die North British Rubber Co. von der Dunlop Pneumatic Tire Co., G. m. b. H., wegen angeblicher Verletzung und Überschreitung der Konzession geklagt. Letztere Gesellschaft kaufte von der ersteren im Jahre 1896 das Bartlett-Patent, unter welchem sie die Clincher-Reifen verfertigt hatte. Zur selben Zeit ermächtigte die Dunlop-Gesellschaft die North British Co., die Erzeugung der Clincher-Reifen unter besagtem Patente fortzusetzen gegen Bezahlung einer Abgabe von 5 s. für je ein Paar Reifen; doch wurde die Klausel festgesetzt, daß die North British Co. keinen Reifen erzeugen dürfe, welcher das Welch-Patent verletzen würde, dessen Eigentümer die Dunlop-Gesellschaft gleichfalls war. Im Jänner 1903 schloß die North British Co. einen Vertrag mit der Firma Michelin & Co. in Frankreich, nach welchem die letztere solche



Fig. 26. Bartletts Clincher-Reifen, ursprüngliche Form.

Motor-Clincher-Reifen erzeugen sollte, wie die North British Co. sie für ihren Handel in Großbritannien benötigte. Die französische Gesellschaft durfte solche Reifen an keine andere Firma in Großbritannien liefern und die North British Co. durfte solche Reifen von keiner anderen Firma anfertigen lassen; gleichzeitig behielt sie sich das Recht vor, in ihren eigenen Werkstätten 5000 Reifen per Jahr zu erzeugen, aber nicht mehr. Der so erzeugte Reifen wurde »Clincher-Michelin-Reifen, Bartletts Patent« benannt.

Die Kläger in diesem Streitfalle beschuldigten die North British Rubber Co. der Verletzung der Konzessionsbedingungen, da sie diese ihr verliehene Konzession an Michelin & Co. gleichsam »in Aftermiete« vergeben hatte. Doch hielt der Gerichtshof aufrecht, daß bei dieser Unterhandlung Michelin & Co. nur Agenten der North British Rubber Co. seien, welche in den Augen des Gesetzes allein die Erzeugung der Clincher-Michelin-Reifen inne habe; es habe keine Übertragung der von der Dunlop-Gesellschaft verliehenen Konzession stattgefunden. Was den zweiten fraglichen Punkt betrifft — nämlich, daß der so erzeugte Reifen mit Einschluß der Form, die nicht diejenige des ursprünglichen Clincher-Reifens war, eine Verletzung des Welch-Patentes bedeute —, erklärte der Gerichtshof, daß hierfür erst noch weitere Beweise erbracht werden müßten.

Gegen diese von dem Richter, Mr. Byrne, gefällte Entscheidung wurde von der Dunlop-Gesellschaft die Berufung angemeldet, doch wurde die erstere Entscheidung am 1. März 1904 von dem Appellationsgerichte bestätigt.

Im Mai 1896 begann die Pneumatic Tire Co., G. m. b. H., einen Prozeß gegen die Puncture Proof-Pneumatic-Tire-Co., G. m. b. H., wegen angeblicher Patentverletzung. Als die Frage vor den Gerichtshof kam, wurde einstimmig beschlossen, einen scharfen Erlaß gegen die Beklagten herauszugeben bezüglich der zulässigen Entschädigung für erzeugte und verkaufte Reifen. Die Entscheidung wurde im Februar 1899 gefällt. Der von der Dunlop-Gesellschaft erzielte Profit belief sich laut Angabe auf zirka 1 £ pro Reifen. Der Gerichtshof aber sprach das Urteil auf der Basis eines Gewinnes von 2 s. 6 d. pro Reifen; dies war der Betrag, welcher als Abgabe von den Konzessionsinhabern der Dunlop-Gesellschaft bezahlt werden mußte.

Die Palmer Tire Co., G. m. b. H., verklagte die Pneumatic Tire Co., G. m. b. H., beim englischen Obergerichtshof. Der Streitfall stützte sich auf drei britische Patente, welche gemeinsam die Fabrikation eines Pneumatikreifens schützten; es wurde behauptet, daß die beklagte Gesellschaft Reifen herstelle, die in besagte Patente eingriffen. Diese Patente waren: Nr. 4350 vom Jahre 1889, verliehen an Amos W. Thomas für einen Pneumatikreifen; Nr. 19.411 vom Jahre 1890 an I. R. Trigwell für einen Reifen samt Radkranz; Nr. 4926 vom Jahre 1889 an John

Fullerton Palmer für ein verbessertes Gewebe. Das Hauptinteresse wendete sich dem dritten Patente zu, welches »ein Spezialgewebe für Pneumatikreifen« beschreibt. Dieses Spezialgewebe bestand aus einer Gummischicht, zwischen welche vor der Vulkanisation faserige, parallel laufende, sich aber nicht berührende Fäden eingebettet waren; zwei Lagen dieses Gewebes wurden so aufeinander gelegt, daß die Fäden in jedem gewünschten Winkel kreuzen konnten. Im Jahre 1899 entschied der Richter, Mr. Wills, daß die von der Dunlop-Gesellschaft erzeugten Reifen weder das Thomassche noch das Trigwellsche Patent verletzen, und daß das »Flexifortgewebe«, welches bei den Decken der Dunlop-Reifen Verwendung fand und denselben allgemeinen Zwecken diene wie das Gewebe des Palmerschen Patentes, in jenem Patente gar nicht beschrieben war. Bei »Flexifort« waren die einzelnen Fäden gar nicht im Gummi eingebettet, sie waren auch nicht außer Kontakt miteinander; ferner fand keine Vulkanisation statt, da die Fäden an ihrem Platze durch ein Häutchen von Gummiquellung festgehalten wurden, welches sich zwischen den beiden Lagen von Fäden befand, worauf dann das ganze unter Druck gesetzt wurde. Überdies war der eigentliche Kern des Palmerschen Patentes schon früher in der Werkstätte von Moseley in Man-

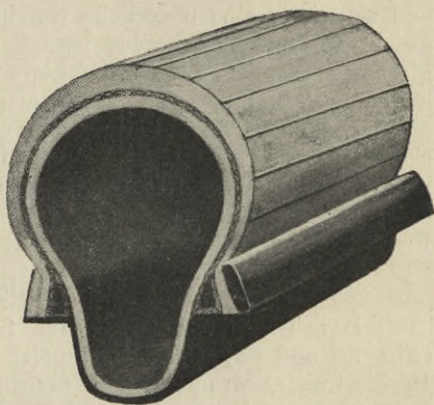


Fig. 27. Bartletts Clincher-Reifen 1892.

chester in Verwendung gewesen, insbesondere bei der Herstellung von Vollgummireifen aus Schichten von Gummi mit zwischen eingebetteten Fäden. Auf dieses Gewebe hatte Moseley ein Patent genommen. Der Gerichtshof hielt aufrecht, daß der Zweck, für welchen ein Gewebe gebraucht werde, für diesen Fall unwesentlich sei; die Frage war lediglich, ob das »Flexifort«-Gewebe dasselbe sei wie das Palmersche und diese Frage würde dieselbe bleiben, ob das Gewebe nun für einen Rock, für einen schlauchförmigen Reifen oder eine Reifendecke verwendet werde.

In Frankreich wurden der Dunlop-Gesellschaft für ihre Pneumatikreifen Patente verliehen, die aber von den anderen Fabrikanten nicht berücksichtigt wurden. Im Jahre 1895 beschlagnahmte die Dunlop-Gesellschaft Reifen, die von einem halben Dutzend französischer Unternehmer — Michelin, Vital und anderen — gefertigt worden waren und brachte die Klage auf Patentverletzung ein. Dieser Fall schloß viel Technisches in sich und erforderte eine neuerliche Durchsicht des ganzen Gebietes der Reifengeschichte und der darauf bezüglichen Patente, so daß das von der Regierung eingesetzte Schiedsgericht von Sachverständigen in Patentangelegenheiten, welchem der Fall übertragen worden war, erst zwei Jahre später die Entscheidung fällte; diese lautete gegen die Dunlop-Gesellschaft, da der Gerichtshof an der Aussage festhielt, daß das Prinzip des Pneumatikreifens schon vollkommen in der 1846 in Frankreich patentierten Erfindung Thomsons vertreten sei. Dies hinderte aber die Dunlop-Gesellschaft nicht, ihre Geschäfte in Frankreich weiter zu betreiben, woselbst sie heute eine eigene Fabrik unterhält.

Die Vereinigten Staaten.

Das Tillinghastsche Patent für einfache, schlauchförmige Reifen (Fig. 30 und 68) war die Grundlage eines langwierigen, heftig geführten Rechtsstreites, welcher wohl der interessanteste Fall war, der sich in Patentangelegenheiten je vor den amerikanischen Gerichtshöfen abgespielt hat. Der Bericht über die Ereignisse, die zu dem entscheidenden Prozesse führten, ist in dem Abschnitte »Tire associations« enthalten. Die Grundlage dieses Prozesses bildete das an Pardon W. Tillinghast verliehene Patent Nr. 497.971. Der schwebende Fall war folgender: Theodor A. Dodge kontra Fred Howard Porter, et al. in den Vereinigten Staaten, Bezirksgericht Boston; das Urteil wurde am 14. November 1899 durch Richter Colt gesprochen. Die mit Porter assoziierten Beklagten waren Francis Flint und Josef Mc Cune, welche ihr Geschäft als Reading Rubber-Tire-Co. in Reading, Massachusetts, betrieben.

Der Schiedsspruch legt an den Tag, daß noch früher als beim Tillinghast-Patent der doppelte, schlauchförmige Reifen (Fig. 69) in allgemeinem Gebrauch war. Der Patentinhaber erfand einen einfachen, schlauchförmigen Reifen, um das, was ihm bei der Konstruktion des doppelten Schlauches mangelhaft erschienen war, zu verbessern. Pneumatikreifen waren mit inneren und äußeren, separat vulkanisierten Gummischläuchen konstruiert worden, deren Nähte und Teile nach der Vulkanisation aneinander gekittet worden waren. Doch konnte leicht eine Störung durch die Reibung der sich berührenden Teile hervorgerufen werden; die aneinander gekitteten Nähte konnten leicht von einander losgerissen werden, weil durch die fortwährende Biegung des Reifens über das Rad eine Spannung ausgeübt wird.

Die strittigen Patentansprüche erscheinen in der Spezifikation des Tillinghast-Patentes wie folgt beschrieben:

»1. Ein Pneumatikreifen, der aus einem Gummi-Luftschlauch besteht und einer Außendecke, wie im wesentlichen beschrieben wurde; die Enden des Luftschlauches und andere Bestandteile sind durch Vulkanisation sicher aneinander gefügt, wie schon beschrieben, und bilden dadurch einen endlosen, im ganzen fortlaufenden Reifen.

2. Ein Pneumatikreifen, bestehend aus einem Gummischlauch, einem dazwischen gelegten Gewebe und einer Gummi-Außendecke, wie im wesentlichen beschrieben, dessen sämtliche Gummiverbindungsstücke und Bestandteile gleichzeitig aneinander vulkanisiert wurden, so daß sie einen im ganzen fortlaufenden, ringförmigen Reifen bilden.«

Der erbrachte Beweis zeigte, daß Tillinghast seinen einfachen schlauchförmigen Reifen schon bereits im Sommer 1890 erfunden und anderen bekanntgegeben hatte und daß infolgedessen seine Erfindung von früherem Datum herrührte als der einen einfachen, schlauchförmigen Reifen beschreibende Artikel von Boothroyd, welcher am 3. Dezember 1890 in England in »The Cyclist« erschien.

Die hauptsächlichste Verantwortung des Beklagten bestand darin, daß das Tillinghast-Patent in bezug auf Priorität wegen Mangels an Neuheit ganz unwesentlich sei. Mit Berücksichtigung der verschiedenen angeführten Patente älteren Datums entschied das Gericht im wesentlichen: Bei der Konstruktion eines Pneumatikreifens erachtete Thomson in seinem Patente von 1847 eine Außendecke für unbedingt nötig zum Schutze des inneren Gummischlauches; doch kam er nicht auf die Idee, den inneren Luftschlauch im Zusammenhange mit der Außendecke zu konstruieren. Was die drei Thomasschen Patente vom 12. März 1889 betrifft, so bestand die hauptsächlichste Neuerung darin, daß die Lauffläche des Reifens dicker oder zäher gearbeitet war als die übrigen Teile. Der Patentinhaber hatte gedacht, daß ein Pneumatikreifen ohne zwischenliegendes Gewebe aus einem einfachen, ringförmigen Schlauche gearbeitet werden könne. Der einzige einschlägige Reifen, der von früherem Datum war als die Tillinghastsche Erfindung, ist der Dunlop-Reifen, welcher aus einem doppelten schlauchförmigen Reifen bestand, augenscheinlich also nicht als Vorwegnahme der Tillinghastschen Erfindung angesehen werden kann.

Es war aus verschiedenen amerikanischen und britischen Patenten ersichtlich, daß vor 1890 die Gepflogenheit herrschte, Gummischläuche zu fabrizieren, die aus einem inneren Schlauche und einer äußeren Gummi-Decke bestanden, zwischen welche ein Gewebe gelegt wurde, worauf dann alles zusammenvulkanisiert wurde. Ein Pneumatikreifen ist aber von einem Gummischlauch ganz verschieden und gehört jeder in ein besonderes Gebiet der Kunst. Ein Gummischlauch ist ein Rohr von unbestimmter Länge, an beiden Enden offen; er ist kein ringförmiger Pneumatikreifen. In der Struktur und Anwendung des röhrenartigen Gummischlauches war nichts, was zur Erzeugung des Pneumatikreifens hätte anspornen können.

Da die Entscheidung zugunsten des Klägers gefallen war, wurde der Fall vor das Appellationsgericht der Vereinigten Staaten gebracht, woselbst der Befund des Richters Colt in einer kurz ausgesprochenen Ansicht bestätigt wurde, deren hervorragendster Punkt sich aus Folgendem ergibt:

»Wir sind der Meinung, daß der Patentanspruch Nr. 2 die dem Patente zugrunde liegende Erfindung vollständig und korrekt beschreibt, und daß Patentanspruch Nr. 1 zu sehr in die Breite gezogen ist, um als rechtmäßig angesehen zu werden.«

Einen näheren Hinweis auf Patentanspruch Nr. 2 wird die genaue Definition des nun unter Patentschutz stehenden einfachen, schlauchförmigen Reifens bringen.

Morgan and Wright klagten die Pennsylvania Rubber Co. wegen angeblicher Übertretung des Patentes Nr. 502.047 vom 25. Juli 1893, erteilt für das Aneinanderschließen der Enden des inneren Luftschlauches vom Typus der sogenannten »pinched ends« (abgekneipte Enden) oder der »flattened ends« (abgeflachte Enden). Im Jänner 1903 fällte der Richter Buffington beim Gerichtshof der Vereinigten Staaten im westlichen Distrikte von Pennsylvania eine gegenteilige Entscheidung, welche betonte, daß die pennsylvanische Gesellschaft »eine andere Methode« für das Aneinanderschließen



Fig. 28. G. & J.-Cyclereifen 1899.

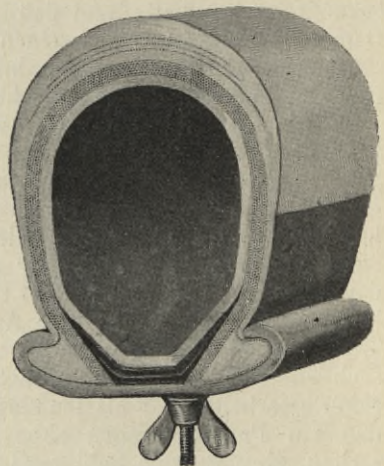


Fig. 29. Continental-Reifen 1904.

erfunden habe, und daß dieser Modus nicht in einem »flattened end« (abgeflachten Ende) bestehe. Morgan and Wright meldeten die Berufung an. Am

7. Dezember wurde die Entscheidung bei dem Appellations-Bezirksgericht gefällt; durch dieselbe wurde der Schiedsspruch des Richters Buffington bestätigt. Morgan and Wright hatten schon vorher die B. F. Goodrich Company wegen Verletzung obenerwähnten Patentes geklagt und ebenso wegen Verletzung des Patentes Nr. 502.048; der Fall war bei einem Gerichte der Vereinigten Staaten im nördlichen Distrikte von Ohio anhängig.

Durch zwei Entscheidungen des Richters Hicks wurde am 15. Oktober 1896 bei diesem Gerichtshofe die Rechtskräftigkeit der Morgan and Wright-Patente gestützt.

Zur selben Zeit und am selben Orte wurde ein anderer Rechtsstreit von Morgan and Wright kontra die B. F. Goodrich Co. zugunsten der Kläger entschieden; die Klage lautete auf Verletzung des Patentes Nr. 490.035, welches die Herstellung der Morgan and Wrightschen Reifenschutzhülle über einer Spindel schützte.

Das Patent für ein mit Pneumatikreifen versehenes Rad für ein-spännige, leichte Wagen (Sulky), welches mit Nr. 494.133 im Jahre 1893

an Sterling Elliott verliehen und von ihm der Hickory Wheel Co. überwiesen worden war, wurde von dem Bezirksgerichte in Chicago als veraltet und unbrauchbar erklärt und nach erfolgter Berufung auch von dem Obersten Gerichtshof der Vereinigten Staaten (1900).

Das Appellations-Bezirksgericht von Cincinnati (Vereinigte Staaten) fällte 1899 eine endgültige Entscheidung in einem Prozesse betreffend die Priorität der Erfindung eines Reifengewebes; es handelte sich um das Patent Nr. 493.220, verliehen an John F. Palmer und Nr. 539,224, verliehen an R. W. Huß. Die Verzögerung bei Verleihung des Patentes an Huß war auf das Palmersche Patent zurückzuführen, welches »als dem Hußschen Patente ins Gehege kommend« erklärt wurde. Nach einem langwierigen Streite entschied das Patentamt, daß Palmer die Priorität zukomme, und verlieh ihm das Patent. Der Gerichtshof erklärte aber die Gewebepatente beider Parteien als nicht rechtsgültig, weil bei der vorhergegangenen Fa-

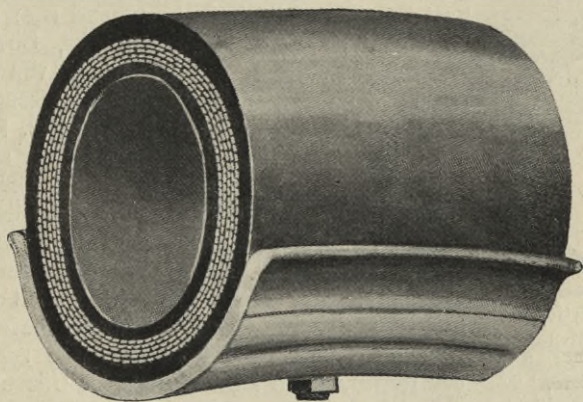


Fig. 30. Einfacher, schlauchförmiger Reifen.

brikation von Reifen diesbezügliche Patente in Anwendung waren, und beide Parteien das Gewebe beschrieben und erklärt hatten, ohne damals einen Patentanspruch für das Gewebe als solches zu stellen.

Reifengesellschaften (associations).

Einfache, schlauchförmige Reifen.

Die amerikanischen Patente für einfache, schlauchförmige Reifen, die Pardon W. Tillinghast, damals zu Providence, Insel Rhode, wohnhaft, verliehen wurden, erwiesen sich als zu den wichtigsten gehörig, die in der Geschichte des Reifenhandels eine Rolle spielten. Mr. Tillinghast war ein sehr leistungsfähiger, viel verheißender Erfinder; insbesondere sei auf zwei Patente verwiesen: Nr. 486.915, erlassen am 29. November 1892 (vorgelegt am 20. Juni 1892) und Nr. 497,971, erlassen am 23. Mai 1893 (vorgelegt am 2. September 1892). Das letztere war die Grundlage des durch lange Zeit fortgesetzten Prozesses, welcher zugunsten der Patent-eigentümer endigte und ihnen das alleinige Recht zur Erzeugung der einfachen, schlauchförmigen Reifen in den Vereinigten Staaten zusprach.

Erst im Jahre 1895 unternahm Tillinghast Schritte zur Wahrung seiner Patentrechte. In jenem Jahre verständigte er die Pope Manufacturing Co., damals zu den Hartford Rubber Works gehörig, daß sie gerichtlich belangt werden würde, wenn sie »röhrenartige, schlauchförmige Reifen« fabriziere, ohne die Rechtsgültigkeit seiner Patente zu berücksichtigen. Oberst Albert A. Pope, Chef der Gesellschaft, kaufte daraufhin die Patente. Im Dezember 1905 legte die Pope Company eine Klage wegen Patentübertretung gegen die Bostoner Woven Hose and Rubber Co. vor, welche aber, da von Seite der Beklagten ein geschickter Rechtsanwalt beigezogen worden war, vom Gerichtshof gütlich beigelegt wurde. Die Schriften wurden für ähnliche Klagen gegen zwei oder drei andere Reifenfabrikanten bereitgehalten, welche von den begonnenen Rechtshändeln Kenntnis hatten. Nun wurden diese Parteien Konzessionsinhaber der Tillinghastschen Patente, so daß die Klagen nicht eingebracht wurden.

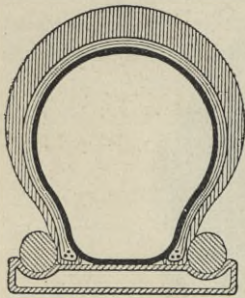


Fig. 31. Hartford-Dunlop-Reifen.

(Abänderung der ursprünglichen Befestigungsart, speziell für Motorwagen passend.)

Kurz nachher erfolgte die Gründung der Tillinghast-Reifen-Gesellschaft, bestehend aus: Oberst Pope von den Hartford Rubber Works, Oberst Theodor A. Dodge und J. Edwin Davis von der Woven Hose Company, und einem Repräsentanten eines anderen großen Gummi-Unternehmens. Später wurde die Gesellschaft vergrößert und fanden allerlei Änderungen statt. Nach der Gründung der Tillinghast-Gesellschaft wurde das Amt des Patentschützers dem Oberst Dodge, als Bevollmächtigten, übergeben. Die B. F. Goodrich Company, die Revere Rubber Company, die Hodgman Rubber Company und mehrere andere wichtige Gesellschaften erwarben sich gleichzeitig die Ermächtigung zur Herstellung der Reifen. Doch kamen mehrere Übertretungen vor. Im April 1896 wurde festgestellt, daß 25 Gesell-

schaften einfache, schlauchartige Reifen fabrizierten, ohne daß sie dazu die Konzession erworben hatten.

Oberst Dodge brachte eine Reihe von Klagen wegen Patentverletzungen ein, wovon aber nur zwei wirklich durchgeführt wurden — eine gegen die Reading Rubber Tire Co., unter der Bezeichnung »Theodor A. Dodge kontra Fred Howard Porter, et al.« und eine gegen die New Brunswick Rubber Co., welche zur United States Rubber Co. gehörte. Der Ausgang war für die Beklagten günstig, wie an anderer Stelle zu ersehen sein wird.

Am 21. November 1899, bald nach der endgültigen Entscheidung in den Tillinghastschen Rechtsstreitigkeiten, legte in New Jersey die Single Tube Automobile and Bicycle Tire Co. mit einem Betriebskapital von 1,000.000 \$ die Statuten zur Gründung einer Vereinigung vor; dieselben waren unterzeichnet von: Oberst Dodge, Präsidenten der Tillinghast Reifen-Gesellschaft; L. K. Mc Clymonds, Präsidenten der Mechanical Rubber Co.; George Pope, Vizepräsidenten der American Bicycle Co. und einigen Bankiers. Auf diese Weise erlosch die Tillinghast-Gesellschaft. Oberst Dodge behauptete, daß er für vier Jahre Eigentümer der Tillinghast-Patente gewesen sei, obwohl andere, einschließlich A. Pope, mit ihm an dem zu erzielenden Gewinn beteiligt waren. Zur selben Zeit wurde es bekannt, daß Oberst Popes Anteil

bei dieser Gesellschaft von der Rubber Goods Manufacturing Co. erworben worden war, und zwar durch den Ankauf der Gummireifenwerke, die kurz vorher unter Aufsicht der American Bicycle Co. gestanden hatten, bei welcher Oberst Pope hervorragend beteiligt war. Die Single Tube Automobile and Bicycle Co. besteht noch mit Oberst Dodge an der Spitze und unter Beteiligung der Rubber Goods Manufacturing Co., welches Unternehmen 1905 mit der United States Rubber Co. verschmolzen wurde. Auf diesem Wege kam die letztere, welche vier Jahre lang die Rechtsgültigkeit der Tillinghast-Patente bekämpft hatte, zu einem materiellen Gewinnanteil an dem durch den Alleinhandel mit den einfachen, schlauchförmigen Reifen resultierenden Profit. Eine andere Organisation zur Wahrung der Interessen der Tillinghastschen Konzessionsinhaber war die Rubber Tire Association, welche sich in aller Form am 17. September 1896 in New York konstituierte, als Schlußergebnis eines einleitenden Zusammenkommens aller führenden Fabrikanten von Bicyclereifen in den Vereinigten Staaten; diese Zusammenkunft hatte im Mai desselben Jahres stattgefunden.

Der Hauptzweck dieser Gesellschaft war die Behandlung der unliebsamen Frage der Reifen-Gewährleistungen, einer Form des Handels, welche leicht zu Mißbräuchen führt und den von Reifenfabrikanten zu erzielenden Profit merklich beeinträchtigt.

Oberst Dodge wurde zum Präsidenten der Gesellschaft erwählt; L. K. Mc Clymonds und George T. Perkins zu Vizepräsidenten; Kirk Brown zum Sekretär und George G. Hodgman zum Kassier. Es wurde eine Norm für Reifen-Gewährleistungen angenommen, welche unter dem Namen »Association guarantee« bekannt wurde. Im März 1897 fand eine Versammlung statt, die von den Vertretern von 16 Firmen besucht war und bei welcher die Frage einer Normalgröße und Form für Bicycleradkränze erörtert wurde.

Bei der zweiten Jahresversammlung im Oktober 1897 wurden alle Beamten wiedergewählt und auch eine weniger freigebige Gewährleistung vorgeschlagen, welche nach einer mit dem nationalen Handelsgerichte der Fahrradfabrikanten abgehaltenen Konferenz auch in Wirksamkeit trat. Diese Garantieleistung wurde bei einer Versammlung im Oktober 1898 neuerdings angenommen. Die Rubber Tire Association hatte durch mehrere Jahre hindurch über die Frage der Garantieleistungen zu unterhandeln, bis nach und nach die an die Fabrikanten gestellten Anforderungen bezüglich Ersatzleistungen weniger drückend wurden und schließlich aufhörten. Infolgedessen befaßte die Gesellschaft sich nur mehr mit Fahrradreifen.

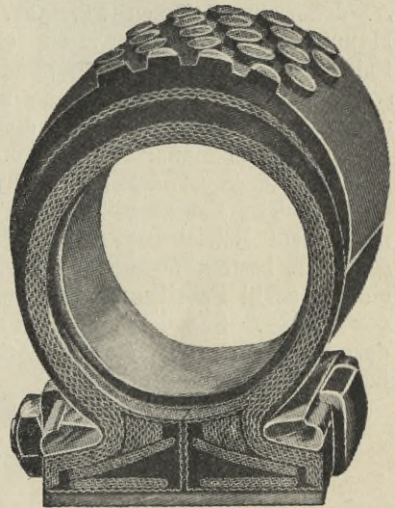


Fig. 32. Fisks mechanisch befestigter Reifen.

Zu Beginn des Jahres 1898 wurden durch das Zusammenwirken der Hartford Rubber Works Co., der B. F. Goodrich Co. und der Boston Woven Hose and Rubber Co. Anstalten getroffen, den einfachen, schlauchförmigen Reifen in Europa weiter zu verbreiten. Zu diesem Zwecke konstituierte sich in New Jersey die Single Tube Tire Co. mit einem Betriebskapital von 100.000 \$. Theodor A. Dodge wurde zum Präsidenten gewählt, H. C. Corson von der Goodrich Co. zum Kassier, R. M. Howison zum Generaldirektor und Ernst E. Buckleton zum Generalagenten. In London wurden Bureaus eröffnet, wo nach einiger Zeit das Geschäft unter der Firma The Single Tube Tires, G. m. b. H., reorganisiert wurde und schließlich mit dem europäischen Hause von The B. F. Goodrich Co. verschmolz.

G. & J.-Reifen. (Fig. 33 und 35.)

Der Clincher-Reifen entwickelte sich in Amerika unter den an Thomas A. Jeffery verliehenen Patenten. Diese wurden der Gormully & Jeffery Manufacturing Co. zugewiesen, einem Etablissement, welches sich mit der Fabrikation von Fahrrädern beschäftigte. Später gingen sie mit dieser Gesellschaft unter die Verwaltung und die Oberaufsicht der bekannten American Bicycle Co. über. Als diese Gesellschaft ihren Fabrikanteil an die Rubber Goods Manufacturing Co. abtrat, wurde von letzterer eine Zweiggesellschaft gegründet zur Kontrolle der Jeffery-Patente; es war dies die G. & J. Tire Company, welche sich im November 1899 in New Jersey mit einem Betriebskapital von 1.000.000 \$ konstituiert hatte. Diese Gesellschaft besteht noch als Aufsichtsgesellschaft für die Patente; sie verleiht einer Anzahl Fabrikanten die Konzession zur Herstellung und zum Verkauf der Reifen. Seit letzterer Zeit ist auch die United States Rubber Co. daran beteiligt, weil sie das Aufsichtsrecht von der Rubber Goods Manufacturing Co. gekauft hat.

Die G. & J.-Tire-Patente sind folgende:

Nr. 454.115,	verliehen an	T. B. Jeffery	am	16. Juni	1891;
Nr. 466.565,	»	»	»	5. Jänner	1892;
Nr. 466.789,	»	»	»	12. Jänner	1892;
Nr. 493.160,	»	»	»	28. April	1896;

Nr. 558.956, eingereicht am 6. Oktober 1890, verliehen am 7. März 1891 an Wilhelm Golding aus Manchester, England, Bevollmächtigter der Firma Charles Macintosh & Co., G. m. b. H.

Ursprünglich wurden die G. & J.-Fahrradreifen für die Eigentümer von der B. F. Goodrich Co. hergestellt, welche sich außerdem die Konzession erwarb, diese Reifen auch für den Handel herstellen zu dürfen. Am 28. August 1902 wurden beim Bezirksgericht der Vereinigten Staaten im südlichen Distrikt von New York von der G. & J. Tire Co. Akten vorgelegt gegen die Diamond Company, um letztere wegen Verletzung oben beschriebener Patente zu belangen. Kurz nachher erwarb sich die Diamond Rubber Co. die Konzession zur Herstellung der G. & J.-Reifen, und seither haben es die meisten großen Reifengesellschaften ebenso getan.

Wie schon an anderer Stelle erwähnt, wurden die von der G. & J. Company in Großbritannien angefertigten und verkauften Reifen als Übertretung des Bartlett-Clincher-Tire-Patentes in jenem Lande angesehen. Und als die Eigentümer des Bartlett-Reifen-Patentes später Geschäfte in

Amerika anbahnen wollten, wurde ihnen von der G. & J. Company erfolgreich der Prozeß gemacht.

Eine Zeitlang existierte in den Vereinigten Staaten eine G. & J. Association, ein »Ring« der mit Konzession für die G. & J.-Patente versehenen Fabrikanten. Es wurde ein Übereinkommen bezüglich der Menge der im Jahre zu produzierenden Reifen getroffen und auch bezüglich des Prozentsatzes, der von jedem einzelnen Mitglied des »Ringes« produziert werden durfte. Im Falle, daß irgend ein Fabrikant das ihm zukommende Maß an zu produzierender Ware überschritt, war ein bestimmter Prozentsatz des überschrittenen Verkaufsprofites dem Fonds der Gesellschaft einzuzahlen. Die Verwaltung des »Ringes« lag in den Händen eines Kommissärs, eines New Yorker Advokaten, von dem man wußte, daß er ähnliche Beziehungen zu vielen anderen industriellen »Ring« unterhielt. Es bestand auch ein Übereinkommen in betreff der einzuhaltenden Preise. Ein wichtiges Ergebnis wurde durch die Arbeit der Gesellschaft erzielt: die Festsetzung einheitlicher Reifengrößen mit Berücksichtigung der zu tragenden Last. Die »G. & J. Association« hörte am 1. September 1906 zu bestehen auf, doch hatte dies keinen Einfluß auf die Frage der fortlaufenden Zahlungen von Abgaben. Die für das letzte Jahr geplante Produktion von Reifen belief sich im Werte auf 9,000.000 \$.

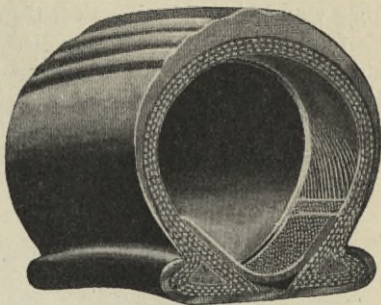


Fig. 33. G. & J. Clincher Tire 1906.

Kapitel VII.

Der heutige Automobilreifen.

Existierende Reifentypen.

Für den oberflächlichen Beschauer differieren die heute im Gebrauche stehenden Automobilreifen im allgemeinen Aussehen nur wenig voneinander. In der Tat ist der Hauptmaß der Reifen einander so ähnlich, daß man beinahe sagen könnte, sie sind alle nach einer Normalform gearbeitet. Und doch kommen Verschiedenheiten in der Lauffläche vor, in der Faltung des verwendeten Gewebes und auch in der Form. Wenn man alle die Automobilreifentypen betrachtet, die heute im Gebrauche sind, so kann man dieselben nach einer »geographischen« Basis klassifizieren. Der Anfang für den Automobilreifen war natürlich in England durch die »Clincher-Befestigung« gemacht worden, aber seine erste Entwicklung vollzog sich durch den Erfolg Michelins, welcher versucht hatte, die Motorwagenräder mit einer Substanz zu belegen, welche ein Fahren ohne Stoßen gestattet. Von manchen wird angenommen, daß die von Frankreich zu Beginn der Industrieentwicklung übernommene Führung auch heute noch besteht. Nach einem sorgfältigen

Studium hingegen kann man es sich nicht verhehlen, daß Frankreich, England, Deutschland und die Vereinigten Staaten heute in der Erzeugung guter Reifen praktisch auf gleicher Höhe stehen — dabei verstehen wir natürlich nur erstklassige Gesellschaften.

Der Unterschied zwischen den in obgenannten Ländern fabrizierten Automobilreifen ist hauptsächlich auf die Verwendung der Reifen zurückzuführen. Ein Fabrikant, der weiß, daß seine Reifen mehrere 1000 Meilen über wunderbar gehaltene Straßen zu laufen haben, baut beispielsweise einen Reifentypus, der speziell für diesen Zweck geeignet ist; dieser wird sich aber auf schlechten Straßen nicht gut bewähren. Ebenso baut ein Fabrikant, der Reifen für holperige Straßen fabriziert, auch nur für den einen speziellen Zweck.

In diesem Kapitel ist es unnötig, auf die verschiedenen Typen von Radfelgen oder Befestigungsmitteln einzugehen, da diese an anderer Stelle des Buches

behandelt werden sollen. Auch verlohnt es nicht der Mühe, immer wieder den geringfügigen Unterschied in der Normalgröße der Reifen hervorzuheben. Der einfachste Weg, die jetzt verbreiteten Reifentypen aufzuführen, besteht darin, den Querschnitt des Reifens zu veranschaulichen, wobei die unbedeutenden Abweichungen von selbst ins Auge fallen. Die Illustrationen in diesem Kapitel sagen alles und sei der Leser auf sie verwiesen.

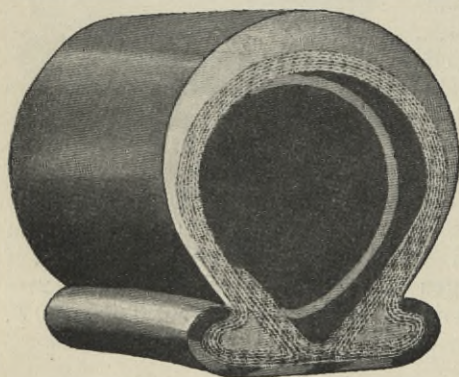


Fig. 34. Morgan & Wright-Reifen.

Pneumatikreifen für den öffentlichen Dienst.

Die Verwendung von Pneumatikreifen zu schweren Fuhrwerken für den öffentlichen Dienst wurde wegen des zu tragenden großen Gewichtes, wegen Nachteile bei erforderter geringer Fahrgeschwindigkeit und wegen der Möglichkeit des Beschädigtwerdens allgemein für unmöglich gehalten. Roll- und Blockwagen sowie Waggons mit schwerer Belastung mußten des Gewichtes wegen ausgeschieden werden. Kleine Motorwaggons und dreirädrige Wagen sind manchmal mit Pneumatikreifen ausgestattet, wenn sie zur Beförderung von Milch und anderen leichten Waren dienen, wenn die Zeit eine wichtige Rolle spielen soll.

Die in England allgemein üblichen Wagen für Postsachen und Zeitungen können wohl Pneumatikreifen haben, weil schnelle Zustellung dabei von Wichtigkeit ist. Es wurden auch sorgfältige Versuche mit Pneumatikreifen für Feuerspritzen angestellt; da sie aber leicht durch auf der Straße liegende scharfe Steine oder glühende Kohle von der Maschine beschädigt werden, mußte der Plan wieder aufgegeben werden. Automobilambulanzen sind sehr oft mit Pneumatikreifen versehen, sie dienen ihrem Zwecke vortrefflich. Hier kommt es eben auf leichtes und schnelles Fahren an. Vorteile überwiegen die Gefahr einer Beschädigung der Reifen. In den letzten 1—2 Jahren sind übrigens große Fortschritte in der Lösung der Frage ge-

macht worden, wie der Durchlöcherung der Reifen wirksam begegnet werden kann; auch werden heute die Reifen viel stärker gearbeitet, als man früher je gedacht hätte. Sobald sich die Spitalleitungen und Stadtbehörden entschließen können, die neuesten Verbesserungen auf diesem Gebiete einzuführen, werden wahrscheinlich alle Ambulanzen mit Pneumatikreifen ausgestattet werden.

Die größte Zukunft des Pneumatikreifens auf dem Gebiete des öffentlichen Dienstes liegt aber wahrscheinlich in seiner Verwendung für Passagierfuhrwerke. Die Reifenfabrikanten suchen diesen Anforderungen bestens zu entsprechen. In Paris haben viele Motorcabs Pneumatikreifen. Einige schreiben den ausgedehnten Gebrauch von Pneumatikreifen bei den öffentlichen Fuhrwerken in Frankreich den Störungen zu, welche man dort mit Vollreifen erlebt hatte, als diese zuerst eingeführt worden waren. Anderwärts sind Pneumatikreifen für Cabs nicht so zahlreich in Verwendung gekommen.

Die Deutschen haben sich vielleicht am meisten bemüht, die Pneumatikreifen den Motoromnibussen anzupassen. Während der letzten Jahre

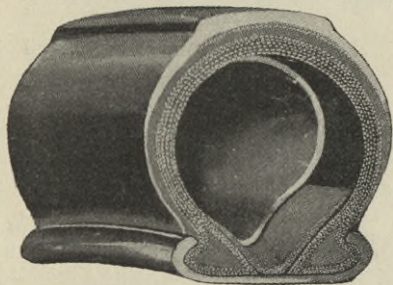


Fig. 35. G. & J.-Reifen.

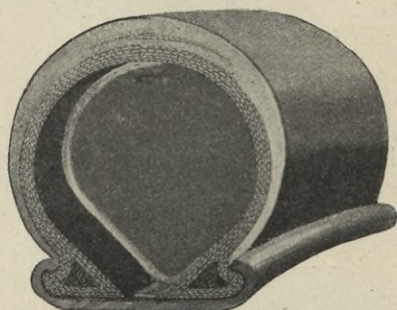


Fig. 36. Goodrich-Reifen.

haben sie verschiedene Typen von Reifen für Motoromnibusse in den Handel gebracht, von denen einige mehr als 6 Zoll im Durchmesser haben und so stark sind, daß sie schwere Omnibusse sogar über Landstraßen mit annehmbarer Geschwindigkeit tragen können. Auch die Engländer haben einen Reifen für Motoromnibusse erzeugt, welcher wahrscheinlich der größte Pneumatikreifen ist, der jemals gemacht wurde. Statt rund, wie die deutschen Omnibusreifen, ist er halbkugelförmig, mit flacher, gerippter Lauffläche von 10 Zoll Breite. Im übrigen ist er von gewöhnlicher Konstruktion; pumpt man bis auf 100 Pfund Luft ein, so kann er eine Last von 3 t tragen. In Amerika wird ein Pneumatikreifen angefertigt, von dem man erwartet, daß er nicht nur die schwersten Motoromnibusse, sondern auch Rollwagen tragen kann. Dieser Reifen ist rund, hat 7 Zoll im Durchmesser, eine flache, gerippte Lauffläche von derselben Breite; wenn er auf 150 Pfund aufgepumpt ist, soll jeder Reifen 4 t Belastung tragen.

Keiner dieser riesigen Reifen ist in Wirklichkeit auf den Schauplatz des Versuchsfeldes gekommen, doch setzen ihre Erzeuger große Hoffnungen in sie. Während eines Jahres werden in London von den öffentlichen Fuhrwerken der verschiedensten Kategorien so viele Menschen befördert, als auf der ganzen Welt leben.

Die Mängel der Pneumatikreifen.

Bei all seinen Vorteilen hat der Pneumatikreifen auch seine Mängel. Ein Automobileigentümer, der mit den durch seine Reifen erzielten Erfolgen ganz zufrieden ist, ist schwer zu finden. Störungen bei den Reifen kommen überall vor, und fast immer wird der Reifen mit Recht oder Unrecht getadelt. Da Gummireifen noch verhältnismäßig jung sind, so hat der Durch-

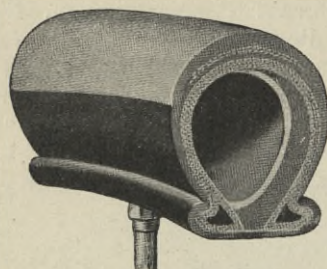


Fig. 37. Diamond-Reifen.

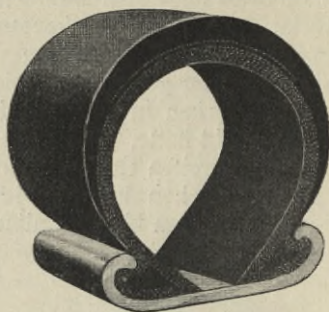


Fig. 38. International Fox Brand Clincher-Reifen.

schnittsautomobilist noch nicht gelernt, zwischen den verschiedenen Störungen genau zu unterscheiden und jene Mängel zu erkennen, die im Reifen selbst liegen, oder jene, die von schlechter Handhabung herrühren.

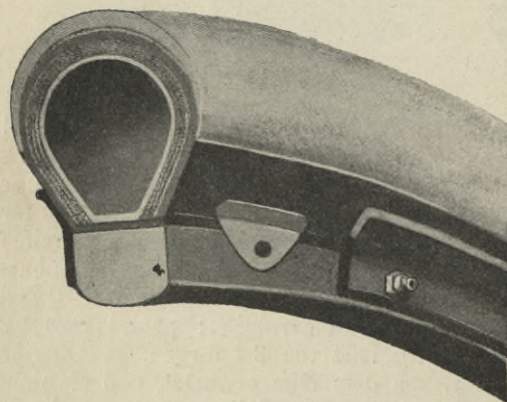


Fig. 39. Firestone-Reifen.

Die Hauptursachen für die unbefriedigenden Ergebnisse, welche mit Pneumatikreifen — selbst bei großer Sorgfalt in der Behandlung — erzielt worden sind, können in folgendem summiert werden:

1. Die Unfähigkeit, dem Durchlöchertwerden zu widerstehen;
2. die Neigung der Lauffläche, sich von dem stützenden Gewebe abzutrennen;
3. der Bruch des Gewebes, verursacht durch Reibung zwischen den einzelnen Lagen oder durch übermäßige Spannung beim Entgegenreten von Hindernissen

4. die Schwierigkeit, eine vollkommen undurchlässige Luftkammer herzustellen, wegen der Anwesenheit von Fremdkörpern im Gummi, wegen ungenügender Vulkanisation, wegen mangelhafter Abdichtung an der Naht oder dem Ventil;
5. Störungen an den Befestigungsschrauben;
6. die Schwierigkeit, haltbare Reparaturen bei geringem Kostenaufwand vorzunehmen, falls eine der erwähnten Störungen eintritt.

Es ist unnötig, in diese Liste Fälle aufzunehmen, wie das Einschneiden des Radkranzes oder eine Beschädigung des Reifens infolge der Nachlässigkeit des Fahrenden. Einige der hier erwähnten Mängel haften dem Gummireifen ohnedies an, z. B. die Möglichkeit, leicht durchstochen zu werden. Dieser Mangel wird so lange fortbestehen, als Pneumatikreifen aus Gummi

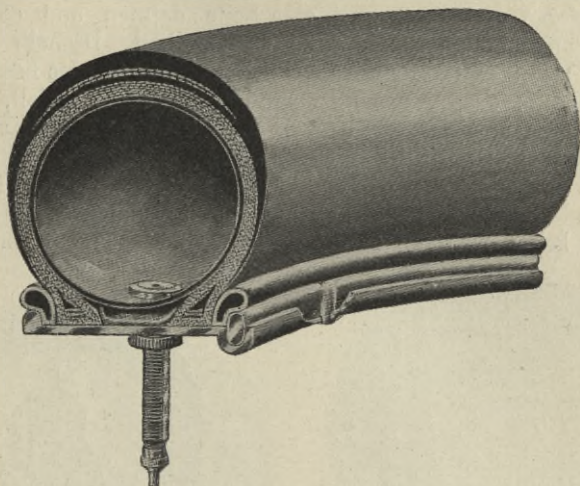


Fig. 40. Goodyear-Reifen.

erzeugt und so hergestellt werden, daß sie einen gewissen Grad von Elastizität besitzen. Nächst den Durchlöcherungen — diese sind auch nicht so häufig, wie man gewöhnlich annimmt — kommen die meisten Störungen

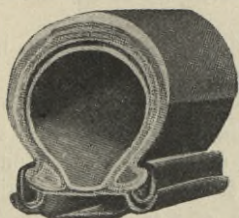


Fig. 41. Hartford-Reifen.

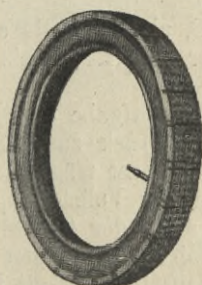


Fig. 42. Lauffläche mit starker Zugkraft.

auf das Sichlösen des Gummis vom Gewebe; die Ursache hiervon kann sein: 1. schlechte Arbeit, ohne Rücksicht auf die Bestimmung des Reifens; 2. fehlerhafte, unrichtige Verwendung des Reifens; 3. unvorsichtiges Fahren oder unvermeidliche Unfälle. Man muß natürlich wohl in Betracht ziehen, daß Störungen, welche durch nachlässiges Anbringen des Reifens oder durch zu starke Belastung verursacht werden, nicht als Mängel, welche dem Reifen selbst anhaften, betrachtet werden dürfen.

Der Pneumatikreifen besteht aus Gewebe und Gummi, beides Substanzen von geringer Stärke im Vergleich zu Stahl, welcher am häufigsten für Reifen verwendet wird. In Kenntnis dieser Beschränkung sollten die Konstrukteure diese Teile der zu tragenden Last und den zu leistenden Diensten anpassen.

Eine dünne Reifenwand wird sich öfter krümmen als eine dicke; denn bei jeder Wand muß sich eine Seite dehnen und die andere zusammenpressen, um die Biegung zu ermöglichen. Deshalb ist die Dicke des bei einem Pneumatikreifen verwendeten Gewebes eine beschränkte, und es ergibt sich die Frage, wie man genügende Stärke erzielt, um die Luft halten zu können und der durch das Fahren und die Abnutzung bewirkten Spannung unter gleichzeitiger Wahrung der Elastizität standzuhalten.

Duryea illustriert dies folgendermaßen: Jeder, der ein Bündel Stöcke zusammenbindet, wird sie natürlich auf dem kürzesten Wege herumbinden; es erfordert keine weiteren Beweise, daß eine solche Schnur viel besser

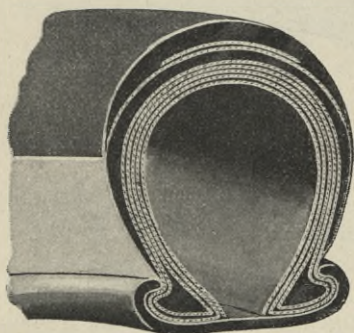


Fig. 43. Pennsylvania-Reifen.



Fig. 44. Panther-Clincher-Reifen.
»Electric«-Reifen.

halten muß, als wenn sie auf dem längsten Wege um das Bündel gebunden wird. Aber alle Reifenfabrikanten scheinen diese Tatsache nicht erkannt zu haben.

Es ist Aufgabe des Pneumatikreifens, einen »Luftkörper« unter angemessenem Druck zusammenzuhalten oder zu pressen, daß er das Rad umkreist, die Last trägt und die Straße glättet. Die Luft ist der wichtige Faktor bei der Vollziehung dieser Arbeit, und der Reifen soll so gebaut sein, daß nicht der Gummi und das Gewebe diese Arbeit leisten müssen, sondern daß diese beiden nur die Sicherheit bieten, daß die zusammengepreßte Luft ihre Arbeit leistet. Der innere, aus Gummi gefertigte und für Luft undurchlässige Schlauch ist hierzu der erste Schritt. Der zweite Schritt besteht darin, daß dieser Luftschauch mit dem Gewebe so umhüllt wird, daß die durch die zusammengepreßte Luft verursachte Spannung in der leichtesten und sichersten Weise aufgenommen werde.

Jeder Mensch weiß, daß ein zweizölliger Schlauch einen viel größeren inneren Druck bei der gleichen Stärke des Materials aushalten kann als ein 30zölliger. Es sollte auch allen klar sein, daß die Fäden des Reifengewebes, wenn sie, statt der Länge nach das Rad zu umgeben — was gleichbedeutend mit dem längsten Wege ist —, den Luftschauch auf dem

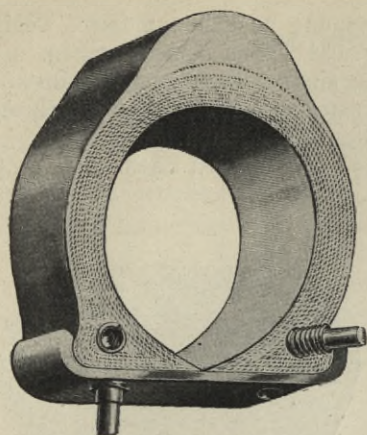


Fig. 45. Collier-Reifen.

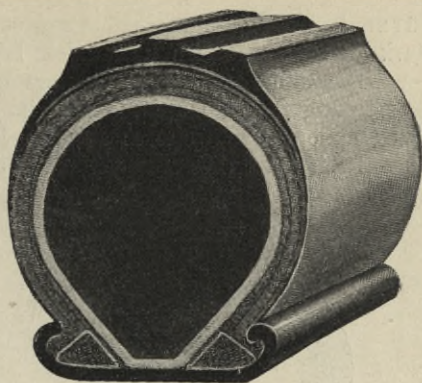


Fig. 46. Palmer-Cord-Reifen.

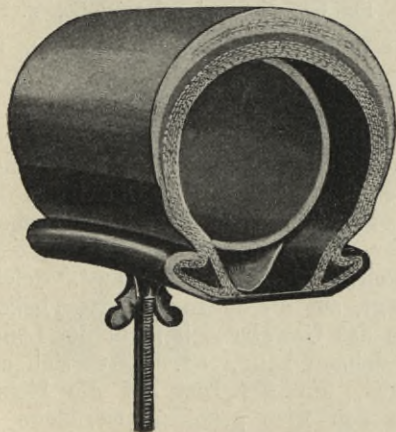


Fig. 47. »Continental«-Reifen.

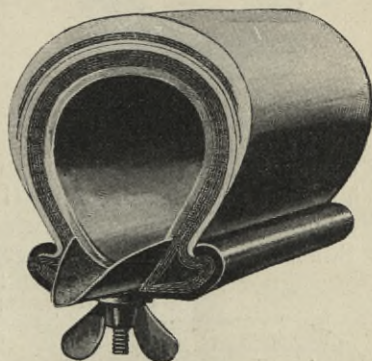


Fig. 48. »North British«-Reifen.

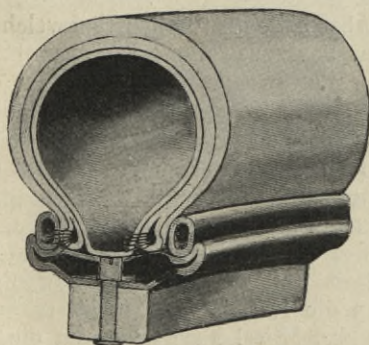
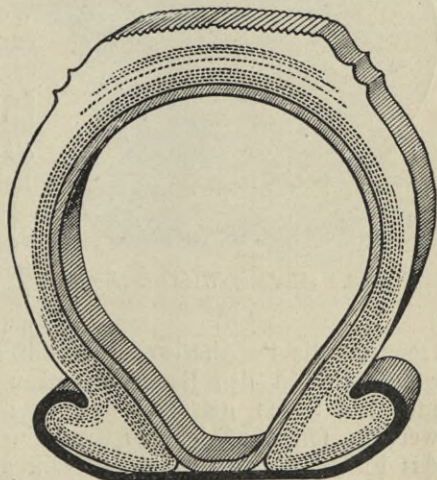


Fig. 49. Moseley-Reifen.

Fig. 50. Michelin-Reifen.
(Querschnitt. Flaches Profil, Bereifung für
Wettrennen und langes Tourenfahren.)

kürzesten Wege umgeben, weniger Spannung aushalten müssen, weniger stark zu sein brauchen und daher länger und besser dienen können.

Die Clincher-Reifen läßt man häufig ohne Anwendung von Kitt oder Befestigungszapfen laufen, da sie im allgemeinen infolge ihrer geschickten Konstruktion ohne weiteres an dem Radkranze festhalten.

Doch wird dies nur auf Kosten einer sehr großen Spannung des Gewebes in der Länge des Reifens erreicht. Diese der Länge nach erfolgende

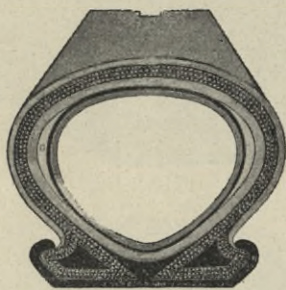


Fig. 51. »Duro«-Reifen.

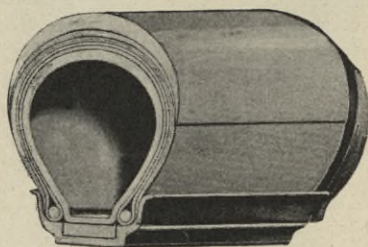


Fig. 52. Englischer Dunlop-Reifen.

Spannung hat aber mit dem Einschließen der Luft nichts zu tun, sie ist nur dazu nötig, den Reifen an dem Radkranze festzuhalten, wenn dies nicht durch irgendwelche anderen Mittel vorgesehen ist.

Auf einer ebenen Straße wird die Berührungsstelle des Reifens durch die Straßenfläche einfach flachgedrückt. Beim Hinwegrollen über einen Straßenkies muß sich die Oberfläche des Reifens entweder nach innen einkerben, um für den Kies Platz zu schaffen, oder der Reifen muß die ganze Last, welche er trägt, auf die Spitze des Kieses heben. Wenn das Gewebe sich nicht der Länge nach dehnen kann, so muß es sich anspannen, um die Last auf die kleine, durch den Kies gebotene Oberfläche zu heben, mit dem vermutlichen Resultate einer Quetschung oder des Platzens des Reifens.

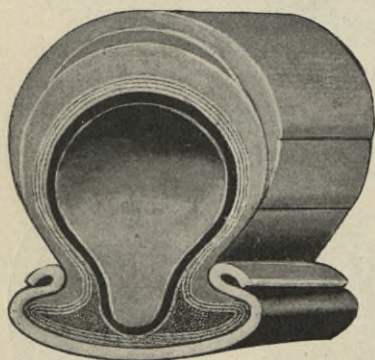


Fig. 53. »Harburg-Wien«-Reifen.

Aber bei einem Reifen, bei welchem das Gewebe kreuzweise gut gespannt ist, gibt es nur wenig Widerstand in der Länge, so daß beim Hinwegrollen über einen Kies die Gewebefäden sich leicht

trennen, die Peripherie der Lauffläche sich genügend dehnt, damit der Straßenkies in den Reifen einsinken kann; die Last wird durch Kontakt mit dem Boden getragen und braucht nicht auf den Kies gehoben zu werden; ferner wird keine Kraft durch das Heben der Last verschwendet, das Fuhrwerk wird weniger stark gerüttelt und der Reifen hat weniger Spannung auszuhalten. Hierdurch ist nun die Natur eines nicht seltenen Mangels der Reifen und gleichzeitig auch das Mittel klargelegt, um diesem Mangel vorzubeugen.

Dauerhaftigkeit der Reifen.

Die Haltbarkeitsdauer eines Pneumatikreifens kann in keinerlei Weise, wenigstens nicht mit Bestimmtheit, vorhergesagt werden. Wenn Reifen von bestimmtem Typus und bestimmter Form so und so viele Meilen weit gelaufen sind, so ist die »Möglichkeit« vorhanden, daß ein anderes Paar, welches in jeder Beziehung gleich gearbeitet ist, ebenso lange halten wird; aber es ist immer nur eine »Möglichkeit«. Das Beste, was der Fabrikant tun kann, wenn eine Gewährleistung von ihm verlangt wird, besteht darin, seinen Kunden einen Reifen zu geben, welcher so lange hält wie ein Durchschnittsreifen, der bei vorgekommener Störung Reparaturen erforderte oder bei welchem etwas ersetzt werden mußte. Aber wahrscheinlich hat kein Fabrikant einen richtigen Begriff von der durchschnittlichen Haltbarkeit eines Reifens, weil ein einzelner Reifen Tausende von Meilen laufen, aber auch schon bei der Probefahrt zu Schaden kommen kann. Doch sind die

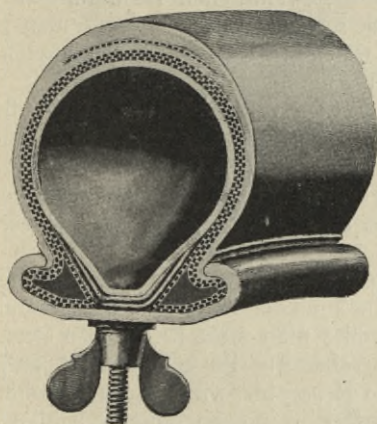


Fig. 54. Calmon-Reifen.

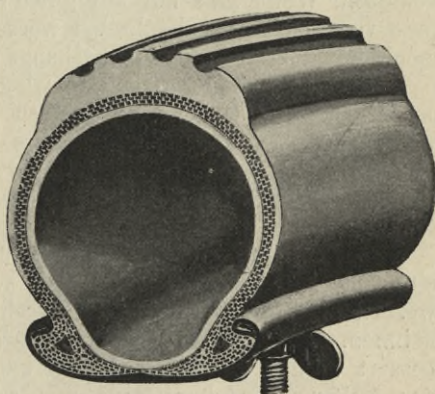


Fig. 55. Hannover-Gummikammreifen.

allgemein verbreiteten Pneumatikreifen, so weit es obenstehende Tatsachen betrifft, zuverlässiger, als die meisten Leute glauben. Der Durchschnittsfahrer tritt seine Touren in vollem Vertrauen an, seinen Bestimmungsort sicher erreichen zu können; wenn keine Basis für dieses Vertrauen vorhanden wäre, würde der Pneumatikreifen bald außer Kurs gesetzt sein.

Wenn es sich um die Haltbarkeit von Reifen handelt, muß man natürlich auch die ihnen zugewendete Sorgfalt in Betracht ziehen. Ein Pneumatikreifen wird, selbst wenn er nicht in Gebrauch ist, schnell verderben, wenn er unter ungünstigen Bedingungen aufbewahrt wird. Unrichtiges Einblasen von Luft, nachlässiges Fahren bei den Ecken, sorgloses Fahren über Straßenhindernisse; dies alles sind leicht zu vermeidende Ursachen der Verkürzung der normalen Lebensdauer eines Reifens.

Eine Anzahl Fabrikanten und Händler, welche um ihre Meinung befragt worden waren, sind der Ansicht, daß ein Paar gut gearbeiteter und verständnisvoll behandelter Motorreifen — einen Unfall ausgeschlossen — 6000 Meilen laufen können, ohne auch nur einen Cent für Reparaturen zu

erfordern. Kürzlich hat eine Gesellschaft öffentlich bekanntgegeben, daß sie für 5000 Meilen bei ihren Reifen garantiert. Doch wurden auch noch höhere Rekorde, so z. B. 8000 und 9000 Meilen, auch sogar 12.000 Meilen, für ein Paar Pneumatikreifen gegeben und verlangt. Solche Werte sind als Vergleichszahlen von geringem Nutzen, da sie nicht von Angaben über die Konstruktion, die Größe im Verhältnis zur Belastung oder die Beschaffenheit der Straße begleitet sind. Doch, wie schon betont, läuft dies auf Möglichkeiten hinaus und bedeutet dies für jeden Reifenfabrikanten einen weiteren Ansporn, Reifen von höchster Leistungsfähigkeit zu erzeugen. Es gibt keinen Rekord über die Maximalentfernung, die mit einem Paar Pneumatikreifen zurückgelegt werden kann, welche mit besonderer Sorgfalt gearbeitet und sauber angepaßt sind, deren Gang sorgsam überwacht wurde und die nur auf ausgesucht guten Straßen benutzt wurden; ein derartiger Rekord wäre von geringem Werte. Motorfahrer kaufen doch nicht Reifen, um ihre äußerste Leistungsfähigkeit zu studieren, sondern um dieselben für ihr Vergnügen oder ihre Geschäfte unter gewöhnlichen Bedingungen zu benutzen. Wenn man nur auf guten Straßen reisen kann, so kann man gerade von den Orten abgehalten werden, welche man am liebsten besuchen möchte und braucht dann überhaupt kein Automobil.

Der Automobilbesitzer muß wissen, daß der vulkanisierte Gummi außerordentlich zähe ist. Er wird Eisen überdauern, wenn er richtig benutzt wird, doch kann eine geringfügige Unachtsamkeit und Unwissenheit ihre eigene Strafe mit sich führen. Daher soll sich im Falle eines sich ergebenden Defektes beim Reifen der Eigentümer erst selbst fragen, wie weit er daran schuld ist.

Viele Leute sind der Ansicht, daß die Leistungsfähigkeit eines Reifens ein Ende hat, sobald dieser wegen vorzunehmender Reparatur abgenommen werden muß. Es wäre aber ungerecht, wollte man diese Regel allzu streng nehmen. Leichter und öfter können beschädigte Pneumatikreifen ausgebessert werden als andere Reifen und die Reparatur wird durch Abnehmen des Reifens von dem Rade nur erleichtert. Eine unbemerkt gebliebene Durchlöcherung, die den Reifen bald leistungsunfähig machen würde, kann auf diese Weise noch repariert werden, so daß die Dauerhaftigkeit des Reifens keine Einbuße erleidet. Und wenn die Lauffläche abgenützt ist, kann der Reifen eine neue aufgesetzt bekommen und wird, wenn der mit der Reparatur betraute Arbeiter seine Sache versteht, wahrscheinlich ebenso gute Dienste leisten wie ein neuer.

Der Idealreifen der Zukunft.

Nun noch einige Worte über das, was der Reifen der Zukunft sein soll. Da muß gleich zu Beginn bemerkt werden, daß der heutige Pneumatikreifen im Vergleiche zu den alten Stahlreifen oder den ersten Gummireifentypen so große Vorteile zeigt, daß er in gewissem Maße schon als »Idealreifen« bezeichnet werden kann. Außerdem geht das, was der Reifen unter den günstigsten Bedingungen sein kann, noch weit über dieses Maß hinaus. So müßte z. B. der Automobilreifen, wenn er die weitgehendste Verbreitung finden soll, billig sein — dies ist zwar heute eine Unmöglichkeit, wer aber kann sagen, was die Zukunft bringen wird? Weiter müßte er einfach und

leicht anzubringen sein und nach erfolgter Anbringung nahezu jedes Stoßen und Rütteln verhindern und dadurch Maschine und Passagier schonen. Er müßte so leicht im Gewichte sein, als dies ohne Beeinträchtigung der

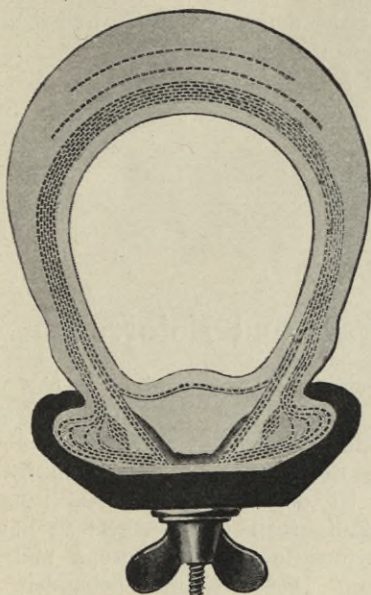


Fig. 56. »Clouth«-Reifen.

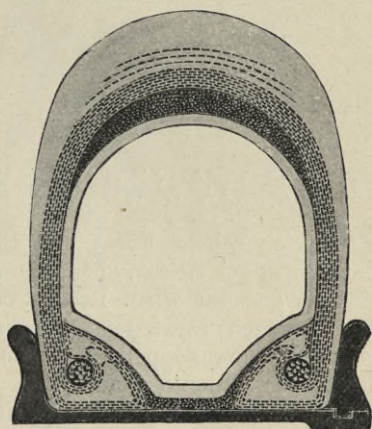


Fig. 57. »Peter Union«-Reifen.

Sicherheit möglich ist. Dies ist von besonderem Vorteil wegen der einzuschlagenden Fahrgeschwindigkeit und der hinzukommenden Wirkung der Luftkammer. Der Reifen sollte ferner mit einer Lauffläche ausgestattet sein, welche weder die Straßen verdirbt noch Staub aufwirbelt und ein seitliches Gleiten nahezu unmöglich macht.

In seinem mechanischen Prinzip sollte der Reifen so konstruiert sein, daß keine Seitenspannung stattfindet, namentlich wenn er für schwere Fuhrwerke bestimmt ist. Er sollte entweder absolut »stichdicht« oder »nagelsicher« sein oder es müßte wenigstens die diesbezügliche Reparatur so leicht vorzunehmen sein, daß eine Durchlöcherung nicht mehr als Kalamität anzusehen ist. Außerdem dürfte das verwendete Gewebe nicht faulen und sich nicht mürbereiben; die Außendecke müßte undurchlässig für Sonnenlicht und Öl sein und in der Tat sollte der ganze Reifen so einfach sein, daß er nicht der Spielball von Zufälligkeiten werde. Der ideale Zukunftsreifen wird und kann allerdings nie derartig werden, daß er sich überhaupt nicht abnützt; doch soll er nicht unerwartet nachlassen und doch soweit zuverlässig sein, daß der Automobilbesitzer mit Sicherheit darauf rechnen kann, daß der

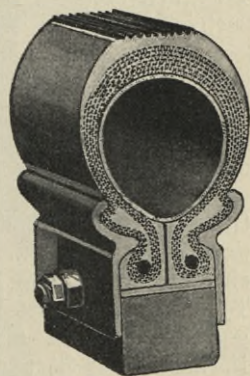


Fig. 58. Lacoutre-Reifen.

Reifen ihn 2000, 3000 oder 5000 Meilen unter normalen Bedingungen trägt, wobei in 99 von 100 Fällen keine Störung bei den Reifen vorkommen darf. Ohne Zweifel wird es noch lange währen, bis viele unter diesen Vollkommenheitspunkten erreicht sind. Wenn man aber die bisherige Entwicklung der Reifenindustrie in Betracht zieht und die von den Fabrikanten bereits erzielten Triumphe erwägt, so kann man doch meinen, daß die Erfüllung dieser Anforderungen mit der Zeit nicht mehr ins Gebiet der Unmöglichkeit gehören werde.

Kapitel VIII.

Die Fabrikation des Fahrrad- und Motorreifens.

Die einfachste Form des Cyclereifens ist natürlich der einfache, schlauchförmige Reifen, der manchmal auch »hose pipe« (röhrenartiger Schlauch) genannt wird. In den Vereinigten Staaten ist er stets mehr verbreitet gewesen als irgend eine andere Reifenform. In Europa hingegen scheint sich der doppelte Schlauch, das ist der Reifen mit Außenmantel und innerem Gummischlauch, bei den Radfahrern eingebürgert zu haben; der einfache, schlauchförmige Reifen vermochte sich in Europa nicht zu weitgehender Verbreitung aufzuschwingen. Dieses Kapitel behandelt den Reifen als solchen; die Geschichte und die Entwicklung des inneren Luftschlauches von Anbeginn an soll in einem nachfolgenden Kapitel näher erörtert werden.

Kurz beschrieben, ist die Fabrikation eines Cyclereifens eine außerordentlich einfache Operation. Und doch gab es für den Scharfsinn der Sachverständigsten im Gummifache lange Zeit hindurch ein schwer zu lösendes Problem, nämlich die rentable Erzeugung von Reifen. Wenn in jenen Tagen, wo die Kunst der Fabrikanten noch im Anfangsstadium war, die Anforderung gestellt worden wäre, riesige Automobilreifen zu fabrizieren, so ist es mehr als wahrscheinlich, daß die besten Fabrikanten dies für unmöglich gehalten hätten.

Der Cyclereifen besteht aus zwei Teilen, Gummi und Gewebe. Der Gummi dient dazu, den Reifen elastisch zu machen und die Luft an Ort und Stelle zu halten. Das Gewebe dient zur Verstärkung und auch dazu, ein Ausdehnen und Bersten des Gummis unter Druck zu verhüten. Die Teile werden zuerst in Streifen geschnitten, aneinander gekittet und ausgewalzt, dann in die allgemeine Reifenform aufmontiert und später in Formen gebracht und vulkanisiert. In den verschiedenen Werkstätten wird die Fabrikation auch in verschiedener Weise durchgeführt. In einigen wird z. B. die ganze Arbeit mit der Hand geleistet. In anderen Betrieben wieder gibt es Hilfsmaschinen zur Ausführung der einzelnen Arbeitsprozesse und zur Ersparnis der Arbeitskräfte. Bevor wir die erste Stufe der Reifenfabrikation endgültig verlassen — nämlich das Material —, erscheint es angezeigt, zu sagen, daß reiner Kautschuk keineswegs das Beste für Reifen-

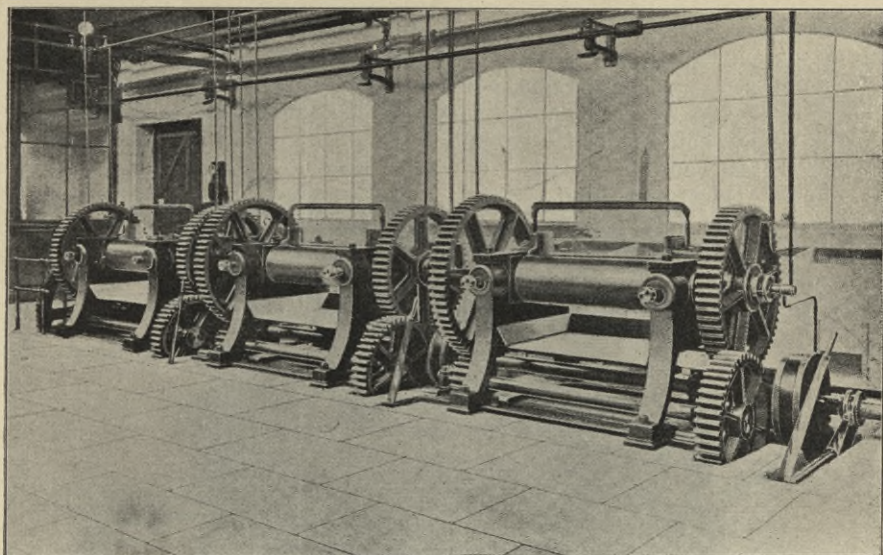


Fig. 59. Mischraum für Gummi.

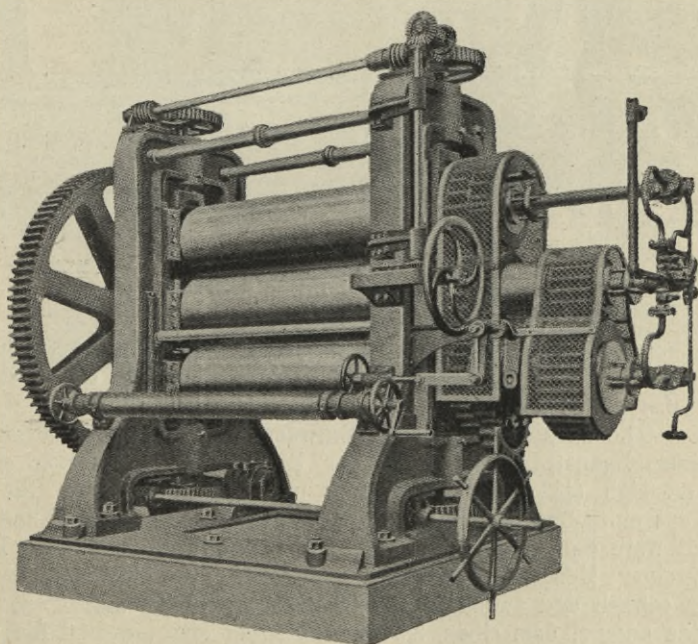


Fig. 60. Kalander

mit Walzen von 1000 und 1250 mm Walzenlänge und 500 mm Durchmesser, mit Ringschmierlagern und Vorrichtung zum Gummieren von Stoffen.

decken oder für das innere Futter der Reifen ist. Langjährige Erfahrung hat bewiesen, daß gewisse zur Verstärkung beigemischte Zusätze bessere Dienste leisten und daß eine derartige Mischung weniger leicht zerreißt und sich abnützt und auch viel weniger durch Sonnenlicht, Luft oder Salzwasser angegriffen wird.

Als man an die Auswahl des geeigneten Gewebes [schritt, wurden nahezu mit jedem passenden Material Versuche angestellt, mit Seide, Leinen, Hanf etc., kurz mit jedem Gewebe, das am Webstuhl erzeugt wurde; schließlich wurde aber doch die Baumwolle als das beste Material erkannt und für die Verwendung am geeignetsten befunden; unter allen Baumwollarten wurde speziell die langfaserige Baumwollart von den Inseln St. Simon

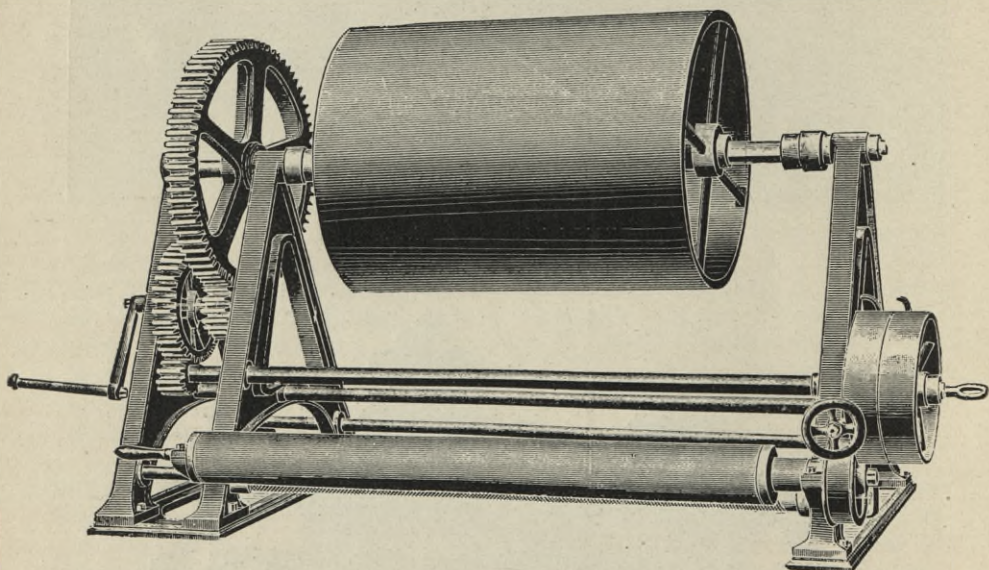


Fig. 61. Wickelmaschine für Reifen, deutsches Fabrikat.

und Cumberland, in der Nähe des Staates Georgien, als die beste befunden. Das Aufmontieren der Kautschuk- und Gewebestreifen zu einem Reifen — nämlich das Aufwickeln — wird durch die mannigfaltigsten Maschinen besorgt, welche nach verschiedenen Entwürfen gebaut sind. So konstruierte 1898 James Bennett Forsyth von der Belting Co. in Boston eine Maschine, die sich als ungemein einfach und wirksam erwies. Sie bestand einfach aus einer Trommel, um welche ein Streifen aus Gummi und Gewebe gewickelt war; die Trommel durchlief der Länge nach eine zweite Trommel, die mit einer Menge sogenannter Preßfinger ausgestattet war, die den Schlauch schnell und automatisch zu bestimmter Form ausrollten.

Eine andere, demselben Zwecke dienende Maschine ist die »Bridge-Wickelmaschine«, eine englische Erfindung, welche der gewöhnlichen Schlauchwickelmaschine ähnlich ist und sehr schnell funktioniert. (Siehe auch Fig. 61.)

Zwei andere englische Maschinen sind die Reifenmontiermaschine von Brainard, welche mehr als 3000 Reifen pro Tag herstellt, und jene von Gubbin, welche für die Decken der Reifen mit doppeltem Schlauch besonders geeignet ist und in Verbindung mit einer Spreading- oder Streichmaschine arbeitet, welche die Gummilösung auflegt.

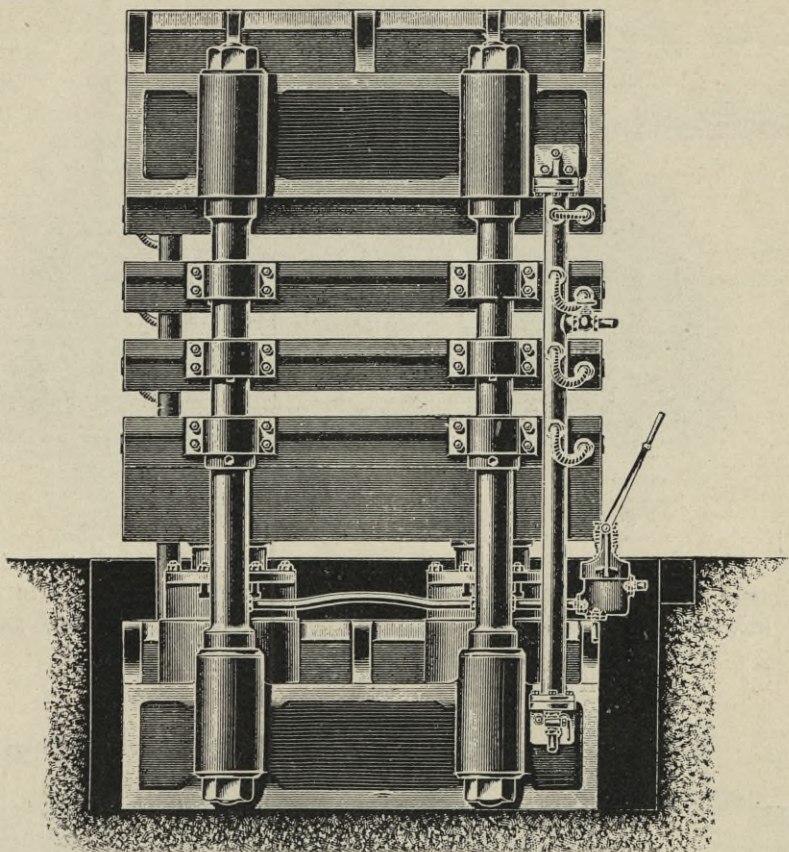


Fig. 62. Dampfpresen für Reifenvulkanisation.

Eine der stärksten Sorten des einfach schlauchförmigen Reifens wird mit Hilfe eines kreisrunden Webstuhles (Fig. 63) erzeugt, welcher das Gewebe in fortlaufender Länge rund um einen Kautschukschlauch webt; die Decke wird später mit Hilfe eines Preßringes aufgesetzt. Bei der Besprechung der Typen von Hilfsmaschinen und bei näherer Erläuterung betreffend die Herstellung der Fahrradreifen darf die in Deutschland erzeugte Hauboldsche Wickelmaschine nicht vergessen werden; diese wickelt die Decke schnell und vortrefflich auf und ist daher auch nur für Reifen mit doppeltem Schlauch anwendbar. Doch würde eine geringfügige Abänderung

sie auch dem einfachen Schlauch anpassen, wenn dieser Reifentypus bei der deutschen Mode Anklang fände. (Fig. 61.)

Vielleicht die genialste aller Reifenmontierungsmaschinen ist die Maschine mit einem durch äußeren Druck schließenden Kopfstück; der Erfinder dieser Maschine ist Doughty. Die Maschine formt und vulkanisiert Decken

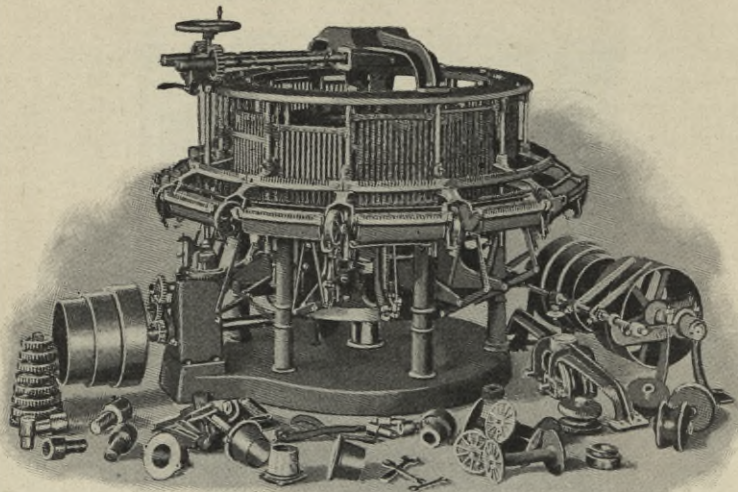


Fig. 63. Webstuhl zum Weben kreisrunder Gewebeschläuche.

für Fahrradreifen vom Dunlop-Typus. Es muß daran erinnert werden, daß dieser Reifen stets mit der Hand hergestellt worden war; und in der Tat schien es nicht möglich zu sein, ihn anders herzustellen; oben genannter

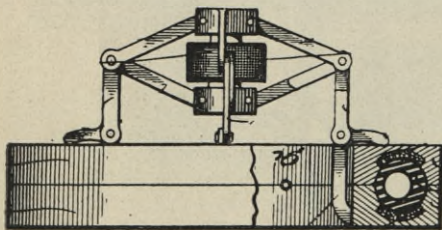


Fig. 64. Elektrische Vulkanisierpresse.

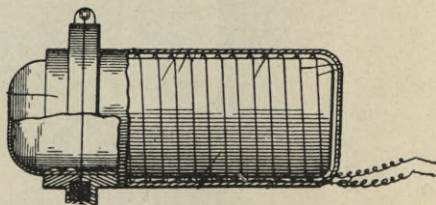


Fig. 65. Elektrische Reifenvulkanisationsmaschine.

Erfinder löste dieses Problem und erfand durch Zufall eine wunderbar geniale und praktische Maschine. Bei Erwähnung dieses Erfinders muß auch eine andere Arbeit ersparende Reifenmaschine angeführt werden, die er erfand und welche in den englischen Dunlop-Werkstätten sehr verbreitet ist. Es ist dies eine »Schnellvulkanisierpresse«; die Reifenform wird beim Einschieben in die Presse (Fig. 67) so gestellt, daß ein Dampfstrom durch das Ventil des Reifens in das Innere des Reifens gelangt und beim Vulka-

nisieren ebensoviel mithilft wie die heißen Druckplatten. Das Vulkanisieren der Bicyclereifen nimmt bei diesem Prozesse 3 bis 5 Minuten in Anspruch; ein Mann kann drei Pressen bedienen. (Siehe auch Fig. 64, 65, 66, 67.)

Es gibt allerlei Abarten und Abweichungen von den gewöhnlichen Reifenformen und -pressen; einerseits hat man einfache, in Kammern geteilte Formen, welche den Dampf einlassen und die Vulkanisation besorgen, anderseits hat man wieder ganze Behälter, die aus ebenso eingerichteten Formen bestehen. Die besten dieser Art

sind vielleicht die Haywardschen hohlen Selbstvulkanisierformen, für welche Charles Macintosh & Co. die Patenteigentümer sind. Außer diesen Spezial-

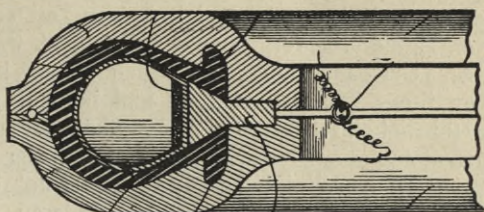


Fig. 66. Form für Reifenvulkanisation mittels Elektrizität.

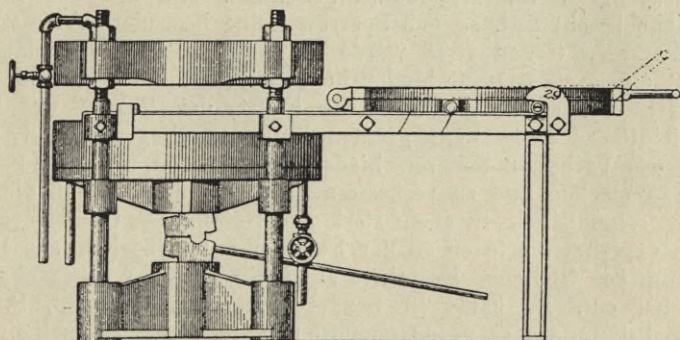


Fig. 67. Doughtys Schnellvulkanisierpresse für Reifen.

maschinen gibt es natürlich auch regelrechte Dampfpressen (Fig. 62), welche 2—12 Formen fassen und hauptsächlich durch hydraulischen Druck bedient werden. Wenn die Reifen mit Dampf vulkanisiert werden, haben die Vulkanisierapparate die gewöhnliche kesselartige Form, wie man sie in den Fabriken für allgemeine Gummiwaren vorfindet.

Kapitel IX.

Allgemein verbreitete Bicyclereifentypen.

Die Geschichte der Bicyclereifen ist nicht so eingehend studiert worden, wie sie es verdienen würde, weil die meisten Leute an historischen Entwicklungen geringes Interesse haben. Erfinder und einige wenige Leute, welche sich vermöge ihrer Anlagen gern mit derlei Studien befassen,

mögen ja ein Interesse daran haben, aber im allgemeinen ziehen auch diese es vor, die Geschichte der Entwicklung aus erster Hand, nämlich aus den Berichten des Patentamtes zur Kenntnis zu nehmen.

Das Veloziped scheint hauptsächlich eine englische Erfindung gewesen zu sein, welche sich in der Zeit entwickelte, wo die Franzosen mit der Eroberung von Europa beschäftigt waren; zur Zeit als dann die Briten des Velozipedes müde geworden waren, hatten auch die Franzosen genug von ihren Eroberungszügen und beschäftigten sich gerne mit dem weniger gefährlichen »Stahlroß«. Während die Briten die Lokomotive vervollkommneten, arbeiteten die Franzosen an den Velozipeden weiter und verbesserten sie in vortrefflicher Weise. In den sechziger Jahren errichteten sie sogar Agenturen für ihre »Stahlrösser« in den anderen europäischen Staaten, namentlich aber in England. Der Chef der Londoner Agentur war Thomas Sparrow, ein Engländer. Sparrows Absatz war kein reichlicher, so blieb ihm genügend Zeit, nachzudenken. Er erinnerte sich der Möglichkeit, Gummireifen an diese Räder anzubringen und um das Jahr 1870 führte er das mit Gummireifen versehene Bicycle in England ein. Die Engländer waren voll auf mit dem Bauen von Eisenbahnen, Schiffen und mit der Errichtung neuer Reiche beschäftigt, so daß Sparrow keine besondere Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Gegen 1873 wurde er mehr beachtet. Er finanzierte zu dieser Zeit ein großes 1000 Meilen-Rennen von Land's End bis John o Groat's. Vier Fahrer unternahmen die Fahrt, der Rekord war 14 Tage. Sparrow folgte zu Rade dem größten Teil des Weges und beobachtete sorgfältig das Verhalten der verschiedenen Maschinen, um deren Schwächen ausfindig zu machen und zu verbessern. Da er bemerkte, daß die Gummireifen auf schmutzigen Straßen stark der Gefahr des Gleitens ausgesetzt waren, so experimentierte er in der Folge mit Laufflächen aus Leder zur Vermeidung des Gleitens. Er führte auch die gerippte Lauffläche bei den Gummireifen ein. Er baute in London, Bromptonstreet 82, S. W. eine Fahrradwerkstätte, wo er gute Geschäfte machte und 1875 auch ein Damenrad erfand. Im Jahre 1876 hielt der Stanley Cyeling Club seine erste große Ausstellung in London ab, welche den Lieblingssport populär machte und bedeutend verbesserte. Die vorgenommenen Veränderungen betrafen aber nicht die Reifen selbst, denn diese behielten ihre allgemeine Form bei, hingegen stieg die Lauffläche aus Leder rasch in der öffentlichen Gunst. Der größte Teil der Bemühungen um die Reifen zielte dahin, dieselben festzuhalten, ein Problem, das uns heute noch beschäftigt. Allgemein verließ man sich damals noch auf die Befestigung durch Kitt, obwohl der aus einzelnen Teilen bestehende Vollreifen, der durch Schrauben an der Radfelge gehalten wird, zu dieser Zeit einigen Anklang zu finden anfang.

Im Jahre 1881 kam der »Indestructible«-Reifen auf (unzerstörbare Reifen), der einen entschiedenen Fortschritt in der Reifenfabrikation bedeutete. Dieser Reifen war an den Radkranz anvulkanisiert. Der Gummi schloß so dicht an das Metall an, daß es unmöglich war, den Reifen loszureißen. Die schwache Seite dieser Reifen lag in dem Umstande, daß es bei Reparaturen nötig war, das ganze Rad in die Fabrik zu schicken. Der aus mehreren Teilen bestehende, oben erwähnte Vollreifen wurde durch ein Stahlband, welches durch den Reifen lief, gehalten, welches Band durch Schrauben an der Radfelge befestigt war.

Die Verwendung von Pneumatikreifen, welche mit Erfolg in der ersten Hälfte des Jahres 1889 durchgeführt wurde, bedeutete den großen Wendepunkt in der Geschichte des Fahrrades. Im Jahre 1890 wurden die abnehmbaren, durch Draht gehaltenen Reifen eingeführt und neue Erfindungen kamen so schnell hinzu, daß gegen Ende 1890 die britischen Pneumatiks für den heutigen Fahrradreifen ausschließlich charakteristisch geworden waren. Gewiß waren sie noch primitiv genug, da sie nur eine Schicht Gewebe hatten, die gewöhnlich aus Leinenabfällen hergestellt wurde. Die Radfahrerzeitungen sagten weitere Entwicklungen in der Reifenfabrikation vorher, die zum größten Teile auch eintrafen; die verschiedenen, den sogenannten »Ballonreifen« anhaftenden Übelstände wurden gleichfalls richtig beurteilt. Die unbedingte Notwendigkeit des gründlichen Einpumpens von Luft war erkannt worden. Man empfahl einen Druck von 40 Pfund. Im Laufe des Jahres 1890 waren zwei Typen von aufpumpbaren Reifen patentiert worden, im Einklang damit kamen Ventilverbesserungen und allerlei Erfindungen

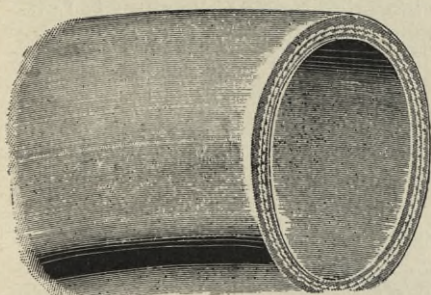


Fig. 68. Einfacher schlauchförmiger Fahrradreifen.

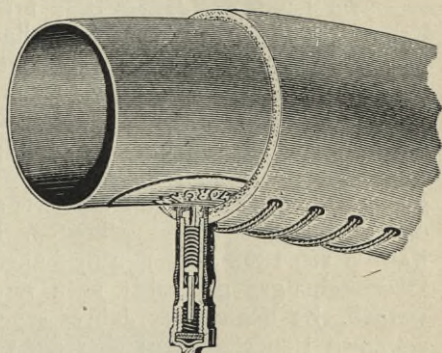


Fig. 69. Doppelter schlauchförmiger Fahrradreifen.

hinzu, um die Reifen gegen Durchlöcherungen widerstandsfähiger zu machen; Sicherheitsventile wurden in Vorschlag gebracht und Versuche angestellt, wie das Lostrennen der äußeren Kautschukdecke von dem eingelegten Gewebe verhindert werden könne.

Die früheste Entwicklung des Pneumatikreifens war sozusagen auf Irland beschränkt, obwohl die Welchsche Erfindung sowie andere bedeutende Erfindungen englischen oder schottischen Ursprung hatten. Die irländischen Wettrenngespanne kamen mit ihren Pneumatikreifen nach England herüber und gewannen alle Rennen so leicht, daß die Engländer sich tatsächlich schämen mußten, daß sie noch dem alten Reifentypus huldigten. Der Luftkammerreifen, der 1884 zuerst von Macintosh eingeführt wurde, war in England sehr beliebt; praktisch verschwindet er aber heute und der Pneumatikreifen behauptet das Feld. Boothroyd in Irland erfand einen Luftkammerreifen, der eigentlich nichts anderes als ein einfacher schlauchförmiger Pneumatikreifen war; gleichzeitig führte in den Vereinigten Staaten Tillinghast den einfachen, nicht abnehmbaren schlauchförmigen Reifen ein, der später so berühmt geworden ist.

Wenn England und Schottland nur langsam die irländische Erfindung annahmen, so ging dies in den Vereinigten Staaten noch langsamer vor sich. Im Jahre 1891 bekämpfte noch eine Versammlung von Rennern des Bundes amerikanischer Radfahrer den Pneumatikreifen und Renner, welche »den Ballonreifen« benutzten, hatten mit schweren Hindernissen zu kämpfen.

Erst die Leistungen von Nancy Hauks mit einem »bike sulky« hatten die Amerikaner von den Vorteilen des Pneumatikreifens überzeugt. Das Geschäft nahm zu Beginn einen sehr raschen Aufschwung. Im Jahre 1891 belief sich in Amerika der Verbrauch an Gummi für Fahrradreifen aller Typen auf zirka 1,000.000 Pfund. Im Jahre 1892 schätzte man den Verbrauch an Gummi für amerikanische Reifen auf 2,000.000 Pfund, den Reifen durchschnittlich mit 5 Pfund berechnet. Und doch war der amerikanische Reifenhandel ein geringer im Vergleiche zu dem in Großbritannien, wo nahezu 1200 Fahrradfabriken in Betrieb standen und wo einige Reifenwerkstätten zirka 15.000 Pfund Gummi pro Woche benötigten.

Im Laufe des Jahres 1892 brachte der amerikanische Markt folgende Fahrradreifen in den Handel: Vollgummireifen, Luftkammerreifen; Reifen mit eingepumpter Luft (einfache, schlauchförmige Reifen), Boothroyds Luftkammerreifen und den regelrechten Pneumatikreifen (doppelter Schlauch). Damals herrschte noch kein nationaler Unterschied in den einzelnen Reifentypen, wie er sich später entwickelte; die New Yorker Belting & Packing Co. war die erste Firma, welche in den Vereinigten Staaten Bicyclereifen erzeugte; sie fabrizierte und offerierte alle bekannten Reifentypen einschließlich der abnehmbaren Pneumatikreifen. Die Sweating Cycle Co. sagt in ihrem Katalog von 1892 über den Reifenhandel von 1891: »Das Jahr hat manche Überraschungen gebracht; allen voran kann der Pneumatikreifen genannt werden. Zu Beginn des Jahres schien es, als sollte das ganze Geschäft in einzelnen Händen ruhen; aber die völlige Wertlosigkeit der ersten, auf den Markt gebrachten Reifen regte die amerikanischen Köpfe mächtig an und nun sind die Fabrikanten, die nicht ihre eigenen Pneumatikreifen haben, in der Minderzahl.« Diese Neigung der Fahrraderzeuger, ihre eigenen Spezialreifen zu fabrizieren, nahm durch mehrere Jahre stetig zu, bis man von jeder erstklassigen Fahrradwerkstätte annehmen konnte, daß sie eine bestimmte Reifentype erzeugt und führt. Was heute unter dem Namen »G. & J.-Reifen« bekannt ist, war identisch mit den »Rambler-Bicycles«; die »Viktor-Räder« wurden mit einem Spezialtypus von Reifen ausgerüstet usw. Zu jener Zeit hatte jedes Fahrrad seine eigenen enthusiastischen Bewunderer und diese hatten ein Vorurteil gegen jeden von einer anderen Firma stammenden Reifen. Morgan & Wright war eigentlich das einzige Etablissement, welches ausschließlich Reifen (Fig. 34) fabrizierte; diese Firma übte einen ungeheuren Einfluß auf die Konstruktion der Reifen in den Vereinigten Staaten aus, denn von ihr kam die Erfindung des Reifentypus mit verstärkten Enden und des »schnell reparierbaren Reifens«. Die öffentliche Aufmerksamkeit blieb den Reifen zugewandt. Mit der Zeit erzeugte die Firma 70% der in den Vereinigten Staaten benötigten Fahrradreifen.

Dessenungeachtet war es nicht der von Reifenspezialisten erbaute »Morgan & Wright-Reifen« (Fig. 34), sondern der von einer Fahrrad-

fabrikgesellschaft erbaute »Hartford-Reifen«, welcher den endgültigen Sieg in Amerika davontrug (Fig. 41). Der Grund hiervon liegt teilweise in der Vorliebe, welche die Bewohner der Vereinigten Staaten für schnelles Fahren hegen und teilweise in ihrer Tüchtigkeit und Geschicklichkeit in der Handhabung von Werkzeugen. Während die Europäer mit zweizölligen doppelten Schläuchen fuhren, welche in Frankreich durch Drähte, in Deutschland durch gefaltete Kanten, in England auf die verschiedensten Arten festgehalten wurden, war in den Vereinigten Staaten die Neigung für einfache Schläuche von immer kleiner werdendem Durchmesser vorherrschend, da man gefunden hatte, daß ein kleiner, fest aufgepumpter Schlauch (einfacher Schlauch) für Straßenfahrten der am schnellsten fahrende Reifen ist. Die Tillinghast-Tire-Association, welche die Fabrikation aller einfachen Schläuche überwachte, erzeugte schließlich einen Artikel, der den höchsten Stand in der Fahrradreifefabrikation in bezug auf Elastizität, Billigkeit, Schönheit und Fahrgeschwindigkeit bedeutet. Für jeden, der geschickte Hände hat, ist dieser Reifen am leichtesten von allen Gattungen zu reparieren und diese Tatsache sagte den Amerikanern besonders zu.

Obwohl der amerikanische einfache schlauchförmige Reifen überall in Europa seinen Einzug hielt und eine Schar Freunde wegen seiner mannigfaltigen Vorzüge fand, so konnte die Frage seiner Reparatur weder von

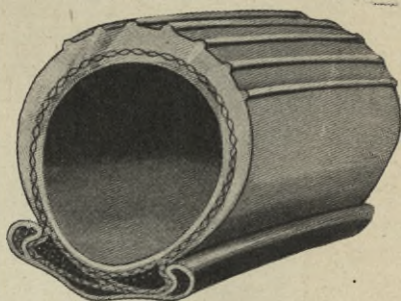


Fig. 70. Bartlett-Clincher-Fahrradreifen, englisches Fabrikat.

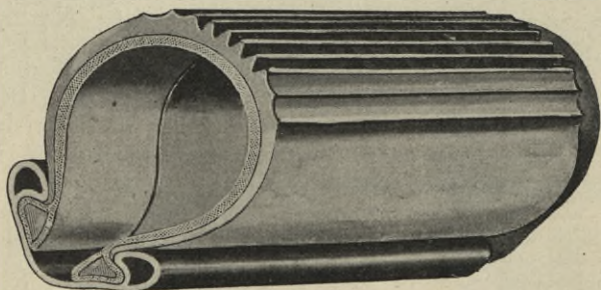


Fig. 71. Dunlop-Clincher-Fahrradreifen, englisches Fabrikat.

den Briten noch von den Bewohnern des Kontinents gemeistert werden. Würde die Tillinghast-Gesellschaft an geeigneten Orten Europas ihre Reparaturwerkstätten gehabt haben, so hätten die einfachen Schläuche dort ebenso dominiert wie in Amerika. Trotz des feindselig hohen Zolltarifs wurden sie in Europa doch noch billiger verkauft als die einheimischen Fabrikate. Im Jahre 1891 waren in den Vereinigten Staaten nur 200 einfache schlauchförmige Reifen fabriziert worden, während im Jahre 1896 hiervon 1,250.000 Stück verkauft wurden. In England beschäftigte man

sich in der ersten Zeit viel mit dem einfachen Schlauch und hatte namentlich die Avon Rubber Co. großen Erfolg; dann kam auch die W. & A. Bates Co., welche 1892 für ihre Reifen Pfropfen verwendete, so daß die Reparatur der einfachen Schläuche in England ebenso lang bekannt war wie in Amerika.

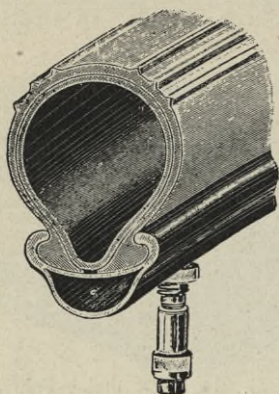


Fig. 72. Palmer-Fahrradreifen, englisches Fabrikat.

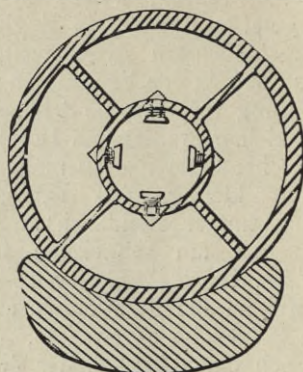


Fig. 73. In Kammern geteilter amerikanischer Fahrradreifen (Pneumatik).

Die Briten sind in der Handhabung von Werkzeugen ziemlich flink. Die Ursache, daß der doppelte schlauchförmige Reifen den einfachen im Inselreiche überdauerte, liegt wahrscheinlich an dem Vorherrschen von Dornenhecken auf den englischen Straßen. Diese Stiche der Dornen können mit der dickflüssigen, für Reparaturen verwendeten Lösung, welche später

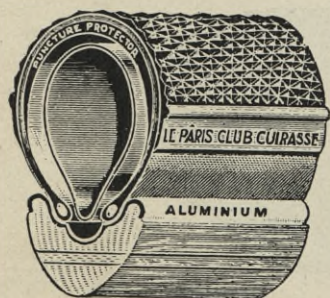


Fig. 74. Armored-Fahrradreifen, französisches Fabrikat.

in Amerika aufkam, leicht verstopft werden. Hätten die Engländer damals diese Methode gekannt, so hätte der einfache Schlauch bei ihnen eine ganz andere Entwicklung gefunden. In Frankreich gibt es keine Dornenhecken. Der erwiesene Grund des Mißerfolges des einfachen Schlauches daselbst ist in der Ungeschicklichkeit der Franzosen bei Reparaturen zu suchen. Eine weitere Ursache war wahrscheinlich auf den großen Einfluß der Dunlop-Gesellschaft dortselbst und auch auf den steigenden Erfolg der Michelins zurückzuführen. Sogar heute noch ist der mit Draht festgehaltene Reifen in Frankreich der dominierende Typus für Fahrräder. Die Deutschen

scheinen mit den Reparaturen der einfachen Schläuche ebenso viel Mühe gehabt zu haben als die Franzosen. Sie kamen langsam den Franzosen nach, als sie sich auf das Rad verlegten. Als die Continental- und die Berlin-Frankfurter Gesellschaft die Fabrikation von Fahrradreifen übernahm, standen sie ganz unter britischem Einflusse. Die Continental-Gesellschaft stellte ihre Rennreifen nach dem Typus des einfachen Schlauches her, doch waren diese sehr kostspielig und für den Straßengebrauch ungeeignet. Die französischen

Rennreifen waren eine Art Kreuzung von einfachen und doppelten Schläuchen. Sie sahen aus wie einfache Schläuche, waren aber so gearbeitet, daß die äußere Verkleidung aufgeschlagen werden konnte und den Schlauch freilegte. Dort wo Verkleidung und Schlauch ineinander griffen, waren sie leicht aneinander gekittet, so daß der Schlauch offen herausgezogen werden konnte. Ein Grund dafür, daß die Dunlops stets die führenden Fahrradreifen in Frankreich gewesen sind, liegt darin, daß die Darracq- und Clement-Gesellschaften, die nun als Automobilfabrikanten so berühmt sind, die französische Bicyclefabrikation im allgemeinen geleitet oder vielmehr den Alleinhandel betrieben haben. Diese Fabriken hatten untereinander abgemacht, daß für ihre Räder nur »Dunlop-Reifen« verwendet werden sollten.



Fig. 75. Die größten Radreifen.

(Amerikanische »Vim-Reifen«, 12 Fuß im Durchmesser.)

Die Vereinbarung übte einen nachhaltigen Einfluß auf die selbständigen französischen Bicyclefabrikanten aus, welche in der Praxis ihrem Führer folgen wollten und daher gleichfalls »Dunlop-Reifen« benutzen mußten. Was das Haus Michelin betrifft, so hat es sich stets mehr mit Automobilreifen als mit Fahrradreifen befaßt und war mit den »Clincher-Reifen« betraut. Der »Clincher-Reifen« war außer in Großbritannien für Bicycles nirgends populär geworden, obwohl die Palmer- und andere große Gesellschaften von Anfang an zu diesem Reifen gehalten haben.

Eine sehr üble Erfahrung mit dem »einfachen« Schlauch machte man dadurch, daß er leicht durchlässig wurde, was auf eine Beschädigung des inneren Schlauches zurückzuführen war. Es bedurfte einer für Reparaturen geschickten Hand, um diesem Übel zu steuern. Man bot allerlei Gegenmittel für derlei Durchlässigkeiten auf dem Reifenmarkte an. Diese be-

standen aus äußerst zähflüssigen, viskosen Substanzen, welche nach erfolgter Einspritzung in den Reifen die leichten Sprünge und Risse im inneren Luftschlauch ausfüllten, da sie durch das Gewebe hindurchsickerten, trockneten und die Austrittstellen für die Luft verstopften und verklebten. Die »Porosität« war für die Besitzer von einfachen, schlauchförmigen Reifen eine beständige Quelle des Ärgers gewesen, so lange den Betreffenden die Ursache der Porosität unbekannt war und sie nicht wußten, wie das Übel zu behandeln sei.

Manchmal lag die Ursache an einer mangelhaften Reparatur, welche auf das Fehlen des Pfropfens zurückzuführen war, der das Loch an der Innenseite sauber bedecken sollte. Manchmal lag die Schuld an einem Nagel, welcher außer der Durchlöcherung der Lauffläche noch in den Reifen bis an die Radfelge eindrang. Das beste Vorbeugungsmittel in derartigen Fällen wie überhaupt bei jeder Durchlöcherung der einfachen Schläuche ist das Einspritzen von Kitt durch die Lauffläche nach dem inneren Teil des Reifens. Im allgemeinen wird durch die dickflüssige Gummilösung ein gewöhnlicher Riß des inneren Schlauches verstopft und »die Porosität« verhindert. Der von der Bostoner Woven Hose & Rubber Co. erzeugte »Vim-Spezialreifen« sollte diesen Übelstand verhindern. Zu diesem Zwecke war er aus zwei inneren Schläuchen zusammengesetzt, welche durch das Gewebe getrennt waren. Wenn der »innerste« der zwei inneren Schläuche verletzt war, so erwartete man von dem »äußeren« inneren Schlauch, daß er das Leck des Gewebes decken würde. Die »Puncture proof-Reifen« (stichdichte oder nagelsichere Reifen) sind niemals so recht populär geworden, hauptsächlich wegen der ihnen eigentümlichen schleppenden Gangart. In England versuchte man sich mit allerlei Erfindungen bezüglich des »Stichdichtmachens« der Reifen. Die meisten dieser Erfindungen fielen auf das Jahr 1891; trotzdem aber stammte der erste Reifen dieser Art, der wirklich im Handel erschien, aus Frankreich. Der innere Schlauch war an der Innenseite durch eine Gummieinlage verstärkt worden. Man kalkulierte dabei in folgender Weise: Wenn ein Dorn den Schlauch beschädigt, so wird beim Herausziehen desselben die Lage der Gummieinlage ein klein wenig verschoben werden, so daß das Loch in der Einlage nicht gerade direkt auf das Loch im Schlauch zu liegen kommt. In der Tat ging es auch eine Weile ganz gut, obwohl immerhin einige Löcher solange weiter rissen, bis der Schlauch schließlich doch geflickt werden mußte.

In England war mehrere Jahre hindurch der »Self Sealing-Reifen« (von selbst schließende Reifen) sehr beliebt. Der Schlauch ist an der Innenwand durch einen Streifen weichen, zusammengepreßten Gummis verstärkt; durch den Druck des Zusammenpressens schließt sich jedes Loch automatisch in dem Augenblicke, wo der eindringende Gegenstand herausgezogen wird. In den Vereinigten Staaten ist diese Idee bei den Entwürfen zu den »Chase-Reifen« allgemein ausgearbeitet worden; diese enthielten eine Lage »filziger Baumwolle« zwischen Schlauch und Gewebe. Obwohl wahrscheinlich in Amerika ebenso viel Erfindergeist herrscht wie in England, so hat man dort die radikalen Veränderungen und Abweichungen nie so weit getrieben wie in Großbritannien; auch hat man plötzlichen Ideen in bezug auf Reifenkonstruktion nicht so hartnäckig und ausdauernd nachgehungen. Die Engländer sind ein ungemein ausdauerndes, beharrliches Volk. Obwohl die

amerikanischen Patentberichte ebenso inhaltsreich sind als die britischen, so ist der englische Reifenmarkt doch stets der interessantere gewesen. Dort findet man die größte Anzahl eigenartiger Radfelgen, Befestigungsarten, Laufflächen, Gewebe und Reifentypen. So ist z. B. der schlauchlose Reifen ausschließlich englische Erfindung, ebenso der Befestigungsmodus durch Schraubenverschluß (Fig. 115). Es ist interessant, zu erfahren, wie hoch sich die Kosten für die Bereifung von Automobilen stellen. In der »Automobil-Welt« findet sich darüber eine Zusammenstellung, welche den Baron Theodor Liebig, Präsidenten des Nordostböhmisches Automobilklubs in Reichenberg, den bekannten Pionier des Automobilsports in Österreich, zum Verfasser hat.

Baron Liebig verfügt im ganzen über vier Maschinen, wovon zwei, ein großer schwerer 40 HP.-Mercédès und ein kleiner 8/10 HP.-Stadtwagen, in Gebrauch sind. Dieser Gebrauch ist allerdings ein sehr ausgedehnter, da Baron Liebig ständig, im Sommer und Winter, seine verschiedenen Fabriken kontrolliert und auch oft, um Zeit zu ersparen, seine Reisen nach Wien und Prag per Automobil macht. Nach seiner Aufstellung belaufen sich nun seine Automobilbetriebskosten per Jahr auf 5640 K ö. W., was er wie folgt spezifiziert:

	K
1930 kg Benzin	493.29
Mäntel und Schläuche von M. E. Schlosser, Wien	257.30
Bestandteile von Alex. Wiesner, Wien	752.93
Schläuche von Rudolf Mandl, Wien	127.68
Anschaffung für eine Garnitur »Grissault«	260.—
Mäntel und Schläuche von R. Mandl, Wien	394.46
Mäntel und Schläuche von der Österreichisch-	
Amerikanischen Gummifabrik, Wien	1183.06
Mäntel und Schläuche von der Österreichisch-	
Amerikanischen Gummifabrik, Wien	120.60
Pneumatiks von Th. Houben, Verviers	624.—
Mäntel von der Österreichisch-Amerikanischen Gummi-	
fabrik, Wien	152.49
Schläuche von der Österreichisch-Amerikanischen	
Gummifabrik, Wien	59.39
Unfallversicherungsprämie, Chauffeur	119.54
Frachten, Zoll, Rollgeld, Frankatur und Spesen	189.51
Öl, Petroleum und Seife	22.60
Arbeiten der Maschinenwerkstatt	766.10
Material und Bestandteile	117.26
	5640.21

Von dieser Gesamtsumme entfielen somit nicht weniger als 3178.98 K = 56.3% auf verbrauchte Gummireifen.

Kapitel X.

Innere Schläuche (Luftschläuche).

Die grundlegenden Prozesse für das Zurechtmachen des Gummis sind bereits beschrieben worden; in der Praxis sind es dieselben, sowohl für die Herstellung der Luftschläuche als auch für diejenige beliebiger anderer Artikel, die aus Gummischichten gefertigt werden. Der Unterschied in der Behandlung beginnt bei dem großen Kautschukfell, welches verschiedenartig zusammengelegt wird, um die erforderliche Dicke zu erreichen; dies geschieht im Zuschneiderraum, woselbst es dann auf Streifen von gewünschter Breite geschnitten und rund um eine Aluminiumspindel gewickelt wird; dann wird das Ganze in den Vulkanisationskessel gegeben und vulkanisiert.

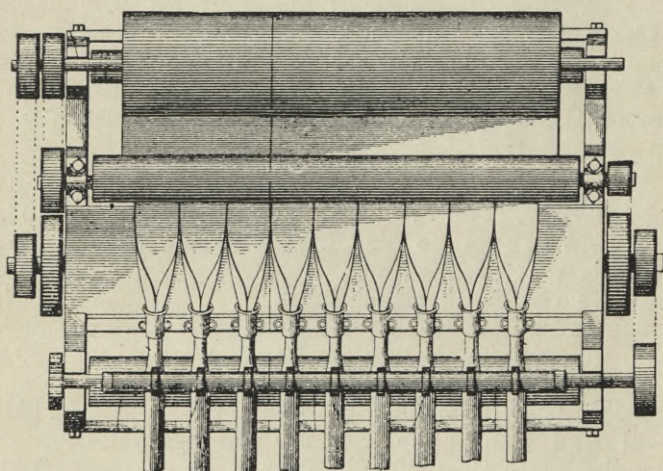


Fig. 76. Doughtys Schneidemaschine für Luftschläuche.

Dies ist in Kürze der ganze Prozeß. Für seine Durchführung gibt es allerdings genial erfundene Maschinen.

Da gibt es z. B. eine Maschine, die einen Gummistreifen vom Zuschneidetisch nimmt, ihn über einen endlosen Laufriemen zieht, die abgeschnittenen Enden durch Gummiquellung aneinander kittet, die überschüssige Lösung austrocknet, die Endkanten fest zusammenpreßt, die Naht niederhämmt, den fertigen Schlauch weiterschiebt, bis er zuletzt über eine Spindel aufgezogen und dann vulkanisiert wird.

Ferner sei die Doughty-Maschine erwähnt (Fig. 76 und 77), welche das ganze, breite Fell auf einmal faßt, zu Streifen schneidet und dieselben durch eine zweite Maschine zieht, in welcher durch einen Preßring die Enden zusammengezogen werden und aus welcher der fertige Schlauch durch eine haspelartige Hilfsvorrichtung hinausgeschoben wird. Auch hiebei gibt es Abweichungen; manchmal wird die Naht gedreht, manchmal läßt man die Enden stumpf aneinander stoßen oder es wird zur Verstärkung ein Einlagstreifen unterlegt usw.

Im ganzen sind die Zusätze bei inneren Schläuchen dieselben wie sie sonst bei Gummiartikeln verwendet werden, die dunkelgefärbten sind nur mit Schwefel vulkanisiert; die roten enthalten Goldschwefel (Antimonpentasulfid). Der Goldschwefel bewirkt nicht nur die Vulkanisation, sondern verleiht der Mischung auch die rote Farbe. Noch vermochte niemand zu entscheiden, welche von beiden Farben die bessere sei; ein guter roter Schlauch wird ebenso gern genommen wie ein guter grauer Schlauch.

Theorie und Typen.

Ein englischer Reifensachverständiger äußerte sich einmal wie folgt: »Der wesentlichste Teil eines Reifens ist der innere Schlauch, aus welchem die komprimierte Luft stets zu entweichen bestrebt ist.« Est ist fatal, daß

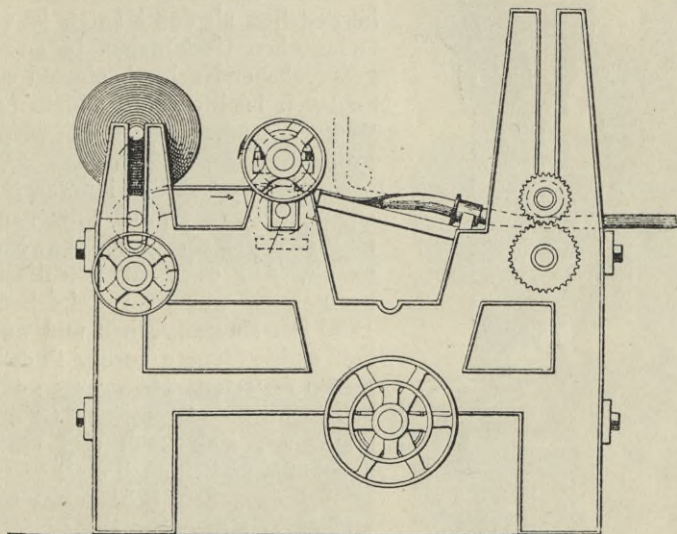


Fig. 77. Doughtys Maschine für die Herstellung innerer Schläuche.

die Luft eben ein so unwilliger Gefangener und Diener ist; daß aber ihre Bemühungen erfolglos bleiben, das ist eben das Verdienst der Vortrefflichkeit des Pneumatikreifens.

Ein innerer Schlauch dehnt sich beträchtlich und wenn er nicht zurückgehalten würde, wäre ein Aufblähen und Platzen unvermeidlich; denn wenn er gegen eine Schraube geklemmt oder gegen eine Felge gequetscht wird, würde er infolge der ungleichmäßigen Spannung sicher zerreißen. Wenn er nicht übermäßig stark gespannt wird, kommt ein Platzen des Schlauches wohl nicht leicht vor; wenn er aber während der Spannung durchstochen oder angeschnitten wird, dann zerreißt auch der beste Gummi wie nasses Papier. Der Schlauch befindet sich in dem Reifen, um das Entweichen der Luft zu verhindern. Die Erhaltung der Festigkeit, die Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung von der Straße her und gegen das Eindringen scharfer Gegenstände sowie noch verschiedene andere Eigenschaften

müssen durch andere Mittel vorgesehen werden. Die Luft in einem Motorreifen steht unter einem Druck, welcher demjenigen gleich ist, der eine Dampfmaschine in Bewegung setzt; deshalb würde sie aus dem Schlauche strömen oder ihn sogar auf kleine Bruchstücke zersprengen, falls ihr die leichteste Möglichkeit hierzu geboten wäre. Motorradschläuche werden dicker gearbeitet als Bicycleschläuche, zum Teil auch deshalb, damit sie leichter die runde Form behalten und bequemer in den Reifen eingefügt werden können. Die besondere Dicke allein bewirkt nicht das bessere Zurück-

halten der Luft und verstärkt auch nicht die Widerstandsfähigkeit. Andererseits erschwert die größere Dicke des Reifens eine Reparatur und verteuert diese auch im Verhältnis. Die Gepflogenheit, Motorradschläuche im Durchmesser kleiner herzustellen als den Mantel, ist von jedem technischen Gesichtspunkte aus ein ausgesprochener Nachteil, obwohl ein kleiner Schlauch leichter einzuschieben geht und weniger leicht gequetscht wird als ein großer.

Das System des inneren Schlauches entspricht einem ganz einfachen Gesetze und das Prinzip seiner Anwendung ist so alt, daß es nicht patentiert werden konnte. Es war in Welchs Erfindungen 1890 klar ausgesprochen und wahrscheinlich einige Monate vorher in den Dunlop-Reifen vertreten. 1892 waren die inneren Schläuche im allgemeinen Gebrauche und fingen an, sich nach und nach in den abnehmbaren Schlauch umzugestalten, wie er bei doppelten Schläuchen üblich ist, und in den anvulkanisierten Typus, wie er bei einfachen schlauchförmigen Reifen im Gebrauche steht. 1893 wurden die abnehmbaren Schläuche entzweiggeschnitten und die Enden zusammengeklebt, da diese Methode für die Reparatur wegen der

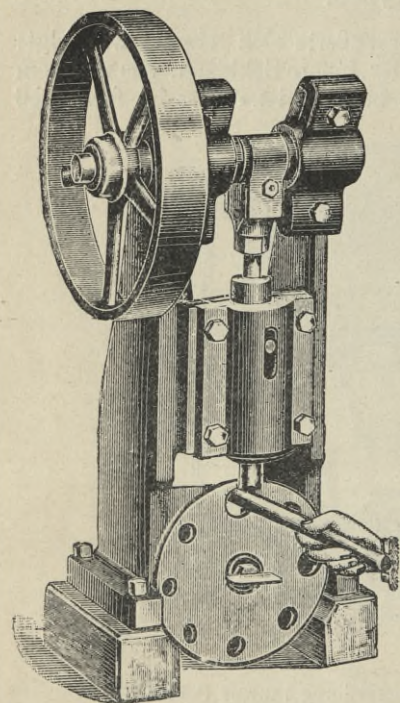


Fig. 78. Dewes' Maschine zum Niederhämmern und Schließen der Nähte bei inneren Schläuchen.

damaligen äußeren Verkleidungen bequemer war. Dieser abnehmbare Schlauch mit doppelten Enden wurde ursprünglich von Morgan & Wright eingeführt und war sehr beliebt, bis er später durch Verbesserungen bezüglich der Abtrennbarkeit der Reifendecken verdrängt wurde, wodurch die Anwendung endloser Schläuche möglich wurde. Dann wurde der röhrenartige (»hose pipe«) Reifen beliebt, bei welchem der Schlauch stets anvulkanisiert wurde. Das Motorfahrrad lenkte die Aufmerksamkeit neuerdings auf die abnehmbaren, doppelendigen Schläuche, da der Schlauch in anderer Weise vom Rade nicht ordentlich abgenommen werden konnte; es war nämlich praktisch unmöglich, das hintere Rad von dem Fahrradgestell zu lösen.

Die Spannung bei Motorrädern und dreirädrigen Wagen ist viel größer als bei Bicyclerädern. Man kam auch gewissen Schwächen bei den zusammengeklebten Enden auf die Spur; diese bersten leicht, wenn die Endkanten nicht richtig übereinander gelegt sind. Infolgedessen entstanden zahlreiche neue Erfindungen, deren Zweck es war, die Enden zu verstärken, dabei aber doch allzu große Festigkeit zu verhüten, welche sonst »tote



Fig. 79. Hannoverischer »Gummikamm«, innerer Schlauch.

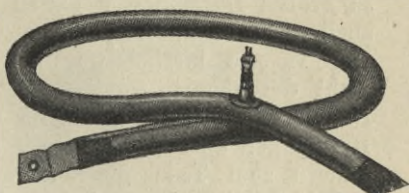


Fig. 80. Mechanisch hergestelltes Gewebe für innere Schläuche.

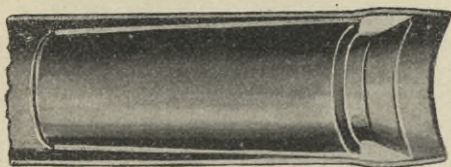


Fig. 81. Hermetisch schließender innerer Schlauch.

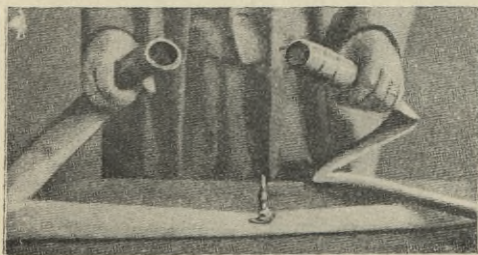


Fig. 82. Michelin, innerer Schlauch.

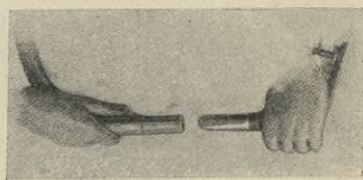


Fig. 83. Cliftons innerer Schlauch, englisches Fabrikat.

Enden« bewirken würde. Es ist unzweifelhaft am besten, erst nach dem Einschieben des Schlauches die Enden zu verbinden, und es gibt jetzt eine große Menge patentierter Verfahren, um die Enden innerer Schläuche aneinander festzuhalten. Mehrere dieser Methoden sind hier im Bilde veranschaulicht; bei einigen wird der Verschluss durch Haken und Ösen, durch Knöpfe, durch Kugelzapfen und Kugelscharnier oder auf irgendeine andere Weise bewirkt. (Siehe die Fig. 79—83, 86 und 87.) Die Kalamität des Durchlöcherens hat wahrscheinlich mehr Kopfzerbrechen verursacht als irgendeine andere Ausgestaltung der Pneumatikreifen. Es war von jeher

bekannt, daß sich gedehnter und komprimierter Gummi gegen einschneidende und durchbohrende Gegenstände ganz verschieden verhält. Vollgummireifen und die Decken der Pneumatikreifen werden stets so gearbeitet, daß die Oberfläche des Gummis unter Druck steht, um ein Durchschneiden derselben zu verhüten. Viele versuchten auch, dieses Prinzip auf innere Schläuche anzuwenden. Schon im Jahre 1892 nahmen Bourdon & Douris, zwei Franzosen, ein Patent für innere Schläuche, die zweimal so großen Durchmesser hatten wie die Reifendecke, so daß der Schlauch auch nach dem Einpumpen von Luft noch runzelig und faltig war. Die Theorie hierbei war so zu verstehen, daß der schlaffe Schlauch nicht durchbohrt, sondern nur verschoben wird, wenn die Spitze eines Nagels oder irgendein anderer scharfer Gegenstand eindringt. Obwohl diese Hoffnungen allzu kühn waren, so wurden doch von mehreren anderen Erfindern zum Teile gleiche Patentansprüche erhoben. Humphrey nahm 1895 in Kalifornien auf einen ähnlichen Schlauch ein Patent. Obwohl man von den Furchen und Falten keine absolute Sicherheit gegen eventuelle Durchbohrungen erwarten konnte, so rechnete man doch beim Wiedereinpumpen der Luft in den Reifen mit der Wahrscheinlichkeit, daß sich ein Lappen Gummi über das Loch legt und so die Luft einschließt.

Mehrere britische Firmen, darunter die Sirdar- und die Scott-Reifen-Gesellschaft, verwerten heute noch zum Teile dieses Prinzip. Der Schlauch wird so breit gemacht, daß er den ganzen Teil innerhalb des Mantels, ohne gedehnt zu werden, ausfüllt. Um ihn vor der Berührung mit Schrauben, Klemmen und Werkzeugen zu bewahren, wird der Schlauch so vulkanisiert, daß er senkrecht in sich selbst eingefalzt ist und die Form eines (Fig. 85) »U« zeigt. Während des Einpumpens von Luft rundet sich diese Schlinge aus und soll dadurch den Gummi leicht zusammenpressen. Einige französische und amerikanische Schläuche sind auch eingefalzt, aber nur aus dem Grunde, um die Schläuche vor der Gefahr des Durchlöcherns oder Beschädigens durch die Montierwerkzeuge zu bewahren. Eine andere, seit langer Zeit bestehende Reifengesellschaft erzeugt eine besondere Art selbstschließender Luftschläuche, welche den oberen Teil des Schlauches mit einer Schicht weichen, unter Druck stehenden Gummis gefüttert haben. Infolgedessen schließen sich die durchlöcherten Stellen ohne merkbaren Verlust an Luft automatisch.

Eine andere Schutzmaßregel gegen Durchlöcherungen ist in verschiedenen Modifikationen des Prinzipes des Diaphragmaschlauches zum Ausdruck gekommen, bei welchem mehrere Reserveschläuche, wovon jeder sein gesondertes Ventil hat, in dem Hauptschlauche liegen. Im Falle der gewöhnliche Schlauch durchstoßen wird, muß zuerst der eingedrungene Gegenstand entfernt werden. Dann wird einer der für den Notfall reservierten Schläuche aufgepumpt. Einige nach diesem Prinzip hergestellte Schläuche enthalten vier oder fünf Reserveschläuche (Fig. 84). Sie haben jedoch nicht ganz den Erwartungen entsprochen, weil der eindringende Gegenstand häufig den unteren Teil des Reserveschlauches erreicht und durchbohrt, besonders wenn der Reifen flach läuft. Ein solcher Zufall würde alle Reserveschläuche auf einmal verderben. Morgan & Wrights »Schnell-repariersystem« war etwas besser, da eine Durchlöcherung des inneren Einlagestreifens im Schlauche dessen Wirksamkeit nicht schmälert. Wenn

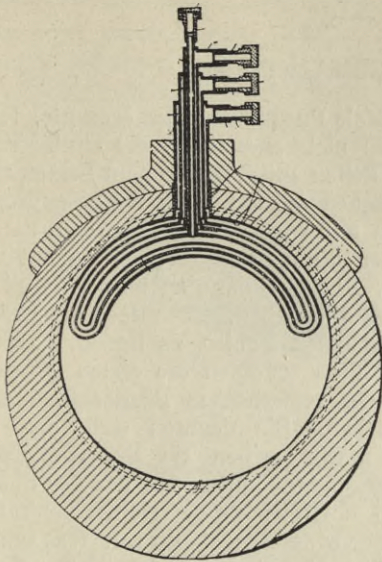


Fig. 84. Magowans mehrfacher innerer Schlauch, amerikanisches Fabrikat.



Fig. 85. Sirdars innerer Schlauch, englisches Fabrikat.

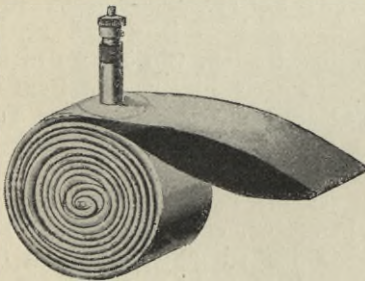


Fig. 86. Newtons innerer Schlauch, amerikanisches Fabrikat.

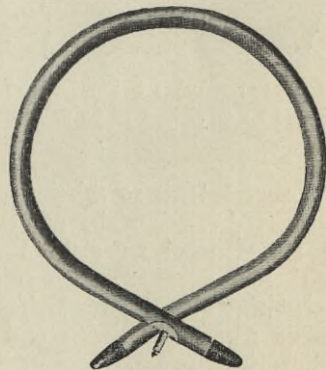


Fig. 87. Goodyears innerer Schlauch, amerikanisches Fabrikat.

Kautschukquellung eingeführt wird und der Einlagstreifen gegen das Loch gepreßt wird, so ist es wahrscheinlich, daß das Loch im Schlauch und dasjenige im Einlagstreifen nicht gerade zusammenfallen.

Kapitel XI.

Gewebe für Pneumatikreifen.

Als Dunlop aus Belfast zum ersten Male Pneumatikreifen erzeugte, fand er bald, daß die Stärke des Gummis allein nicht ausreiche; wie ein biederer Irländer, fütterte er seine dünnwandigen Reifen mit irländischem Leinen aus. Da der Nachahmungstrieb der beim Menschen der am stärksten ausgeprägte Hang ist, so benutzten seine schottischen und englischen Nachahmer natürlich auch Leinengewebe; das gleiche taten die Amerikaner, als sie mit der Erzeugung von Pneumatikreifen angingen. Als sich dann später allerlei nicht leicht zu erklärende Mängel an den Reifen ergaben, forschten die Fabrikanten im Inneren des Reifens nach, um den Fehler zu finden. Einige hervorragende amerikanische Reifenfabrikanten scheinen die ersten gewesen zu sein, welche die erwiesenen Mängel der verwendeten Pflanzenfaser und nicht der Machart des Gewebes zuschrieben. Sie dachten sich, daß die Fasern des Flachses einander leichter mürbe reiben als Baumwollfasern

und vermuteten außerdem, daß der Flachs gegen die Wirkung der Heißvulkanisation weniger widerstandsfähig sei. Was immer für eine Begründung gefunden worden war, das leichte Baumwollsegeltuch scheint sich jedenfalls besser bewährt zu haben als Leinen; die Baumwolle der Inseln St. Simon und Cumberland erwies sich als die beste von allen. Diese Inselbaumwolle ist erwiesenermaßen in der Faser 3—4 mal so lang und stark als die Hochlandsorten. Obwohl sie in bezug auf Stärke weit hinter dem Hanf oder

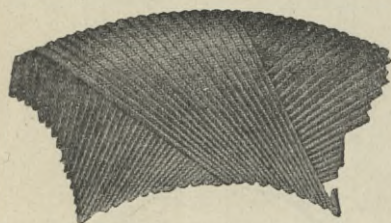


Fig. 88. Palmersches Schnurgewebe
(zeigt die Lage der Schnüre bei der äußeren
Decke).

Flachs zurücksteht, so scheint sie schmiegsamer zu sein. Die New Yorker Spinnereien beeilten sich, die Erzeugung der amerikanischen Reifengewebstoffe als Monopol zu sichern und zeigten auch anderen, wie sie ihrem Beispiel folgen sollen. Seit dieser Zeit ist die Baumwolle das bleibende, mustergültige Material für Reifengewebe geworden, obwohl auch mit Ramie Versuche gemacht wurden und auch Seide bis zu einem gewissen Grade für Bicycleerennreifen, namentlich in England, verwendet worden ist.

Es gibt nur wenig positive Beweise dafür, daß Baumwolle wesentlich besser für die Reifenfabrikation als Leinen ist. Die natürliche Vermutung wäre, daß Hanf das idealste Material für diesen Zweck sei, da seine Fasern die weichsten und stärksten aller wirklichen Pflanzenfasern sind. Die längsten Fasern der Inselbaumwolle sind vielleicht 2 Zoll lang, während die Hanffaser 10—15 Fuß lang wird und in demselben Verhältnis auch stärker ist als die Baumwolle (Fig. 89). Die Faser des Flachses ist zirka drei Fuß lang, fast ebenso schmiegsam als Baumwolle und oftmals auch ebenso stark. Was die Neigung des Hanfes und Flachses, Wasser aufzusaugen und einzuschließen, anbetrifft, so können sie praktisch dicht gemacht und vor Zersetzung und Fäulnis durch die gewöhnlichen antiseptischen Mittel geschützt werden. Was das Zerreiben in dem Reifen betrifft, welches auf das beständige

Krümmen der Faser zurückzuführen ist, so gibt es keinen vernünftigen Grund für die Annahme, daß Baumwolle sich in dieser Hinsicht besser verhält als Leinen.

Der hauptsächlichste Grund für diese Abänderung ist wahrscheinlich der, daß die Leinenmanufaktur in Irland am besten ausgebildet ist, während Engländer und Amerikaner sich am besten auf Baumwolle verstehen und hierfür am vollkommensten ausgerüstet sind. Die amerikanischen Spinnereien,



Fig. 89. Palmersches Schnurgewebe
(zeigt zwei Lagen von Schnüren).

welche zuerst Baumwolle für Reifen verwendeten, waren regelrechte Baumwollspinnereien; die Reifengewebstoffe bildeten nur einen Zweig ihres Betriebes. Da war es nur natürlich, daß sie versuchten, Baumwolle für diesen Zweck zu benutzen. Bei den Engländern war es ebenso. Nachdem ferner die Reifenfabrikanten des Kontinentes die Gewebstoffe allgemein aus England beziehen, so verwendet eben die ganze Welt Baumwolle.

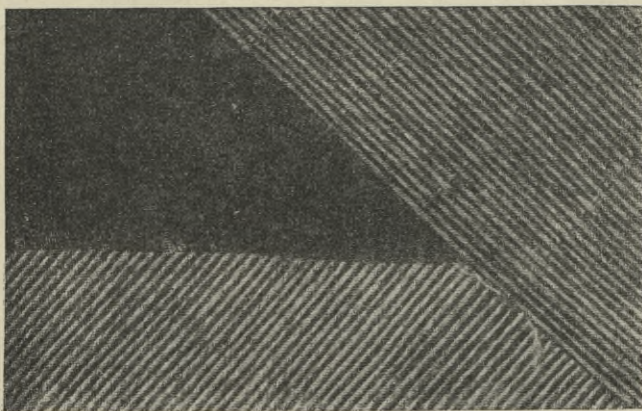


Fig. 90. G. & J.-Fadengewebe
(zeigt, in welcher Weise die starken Fäden einander kreuzen; zwischen den Schichten befindet sich Gummi).

Die amerikanischen Spinnereien und Webereien waren in ihren Forschungen und Bemühungen außerordentlich eifrig und gründlich. Sie griffen jeden Gedanken auf, der ihnen auf diesem Gebiete unterbreitet wurde. Sie sollen 500—600 verschiedene Reifengewebstoffe für ihre Kunden fabriziert haben und alle Arten Fäden oder Gewebe verwendet haben, von denen sie gehört hatten. Als das Bicyclegeschäft zurückging und das Automobilegeschäft aufblühte, waren es die großen Gummiwerke, welche Fahrradreifen

erzeugt hatten, die jetzt auch die Reifen für die neue Industrie lieferten. Man fand jedoch bald heraus, daß ein Automobilreifen mehr ist als ein dicker Cyclereifen. Es tauchte eine Menge neuer Firmen auf, um diesen veränderten Bedingungen entgegenzukommen.

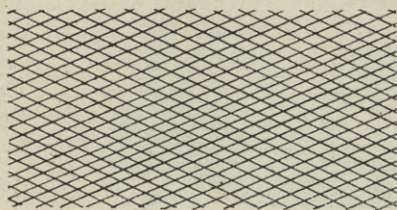


Fig. 91. Reifengewebe mit angespannten Fäden.

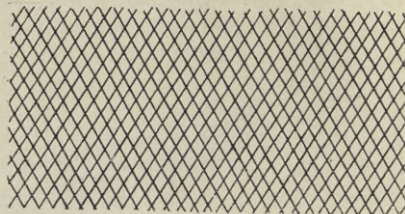


Fig. 92. Reifengewebe mit nicht angespannten Fäden.

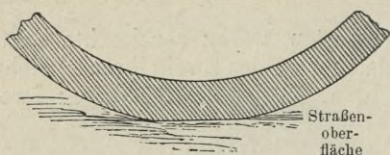


Fig. 93. Dichtgewebtes Reifengewebe auf flacher Straßenebene.



Fig. 94. Gewebe mit gespanntem Faden und straffer oder gedehnter Lauffläche über einen Stein fahrend.

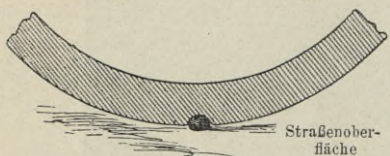


Fig. 95. Gewebe mit nicht gespanntem Faden.

(Der Faden gibt nach und dehnt sich, schließt den Stein ein, ohne das Gewebe zu spannen oder das Fahrwerk zu stoßen.)

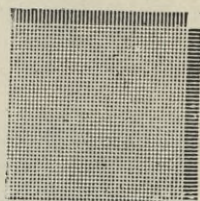


Fig. 96. Gewöhnliches, dichtgewebtes Reifengewebe.

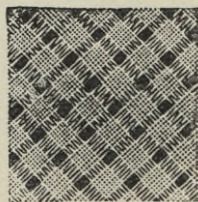


Fig. 97. Goodyears verstärktes Gewebe.

Es gelang den Cyclereifenfabrikanten, die Gewebefabrikation vollständig zu versehen, da sie beinahe jede jetzt gebräuchliche Art auf den Markt brachten. Einige Cyclereifen hatten nur eine Gewebestärke. Wurden mehrere Lagen aufeinander gelegt, so hatten sie nicht mit der gefürchteten seitlichen Spannung zu kämpfen, welcher die Motorreifen unterworfen sind und welche sehr gerne die Gummidecke von dem Segeltuch losreißt oder

die mehrfachen Gewebeschichten von einander trennt. Es war daher keine besondere Notwendigkeit für Spezialgewebe vorhanden. Die gewöhnliche Reibung genügte, um die einzelnen Schichten zusammenzuhalten. Weshalb das Segeltuch in den Gummireifen schräg abgeschnitten wird, so daß die Fäden diagonal zum Radreifen laufen, ist nun allgemein verständlich geworden. Als die ersten hochrädri- gen Bicycles fabriziert wurden, ließ man die Drahtspeichen sternförmig zu der Radfelge hin laufen.

Da die Kraft von der Radnabe ausging, entwickelte das Rad eine drehende Bewegung um die Radnabe. Hierauf konstruierte man die Radspeichen tangential zu der Nabe verlaufend, wodurch dieser Übelstand beseitigt wurde.

Als Pneumatikreifen zuerst verwendet wurden, legte man das Segeltuch natürlich geradfädig ein; da aber die Richtung der Kraft auf die Reifen übertragen wird, hatte man bald die Notwendigkeit erkannt, die Fäden des Reifengewebes mit der Radfelge in einer Tangente laufen zu lassen, so daß sie also in der Spannungslinie laufen, wenn das Rad angetrieben oder angehalten wird. Schon bei einem Bicyclereifen merklich fühlbar, wurde diese Antriebspannung bei dem Motorreifen viel bedeutender.

Die meisten der doppelten schlauchförmigen Reifen werden an der Radfelge durch irgend welche Befestigungsmittel festgehalten; der einfache Schlauchreifen hingegen war lediglich auf sein eigenes Anpassungsvermögen und Haftbestreben angewiesen. Dies führte zur Erfindung des Gewebes mit bogenförmig gespannten Fäden, welches schräg eingelegt wurde und beträchtliche Dehnung in der Längslinie aushält. Wird dieser Reifen fest aufgepumpt, so suchen die aufgeblasenen

Seitenwände die innere Reifenlänge zu verkürzen, da der Reifen fest an die Radfelge angepreßt wird. Ohne dieses Prinzip würde der einfache Schlauch wahrscheinlich nicht so viel Erfolg gehabt haben. Wo nur Elastizität und Tragkraft erforderlich sind, braucht man nur kreuzweise über einandergelegte Fäden. Dies ist z. B. bei den Reifen der Vorderräder an Fahrrädern und Automobilen der Fall, welche nur das Gewicht zu tragen

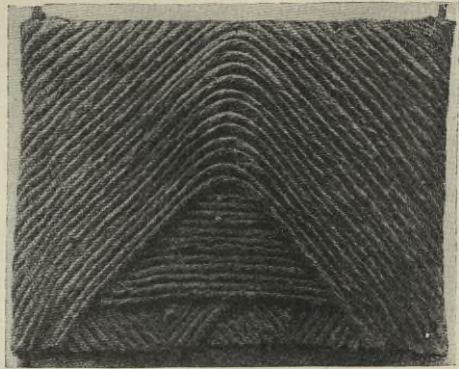


Fig. 98. Jves' Entwurf und Gewebe.

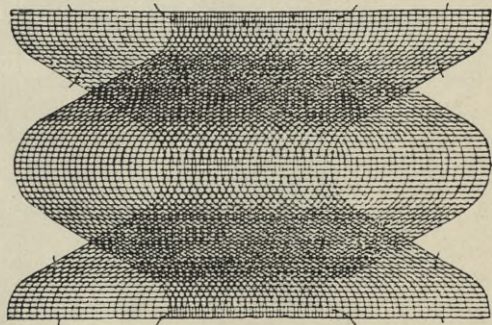


Fig. 99. Welch-Gewebe mit bogenförmig gekreuzten Fäden.

und der Seitenspannung zu widerstehen haben. Hingegen sollten die Reifen der Antriebsräder die Fäden des Gewebes in einer Tangente zur Radfelge laufend haben, damit sie der Antriebspannung standhalten können.

Das Studium der Antriebspannung führte zu manchen Erfindungen und Entdeckungen bei den Reifengeweben. Das gewöhnliche, dichte, im Viereck gewebte Segeltuch mit der gleichen Anzahl Fäden in jeder Richtung ist fast allgemein wegen seiner großen Haltbarkeit verwendet worden, obwohl es in bezug auf Elastizität minderwertig ist. Wenn ganz besonders elastische Reifen verlangt werden, wie z. B. für Rennräder und elektrisch betriebene Automobile, dann kann das im Quadrat gearbeitete Gewebe nicht verwendet werden. Da jeder der Länge nach gelegte Faden die Elastizität

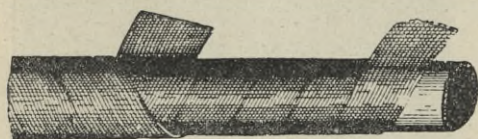


Fig. 100. Palmersches Fadengewebe.

beeinträchtigt, so werden diese Fäden nur in größeren Abständen gelegt, um die quer liegenden Fäden der Reibung wegen zu fixieren. Von dem »Cleveland«-Gewebe heißt es, daß es heute nur noch aus quer liegenden, parallel laufenden Fäden besteht, die einander be-

rühren. Beim Weben müssen die Fäden, wenn sie sich kreuzen, notgedrungen an der Kreuzungsstelle einander etwas einschneiden; dadurch können sie sich leicht durchreiben. Daher stammen auch die Bemühungen, den Längsfäden abzuschaffen. Die anderen Fäden müssen die Spannung übernehmen, so lange sie straff gehalten werden. Das Palmersche Schnurgewebe (Fig. 88 und 89) in England hat stets ein ähnliches Prinzip verfolgt, obwohl hier zuerst mehrere Fäden zu Schnüren gedreht, sorgfältig mit Gummi überschichtet und flach gedrückt werden. Diese parallel laufenden Schnüre kreuzen in einem solchen Winkel, daß sie tangential zum Radkranz stehen und nahezu in der Spannungslinie liegen. In den Vereinigten Staaten wird ein G. & J.-Reifen erzeugt, dessen Fadengewebe nur hier und da Maschen zeigt, um den Einschub festzuhalten (Fig. 90). Es scheint, als ob die Vervollkommnung der Gewebesorten, namentlich wenn große Elastizität verlangt wird, so ziemlich in dieser Richtung liegt.

Kapitel XII.

Radfelgen und Radkränze; Befestigungsmittel für Reifen.

Die Felge in Verbindung mit Automobilrädern ruft eine ganz besondere Umwälzung bei den Radfabrikanten und Wagenbauern hervor und kennzeichnet gleichzeitig die Abhängigkeit des Motorwagens vom Bicycle. Die Erfordernisse des Automobils nahmen den Wagenbauer stark in Anspruch.

Das regelrechte Wagenrad besteht aus einem Reifen aus Stahl und einem Holzreifen, welcher Radfelge (fellve) genannt wird, aus den Speichen,

der Radnabe etc. Als der Vollgummireifen an Stelle des Eisenreifens trat, erschien es nötig, in die hölzerne Felge eine Rinne einzuschneiden, damit dieser genial erfundene Radbestandteil auch festsetzt. Bald nachher erfand man einen besonderen eisernen konkaven Ring zum Festhalten des Gummireifens. Als nächster Reifen erschien der mit Luft eingepumpte Gummireifen, der in einem hohlen Holz- oder Metallreifen ruhte. Das Wort »fellve« (Felge) fehlte im Wörterbuche des Wagenbauers und das Wort »rim« (Radkranz oder Radreifen) wurde nur gehört, wenn es sich um die Frage: »Holz kontra Metall« handelte. Dann folgte der Clincher-Reifen, der einen Radkranz von besonderer Form erforderte und die allgemeine Aufmerksamkeit auf Felgen und Radkränze lenkte. Seit dieser Zeit wurde das Wort »Radkranz« mehr gebraucht als alle übrigen Worte aus dem Wörterbuche des Wagenbauers.

Natürlich gingen Pneumatikreifen und Drahräder in der Entwicklung zusammen, die Speichen sind hier unmittelbar an dem Radkranz befestigt; dann kam die Mode der hölzernen Automobilräder mit einer Radfelge



Fig. 101. Skizze eines englischen, schnell abnehmbaren Radreifens (System Moseley).

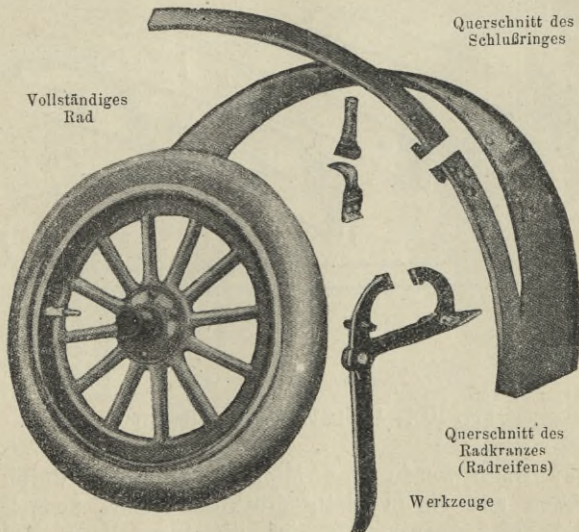


Fig. 102. Goodrichs schnell abnehmbarer Radreifen.

(fellve), auf welcher der Radreifen (rim) befestigt werden mußte. Dann kam ein neuer Radreifen auf, dessen eine Flansche abnehmbar war; seit dieser Zeit waren die Flanschen ebenso wichtig wie die Radkränze. Nun

wurde ein Radkranz erfunden, welcher von der hölzernen Felge wirklich abgenommen werden konnte. Nebenbei erachtete man es zur Verstärkung des Rades für nötig, um die Felge ein eisernes Band zu legen, so daß der den Gummireifen tragende Radkranz leicht auf- und abgezogen werden konnte. Das Rad mit losgelöstem Radkranz erhielt so schließlich seine ursprüngliche Form zurück. Dies währte nur kurze Zeit, denn der nächste

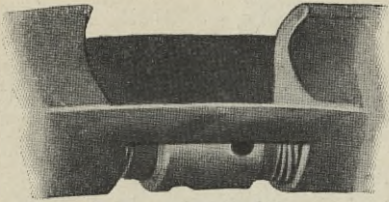


Fig. 103. Hartford's »Universal-Radreifen« mit Schraubenverschluß.

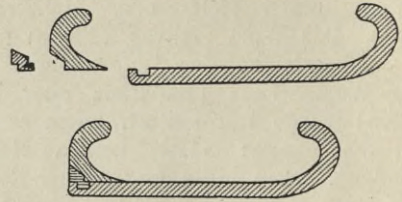


Fig. 104. Der »Bryant«-Radkranz.

Schritt zielte bereits dahin, Felge und Stahlband abzustreifen und den abnehmbaren Radkranz direkt an den Speichen zu befestigen.

Wie schon an anderer Stelle erwähnt wurde, hatten die ersten Reifenpatente hauptsächlich »Radkränze« zum Gegenstand. Bei den ersten Vollgummireifen wurde der Kanal aus dem eisernen Radkranz durch Maschinen ausgeschnitten, was die Sache verteuerte. Jedermann konnte den Gummi-

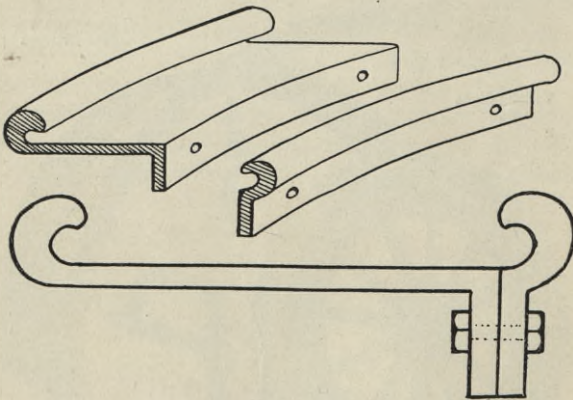


Fig. 105. Berlin-Frankfurter Radkranz.

reifen einlegen. Dann wurde eine Methode erfunden, durch welche die eisernen Radreifen aus einem plattgedrückten Bande ausgehöhlt, gewölbt und umgeformt wurden, wodurch sich die Herstellung des Kanales im Vergleiche zu dem Gummireifen billig stellte. Dies wurde, wenigstens bei Vollgummireifen, die einheitliche Form für den Kanal.

Zuweilen kam es vor, daß der Gummireifen aus dem eisernen Radreifen herausgerissen wurde; zur Verhinderung dieses Übels bogen die Briten die Flanschen nach innen zu, so daß die Bodenfläche des Gummi-

reifens ähnlich wie bei dem Clincher-Radkranz gleichzeitig zusammen- gedrückt und festgeklemmt wurde. Diese Methode wird in England und in letzterer Zeit auch in Amerika noch vielfach angewendet, sowohl für Vollgummireifen als auch für Luftkammerreifen, welche mit oder ohne innere Drähte in Verwen- dung stehen. Die amerika- nische Methode des Fest- haltens der Gummireifen durch innere oder seitliche Drähte, welche jetzt all- gemein üblich ist, führte wieder zu dem einheitlichen ausgehöhlten Radkranz zu- rück. Der Typus des mit Draht festgehaltenen Rei- fens wird allgemein als der erste abnehmbare Pneu- matikreifen betrachtet. Das

Prinzip des Dunlop-Welch-Reifens war genial. Die Drähte in den Endkanten der Decke waren beide straff und von geringerem Umkreis als die Seiten des Radkranzes, in welchem sie lagen, so daß der Gummireifen wirklich nicht hinab- geschoben werden konnte, ohne daß die Drähte gerissen wären. Der mittlere

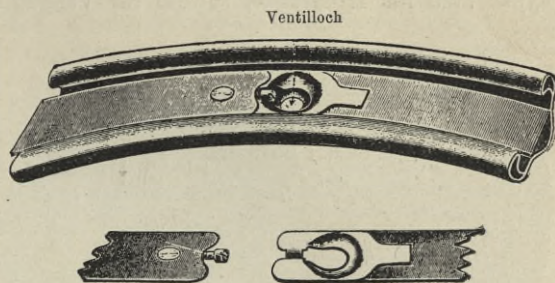


Fig. 106. Befestigung des Silvertownschen schmalen Stahlreifenbandes. Silvertowns Befestigungsmodus.

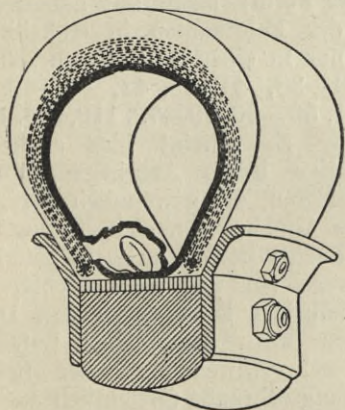


Fig. 107. Palmerscher Radkranz und Befestigungsmodus.

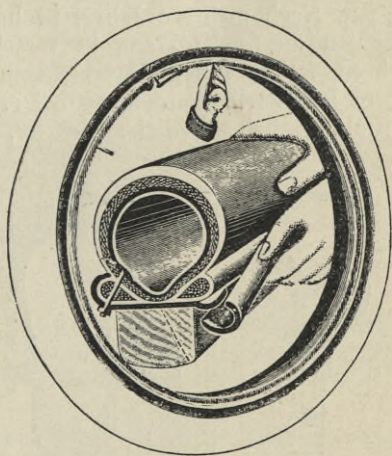


Fig. 108. Padgets abnehmbarer Radkranz.

Teil des Radkranzes wurde ringsherum etwas tiefer ausgehöhlt, als die Höhe über dem Ruhepunkt der haltenden Drähte betrug, so daß, wenn der eine mit Draht durchgezogene Falz in den Hohlraum des Radkranzes gepreßt wurde, der andere Falz der Decke über die Seite hinaufgedrückt werden konnte.

Die Erfinder machten sich neuerdings ans Werk und es gelang ihnen, einen mit Höhlung versehenen Radkranz zu erzeugen, dessen eine Seite oder Flansche beweglich (Fig. 108) war. Als nächster Fortschritt

gelang es, den Radkranz mit flacher statt ausgebogener Grundfläche herzustellen, so daß keine Gefahr mehr für ein unfreiwilliges Loslösen des Gummireifens bestand, so lange Drähte und Flanschen hielten. Diese Verbesserung bedeutet nahezu einen vollkommenen Befestigungsmodus. Dieser Typus kam für Radkränze, sowohl für Vollgummireifen als auch für Pneumatikreifen, schnell in die Mode.

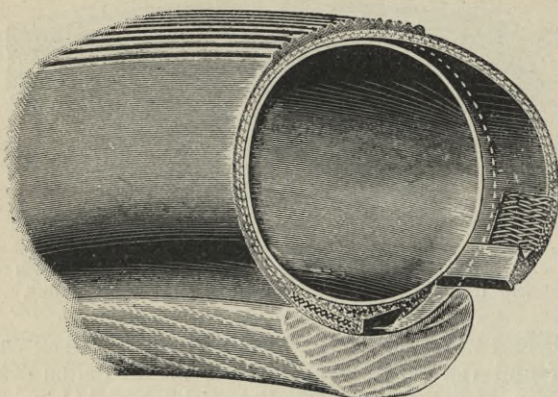


Fig. 109. Englischer Radreifen für Fahrräder.

Reifen. Noch mehrere Jahre, nachdem das Prinzip bekannt geworden war, erschien dieser Radkranz in verschiedener Form; allein seit nahezu fünf Jahren ist er infolge Übereinkommens der Fabrikanten in einheitlicher Form hergestellt worden, so daß er jetzt nur in einer jedermann bekannten Gestalt erscheint. (Siehe Fig. 29, 31, 34—38, 41, 43, 44, 46—48, 50, 51, 53—56, 70—72, 112, 116, 117.)



Fig. 110. Modus für innere Befestigung.

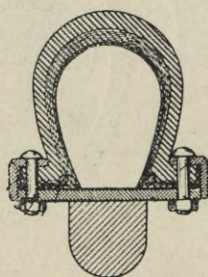


Fig. 111. Kokomo-Reifen und Befestigungsmodus.

Es scheint hier angezeigt, einige irrige Anschauungen aufzuklären, die gewöhnlich bezüglich des Clincher-Reifens herrschen. Der Clincher-Reifen hakt in den Radkranz ein und sonst nichts. Das Einhaken kann durch den Druck der innen befindlichen Luft und durch Anwendung einer Befestigungsschraube (ersichtlich aus Fig. 157 und 161) noch mehr gesichert werden. Aber das ausschließliche Prinzip ist das eines fortlaufenden Hakens, verkörpert durch den Falz.

Dieser glückliche Gedanke kam der Welt nicht mit einem Male und selbst in der North British Co. läßt es sich nicht genau nachweisen, wie weit man die Spur zurückverfolgen darf. Von 1889 bis 1895 wurden an den verschiedensten Orten die typischen Bartlett-Reifen- und -Radkränze ausgestellt; offenbar wurde aber damals noch kein direktes Einhaken angestrebt (siehe Fig. 26 und 27), weil alle Patentschriften auf die Not-

wendigkeit des Aufpumpens hinwies. In [dem Modell von 1894] zeigen die Falze der Reifendecke zwar eine leichte Verbreiterung und die Flanschen des Radkranzes sind etwas nach innen gebogen; doch liegt kein besonderer Vorteil in den verstärkten Falzen der Decke, es sei denn der, daß sich diese Falze nicht ausdehnen können. Die Undehnbarkeit der Falze wird durch Einlagen von Segeltuch in verschiedener Stärke noch erhöht. Der Radkranz ist ebenfalls hohl; als Beweis, daß dies als wesentlich betrachtet wurde, führen wir aus dem Katalog von 1894 der North British Co. die Anleitung zum Abnehmen des Reifens an: »Man lasse die Luft aus dem Luftschlauch gründlich herausströmen, presse die Falze der Decke gut in den Hohlraum des Radkranzes, dem Ventilschlauch entgegengesetzt, und halte sie in dieser Lage mit der linken Hand fest; dann fahre man mit der rechten Hand den Radkranz entlang, indem man die Falze gut in dem Hohlraum niederhält (wie in der Skizze ersichtlich). Es gehen die Falze der Decke leicht über die Falze des Radkranzes, wenn man mit den Fingern dazwischen und rund um den Reifen entlang fährt, bis die ganze Decke gehoben ist.«

Augenscheinlich ist dieses ganze Schema identisch mit demjenigen des durch Draht befestigten Reifens, nur mit dem Unterschiede, daß die Undehnbarkeit der Deckenfalze auf andere Weise erreicht wird. Es war kein Clincher-Gedanke in diesem Prinzip, denn der Clincher-Reifen hakt ein (Clincher-Einklinkern). Zu dieser Zeit (1894—1895) wurde in den Vereinigten Staaten der G. & J.-Reifen, der durch Einfalzen in den Radkranz gehalten wurde, populär; er wäre es noch mehr geworden, wenn er nicht Eigentum der Fabrikanten eines speziellen Fahrrades gewesen wäre. Die G. & J.-Bicyclereifen und -Radkranze wurden damals genau so gemacht wie heute, mit einem hölzernen Felgenkranz, in welchen Fugen eingeschnitten waren, die zur Aufnahme der doppelten Falze dienten; diese hielten, unterstützt durch den Luftdruck, fest und hakten in die Fugen ein. Wenn die Luft ausgeströmt war, konnte die Decke herausgezogen werden, indem einfach die einhakenden Falze losgelöst wurden; die Falze der Decke konnten sich beliebig dehnen, obwohl dies nicht einmal nötig war (Fig. 28).

Es ist schon erwähnt worden, daß die Bartlett-Reifen und -Radkranze in den Vereinigten Staaten und die G. & J.-Reifen und -Radkranze in Großbritannien patentiert worden waren. Die beiden Rivalen kamen sich gegenseitig auf ihrem Gebiete ins Gehege, klagten einander auf Patentverletzung, wobei jede Partei ihren Prozeß gewann. Demzufolge vereinigten sie ihre Ideen, verschmolzen dieselben und erzeugten gemeinsam jenen berühmten »Mischling oder Bastard«, den eigentlichen Clincher-Reifen (Fig. 33.)

Der »Clincher-Radkranz«, wie jedermann weiß oder wissen sollte, ist ein einfacher Eisenkanal, dessen Flanschen nach innen umgerollt sind und dadurch einen Haken bilden, welcher einen korrespondierenden Haken im

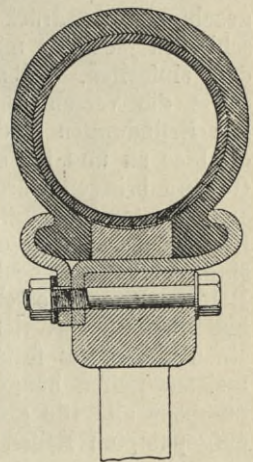


Fig. 112. De Laskis Befestigungsmodus für Reifen.

Gummireifen erforderlich macht. Ob der Reifen nun aufgepumpt ist oder nicht, so kann die Decke nicht abgenommen werden, bevor nicht der Falz von dem einklinkenden Radkranz losgelöst ist; ist dieser Falz undehnbar, so kann der Reifen überhaupt nicht abgenommen werden. Das Prinzip ist eben das eines Hakens und nichts weiter. Obwohl wegen mangelhafter Erkenntnis dieses Sachverhaltes die Haken des Gummireifens und Radkranzes nicht ausgeprägt genug gearbeitet worden sind, um den Reifen absolut sicher zu halten, so ist diesem Mangel durch den Gebrauch von Befestigungsschrauben, die von unten Gegendruck ausüben, ganz gut abgeholfen worden. Die Verwendung dieser Schrauben, so störend sie an und für sich sind, ist ein offenes Zugeständnis, daß der »Clincher-Reifen«, wie er heute gemacht wird, noch nicht vollkommen ist.

Es gibt noch eine andere Gruppe von Radkränzen, welche gewöhnlich »mechanische Befestiger« genannt werden, obwohl dies ein ziemlich ungeschickter Ausdruck ist. Diese bilden eine rückständige Reifenklasse und schließen jede Art mit Klammern versehener Radkränze ein, ausgenommen den einfachen, halbmondförmigen oder mit Kanal versehenen Radkranz sowie die verschiedenen Modifikationen vom Dunlop- und Clincher-Typus. Die Erfindungen in dieser Klasse der Radkränze sind sehr zahlreich, weil die Idee an und für sich anregend ist und ein ausgeprägter Erfolg reichen Gewinn bringen würde. Und doch sind die meisten dieser Ideen gar nicht ans Patentamt gelangt. Während viele andere Erfindungen mehr oder weniger Kapital an sich gezogen haben und mehrere tatsächlich verkauft worden sind, zeigt der heutige Reifenmarkt nur wenige mechanisch befestigte Reifen. Einige derselben werden fälschlich so benannt. Dessenungeachtet hat dieser Typus viele Verdienste. Man fand, daß es ziemlich leicht ist, einen Reifen gut festsitzend zu machen, wenn er straff aufgepumpt ist. Die meisten Reifen hängen in bezug auf Festsitzen von dem Grade des Aufpumpens ab. Die größten Kalamitäten hat man beim Fahren mit schlaff aufgepumpten Reifen erlebt, weil diese in hohem Grade bestrebt sind, zusammenzuschumpfen und abzugleiten. Das Fahren mit einem nicht genügend aufgepumpten »Clincher-Reifen« bedeutet sichere Zerstörung des Schlauches und des Mantels, während der mechanisch befestigte Reifen viel weniger unter denselben Umständen leidet; bei diesem Reifentypus wird manchmal nur der Schlauch beschädigt.

Die besten der bekannten Typen für mechanische Befestigungen sind in England der Palmersche (Fig. 107), in Amerika der Fisksche Reifen (Fig. 32). Doch ist jeder dieser beiden Typen von den Aufsichtsorganen über die Clincher-Patente übernommen worden; dies war wegen gewisser Ähnlichkeiten im allgemeinen Prinzip unvermeidlich. Ein Verschieben oder Abrutschen dieses Reifens von dem Radkranz ist unmöglich. Obwohl die Querbolzen ohne Zweifel störend sind, kann man doch kaum sagen, daß das Loslösen eines durch Befestigungsschrauben gehaltenen »Clincher-Reifens« weniger mühsam sei. Die Anwendung von Schrauben beim »Clincher-Reifen« ist eine Konzession an das Prinzip der mechanischen Befestigung; aber noch ist das Anbringen dieser Befestigungsschrauben nicht so allgemein, daß die abnehmbare Flansche des »Clincher-Radkranzes« ernstlich in ihrer Entwicklung gehindert erscheint, weil es unmöglich ist, bei diesem Modus Schrauben zu verwenden.

Wir veranschaulichen im Bilde noch mehrere andere Typen der mechanischen Befestigung, von welchen einige auf dem Reifenmarkte wohlbekannt sind (Fig. 101, 102, 104—106, 110—114, 116—118).

Die Idee der abnehmbaren Flansche scheint in Großbritannien aufgefunden zu sein und sich aus dem Prinzip des Festhaltens durch Drähte entwickelt zu haben. Anfangs wurde dieser Gedanke gar nicht auf die Flanschen selbst, sondern auf die haltenden Drähte angewendet. Das Welch-Patent erfordert, wie wir gesehen haben, eine Reifendecke, deren End-

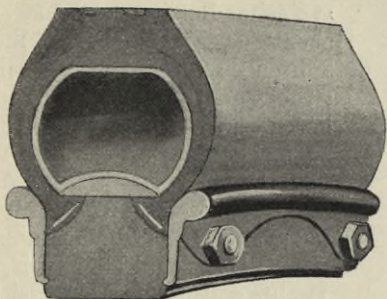


Fig. 113. Radkranz für Reifen mit Palmers Schnurgewebe.

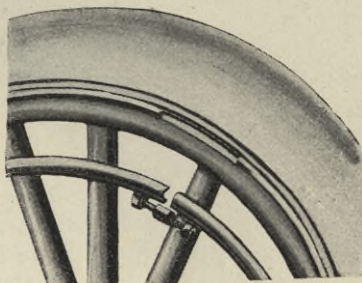


Fig. 114. Peter Unions Befestigungsmodus.

kanten durch irgend ein Verfahren, meistens durch Einlage eines endlosen Drahtes, undeformbar gemacht worden sind. Um diese Decke anbringen oder lösen zu können, war ein hohler Radkranz erforderlich. Dies verursachte jedoch einige Mühe, daher statteten die schottischen Reifenfabrikanten ihre Decken mit Drähten aus, deren Umkreis durch Zusammenschrauben reguliert werden konnte; die Enden der Drähte waren durch eine Schraube mit rechts- und linksseitigem Gewinde verbunden. Auf diese Weise war es den

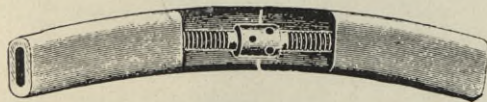


Fig. 115. Der Moseley-Schraubverschluss.

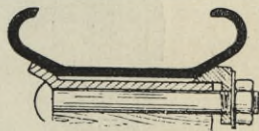


Fig. 116. Der Vinetsche abnehmbare Radkranz.

Fabrikanten möglich, ihre Radkränze mit flachem Boden herzustellen. Welch selbst hatte den Gebrauch von Schraubengewinden bei seinen Drähten angeregt.

Dies war sehr zweckmäßig, hatte aber doch den Nachteil, daß das Wasser durch die Öffnung in den Falz der Reifendecke eindringen konnte. Trotzdem hielt man an dem Gedanken fest, bis durch den Aufschwung des Motorwagens die Drähte verdrängt zu werden drohten. Dann übertrug man die Idee des Schraubengewindes auf die Flanschen (Fig. 103, 114 und 115) und diese Verbesserung sicherte dem durch Draht befestigten Reifen rasch wieder die öffentliche Gunst. Sie regte auch eine Fülle von Gedanken an,

welche in zahlreichen Erfindungen von abnehmbaren Flanschen in der ganzen Welt zum Ausdruck kamen.

Heute gibt es noch manche, die glauben, daß dieses System eventuell sogar den mächtigen »Clincher-Reifen« verdrängen wird. Sicherlich werden die meisten der abnehmbaren Flanschen heute für »Clincher-Radkränze« gemacht; aber der »Clincher« muß Schrauben haben. Das Bestreben geht dahin, die abnehmbaren Flanschen umkehrbar zu machen, damit sie auch für den Dunlop-Typus passen. Abnehmbare Flanschen erfordern unter allen Umständen Gummireifen, welche durch eingelegte Drähte gehalten werden, gleichgültig ob sie Vollreifen oder

Pneumatikreifen sind. Bei den Vollreifen brachte die sensationelle Erfindung der seitwärts eingefügten Drähte zeitweise den festen, straff gearbeiteten Hohlring neuerdings in den Vordergrund; allein die neueren

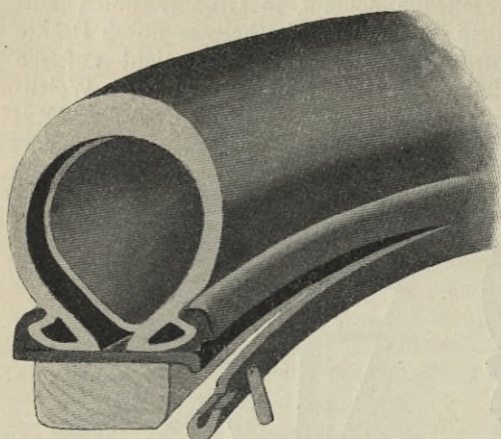


Fig. 117. Diamond-Marsh-Radkranz.

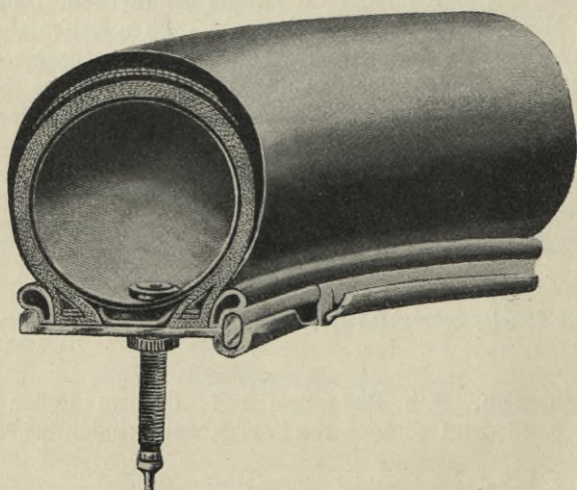


Fig. 118. Goodyear-Universal-Radkranz.

Typen, wie z. B. die Reifenbasis mit Drahtnetz (Fig. 266) oder »der Rost« (Fig. 259) sowie die anvulkanisierten Befestigungsmittel, haben wieder den Hohlring mit abnehmbarer Flansche in Schwung gebracht. Es fehlt nur noch, von den abnehmbaren Radkränzen (siehe Fig. 101, 102, 108 und 116)

zu sprechen, welche in letzterer Zeit namentlich an Rennwagen in den Vordergrund getreten sind. Viele halten dieses Prinzip für neu und doch ist dies nicht der Fall. Die Erfindung ist tatsächlich viel älter als ihre Anwendung. Der erste derartige Radkranz, welcher die Aufmerksamkeit auf sich lenkte, war der Cavesehe schnell verstellbare Radkranz, ein englisches Fabrikat. Doch fand er nicht viel Absatz, da er speziell für Rennen geeignet war, welche in England nicht sehr populär sind. In Frankreich, wo die Rennen auf der Tagesordnung stehen, wurde der Gedanke eifrig aufgegriffen. Der »M. L.-Radkranz« ist nahezu ein Jahr auf dem Markte gewesen; innerhalb weniger Monate folgten dann die Michelin-, Vinet- (Fig. 116), Lousteauneau- und Houdet-Typen, die sich in der Hauptsache ähnlich und die alle für Pneumatikreifen bestimmt waren.

In England schloß dieses Prinzip das Stepneysche Reserverad im wesentlichen ein. Dieser Radkranz blieb jahrelang auf dem Markte. In Deutschland verwendet man die abnehmbaren Radkränze vielfach für Vollgummireifen, weil durch das Metzlersche System (Fig. 268) die Methode des anvulkanisierten Reifens neuerdings gefördert wurde. Diese Reifen werden auf ein Stahlband anvulkanisiert, das ganze wird über das gewöhnliche Radband geschoben. Andere Firmen verwenden dasselbe Prinzip mit geringen Modifikationen. Eine deutsche Firma stellt einen Hohlring mit festen Flanschen her, doch öffnet sich der ganze Radkranz an einer Stelle, so daß er unter einen endlosen Vollgummireifen eingeführt und hierauf geschlossen werden kann. Die Speichen haften direkt an diesem Radkranz, indem sie sich an Rohransätzen einschrauben. In den Vereinigten Staaten verdrängte der »Christie-Reifen«, der vor kurzem aufkam, gleichfalls die Felge; auch hier sind die Speichen direkt an dem Radkranz befestigt, auf welchem der Gummireifen bereits aufgezogen und aufgepumpt ist. Wenn sich die Befestigung der Speichen als hinreichend sicher erweist, so wird sich dieser abnehmbare Radkranz zweifelsohne als der beste bewähren, der je auf den Markt gebracht worden ist, denn er gestattet die Verwendung von Ventil- und Befestigungsschrauben, ohne irgendwie den Radkranz anzugreifen oder das Festhalten des Reifens zu beeinträchtigen, was man von den französischen Radreifen nicht behaupten kann. So muß beispielsweise beim Michelin-Radkranz die Felge halb durchgeschnitten werden, um den Ventilansatz zu ermöglichen; beim »Vinet«-Radkranz (Fig. 116) ist hingegen ein spezielles Ventil nötig, welches nicht unter dem Radkranz angebracht ist. Die Idee der abnehmbaren Radkränze ist verhältnismäßig neu; mit der Zeit werden sie ebensogut an Wagen für Dauerfahrten wie an Rennwagen anzubringen sein.

Kapitel XIII.

Die Reifenpumpe.

Der Anfang wurde mit der Bicyclehandpumpe gemacht, welche mit einer Hand gehalten und mit der anderen in Gang gesetzt wurde, dann kam die Fußpumpe (Fig. 119), die mit dem Fuße gehalten und mit

beiden Händen betrieben wurde. Einige Stöße genügten, um den Reifen zu füllen; das Prinzip dieser Pumpe war das eines einfachen Zylinders mit Kolben. Als der Motorwagen aufkam, erwies sich diese Handpumpe als ganz unzulänglich. Wenn sie auf hohen Druck arbeiten sollte, brauchte man sehr lange zur Füllung des Reifens; das Vollpumpen besorgte diese Pumpe leicht, allein der breite Kolben entwickelte nicht den nötigen Druck. Später kam noch eine zusammengesetzte Pumpe auf, die mit zweifacher Schnelligkeit arbeitete.

Jetzt werden nahezu alle Automobilpumpen zusammengesetzt und zweiseitig arbeitend hergestellt. Sie bestehen aus einem großen und einem kleinen Zylinder; der große wird durch den unteren, der kleine durch den oberen Kolbenhub bewegt. Jeder hat sein eigenes Absperrventil und kann

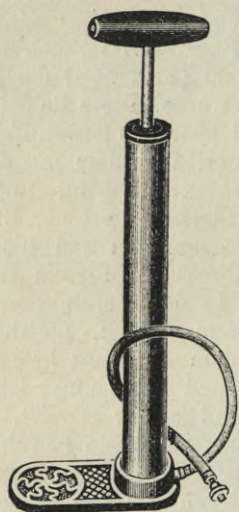


Fig. 119. Bicyclereifenpumpe.

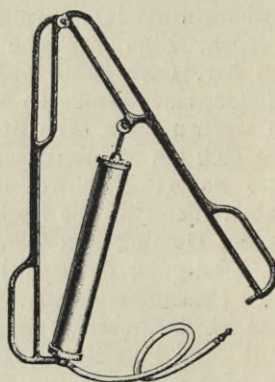


Fig. 120. Gleason Peters tragbare Pumpe.

infolgedessen ausgeschaltet werden. Für den Gebrauch in der Werkstätte oder in der Garage benutzt man gewöhnlich eine einfach arbeitende Pumpe, welche aber mit einem Hebel an Stelle des direkten Kolbenhubes versehen ist; durch diesen Hebel wird die Pumpe viel kräftiger, da der Druck um das Hebelverhältnis größer gemacht werden kann. Manchmal sind diese Pumpen zweifach arbeitend, haben aber in diesem Falle gleich große Zylinder. Mit diesen Pumpen soll ein fünf Gallonen fassender Behälter (1 Gallone = 4·543 l) in $3\frac{1}{2}$ Minuten auf 60 Pfund aufgepumpt werden. Fünf Gallonen entsprechen ungefähr dem Fassungsraum eines Autoreifens von durchschnittlicher Größe. Ein 36 zu 5zölliger Reifen bei 90 Pfund Druck erfordert ungefähr die dreifache Zeit zur Füllung. Die größten Handpumpen werden ungefähr 36 Kubikzoll mit einem Hub füllen. Bei hohem Druck ist das Arbeiten mit ihnen sehr ermüdend. Es ist allgemein erkannt worden, daß die Kraftpumpe von großer Bedeutung ist, namentlich, wenn sie durch die Maschine des Wagens angetrieben wird. Wie einige Pumpen-

fabrikanten ganz richtig bemerken, ist es ein Unsinn, wenn Leute, welche den Sport zum Vergnügen betreiben, ihre Kraft an einer Pumpe erschöpfen und dabei 40 HP. untätig liegen haben. In den meisten Maschinenschuppen und Garagen ist eine stationäre Dampfmaschine für die verschiedensten Zwecke aufgestellt; zum Aufpumpen ist speziell eine Kraftpumpe angelegt. Diese Pumpe hat drei Zylinder (Fig. 124) von ziemlich geringer Dimension, so daß sowohl auf Volumen wie auch auf hohen Druck gearbeitet werden kann. Die Kosten für solche Pumpen belaufen sich auf

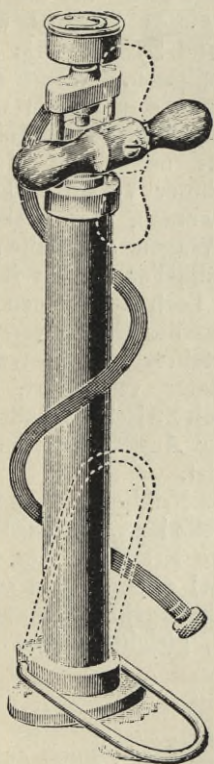


Fig. 121. Demos Reifenpumpe

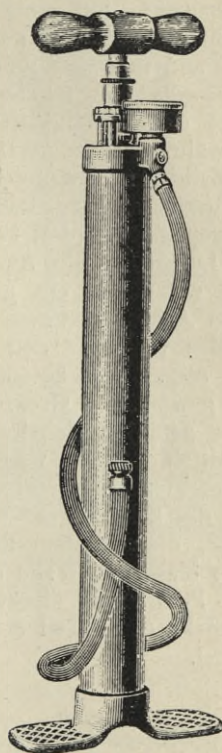


Fig. 122. Stapleys Reifenpumpe.

70—80 \$. Durch Verstellen der Ventile können die Pumpen auch für Erzeugung eines Vakuums benutzt werden. Die Zylinder sind geölt und mit Wasserkühlung versehen, damit sie ständig im Gang erhalten werden können, was z. B. der Fall sein muß, wenn man einen großen Behälter unter hohen Druck setzen will. Außer zum Füllen der Gummireifen ist komprimierte Luft in der Garage für Bezinbehälter, für Wagenwinden u. dgl. nötig. Die Zeit wird wohl noch kommen, wo man stark komprimierte Luft zum Kühlen von Maschinen anstatt der jetzt üblichen Ventilatoren und Wassermäntel benutzen wird.

Gegenwärtig gibt es eine Menge gut anwendbarer Verfahren zur Ausnützung der Kraft der Automobilmachine für das Einpumpen der Luft.

Vielleicht das genialste dieser Verfahren ist dasjenige, nach welchem einer der Maschinenzylinder oberhalb des Kompressionsraumes angebohrt wird. Ein biegsames Rohr führt von der angebohrten Stelle zu einem oder zu allen Reifen. Durch Absperren des Benzins von diesem speziellen Zylinder und durch Anlassen der Maschine liefert die Kompression in dem angebohrten Zylinder jedes gewünschte Quantum Luft mit sehr hohem Druck in ganz kurzer Zeit. Auf diese Weise wird der Zylinder eine sehr leistungsfähige, vollkommene Luftpumpe (Fig. 123). Dieses Verfahren hat außerdem noch den Vorzug großer Billigkeit; es kostet nicht mehr als die gewöhnliche Handpumpe. Bei einigen Modifikationen dieses Prinzips wird das Benzin nicht abgeschlossen; man läßt Maschine und Zylinder wie gewöhnlich laufen und füllt den Reifen mit den Auspuffgasen. Wenn auch die Verbrennungsprodukte für Reifen nicht ebenso gut sein mögen wie reine Luft, so ist diese Modifikation doch für eine einzylindrige Maschine wohl geeignet, während obenerwähntes Verfahren nur bei einem Motor mit mehreren Zylindern anwendbar ist. Mit jedem dieser Verfahren kann eine Hilfsvorrichtung an der Radnabe angebracht werden, mit welcher der Reifen aufgepumpt werden kann, ohne daß der Wagen angehalten werden muß. Die Luft oder die Auspuffgase werden schneller in den Reifen befördert als sie durch ein gewöhnliches kleines Loch ausströmen können, so daß man Ausbesserungen der Reifen nicht auf der Straße vorzunehmen braucht. Dies wird für den Durchschnittsmotorfahrer das überzeugendste Argument sein. Ein automatischer Druckregulator verhindert, daß der Druck die gewünschte Grenze überschreitet; durch Zwischenschaltung eines mit Wasser gefüllten Behälters können Luft oder Auspuffgase dem Reifen kalt übermittelt werden, was besonders wichtig ist.

Die meisten Motorpumpen werden durch ein Friktionsrad angetrieben, das gegen das Schwungrad oder die Maschinenwelle läuft. Es existiert auch eine Pumpe, die auf dem Boden ruht und ihre Kraft von der Maschine durch eine biegsame Welle oder durch ein Kabel erhält. Eine anders angetriebene Pumpe ist direkt an dem Antriebshandgriff angebracht oder bildet vielmehr einen Teil des Handgriffes selbst, gleichsam eine Kurbel in einer Kurbel.

Ein besonders feiner Gedanke drückt sich in einer Pumpe aus, welche durch das Straßenrad selbst angetrieben wird. Die Pumpe ist direkt an die Radspeichen durch eine exzentrische Montage oberhalb der Radnabe angeschraubt. Die Pumpe dreht sich mit dem Rade, der exzentrische Arm wird durch eine Schnur vom Schmutzfänger aus festgehalten. Der Kolben wird auf diese Weise durch die Drehung des Rades getrieben und der Reifen während des Fahrens aufgepumpt. Wenn ein leerer Reifen gefüllt wird, muß das Rad mit einer Winde gehoben werden (Fig. 131).

Druckmesser und Regulatoren (Fig. 125 und 126) sind natürlich bei allen Kraftpumpen nötig und kommen überhaupt bei allen Pumpen in Verwendung. Der gewöhnliche Druckmesser, der, an der Pumpe befestigt, jeden Kolbenhub verzeichnet, kann leicht zu hoch gespannt und eher ruiniert werden als ein Druckmesser, der nicht mit dem Kolbenspiel zusammenhängt und nur den wirklichen Druck im Reifen anzeigt. Wenige

derartige Meßapparate sind wirklich genau und wenn sie es sind, bleiben sie es nicht lange. Infolgedessen haben mehrere Fabrikanten den Zeigermanometer abgeschafft und dafür das Sicherheits- oder Alarmventil eingeführt. Der Druck an der Außenseite des Reifenventils ist immer größer

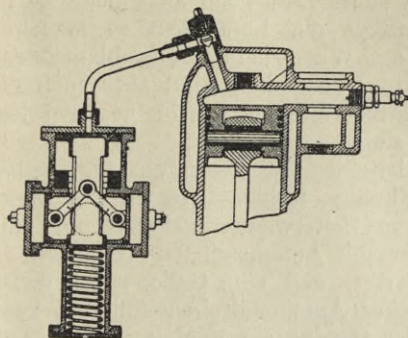


Fig. 123. Michelins Apparatur für das Aufpumpen von Motorreifen.

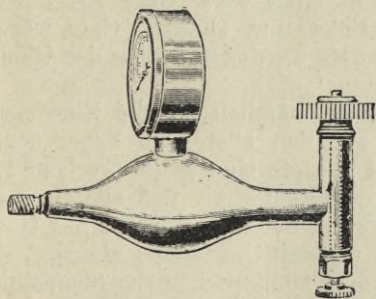


Fig. 125. Wrays Druckregistrierapparat.

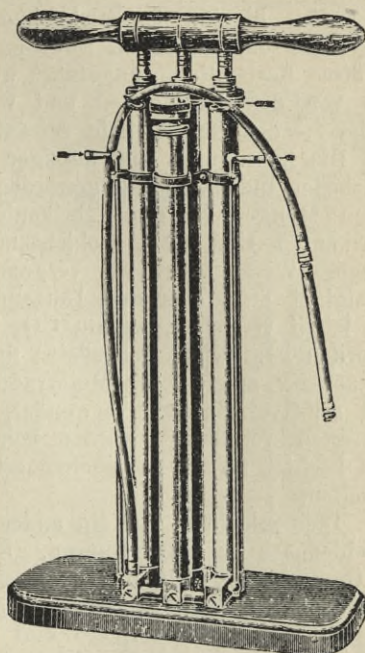


Fig. 124. Dreifache Pumpe, englisches Fabrikat.

als der innere Druck, sonst könnte die Luft ja nicht einströmen. Deshalb sind die Reifen niemals wirklich so straff aufgepumpt, als der Zeiger anzeigt; ist dieser Fehler beständig gleichbleibend, dann schadet er nichts.

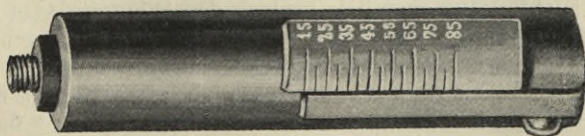


Fig. 126. Lock-Switchs Druckmesser.

Das Sicherheits- oder Alarmventil scheint das beste Prinzip für Kraftpumpen zu sein, da seine Funktion eine rein automatische ist und der Reifen nicht über den gewünschten Druck aufgepumpt werden kann. Einige dieser Hilfsvorrichtungen werden in dem Kapitel über Reifenventile näher erläutert werden.

Das Aufpumpen der Reifen mit Gasen.

Die Frage, ob das Aufpumpen der Reifen am besten durch Luft geschieht oder nicht, ist äußerst interessant. Gewiß, wenn die Auspuffgase der Maschine verwendet werden, kommt außer Luft noch alles mögliche in den Reifen hinein. In Wirklichkeit enthält die Luft noch so manches außer Stickstoff, Sauerstoff, Kohlensäure und Wasserdampf, obwohl meistens nur diese Bestandteile angeführt werden. Tatsächlich sind aber auch die Gase von den Schmierölen und von unverbranntem Benzin gegenwärtig, welche für den Reifen nicht zuträglich sind.

Die Erzeugung von flüssiger Kohlensäure ist heute ein regelmäßig betriebener Industriezweig geworden. Flüssige Kohlensäure wird in ungeheuren Mengen an die Fabrikanten von Selterwasser geliefert und die Fabrikanten sind froh, Kohlensäure an die Automobilisten verkaufen zu können. Wenn man sich vergegenwärtigt, daß eine Gallone von dieser Flüssigkeit zwei oder drei Dutzend dicker Automobilreifen füllt, so kann man leicht verstehen, warum CO_2 in der Garage ein Konkurrent der Luft geworden ist. Nicht das allein; flüssige Kohlensäure wird auch in kleiner Verpackung speziell für Motorradfahrer geliefert. Nur das Kohlendioxyd wird selbstverständlich verwendet, weil es eines jener Gase ist, die am leichtesten verflüssigt werden können. Chlor und ähnliche Gase würden noch leichter flüssig zu machen sein, aber sie würden unfehlbar den Gummi angreifen.

Dies führt uns auf ein anderes Kapitel, nämlich auf die Einwirkung verschiedener Gase auf Gummi. Schon aus den allerersten Experimenten mit Gummi weiß man, daß viele Gase und Dämpfe eine ausgesprochene Einwirkung auf Gummi zeigen und daß reiner Kautschuk fast alle Gase mit einer Leichtigkeit adsorbiert und durchläßt, die von der Art des Gases, der Temperatur des Kautschuks und von anderen Umständen abhängt.

Grosheintz hat gefunden, daß schwarze Gummischläuche Steinkohlengas frei durchlassen, während gewöhnlicher grauer Gummi, welchem schwere Zusätze beigemischt sind, weniger durchlässig ist. Versuche der verschiedensten Art mit verschiedenen Gummischläuchen zeigten, daß der reinste Kautschuk auch der durchlässigste ist.

Andere Forscher fanden, daß einige Gase schneller adsorbiert werden als andere, obwohl der Grund hierfür nicht bekannt ist. Wasserstoff diffundiert sehr leicht, wahrscheinlich weil er das leichteste Gas ist; Kohlendioxyd, welches viel schwerer ist als Luft, geht 20 mal schneller durch eine Kautschukmembran als Luft, wenn der Kautschuk eine Temperatur von ungefähr 70°F hat; doch diffundieren bei 0°C weder Kohlendioxyd noch Wasserstoff durch Kautschuk. Die Luft entweicht erst dann aus dem Kautschuk, wenn die Temperatur desselben auf 70 oder 80°F steigt; wenn der Gummi erhitzt wird, diffundiert sie um so leichter. Bei großer Fahrgeschwindigkeit wird ein Gummireifen so heiß, daß man die Hand nicht darauf legen kann. Bei solcher Temperatur entweicht Luft in beträchtlicher Menge durch den inneren Schlauch. Kohlendioxyd würde noch viel schneller entweichen.

Es muß daran erinnert werden, daß die Luft aus einem mechanischen Gemenge von ungefähr 21 Teilen Sauerstoff und 79 Teilen Stickstoff besteht.

Von diesen zwei Gasen diffundiert der Sauerstoff viel schneller. Nach mehrmaliger Neufüllung desselben Reifens wird man finden, daß der Inhalt aus nahezu reinem Stickstoff besteht. Beim Diffundieren verbindet sich der Sauerstoff mit dem Gummi bis zu einem gewissen Grade, wodurch er das Adhäsionsvermögen des Kautschuks auf Kosten seiner nervigen und elastischen Eigenschaften erhöht. Mit anderen Worten, der Gummi wird verharzt und spröde und der Gummischlauch dehnt sich nicht mehr, sondern bricht bei plötzlicher Spannung. Andererseits ist Stickstoff das indifferenteste Gas und wird bei gewöhnlicher Temperatur wohl kaum durch Kautschuk diffundieren.

Daher wäre es am besten, falls man Stickstoff zur Verfügung hätte, die Reifen mit diesem aufzupumpen. Man könnte dieser Füllung dadurch am nächsten kommen, wenn man die Reifen mit Luft aufpumpte und Sorge trüge, nicht die ganze Luft ausströmen zu lassen. Nach der Theorie, daß nur der Sauerstoff diffundiert, würde, wenn man die Reifen stets voll aufpumpt, bald nur mehr Stickstoff in denselben sein, da jede neue Zufuhr von Luft aus zirka $\frac{4}{5}$ Stickstoff besteht und der Sauerstoff beständig hinausdiffundiert.

Auf diese Weise bleibt die Frage, ob die Reifen mit Luft oder Gas aufgepumpt werden sollen, noch offen.

Wenn die Auspuffgase verwendet werden, empfiehlt es sich, sie zuerst durch Wasser zu leiten, was ganz leicht auszuführen geht.

Neuerdings stellte Ditmar zahlreiche Versuche an einem wohldefinierten Schlauche an (aus reinem Para, mit 6% Schwefel vulkanisiert, mit folgenden Dimensionen: äußerer Durchmesser 9·30 mm, innerer Durchmesser 4·70 mm, Wandstärke 2·30 mm, Länge 500 mm). Dieser Schlauch wurde zwischen einer Waschflasche und einem Trockenturm eingespannt. In die Waschflasche wurde konzentrierte Schwefelsäure gegeben, in welche man ein Meßrohr, das in $\frac{1}{10}$ cm³ geteilt ist, eintaucht. Verfasser ließ verschiedene wohlgetrocknete Gase durch den Schlauch streichen und beobachtete dann, sobald der Schlauch mit dem betreffenden Gase gefüllt war, die Erscheinungen, welche sich in dem Meßrohre abspielten. Ganz die gleichen Erscheinungen treten auch auf, wenn man Quecksilber als Sperrflüssigkeit nimmt, nur daß das Quecksilber infolge seines spezifischen Gewichtes nicht so hoch im Glasrohre aufsteigen kann. Außerdem wurde noch über dem Schlauch ein Glasmantel mittels zweier Kautschukstopfen angebracht, um den Schlauch auch außen von einem anderen Gase als Luft umgeben zu können. Die Resultate der Versuche waren nun folgende:

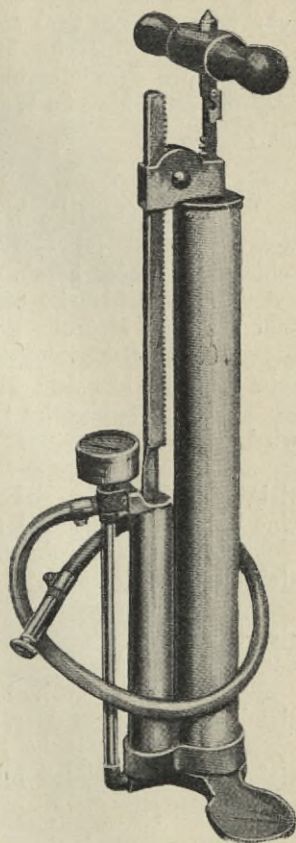


Fig. 127. Wrays Automobilpumpe.

1. Im Schlauche und außen Luft; die Sperrflüssigkeit wird aus dem Glasrohr gedrückt.
2. Im Schlauche Luft, außen Wasserstoff; die Sperrflüssigkeit wird aus dem Glasrohr gedrückt.
3. Im Schlauche Luft, außen Sauerstoff; die Sperrflüssigkeit wird sehr langsam aus dem Meßrohr gedrückt.
4. Im Schlauche Luft, außen Kohlensäure; die Sperrflüssigkeit wird sehr langsam aus dem Rohre gedrückt.
5. Im Schlauche und außen Wasserstoff; die Sperrflüssigkeit wird langsam aus dem Meßrohre gedrückt.
6. Im Schlauche Wasserstoff, außen Luft; die Flüssigkeit steigt schnell im Meßrohre.
7. Im Schlauche Wasserstoff, außen Sauerstoff; die Sperrflüssigkeit steigt langsam im Meßrohre. (Bei Luft außen steigt sie viel schneller.)
8. Im Schlauche Wasserstoff, außen Kohlensäure; die Sperrflüssigkeit steigt langsam im Meßrohr, bleibt dann eine Weile konstant und fällt schließlich wieder herab.
9. Im Schlauche und außen Sauerstoff; die Sperrflüssigkeit wird langsam aus dem Meßrohr gedrückt.
10. Im Schlauche Sauerstoff, außen Luft; die Sperrflüssigkeit wird sehr langsam aus dem Meßrohr gedrückt.
11. Im Schlauche Sauerstoff, außen Wasserstoff; die Sperrflüssigkeit wird sehr stark hinabgedrückt.
12. Im Schlauche Sauerstoff, außen Kohlensäure; die Sperrflüssigkeit steigt im Meßrohr zirka eine Stunde lang langsam in die Höhe, bleibt eine Weile konstant und fällt dann wieder, zuerst langsam, dann schneller.
13. Im Schlauche Kohlensäure, außen ebenfalls; die Sperrflüssigkeit steigt sehr schnell im Meßrohr, später langsamer.
14. Im Schlauche Kohlensäure, außen Wasserstoff; die Sperrflüssigkeit steigt anfangs stark im Meßrohr, bleibt eine Weile konstant und sinkt dann langsam herab.
15. Im Schlauche Kohlensäure, außen Luft; die Sperrflüssigkeit steigt ziemlich schnell im Meßrohr.
16. Im Schlauche Kohlensäure, außen Sauerstoff; die Sperrflüssigkeit steigt ziemlich schnell im Meßrohr.

Kapitel XIV.

Werkzeuge und Zubehör für Reifen.

Als die Motorwagen noch neu waren, wetteten einige Automobilzeitungen gegen die Gepflogenheit, Reservereifen an deutlich sichtbarer Stelle oberhalb der Maschine mitzuführen, und zwar deshalb, weil dies bei dem großen Publikum den Eindruck erwecken dürfte, als könne man sich auf die Reifen nicht verlassen. Sicherlich ist es nicht gerade günstig, die Reifen besonders hervorzuheben. Dies mögen jene berücksichtigen, welchen

das Wohl des Sportes und der Industrie am Herzen liegt. Dennoch sehen die Leute, welche mit Motorwagen fahren, in erster Linie auf ihr eigenes Interesse und führen nicht nur Reservereifen mit, sondern hängen dieselben auch dort auf, wo sie ihnen am wenigsten im Wege sind, ohne Rücksicht darauf, was sich das Publikum dabei denken mag.



Fig. 128. Der L. & M.-Reifenjustierer.

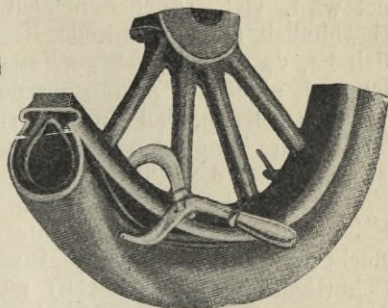


Fig. 129. Rhodes Reifenabnehmer.

Nur wenige Leute vergegenwärtigen sich, daß der Reservereifen bei nicht sehr sorgfältiger Behandlung fast ebensowohl leidet als ein auf dem Rade befindlicher laufender Reifen. Wird ein montierter Reifen naß, so ist die Möglichkeit vorhanden, rasch wieder zu trocknen, ätzende Substanzen werden wahrscheinlich bald gefunden und entfernt; dringt aber so

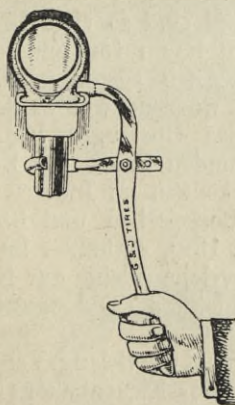


Fig. 130. Werkzeug für G. & J.-Reifen.

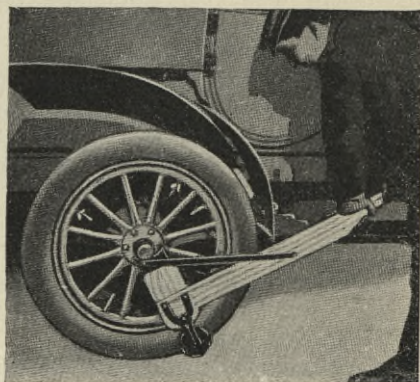


Fig. 131 Murrays automatische Radwinde.

ein Feind in die Hülle eines Reservereifens ein, dann muß der Reifen leiden. Viele Leute haben sich gewundert, warum ein unbedeckter Reservereifen so schnell verdirbt. Es ist auch tatsächlich schwer zu erklären. Das Sonnenlicht ist das Gefährlichste für den Gummi, aber die im Gange befindlichen Reifen sind der Sonne ebenso stark ausgesetzt als die Reservereifen. Das Wasser schadet dem Gummi nicht wesentlich, aber es schadet dem eingearbeiteten Segeltuch. Die montierten Reifen schließen niemals so

vollkommen dicht an den Radkranz an, daß sie wasserdicht sind und bei schneller Fahrt dampfen sie, ein Beweis, daß sie innen feucht sind. Wenn die inneren Schläuche naß werden, können sie schwer trocknen, während ein Reservereifen leicht trocknet. Auf den ersten Blick möchte man glauben, daß der Reservereifen im Vorteil sei, doch ist es Baumeistern allgemein bekannt, daß Holz, welches abwechselnd durchnäßt und getrocknet wird, viel schneller morsch wird als Holz, das naß erhalten bleibt. Gewöhnlich folgt Baumwolle dieser Regel nicht, obwohl es immerhin möglich ist, da sie eine holzige Faser ist. Der Reservereifen arbeitet nicht und ist auch nicht der Abnutzung durch die Straße ausgesetzt; so erscheint es wirklich seltsam, daß ein auf dem Rad befindlicher Reifen einen auf einem Tragbaum hängenden Reifen überdauern soll. Dennoch bestätigt eine Menge Leute diese Tatsache.

Heute ist es zur Regel geworden, Reservereifen in wasserdichte Schutzhüllen zu stecken, welche die Reifen auch vor Sonnenlicht, Luft und flüchtigen Ölen schützen. Eine aus wasserdichtem Material gefertigte Schutzhülle (Fig. 135—139) muß deshalb noch nicht ein wasserdichtes Futteral sein. Da eine fehlerhafte Schutzhülle schlechter ist als gar keine, sollte man bei der Wahl vorsichtig sein. Die fortschrittlichen Fabrikanten liefern übrigens auch Schutzhüllen in verschiedenen Farben, so daß sie der Farbe des Wagens angepaßt werden können. Ein in seiner Schutzhülle steckender Reifen ist immer ein auffallender, ins Auge springender Gegenstand, so daß jene, welche Farbenharmonie lieben, auch hier auf gewisse Farben bestehen. Einige Automobilbauer bringen ein kleines Fach unter dem Wagen an; dieser verborgene Raum ist rückwärts vom Wagen zu öffnen und dient zur Aufnahme von Reservereifen und -schläuchen. In einem Wagen ist gewöhnlich so wenig Platz und sind so viele Dinge mitzunehmen, daß Tourenfahrer diesen versteckten Raum für andere Sachen benutzen und die Reifen außen aufhängen. Auch später noch, als die Reifen in den Schutzhüllen außen aufgehängt wurden, war es den Automobilisten um den leeren Raum innerhalb des Überzuges leid. Daher richten jetzt mehrere Fabrikanten den kreisrunden Raum zur Benutzung ein. Die »Continental-Schutzhüllen« (Fig. 135) können im Inneren mehrere Luftschläuche fassen und andere, wie die Russelschen und Brookschen Schutzhüllen und Vuittons »Sac chauffeur« (Fig. 139), enthalten im Inneren eine Putzbüchse oder eine Metalltrommel, in welche nicht nur Schläuche und Kitt für Ausbesserungen, sondern auch kleinere Kleidungsstücke gegeben werden können.

Auch die Träger für die Reifenschutzhüllen sind von Belang. Verschiedene Firmen fabrizieren hiervon Spezialitäten. Der »Lacre«-Klauenhalter (Fig. 134) für Reifenschutzhüllen ist vielleicht der verbreitetste; im Prinzip sind diese Halter so einfach, daß sie fast jeder Wagenbauer anfertigen kann.

Im folgenden soll der Clincher-Reifen nicht bekämpft werden, denn er hat sich als gut bewährt und kann noch manchem nützlichen Zweck dienen. Der Clincher arbeitet gut, so lange er auf dem Radkranz sitzt. Erst wenn man daran geht, ihn von dem Radkranz abzunehmen oder neu aufzuziehen, dann treten seine Schwächen zutage.

Die große Menge von erforderlichen Werkzeugen bilden das beste Argument, welches die Rivalen des Clincher-Reifens gegen ihn ins Treffen

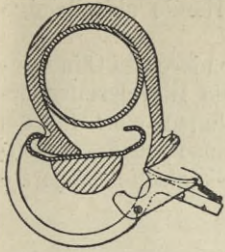


Fig. 132. Michelins
Apparatur für das Mon-
tieren der Reifen.

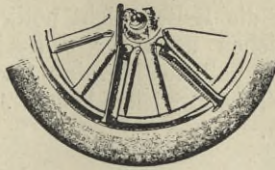


Fig. 133. »Morrill«-Radwinde.

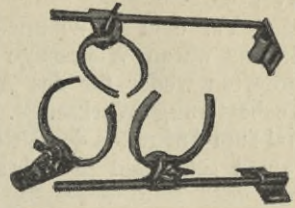


Fig. 134. »Lacre«-Klauenhalter
für Reifen.

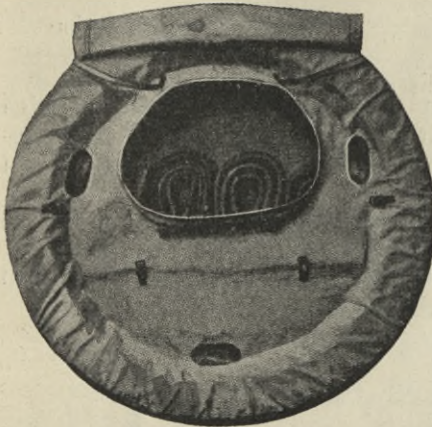


Fig. 135. »Continental«-Reifenschutzhülle.

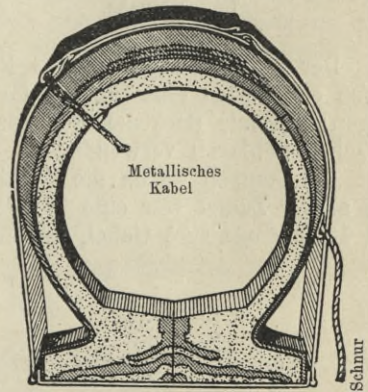


Fig. 136. Hopewells Reifenschutzhülle;
verwendet zum Hin- und Herbewegen
des Reifens.

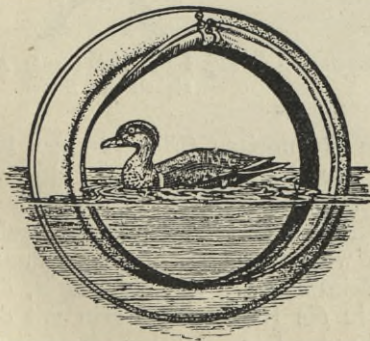


Fig. 137. Teels Reifenschutzhülle.
Ditmar. Gummireifen.

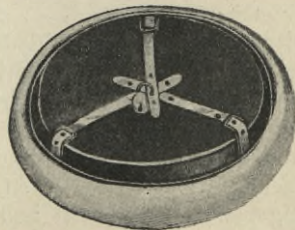


Fig. 138. Die »Vuitton«-Reifenschutzhülle.

führen können. Der Dunlop-Reifen braucht bloß zwei Hände als alleinige Werkzeuge.

Vor dem Aufkommen des Motorreifens und insbesondere des Clincher-Reifens waren Werkzeuge für die Reifen nicht nötig. Die Bicyclereifen erforderten weder für das Aufziehen noch für das Abnehmen oder für die Ausbesserung Werkzeuge. Für halbmondförmige Radkränze wurde manchmal zum Auftragen des Kittes ein Leimrädchen benutzt. Vulkanisationsapparate kamen sehr bald in Gebrauch.

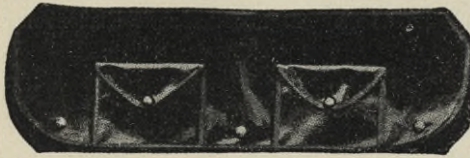


Fig. 139. Gilberts Schutzhülle für Luftschläuche.

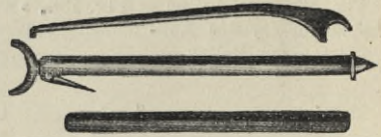


Fig. 140. Diamonds Reifenwerkzeuge.

Der »schnell reparierbare« Reifen und der einfache schlauchförmige Reifen erforderten eine Spritze für Kitt und Werkzeuge für die Ausbesserungen; schmale Backenzangen wurden zum Einführen der Pfropfen beim einfachen Schlauch verwendet.

Die Pumpen waren die denkbar einfachsten. Der Motorwagen änderte dies alles. Zuerst war eine Winde zum Heben des Rades nötig (Fig. 131 und 133), dann eine Gabel, um das Rad festzuhalten; für das Emporheben



Fig. 141. Hebel zum Abnehmen der Reifen.



Fig. 142. Klammerstemeisen.



Fig. 143. Hebel zum Aufziehen der Reifen.

der Falze werden die verschiedenartigsten Stemmeisen (Fig. 140 und 142) gebraucht. Ein spezielles Werkzeug ist für das Loslösen des Falzes von dem Sitz des Clinchers erforderlich, wo er gerne festsitzt (Fig. 129).

Besondere Werkzeuge zum Zurückdrehen der Befestigungsschrauben werden angefertigt; rings um den Reifen werden Flügelschraubenklammern angebracht, um den losgelösten Falz zurückzuhalten. Ein besonderes, dem Falz angepaßtes Hebeleisen hebt diesen in die Höhe, damit man mit dem flachen Stemmeisen dazwischenfahren kann. Gar mancher Motorfahrer wurde von Widerwillen erfaßt und hob den Reifen einfach mit einem

Brecheisen herunter. Beim Aufziehen eines Reifens wird oft ein Brecheisen für nötig befunden, obwohl dieses Werkzeug leicht von üblen Folgen für den Reifen begleitet ist. Es gibt spezielle Werkzeuge für das Aufziehen der Reifen (Fig. 130 und 132); diese werden gewöhnlich mit zwei Gabelspitzen hergestellt. Die verschiedenen Fabrikanten bringen manche Abwechslung in die allgemeine Form dieser Werkzeuge. Die kleinen Hebel reichen oft nicht aus, um die letzten 12 oder 18 Zoll des Falzes über den Radkranz zu ziehen. Zu diesem Zwecke wurde eine Zusammenstellung von kleinen Schraubenwinden gemacht, welche den letzten Teil des Falzes in die Höhe ziehen. Diese Winden gehen von der Radnabe zum Radkranz. Es bedarf deren stets mehrere, um die Arbeit richtig durchzuführen; eine hält immer in die Höhe, während die andere arbeitet.

Zu allen diesen Bestandteilen müssen noch hinzugerechnet werden: die Gleitschuttmittel, Schuttmittel gegen Durchlöcherungen, kostspielige Kraftpumpen, Autobetten oder ähnliche Vorrichtungen, um das Gewicht von den Reifen zu nehmen, während der Wagen in der Garage steht, hydraulische Radwinden, Reserveschrauben und was sonst noch die unternehmende Reklame den Motorfahrern alles zum Kauf anpreist und aufredet.

Kapitel XV.

Die Sorgfalt, welche man auf die Reifen zu verwenden hat.

Wollte man auf alle Ratschläge hören, welche die Reifenfabrikanten und die mit den Reparaturen betrauten Leute bezüglich der auf Pneumatikreifen zu verwendenden Sorgfalt geben, so würde die Wirkung ungefähr dieselbe sein, wie wenn man die Beschreibung von Krankheitserscheinungen in einem Reklameblatt für Geheimmittel liest oder wenn man versuchen wollte, nach den Vorschriften der Anhänger der »naturgemäßen Ernährung« oder nach jenen der Gesellschaften für Körperpflege zu leben. Wenn der Käufer sich nicht schon mit Pneumatikreifen versehen hat, bevor ihm alle diese Ratschläge zu Ohren kommen, wird er wahrscheinlich dem Rate des Humoristen in der Ehefrage folgen und sagen: »Lieber nicht!« Genau betrachtet, gehen die vereinigten Ratschläge der Fabrikanten darauf hinaus, das geeignetste Mittel, die Reifen recht dauerhaft zu erhalten, bestehe im Abnehmen derselben von den Rädern, hernach soll man sie sorgfältig mit französischer Kreide einstauben (mit Talkumpulver) und mit Schwefelblüte, sie dann in Papier und Stanniol einwickeln und in einem dunklen, kühlen, trockenen Raum aufbewahren. Sie sollen nicht auf einem Wagen benutzt werden, weil die Reifen beim Gebrauche abgenutzt werden!

Alle Ratgeber bestehen auf dem richtigen, vorschrittmäßigen Aufpumpen.

Die Möglichkeiten falscher Behandlung der Pneumatikreifen sind so zahlreich, daß eine absolute Garantie, wie sie früher für Bicyclereifen ge-

leistet wurde, unvernünftig wäre und gar nicht in Frage kommen kann. Die Garantieleistung wird aufrecht erhalten, wenn der Fahrer beweisen kann, daß er seine Reifen nicht zu stark belastet hat, daß sie auf den für jede Machart und Reifengröße vorgeschriebenen Druck aufgepumpt waren und daß er beim Nehmen scharfer Kurven die nötige Vorsicht walten ließ und die Fahrgeschwindigkeit dem Straßencharakter anpaßte. Keine Garantie wird geleistet, sobald er Gleitschutzvorrichtungen benutzt oder wenn er mehr auf der Meilenzahl als auf der festgesetzten Zeitgrenze besteht. Daraus folgt, daß es sehr schwer ist, einen Rechtsfall gegen einen garantierenden Fabrikanten oder Händler anzustrengen.

Die Sorge für einen Reifen beginnt in Wirklichkeit noch, bevor er auf das Rad gebracht wird. Einige beanspruchen, daß ein frisch aus der Werkstätte gekommener Reifen mehrere Tage lang sehr vorsichtig und zart



Fig. 144. Ein Reifen nach rohem hartem Gebrauch.

behandelt werde, bis er sozusagen für die schwere Arbeit, die er zu leisten hat, reif geworden ist. Dies ist aber nur übertriebene Ängstlichkeit, da die Gründe hierfür durchaus nicht einleuchtend sind. Man sollte das Maximum der Belastung kennen, welche dem Reifen auferlegt werden darf und soll einen Reifen von entsprechender Größe und Stärke auswählen. Alle Reifenfabrikanten haben solche Tabellen für Gewichts- und Größenmaße. Diese weichen aber so sehr voneinander ab, daß man sein eigenes Urteil und die eigene Erfahrung mit zu Rate ziehen muß. Viele Leute berücksichtigen nicht, daß die Hinterräder und -reifen nicht nur zwei Drittel des Totalgewichtes zu tragen haben, sondern daß sie auch die gewaltige Antriebspannung und den seitlichen Stoß des Gleitens auszuhalten haben. Mit anderen Worten: Der auf den Hinterrädern und -reifen lastende Druck ist drei- oder viermal so groß als der auf den Vorderreifen lastende. Je größer die rückwärtigen Reifen, desto leichter fährt der Wagen. Je kleiner die Vorderreifen, desto leichter ist er zu steuern. Nicht das allein, die Hinterrreifen sind viel mehr der Möglichkeit ausgesetzt, durchbohrt zu werden oder zu platzen; um dieser Nachteile willen sollten sie aus besonders starkem Material hergestellt werden.

Bevor man die Reifen aufzieht, müssen die Radkränze sorgfältig untersucht werden. Rost scheint den Reifen in ganz unberechenbarer Weise zu schaden. Wenn die Radkränze nicht durch Vernickeln vor dem Rosten geschützt werden können, so sollten sie wenigstens gut gestrichen oder lackiert werden. Bei Clincher-Reifen sollten die Flanschen mit einer Feile übergangen werden,

damit der Reifen vor scharfen Kanten oder vorstehenden Spitzen geschützt werde. Der Schlauch und die Innenseite des Mantels sollen tüchtig mit Talkum eingestäubt werden. Dies vermindert die Gefahr des Abreibens. Talkum fungiert hier sozusagen als »Schmiermittel«, verleiht dem Gummi eine gewisse Geschmeidigkeit und bewirkt, daß der Mantel leicht über den Schlauch zu schieben geht, wodurch ein Losreißen des Ventils vermieden wird. Zwischengelegte Gummieinlagen erschweren ein leichtes Hineingleiten des Schlauches in den Mantel, auch sonst sind Einlagen oft unbequem, obwohl sie im allgemeinen den Schlauch davor bewahren, durch die von unten drückenden Befestigungsschrauben (beim Clincher-Reifen) geklemmt zu werden, und auch davor, daß er unter die innere Kante des Falzes gerät, wenn diese beim allzu schnellen Fahren um eine Ecke umkippt.

Einige Fabrikanten bestehen darauf, den Mantel in einer bestimmten Weise aufzuziehen, damit er die Antriebsspannung besser aushält, weil die Fäden des Gewebes in einer Richtung stärker sind als in der anderen. Wenn dies wahr ist, so besteht ein ernster Fehler in der Konstruktion der Reifen, da die Spannung ebenso stark ist, wenn der Wagen plötzlich gewendet wird, wenn die Bremse jäh einsetzt oder die Kuppelung plötzlich eingreift. Die Reifen sollten eben auf derselben Wagenachse umgetauscht werden können, das heißt, das Gewebe sollte in beiden Richtungen gleich stark sein. Wie aber schon vorhin erwähnt, ist es ein zweifelhafter Vorteil und eine fragliche Ersparnis, wenn man die Vorder- und Hinterräder zum Wechseln hat. Der einzige Vorteil hierbei wäre, daß für eine kleinere Reise ein Reservereifen genügt; doch braucht man sehr selten einen Reservereifen für die Vorderräder. Man kann sich die Kosten hierfür ersparen, indem man viel kleinere und leichtere Reifen an den Vorderrädern benutzt. Der wichtigste Faktor für die Erhaltung der Reifen besteht im richtigen Aufpumpen. Wer sich vor dem Gebrauch der Handpumpe scheut, mag eine der vielen ausgezeichneten Kraftpumpen erwerben. Die dicken, 36 zu 5 zölligen Reifen erfordern ungefähr 100 Pfund Luftdruck, wenn man ihnen die höchste Arbeitsleistung entnehmen will. Man ist aber stark versucht, sie auf 60 Pfund aufzupumpen und sie mit diesem Drucke zu verwenden, denn sie laufen ohne Zweifel leichter und beinahe ebenso schnell. Es hat seinen guten Grund, wenn man den Druck ein wenig vermindert, denn Geschwindigkeit und Nachgiebigkeit sind ja die wesentlichen Vorteile der Pneumatikreifen; es hat keinen Wert, den Druck zu übertreiben, weil dadurch diese beiden wertvollen Eigenschaften beeinträchtigt werden. Immerhin aber ist ein straff aufgepumpter Reifen hundertmal so dauerhaft als ein weniger straffer, so daß also der Geldbeutel mitzusprechen hat, wenn man sich für den anzuwendenden Druck entscheidet.

Weitaus der größere Teil der Störungen und Kalamitäten mit den Reifen kommt von dem »Weichfahren«. Hierzu gehören: das Einschnelden der Radkränze, das seitliche Einreißen, das Heißlaufen, das Zusammenziehen und die Durchlöcherungen. Je dicker die Wände des Reifens sind, desto mehr wird ein »weicher« Reifen durch die unaufhörliche Krümmung leiden, da infolge der Belastung der Gewebefäden und des Gummis die ersteren zerrieben werden, während beim letzteren die Elastizität »herausgeknetet« und die Wirksamkeit durch die Hitze zerstört wird. Die meisten Leute, welche mit weichen Reifen fahren, tun dies aus Unwissenheit, ohne zu

ahnén, welchen Druck die Reifen aushalten. Es gibt ja eine ganze Menge Manometer, doch ist man im allgemeinen von ihnen wenig befriedigt, insbesondere nicht von jenen, welche an die Pumpe angehängt werden. Die Pumpe kann 100 Pfund Druck verzeichnen und ein von dieser ausgehender, an dem Reifenventil befestigter Schlauch wird selten mehr als 80 Pfund in den Reifen übertragen, woran die Reibung im Ventil die Schuld trägt.

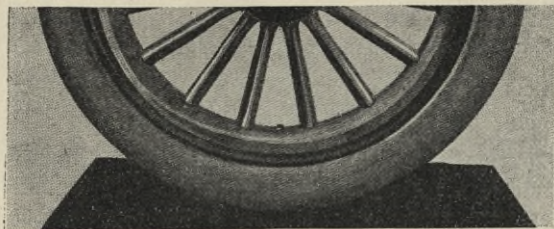


Fig. 145. Richtiges Aufpumpen eines Reifens.

(Dieser Reifen ist auf den für das Fahren erforderlichen Druck aufgepumpt. Jeder Reifen sollte so rund wie dieser unter voller Belastung stehen.)

sicher sein, daß das Manometer 20 Pfund mehr anzeigt als tatsächlich im Reifen enthalten sind.

Erste Fachautoritäten behaupten, daß ein Reifen, der unter der vollen, ständigen Belastung nicht merklich abflacht, gerade richtig aufgepumpt ist, um für schnelles Fahren zu dienen. Dies ist jedoch nur innerhalb gewisser Grenzen richtig, da es zum großen Teil von der Beurteilung des Fahren- den in jedem besonderen Falle abhängt. Zu geringes Aufpumpen (siehe

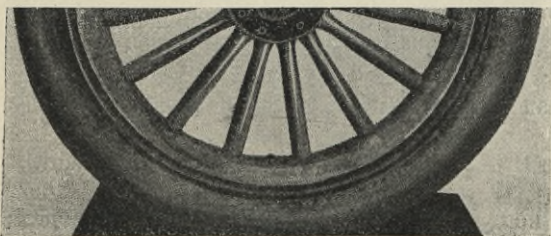


Fig. 146. Unrichtiges Aufpumpen der Reifen.

(Dieser Reifen zeigt jenen Grad des Aufpumpens, bei welchem viele Reifen gefahren werden; er ist ungenügend aufgepumpt und kann daher nicht das Maximum leisten.)

Ebensowenig genau ist das direkte Pumpenmanometer, welches durch jeden Kolbenstoß mit betroffen wird und dessen Zeiger ständig vibriert. Ein mit dem Ventil direkt verbundenes Manometer ist ziemlich genau, aber unbequem. Wenn ein den Druck verzeichnender separater Behälter oder eine derartige Pumpe verwendet wird, kann man anzeigt als tatsächlich im

Fig. 145 und 146) ist viel gefährlicher als ein zu starkes Aufpumpen; man braucht also kaum zu fürchten, daß der Druck durch die beim Fahren erzeugte Hitze übermäßig gesteigert werde. Diese Hitze ist allerdings schädlich, aber in einer anderen Richtung; je mehr nämlich ein Reifen aufgepumpt ist, desto weniger heiß wird er werden.

Die Hitze, welche man durch übertriebene Fahrgeschwindigkeit in einem Reifen erzeugen kann, ist wahrscheinlich größer, als die meisten glauben; manchmal erreicht sie eine Temperatur, die höher als der Siedepunkt des Wassers liegt. Bei solcher Temperatur können natürlich die einzelnen Lagen Segeltuch leicht voneinander abgetrennt werden, weil der sie verbindende Gummi weich wird.

Gleitschutzvorrichtungen erhöhen die Spannung in den seitlichen Reifenwänden bedeutend. Plötzliche Wendungen bei Renngeschwindigkeit

können einen Reifen vom Rade direkt abreißen, wenn er mit Gleitschutzvorrichtung versehen ist.

Jede Unebenheit auf der Straßenoberfläche wird durch erhöhte Fahrgeschwindigkeit in ihrer Wirkung bedeutend vergrößert (siehe auch Figur 144). Die gleiche Straße, die bei mäßiger Fahrgeschwindigkeit glatt und

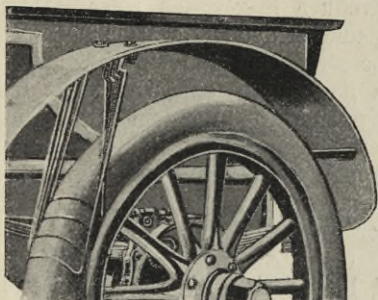


Fig. 147. »Triumph«-Nagelfänger, deutsches Fabrikat.

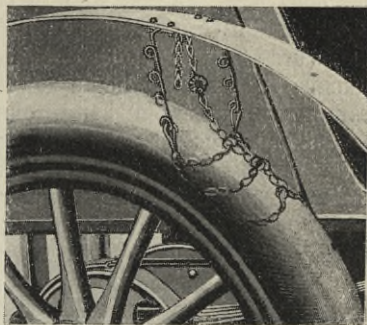


Fig. 148. »Simplicity«-Nagelfänger, deutsches Fabrikat.

eben erscheint, wirkt bei sehr großer Fahrgeschwindigkeit wie eine unebene, holperige Straße. Ist ein kleiner Wasserlauf zu übersetzen, dann wird der Anprall weniger heftig, wenn man die Rinne schräg überquert. Die Räder empfangen dadurch den Stoß eines nach dem anderen.

Ist eine frisch geschotterte Strecke zu übersetzen, dann braucht man die Fahrt nicht zu verlangsamen, doch die Kuppelung sollte ausgeschaltet werden, damit der Wagen durch seine eigene, bewegliche Kraft den Streifen übersetzen kann. So sind die Reifen nur einer rollenden Bewegung ausgesetzt, welche sie weniger angreift als die Antriebs- oder Zugbewegung.

Heute weiß wohl jeder, daß Säuren, Öle und Sonnenlicht dem Gummi schädlich sind, Wasser hingegen nicht. Man muß gar oft durch Wasser fahren, doch findet dasselbe nicht leicht den Weg zur Innenseite des Mantels.

Mit der Zeit allerdings kann es sich bis dorthin durcharbeiten. Wenn man sicher ist, daß Wasser bis zum Segeltuch eingedrungen ist, dann sollen die Reifen jedenfalls abgenommen und getrocknet werden. Manche raten, Schmutz und Schlamm nach jeder Fahrt von den Reifen mit einem feuchten Tuche abzuwischen, aber sie geben keine Erklärung dafür, inwiefern der Schmutz einem Gummireifen schädlich sein kann. Immerhin scheint

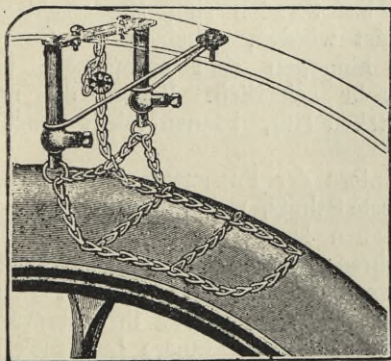


Fig. 149. »Tiger«-Nagelfänger, französisches Fabrikat.

der Gedanke schon deshalb gut zu sein, weil man so allfällige Schnitte im Mantel entdeckt, die bis an das Segeltuch reichen können. Derartige Schnitte lassen Wasser und Kies eindringen, was sehr unangenehme Folgen hat. Sind diese Schnitte klein, so soll man sie mit dickflüssiger Gummilösung ausfüllen; wenn sie groß sind, soll man sie zusammenvulkanisieren. Dies lohnt sich, wenn eine Reparaturwerkstätte bequem zu erreichen ist. Sand oder Kies würden sich in einem derartigen Schnitt so anhäufen, daß schließlich die Gummidecke von dem Segeltuch losgerissen würde. Das Gewebe würde faulen und schließlich hinausgeschleudert werden. Tragbare Vulkanisierkessel sind heute soweit verbessert, daß man einen Schnitt fein zusammenvulkanisieren kann, ohne das Rad durch eine Winde zu heben. Der Vulkanisierkessel wird mit einem Riemen direkt an dem aufgepumpten Reifen befestigt. Es ist zur Ausbesserung ungefähr eine halbe Stunde Arbeitszeit nötig. Noch einfacher kann man Schnitte in den Reifen durch Gummilösung und eine vulkanisierende Flüssigkeit ausbessern; viele dieser angekündigten Flüssigkeiten bewähren sich gut.

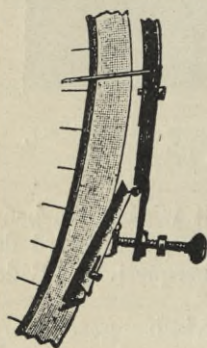


Fig. 150. Nagelfänger für Bicyclereifen.

Maschine und Reifen sind am besten unter Dach oder wenigstens an einem dunklen Orte aufzubewahren, wenn sie außer Gebrauch sind. Das Sonnenlicht hat einen bösen und ganz unberechenbaren Einfluß auf den Gummi, obwohl einige der Gummimischung beigegebenen Zusätze diese Wirkung abschwächen. Wenn der Wagen für lange Zeit in der Garage steht, so sollen die Reifen gut aufgepumpt werden. Manche halten es für notwendig, die Räder durch eine Winde zu heben, so daß die Belastung von den Reifen genommen wird. Mineralöle, wie sie auf Straßen zum Niederschlagen des Staubes verwendet werden, scheinen den Gummi nicht anzugreifen; hingegen sind animalische und vegetabilische Öle sehr schädlich. Reifen, die man

ständig in einer Pfütze von Schmieröl stehen läßt, können leicht gänzlich zerstört werden.

Noch ein paar Worte zum Überwintern der Pneumatiks. Viele Radfahrer vertreten die Ansicht, daß der beste Schutz, welchen man den Pneumatiks während der Winterruhe angedeihen lassen kann, »ein möglichst starkes Aufpumpen« sei. Dieses Verfahren widerspricht den einfachsten Naturgesetzen, da jeder Gegenstand, wenn er unter beständigem Druck steht, leidet. Nur im Ruhezustand bewährt eine Pneumatik ihre ursprüngliche Beschaffenheit und Form am längsten. Ist der innere Luftdruck bei Zweiradpneumatiks auch nicht so sehr groß, so genügt er immerhin schon, die Gewebelinagen nach und nach auseinanderzupressen und so auch die Gummischicht unter beständiger Spannung zu halten. Diese dauernde Spannung schadet selbst der besten Gummiqualität. Wohl ist es ein unbedingter Grundsatz, die Pneumatik im Gebrauche so stramm wie irgendmöglich aufzupumpen, aber man muß bedenken, daß der Reifen hierbei sein Bestes hergeben muß und ein zeitweiliges Nachlassen der Spannung (selbstredend nur bei ruhendem Zustande des Gefährtes) geradezu eine Erholung für ihn bedeutet, weil dann die stark auseinandergepreßten Gewebe-

und Gummischichten Zeit gewinnen, sich wieder zusammenzuziehen. Es kommt noch hinzu, daß in der nassen Herbstzeit unvermeidlich etwas Wasser zwischen Felge und Gummireifen eindringt und selbst die gründlichste Reinigung wird nicht verhindern, daß etwas Feuchtigkeit zurückbleibt. Wird nun die Pneumatik sehr straff aufgepumpt, so schließt sie die innere Felge an den Kremen gegen außen hin fast luftdicht ab und verhindert so ein Austrocknen. Die Folge hiervon ist wiederum ein starkes Rosten des Felgenbodens und der Rost erstreckt sich nach und nach auch auf die Felgenkremen und verursacht ein Abrosten der Laufdeckenwülste, wodurch der Reifen unbrauchbar wird. Dieser Übelstand kommt bei Fahrrädern sehr häufig vor. Die Felgenkremen werden aber durch den Rost rau und scharf und wirken gleich einer Säge auf den Laufmantel, was manchen unangenehmen Defekt an den Wulstdecken zur Folge hat. Es empfiehlt sich deshalb, das Fahrrad während des Winters stets in einen Ständer zu stellen, so daß die Gummireifen den Boden nicht berühren, und letztere höchstens halbvoll aufzupumpen, damit Luft zwischen Felge und Reifen eindringen und trocknend wirken kann. Hat man vorher die Felge und den Reifen gut gereinigt, so dürfte alles erfüllt sein, was zur Pflege der Pneumatik erforderlich ist; alle anderen Mittelchen sind zumeist von Übel. Auch bei Motorwagen und Motorzweirädern sollte man darauf Bedacht nehmen, daß bei längerem Stehen des Gefährtes die Pneumatiks entlastet werden. Zu diesem Zwecke muß man das Gefährt, wenn man keine bessere Einrichtung hat, mit den Achsen auf Böcke setzen, so daß die Räder frei schweben. Übermäßiges Aufpumpen während des ruhenden Zustandes kann auch hier nichts nutzen. Auch bei Gummivollreifen ist eine sachgemäße Behandlung am Platze. Vor allem muß man den Wagen über den Winter höher stellen, damit nicht das ganze Gewicht auf eine Stelle des Vollreifens drückt.

Kapitel XVI.

Antidérapants (Gleitschutzmittel) und Laufflächen.

Schon die ersten Radfahrer kannten die Kalamität des Gleitens, daher bemühten sich die Fabrikanten, solchen unangenehmen Zwischenfällen vorzubeugen. Sie stellten die Oberfläche der Reifen rau her und verfahren hiebei auf verschiedenste Weise. Es mußte aber wohl darauf gesehen werden, daß durch die rauhe Oberfläche die Elastizität des Reifens nicht beeinträchtigt wird; die Antidérapants an den Bicyclereifen sind praktisch darauf beschränkt worden, die Laufflächen gerippt oder in erhabener Form herzustellen (Fig. 151—153). Die meisten dieser Gleitschutzvorrichtungen sind britischen Ursprunges, weil dort die Gefahr für das Seitwärtsgleiten größer ist, als in jedem anderen Gebiete, wegen des schlammigen Charakters der englischen Straßen nach einem Regen.

Gleitschutzlaufflächen sind in England und Deutschland an der Tagesordnung, während sie in den Vereinigten Staaten zu den Seltenheiten

gehören, weil die amerikanischen Straßen selten schmierig sind. Auch in Frankreich herrscht kein Bedürfnis nach Gleitschutzmitteln für Bicycles, obwohl gerade dort die Antidérapants in Aufschwung kamen.

Die Entwicklung des Motorrades mit seiner erhöhten Fahrgeschwindigkeit zog die Aufmerksamkeit noch viel mehr auf die Gefahr des Gleitens; gleichzeitig waren aber elastische Reifen ebenso notwendig wie beim Bicycle.

Deshalb hielten die Fabrikanten an den Gummilaufflächen fest und verliehen nur den Vertiefungen und Erhöhungen am Reifenprofil einen ausgeprägteren Charakter (Fig. 151—153). Einige dieser Motorrad-Gleitschutzmittel haben einen sehr geschäftsmäßigen Anstrich, namentlich die englischen Fabrikate, da ja England im Mittelpunkte der Motorradindustrie steht.

Das Höchste in Antidérapants wurde in den letzten Jahren wegen der immer mehr gesteigerten Fahrgeschwindigkeit bei den Automobilen geleistet. Alle Automobil-Gleitschutzlaufflächen dienen einem doppelten, viele sogar einem drei- und vierfachen Zwecke. Dies liegt an besonderen Eigentümlichkeiten des Automobils, welche in Betracht gezogen werden müssen, bevor man die Funktion der Gleitschutzlaufflächen richtig versteht.

Auf einer harten, trockenen Straße, auf Glas, ja sogar auf Eis wird ein Gummireifen wahrscheinlich besser halten als einer von beliebigem

anderen Material, wenn auch die Form dieselbe ist. Nahezu in allen Fällen bildet eine weiche Gummioberfläche einen besseren Halt als eine glatte Eisenoberfläche, so daß also alle Gummireifen bis zu einem gewissen Grade selbst Antidérapants sind. Im allgemeinen gleitet ein runder Reifen mehr als ein nicht-runder; ein Pneumatikreifen gleitet mehr als ein Vollreifen und ein »weicher« Pneumatik-

reifen gleitet leichter als ein fest aufgepumpter. Je mehr Kontakt mit der Straße vorhanden ist, desto größer ist die Gefahr des Gleitens, weil dadurch der Gesamtdruck auf die Straßenfläche auf jedem einzelnen Punkt geringer wird. Andererseits variiert der Stoß oder das Anziehen der Triebäder direkt je nach der Berührungsfläche mit der Straße, so daß Reifen mit ausgesprochen flachem Profil hergestellt werden, um den Kontakt mit der Straße zu erhöhen. Flache Laufflächen haben eine gewisse Gleitschutzwirkung in sich, wenn die Seiten eckig nach oben verlaufen (Fig. 152 und 156).

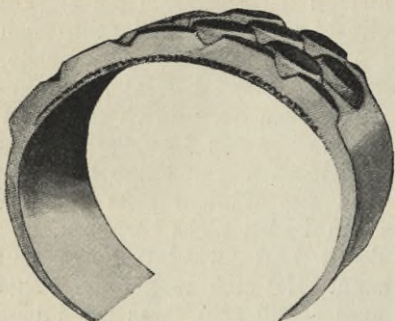


Fig. 151. Baileys Gleitschutzlauffläche.

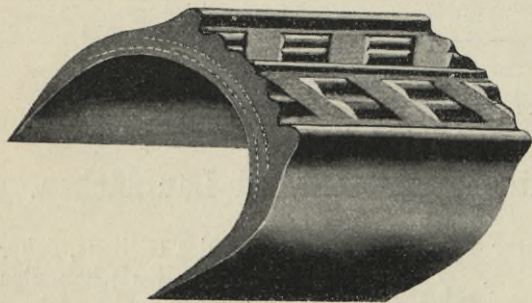


Fig. 152. Lauffläche der Calmon-Reifen.

Die Antriebsräder brauchen also irgend welche Vorkehrungen gegen Gleiten nach vorne und nach der Seite. Diese beiden bösen Zufälle können möglicherweise gleichzeitig eintreten und der Wagen steht dann außer jeder Kontrolle. Es ist unmöglich, anzuhalten, zurückzufahren und zu lenken. Ein solcher Zufall kann auch leicht verhängnisvoll werden. Am leichtesten gleiten die rückwärtigen Räder; das heftige Antreiben oder Zurückdrücken der Hinterräder und das Verändern der Richtung durch die Vorderräder scheint die Sache nur noch zu verschlimmern. Die Erfahrung lehrt, daß es beim Gleiten am besten ist, die Bremse vorsichtig und langsam anzuziehen und gleichzeitig die Vorderräder leicht in der Richtung des Gleitens zu drehen. Das Prinzip dieses Verfahrens liegt darin, daß ein schnell bewegter Körper darnach strebt, eine gerade Linie einzuhalten. Wenn nun die Richtung plötzlich geändert wird, so strebt das Beharrungsvermögen darnach, den Wagen auf demselben, ursprünglichen Wege zu erhalten. Veranschaulicht man die Kraft des Beharrungsvermögens durch eine Linie, die Kraft des Bewegungsmomentes nach der anderen Richtung hin durch

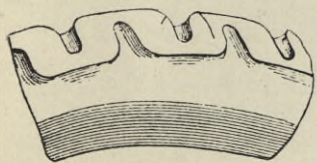


Fig. 153. Silvertown'sche Lauffläche.

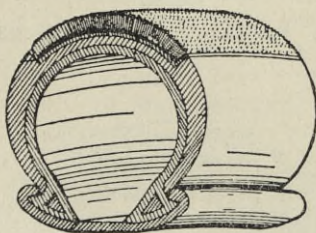


Fig. 154. Gleitschutzlauffläche, englisches Fabrikat.

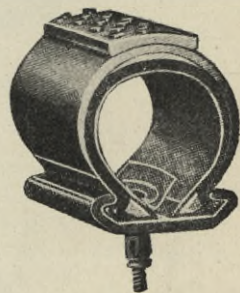


Fig. 155. Mit Leder beschlagene, genietete Lauffläche.

eine zweite Linie und konstruiert man dann das Kräfteparallelogramm, dann wird die Resultierende darnach streben, den Wagen in der Diagonale des Parallelogramms gleiten zu lassen. Wenn die Vorderräder halten, was gewöhnlich der Fall ist, können die Hinterräder herungeworfen werden, bis der Wagen tatsächlich den anderen Weg läuft. Sobald das Gleiten gespürt wird, dreht ein geschickter Fahrer seine Vorderräder in die Richtung des Gleitens und bremst die Hinterräder schwach an, bis der Wagen still steht oder die Räder wieder richtigen Fuß gefaßt haben. Durch Drehen der Vorderräder nach der anderen Seite würde man die gefährliche schwingende Bewegung nur vergrößern.

Es soll hier nicht unerwähnt bleiben, daß die Automobilreifen häufig für grobe Straßen zu leicht gemacht werden. Um diesen Übelständen zu begegnen, werden dann außer Gleitschutzvorkehrungen gewöhnlich noch Außendecken verlangt, welche den Reifen gegen inneren Druck und äußere Verletzungen schützen. Die Leute kaufen also dünne, schwache Reifen, deren Laufflächen glatt und rund sind; sie opfern alles andere der Elastizität; dann aber fürchten sie Durchlöcherungen und bedecken ihre Reifen mit Schutzvorrichtungen, welche Zugkraft verleihen, das Gleiten, das Durch-

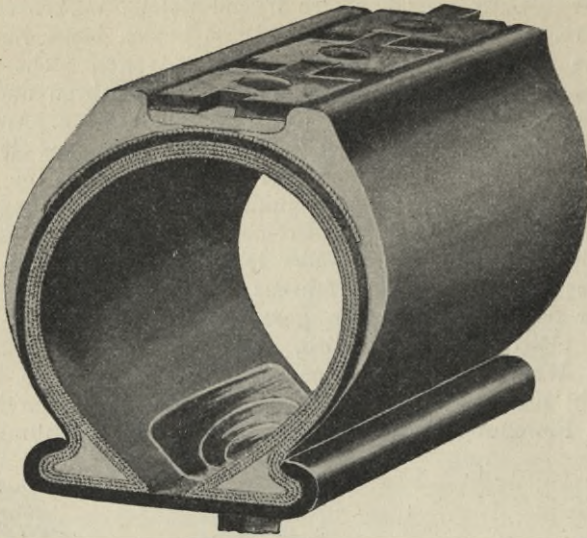


Fig. 156. Descléesche Lauffläche, französisches Fabrikat.

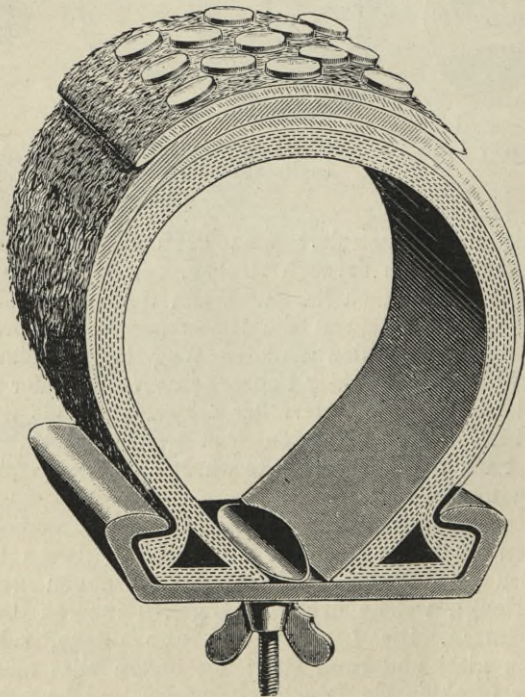


Fig. 157. »Optima«-Lauffläche, französisches Fabrikat.

löchern und Platzen der Reifen verhindern und außerdem die Haltbarkeit der Reifen erhöhen sollen.

Die Entwicklung der Gleitschutzvorrichtungen für Automobile ist wesentlich verschieden von den Antidérapants der Bicycles und Motorräder gewesen, denn die Fabrikanten hatten hierbei freiere Hand. Ein weicher Pneumatikreifen trägt viel zur Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit bei. Während es bei einem Motorwagen hauptsächlich auf die Güte der Maschine ankommt, ist der Radfahrer lediglich auf die Gummireifen angewiesen, weil die streng einzuhaltende Gestalt des Fahrrades keine wesentlichen Abweichungen gestattet. In den meisten Fällen läßt es der Radfahrer eher auf ein Gleiten ankommen, bevor er Elastizität und Sprungkraft seiner Reifen opfert. Der Automobilist hingegen, für den das Gleiten weniger eine ärgerliche Unbequemlichkeit als eine direkte Gefahr bedeutet, befindet sich in einer anderen Lage; er muß sich ohne Rücksicht auf die Elastizität und Sprungkraft der Reifen

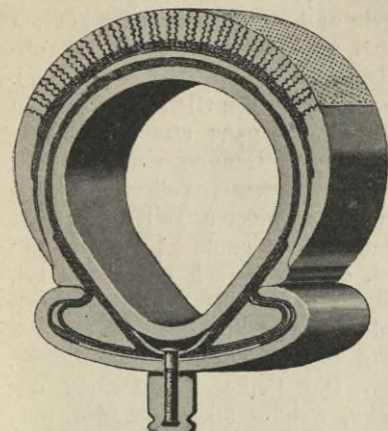


Fig. 158. Falcounet-Perodeaud - Lauf- fläche, französisches Fabrikat.

in erster Linie eine verläßliche Unterlage sichern; gegen das Stoßen kann er sich durch Luftkissen im Wagen und gefederte Sitzkissen schützen. Er kann sogar mit Vollreifen fahren, ohne etwas, außer der Maschine, zu verletzen. Deshalb verwendet er hauptsächlich Gleitschutzmittel.

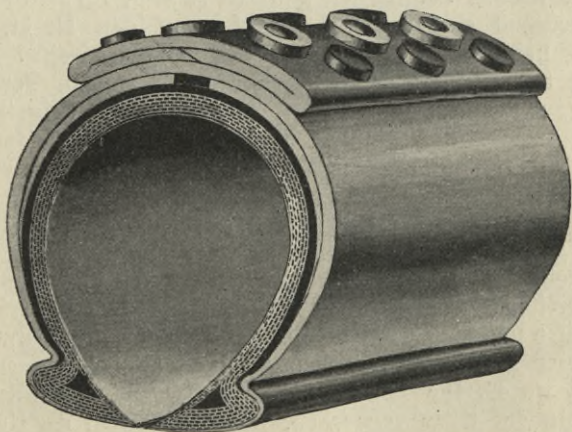


Fig. 159. »Le Marquis«-Lauffläche, französisches Fabrikat.

Hunderte von Patenten sind für Gleitschutzmittel verliehen worden. Eine Klasse darunter umfaßt alle Reifen, deren Form bereits eine Gleitschutzvorrichtung bildet (Fig. 151—153), sei es nun durch eine gezähnte oder ausgezackte Oberfläche oder durch erhabene, dem Reifen anvulkanisierte

Stücke (Reliefarbeit); hierzu gehören alle flach oder scharf gerippten Lauf­flächen und die Zwillingstreifen (Fig. 265 und 266). Die zweite Klasse umfaßt jene Gleitschutzmittel, die in Form von Beschlägen, Spitzen, Nieten oder Nägeln in den Gummimantel des Reifens einvulkanisiert sind (Fig. 154, 158, 160, 163—165, 166, 169). Eine dritte Klasse schließt jene Antidérapants ein, welche aus Metallnieten, Nägeln und Beschlägen oder kleinen Platten in Verbindung mit Leder ausgeführt sind, gleichviel ob sie abnehmbar oder anvulkanisiert sind (Fig. 155, 157, 159, 161 und 167). Eine vierte Klasse endlich umfaßt alle anderen Arten von Gleitschutzmitteln wie Ketten, Drähte, seitliche Auflagen und andere ganz aus Metall hergestellte Antidérapants (Fig. 168, 170). Die erste Gruppe wurde durch die Gleitschutzmittel für Fahrräder und durch gewisse Vollreifenformen beeinflußt. Die Vollreifen wurden aus mehreren separierten Teilen gemacht oder es waren in der Lauffläche einzelne Ausschnitte gemacht worden, um ihre Elastizität zu erhöhen. Dabei fand man, daß dies auch ein Mittel sei, das Gleiten zu verhindern. So wurde derselbe Gedanke auf Pneumatikreifen übertragen und ausgeführt. Rennreifen werden häufig mit quer durch den Gummi laufenden Ausschnitten versehen (Fig. 162) oder auch mit eckiger, glatter oder gerippter Lauffläche ausgestattet. Die Collier Tire Co. ist der Hauptverfechter der scharfkantigen Lauffläche, welche allerdings das seitliche Gleiten und das Festsaugen an der Straßenfläche bedeutend vermindert, für erhöhte Fahrgeschwindigkeit aber weniger geeignet ist, da die Berührungsfäche mit der Straße zu gering ist. Mehrere Firmen halten die tief gefurchten Laufflächen für die zuverlässigsten (Fig. 55, 70, 72); meistens aber werden diese tiefen Einfurchungen im Zusammenhange mit flachen Laufflächen gemacht (Fig. 46, 50, 51, 58), damit mehrere Rippen in Wirksamkeit treten können. Die Diamond Rubber Co. scheint der erste Verfechter der flachen Laufflächen gewesen zu sein. Im Jahre 1903 brachte Falconnet-Perodeaud eine flache Lauffläche auf den Markt, deren Gleitschutzwirkung ganz hervorragend war. Bei Vollgummireifen gibt es keine Beschränkung für die Tiefe der eingeschnittenen Furchen. Vom Standpunkte unserer heutigen Sachkenntnis können Zwillingstreifen (Fig. 263, 265 und 267) und dreifache Reifen als der höchste Grad von Einfurchungen betrachtet werden. Sowohl Zwillingstreifen als auch Blockreifen (Fig. 264) vermindern beide das Gleiten ganz beträchtlich.

Die zweite Gruppe der Laufflächen ist in jüngster Zeit mehr in den Vordergrund getreten, zum Teil infolge einer ausgebreiteten Reklame, die von einem großen Reifenetablisement in Europa ausging, zum Teile infolge der viel verbreiteten Ansicht, daß Decken und Schutzvorrichtungen aus Leder den Reifen tatsächlich schädigen. Viele Leiter von Reparaturwerkstätten halten an dieser Ansicht fest, welche von den Michelins zuerst in die Welt hinausposaunt wurde. Die Theorie stützt sich darauf, daß Lederschutzdecken die Einwirkung der Hitze verstärken, wodurch sowohl der Gummi als auch das eingelegte Segeltuch rasch zerstört werden. Bei sehr großer Fahrgeschwindigkeit oder bei lange andauernder Fahrt kann dies wohl der Fall sein, aber bei mäßiger Fahrgeschwindigkeit verlängert eine Lederschutzdecke zweifelsohne die Dauerhaftigkeit eines Reifens und ermöglicht es, daß er eine größere Meilenzahl zurücklegt. Bei erhöhter Fahrgeschwindigkeit entwickeln alle Reifen Wärme. Gewiß hält eine Lederdecke diese Wärme und

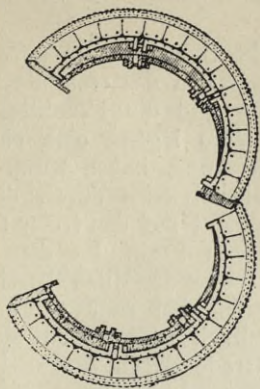


Fig. 160 a.

Fig. 160 a u. b.
De Foniersche
Lauffläche,
französisches
Fabrikat.

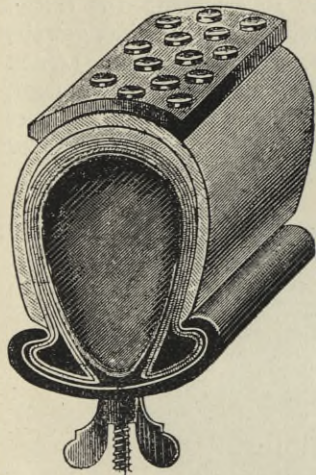
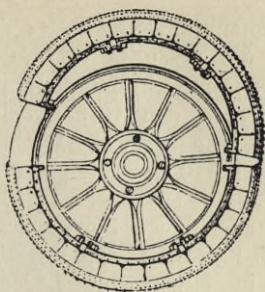


Fig. 161 Clergetsche Lauffläche,
französisches Fabrikat.

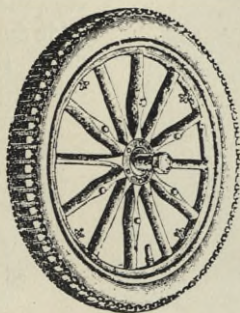


Fig. 162. »L'empereur«
Lauffläche, französisches
Fabrikat.

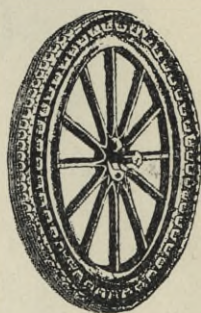


Fig. 163. Billet-
Couverchelsche Lauffläche,
französisches Fabrikat.

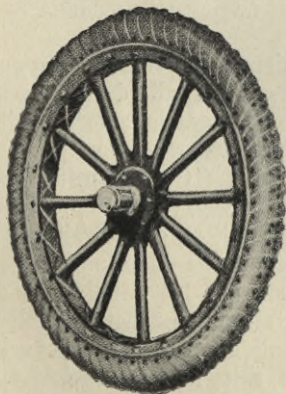


Fig. 164. Genardsche Lauffläche,
französisches Fabrikat.

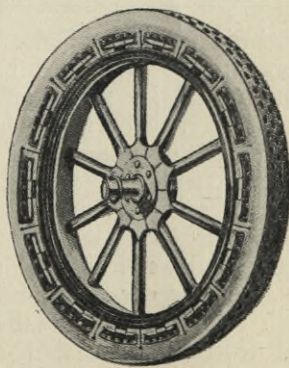


Fig. 165. Durandsche Lauffläche,
französisches Fabrikat.

das sogenannte »Schwitzen« der Reifen zurück. Obwohl kaum anzunehmen ist, daß die erzeugte Wärme eine Übervulkanisation des Gummis bewirkt, so ist es immerhin möglich, daß diese Wärme und die Feuchtigkeit mit einem der in den Gummi eingemischten Zusätze irgend eine chemische Reaktion eingeht, welche eine zerstörende Wirkung haben kann. Einige Fachautoritäten vertreten die Ansicht, daß beispielsweise durch die bloße Einwirkung des Wassers, respektive der Feuchtigkeit auf den freien Schwefel im Gummischlauch Schwefelsäure erzeugt werden kann. Ist dies richtig, so wird natürlich die Reaktion durch die sengende Hitze beschleunigt, welche in einem mit Leder gedeckten Reifen bei sehr großer Fahrgeschwindigkeit erzeugt wird. Auch das Segeltuch wird bis zu einem gewissen Grade durch das »Schwitzen« angegriffen, doch genügt dieser Umstand nicht, um die rasche Zersetzung des Gewebes zu erklären. Die ersten Reifenfabrikanten, welche Leinengewebe verwendeten, beklagten sich, Leinen leide durch die Vulkanisation. Man fand, daß Baumwolle widerstandsfähiger sei. Wird im Reifen infolge großer

Wärme das Segeltuch angegriffen, doch genügt dieser Umstand nicht, um die rasche Zersetzung des Gewebes zu erklären. Die ersten Reifenfabrikanten, welche Leinengewebe verwendeten, beklagten sich, Leinen leide durch die Vulkanisation. Man fand, daß Baumwolle widerstandsfähiger sei. Wird im Reifen infolge großer

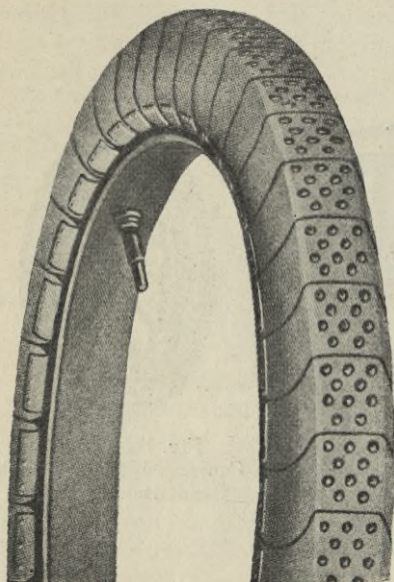


Fig. 166. Cromwells Reifenschutz.

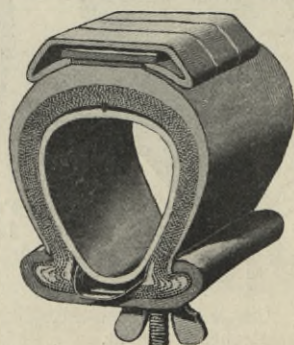


Fig. 167. Chameroy-Vesinets Lauffläche, französisches Fabrikat.

Fahrgeschwindigkeit und der daraus resultierenden Wärme irgend eine Säure erzeugt, so wird das baumwollene Segeltuch allerdings auch stark angegriffen. Es ist nicht anzunehmen, die Lederschutzdecke reibe den Mantel so stark, daß irgend eine Beschädigung verursacht wird.

Die Idee, Beschläge und lange Nägel in die Gummilauffläche einzuvulkanisieren, ist nicht sehr alt, obwohl schon vor vier oder fünf Jahren einige Fabrikanten versucht hatten, solche Beschläge etc. durch den Mantel einzuschrauben oder hineinzunieten. Doch rieben diese den inneren Schlauch und machten ihn mürbe. So entwickelte sich die Notwendigkeit, die Beschläge noch vor der Vulkanisation in den Gummi einzubetten. Selbst dann war noch eine leichte Schwächung in dem umliegenden Gummi zu erkennen. Bei den neueren Typen sind die Beschläge mit Kupfer bekleidet, damit durch die Einwirkung des Vulkanisationsschwefels der Gummi mit den

Beschlägen eine chemische Verbindung eingeht. Ein solcher Kontakt kann nicht gebrochen werden. Die Beschläge, respektive die eingearbeiteten Nägel nutzen sich durch die Reibung gegen die Straßenfläche ab, ohne durch den Mantel zu dringen. Bei dieser Art von Gleitschutz soll auch die Hitze durch die Beschläge abstrahlen, da die metallenen Vorsprünge auf einem luftgekühlten Zylinder die Ausstrahlungsfläche für die Wärme vergrößern. Nachdem also die einvulkanisierten Beschläge einen großen Teil der Abnutzung auf sich nehmen und gleichzeitig die Hitze abführen, wird die Lebensdauer des Reifens ohne nennenswerte Beeinträchtigung der Elastizität und des Zurückspringens beträchtlich verlängert. Das Festsaugen an der Straßenfläche kann auch durch derartige Gleitschutzmittel leicht gemildert werden. In einigen Fällen, wie beim Falconnet-Perodeaud-Reifen (Fig. 158), verhindern die Windungen der Drähte bis zu einem merklichen Grade das

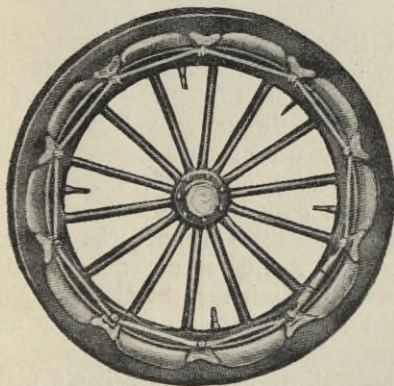


Fig. 168. Amerikanischer Reifenschützer.

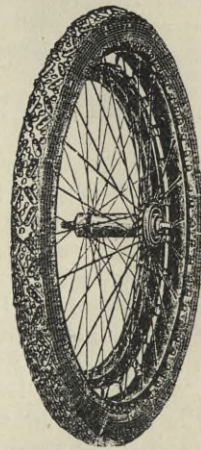


Fig. 169. Ahlbon-Lauffläche, deutsches Fabrikat.

Einschneiden und Durchlöchern des Gummis. In der Regel sind aber solche Gleitschutzlaufflächen nicht in hohem Grade »stichdicht«. Es wird übrigens auch gar kein Anspruch hierauf erhoben. Sie sollen einfach als Gleitschutz dienen und als solcher haben sie sich nach der Ansicht vieler Sachverständiger bewährt.

Wie schon früher in diesem Kapitel erwähnt wurde, ist das Gleiten nicht die einzige Gefahr, der ein Motorreifen ausgesetzt ist. Da ein Reifen doch stets ziemlich hoch zu stehen kommt, so müssen zu den Mängeln auch die Abnutzung durch die Straße, die Möglichkeit des Platzens, Einschneidens, Durchlöcherns, des Berstens der Seitenwände, Losreißen des Falzes, die Bildung von Sandkesseln und allerlei andere böse Zufälle gerechnet werden. Manche Gleitschutzlaufflächen dienen mehreren oder allen diesen Zwecken. Deshalb bürgern sie sich mächtig ein. Übrigens ist das Gleiten auch nicht eine ständige Gefahr. Deshalb ist die Nachfrage nach abnehmbaren Schutzlaufflächen, die man nach Bedarf verwenden kann oder nicht, eine sehr rege.

Deshalb verkörpert unsere dritte Klasse von Gleitschutzmitteln, welche alle Kombinationen von Leder und Metall umfaßt, die allgemeine Idee von einem wirklichen Gleitschutz am allerbesten. Es gibt eine unendlich große Zahl derartiger Laufflächen auf dem Markt.

Der Gebrauch von Leder bei Laufflächen hat auf die öffentliche Meinung einen starken Einfluß gewonnen. Da man in der Ansicht übereinstimmte, daß ein gewöhnlicher Reifen nicht so lange dauern wird, wenn er vollständig mit Leder überzogen ist, als wenn er unbedeckt läuft, so fand die Entwicklung der Idee nach zwei verschiedenen Richtungen hin statt. In dem einen Falle beschränkte man die Anwendung des Leders bloß auf das Bedecken der Lauffläche des Reifens oder, falls diese abnehmbar war, nahm man die Zuflucht zu verschiedenartigen Ventilationsvorrichtungen, damit die Hitze leicht abstreichen kann. In dem zweiten Falle beschlossen die Reifenfabrikanten, die Gummidecke des Reifens ganz wegzulassen und an deren Stelle eine vollständige Lederdecke zu setzen, welche direkt an das Segeltuch angekittet wird; hierbei befolgte man eine gewisse Opposition.

Andere Fabrikanten gingen einen Schritt weiter und legten noch eine Schicht Leder anstatt des traditionellen lockeren, schwachen Baumwollsegeltuches ein. Dieser letzte Schritt wird von vielen nicht gutgeheißen, weil das Leder die Spannung nicht richtig verteilen läßt und dadurch ein solcher Reifen im ganzen schwächer wird als ein aus Baumwolle bestehender. Die Vertreter dieser Ansicht setzen die größere Zuversicht auf die mehrfachen mit Gummi durchtränkten oder bestrichenen Segeltuchschichten und lassen die Lederdecke nur als äußere Schutzdecke und als Träger der Beschläge oder anders geformter Antidérapants gelten. Der gelegentlich vorgebrachte Einwand, Lederdecken seien nicht elastisch und nachgiebig, entbehrt der Begründung. Mit Leder überzogene Fußbälle und Schleuderbälle sind genug elastisch.

Ein anderer Einwand war früher berechtigt, ist es aber heute nicht mehr, nämlich der, daß nasses Leder beim Trocknen steif und spröde wird. Wenn man metallische Salze in das Leder einsaugen läßt, wie z. B. bei Chromleder, oder wenn man die Poren desselben mit Gummi durchtränkt, wie dies beim australischen gummierten Leder geschieht, so wird das Material widerstandsfähiger gegen Wasser. Die große Zähigkeit des Leders dürfte so ziemlich jedermann bekannt sein; durch Einfügen von Beschlägen, metallischen Plättchen u. dgl. kann seine bedeutende Widerstandsfähigkeit noch auf jeden gewünschten Grad erhöht werden.

Jedenfalls war die Erkenntnis der Rolle des Leders beim Reifen Anlaß zur Prophezeiung, Leder sei das berufene Material für Reifenmäntel ebenso wie man es für Fußbekleidung verwendet. Alle Reifen können aus Leder hergestellt und mit Hufnägeln beschlagen werden. Der Gummi, der jetzt zwischen der Lederdecke und den Segeltuchschichten liegt, ist teuer, von keinem Nutzen und nur dazu da, durch die Wärme zerstört zu werden. Dies war und ist die Ansicht gar mancher.

Manche Antidérapants, wie sie heute aus Leder oder Stahl hergestellt werden, bedecken einfach den am meisten der Abnutzung ausgesetzten Teil des Gummimantels (Fig. 165 und 169) und sind auf demselben fest angekittet; die Reifenwände bleiben frei. Andere sind auf der Lederdecke

so angeordnet, daß die Kanten frei über den Reifen hinausstehen und so eine flache Lauffläche bilden (Fig. 155 und 161).

Auch ohne Beschläge bildet solch ein rollenförmiger Streifen oder eine »Sohle« einen wirksamen Gleitschutz, besonders bei Schmutz, Schnee oder losem Kies. Die Beschläge sind besonders für schlüpfrige flache Oberflächen geeignet. Es kann jedoch zuweilen vorkommen, daß sich scharfer Kies oder kleine Kieselsteinchen unter den vorragenden Kanten

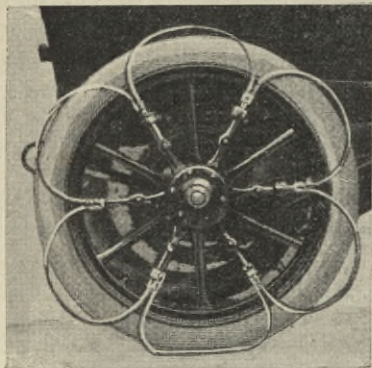


Fig. 170. Eyre-Gleitschutz, englisches Fabrikat.



Fig. 171. Mit Kork gefüllter unverletzlicher Reifen.

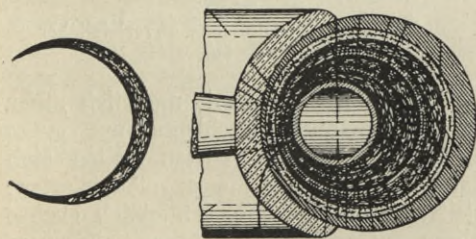


Fig. 172. Mit Gewebeeinlagen gefüllter unverletzlicher Reifen.

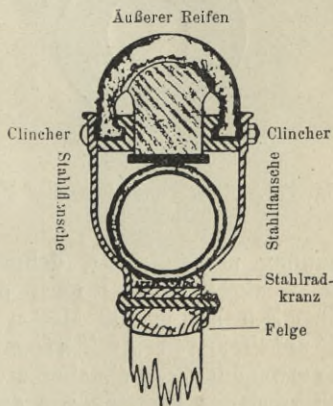


Fig. 173. Mitchells unverletzlicher Reifen.

ansammeln, wo sie dann unter dem regelmäßigen Druck des Reifens den Mantel übel zurichten und durchschneiden. Durch Umbiegen der unteren Kante der Laufflächensohle in einem Winkel kann dieser Unannehmlichkeit vorgebeugt werden. Wenn solch eine flache Sohle an einem Reifen verwendet wird, so pflegt man die Lederdecke gut über die Seitenwände und über den Falz zu ziehen. Doch behaupten einige Kritiker, es sei besser, das Leder nicht über den Falz zu ziehen, weil sich bei ausgesprochenem Seitwärtsfahren die Wände nicht dehnen können und die Sohle losgerissen oder der Falz zerrissen wird. Tatsächlich kommt dies aber selten oder nie vor.

Abnehmbare Gleitschutzvorrichtungen sind in Europa viel mehr verbreitet als in den Vereinigten Staaten. Die Ursache hierfür liegt wahrscheinlich darin, daß in Europa mit einiger Gewißheit die »Saison des Gleitens« vorhergesagt werden kann, während in der übrigen Zeit des Jahres die Leute lieber mit ungedeckten Reifen fahren. Einige dieser abnehmbaren Laufflächen sind sehr hübsch gearbeitet. Abnehmbare Antidérapants sind stets mehr oder weniger lästig und beschwerlich. Ein guter Teil der Elastizität fällt ihnen zum Opfer; dennoch erfüllen sie ihren Zweck gut und haben gewisse Vorteile. Ohne Zweifel kann durch sie ein Durchreiben oder Zusammenziehen verursacht werden, doch der aus dieser Quelle kommende Schaden wird stark übertrieben. Sicherlich hängen die meisten dieser Antidérapants in bezug auf Festhalten von dem Grade des Aufpumpens ab. Ein Fahren auf ungenügend aufgepumpten Reifen ist aber aus mehrerlei Gründen verwerflich. Einige abnehmbare Antidérapants werden auch durch Riemen, Tauter oder Haken unter dem Radkranz festgehalten. Bei einigen beobachtete man ein Herunterfallen während der Fahrt. Da ihr Festhalten auf dem Reifen von der im Umkreis stattfindenden

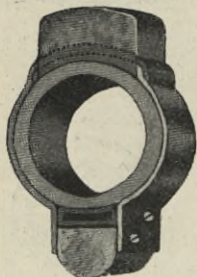


Fig. 174. Elders unverletzlicher Reifen.

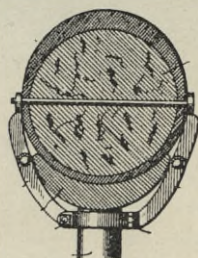


Fig. 175. Fitzsimmons unverletzlicher Reifen.

Spannung abhängig ist, dehnen sich diese Antidérapants natürlich mehr oder weniger aus — nach der Aussage einiger Fachleute um einen halben Zoll auf je 100 Meilen Fahrt. Für ständige Fahrten stellen sich die abnehmbaren Antidérapants kaum so billig als die anvulkanisierten; die Verwendung der abnehmbaren Gleitschutzmittel dürfte schließlich ebenso hoch zu stehen kommen wie das Fahren mit ungedeckten Reifen, allerdings ohne Berücksichtigung allfälliger Durchlöcherungen. Auf diese Weise macht sich die Verwendung von Lederdecken bei Gummireifen eigentlich kaum bezahlt. Die hier hervorgehobenen Mängel wurden mit der Zeit etwas verbessert. Die Reifenfabrikanten schenken der Theorie über den vom Reifen zu leistenden Dienst heute mehr Aufmerksamkeit und haben allerlei hinzugelernt. Früher hatte man geglaubt, daß die für die Reifen so schädliche Wärme durch die Reibung der Straßenfläche erzeugt werde. Das »Pullmannsche Band«, eine englische Lauffläche, wurde besonders hervorgehoben; diese Lauffläche hatte eine Lage Asbest unter sich, welche die Hitze abhalten sollte. Heutzutage ist jedermann bestrebt, die Hitze abzuführen.

Die vierte Klasse der Gleitschutzlaufflächen umfaßt alle eingreifenden Ketten und Riegel, Drahtschlingen (Fig. 170), gezähnte Platten am Rad-

kranz und andere ganz aus Metall bestehende Schutzvorrichtungen. Hierzu gehören auch alle unzusammenhängenden Gleitschutzriemen oder -bänder, welche in gewissen Zwischenräumen angebracht werden. Die Gruppe umfaßt feste und abnehmbare Typen, wovon die letzteren mehr verbreitet sind. Die verschiedenen Ketten sind die besten Gleitschutzmittel dieser Klasse; sie können leicht angebracht und abgenommen werden, erfüllen die ihnen obliegende Aufgabe vollkommen und nehmen im Werkzeugkasten nicht viel Raum ein. Wenn sie immerwährend im Gebrauch stünden, könnten sie allerdings den Reifen angreifen und einschneiden; da aber ihre Handhabung eine sehr leichte ist und auch das Anbringen gut vor sich geht, so braucht man sie nur dann anzulegen, wenn man sie voraussichtlich brauchen wird. Die meisten der Ketten- und Riegelschutzvorrichtungen sind so konstruiert, daß die Kreuzung der Ketten lose ist, damit nicht immer auf dieselbe Stelle ein Druck ausgeübt werde. Im Gegensatz zu allen anderen Gleitschutzlaufflächen zielt die ganze Vorkehrung dahin, daß sich die Ketten nach und nach in den ganzen Reifen einsenken, während sich dieser in voller Fahrt befindet. Die trennbaren Gleitschutzriemen oder -bänder, welche in bestimmten Zwischenräumen befestigt werden und den Reifen samt Radkranz ringsherum einschließen oder unter der Klinkerung einhaken, leisten sehr gute Dienste als »Überschuh« und sind recht bequem. Einige von ihnen können sogar angelegt werden, ohne daß man die Luft aus dem Reifen auszulassen braucht, ein Punkt, der viele sehr befriedigt. Sie leisten auch gute Dienste bei allenfalls vorkommendem Bersten des Reifenmantels oder bei einem Einschneiden; hierfür waren sie ja ursprünglich bestimmt. Man erkannte weiter, daß sie ebenso gut als billige und bequeme Gleitschutzmittel funktionieren können.

Eine Unzahl von ganz aus Metall bestehenden Verkleidungen und Ausrüstungen der Laufflächen ist im Handel vertreten; doch sind viele dieser Vorrichtungen nicht auf wissenschaftlicher Grundlage erbaut. Einige darunter sind als Gleitschutz und als Verstärkung des Reifens sowie als Reifenschutz recht wirksam, doch wird gleichzeitig die Elastizität und das Rückprallvermögen des Reifens zu sehr beeinträchtigt. Die Drahtösen und die Hemmketten sind geniale Erfindungen, entsprechen ihrer Aufgabe sehr gut, leisten die geforderten Dienste nur, wenn dieselben nötig sind und können zu anderer Zeit den Reifen nicht beschädigen, da sie ausgeschaltet werden können. Die Idee ist vielleicht die beste von allen. Wenn sie noch vollkommener ausgearbeitet wird, so werden diese Gleitschutzmittel mit der Zeit die verbreitetsten sein.

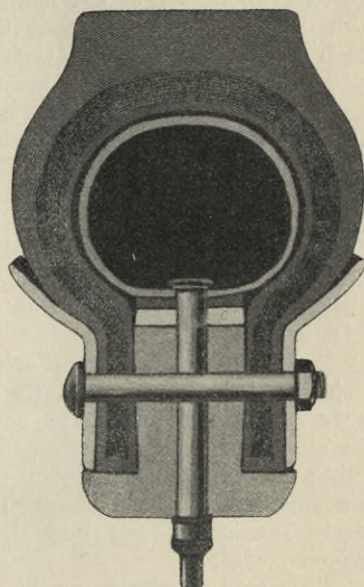


Fig. 176. Pigeons unverletzlicher Reifen.

Gleitschutzmittel funktionieren

Manche Gleitschuttmittel funktionieren gleichzeitig als Schuttmittel für Durchlöcherungen. Dies führt uns zur näheren Besprechung der sogenannten »stichdichten, nagelsicheren oder unverletzlichen Reifen« (Fig. 171 bis 177 und 179).

Unverletzliche Reifen.

Es ist ganz leicht möglich, einen unverletzlichen Pneumatikreifen herzustellen, doch ist dies stets nur auf Kosten anderer wertvoller Eigenschaften des Reifens erreicht worden. Vollgummireifen und Luftkammerreifen sind unverletzlich. Diese Reifentypen waren aber bekannt, bevor die Pneumatikreifen aufkamen und wurden zugunsten der letzteren zurückgesetzt, wo immer es auf Fahrgeschwindigkeit und leichtes Fahren ankam. Um der Fahrgeschwindigkeit und der Elastizität willen werden die Leute auch weiter, selbst auf die Gefahr des Durchlöchertwerdens hin, Pneumatikreifen benutzen. Übrigens kommen Durchlöcherungen bei nötiger Vorsicht nicht so oft vor. Es wird auch von Tag zu Tag leichter, die Reifen selbst zu reparieren, wozu die abnehmbaren Radkränze, die tragbaren Vulkanisationskessel und verbesserte Reparaturkitte wesentlich beigetragen haben. Jedenfalls ist der idealste Reifen vom Standpunkt der Elastizität, des Zurückprallens und der Fahrgeschwindigkeit aus derjenige, dessen Wände am dünnsten und biegsamsten sind oder mit anderen Worten, der am meisten der Gefahr des Durchlöcherns ausgesetzt ist. Für eine vollständige Unverletzlichkeit der Reifen würden die Fahrenden bloß einen kleinen Teil der Elastizität opfern wollen.

Die Reifenfabrikanten schätzen den Reifen in bezug auf Unverletzlichkeit nach Graden ab. Es heißt: dieser oder jener Reifen ist bis 50 oder 90% unverletzlich, je nachdem es verlangt wird. Dieses Vorgehen ist ein vollkommen wissenschaftliches. Während kleinere und größere Nägel, Stifte etc. einen Bicyclereifen unzweifelhaft durchbohren, verhält sich der Pneumatikreifen schon lediglich wegen der Dicke der Gummidecke gegen derlei Beschädigungen neutral, ebenso auch gegen Heckendornen, Drahtaken u. dgl.

Eine Lederdecke macht einen Motorreifen undurchdringlich gegen alte Blechbüchsen, Glasscherben, scharfe Kieselsteine, welche die Ursache so mancher Beschädigung an den Laufflächen der Pneumatikreifen sind. Andererseits würde der Reifen eines schweren Wagens, wenn dieser über einen starken, in einem Brette steckenden Nagel fährt, wahrscheinlich durchstoßen werden, selbst wenn der Reifen mit Eisenblech gedeckt wäre. Angenommen, daß ein mit einer Gummidecke von $\frac{1}{2}$ Zoll Dicke gedeckter Reifen einen einzelnen Nagel rechtwinkelig faßt, so wird er mit jeder Radumdrehung tiefer in den Reifen hineingetrieben.

Es gibt mehrere unverletzliche Reifen, welche mit Metallschutzplatten oder Kettenvorrichtungen u. dgl. bedeckt sind; auch diese haben ihre Anhänger. Selbst wenn dadurch die Elastizität nicht stark beeinträchtigt werden würde, erweist sich diese Ausrüstung doch sehr häufig als Quelle unliebsamer Störungen. Ein Panzergeflecht, das entweder in die Lauffläche einvulkanisiert oder zwischen Schlauch und Mantel gelegt werden kann, bildet eines der besten Schuttmittel gegen Durchlöcherungen. Es ist wohl anzunehmen, daß die Lösung der Frage nach dieser Richtung hin

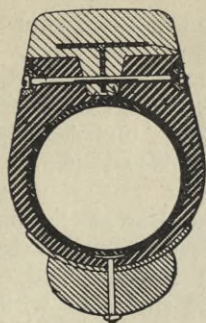


Fig. 177. Mays unverletzlicher Reifen.

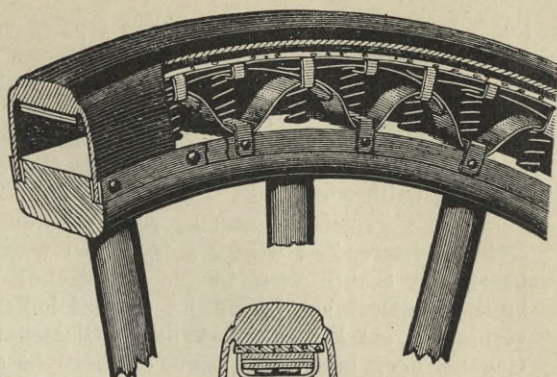


Fig. 178. Ramseys Sprungfederreifen.

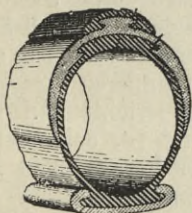
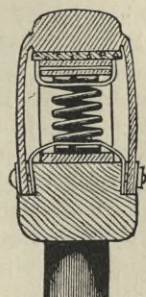
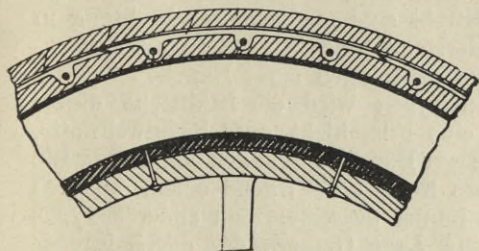


Fig. 179. Devolls unverletzlicher Reifen.

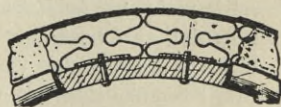


Fig. 182. Amerikanischer Sprungfederreifen.

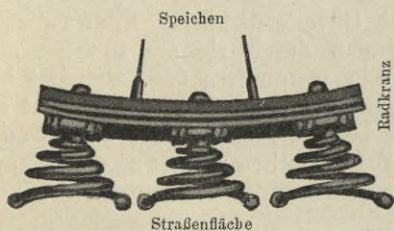


Fig. 180. »Syrinx«-Sprungfederreifen.



Fig. 183. Gefederter Radkranz, deutsches Fabrikat.

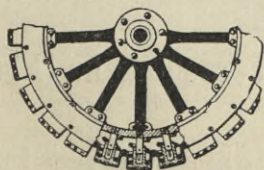


Fig. 181. Bunkers Sprungfederreifen.

liegt. Weil aber diese Schutzhüllen separat verkauft werden, sind sie nicht allgemein beliebt geworden.

Manche Fabrikanten umgeben ihre Reifen mit übergreifenden Stahlplatten oder sogar mit festen hölzernen oder metallenen Laufflächen; doch beeinträchtigen diese die Elastizität in hohem Grade und der Reifen, der sich dadurch viel teurer gestaltet als ein ungedeckter Reifen, wird auch nicht so haltbar sein.

Eine geniale Erfindung zur Verhütung von Durchlöcherungen, die erst in letzterer Zeit wieder aufgegriffen wurde, besteht im Einarbeiten von haarfeinen Stahlborsten in die Lauffläche; diese Borsten sind etwas gekräuselt, damit sie besser im Gummi halten, sie sind sehr wirksam und verhindern ein Einschneiden durch Glasscherben oder andere breitkantige Gegenstände, besonders wenn sie bestrebt sind, in schräger Richtung in den Reifen einzudringen. Keinen Widerstand hingegen leisten diese sternförmigen, haarfeinen Nadeln gegen das Eindringen eines Nagels.

Bei vielen dieser unverletzlichen Typen wird die Lauffläche dicker gearbeitet; manchmal arbeitet man eine Filzschicht oder Baumwollwatte, welche beide sehr widerstandsfähig gegen Durchlöcherungen sind, ein. Die eingearbeitete Substanz kann auch aus Kork oder irgend einem anderen Material bestehen, das Prinzip bleibt immer dasselbe. Ein anderer Typus von unverletzlichen Reifen enthält eine Lage Gummi, der durch irgendwelchen Prozeß erweicht und unter Druck gesetzt wurde (Fig. 173), so daß sich ein in den Reifen gebohrtes Loch selbsttätig wieder schließt. Diese selbsttätig schließenden Reifen sind in England recht beliebt.

Obwohl viele unverletzliche Reifen im Handel vertreten sind, so ist man doch heutzutage bestrebt, diesen Zweck mit anderen Zwecken zu verbinden, durch Vereinigung verschiedener Schutzvorrichtungen und Macharten in einer Speziallauffläche, welche so gearbeitet ist, daß man sie jedem Reifen anpassen kann. Diese meistens aus Leder hergestellten Laufflächen sind sehr widerstandsfähig gegen Durchlöcherungen, da sie gewöhnlich mit Hufnägeln als Gleitschutz ausgestattet sind, wodurch gleichzeitig der Reifen auch von der Abnutzung durch die Straßenfläche bewahrt wird. So erzielt man heute die höchstmögliche Unverletzlichkeit. Einige dieser Laufflächen sind tatsächlich so wirksam, daß durch sie das Problem der Unverletzlichkeit gelöst erscheint. Sie alle vermindern die Elastizität bis zu einem gewissen Grade; doch wird der daraus resultierende Verlust an Fahrgeschwindigkeit ungefähr durch die bessere Zugkraft der Reifen ausgeglichen und gleichzeitig dienen diese Laufflächen noch manchem anderen Zwecke.

Kapitel XVII.

Das Ausprobieren der Reifen; verschiedene Probiermethoden.

Die Gummiindustrie wird, wie sie es bis heute war, auch künftighin nur dann erfolgreich sein, wenn sie die Aufmerksamkeit der Praktiker auf

sich zieht. Die Enthusiasten und Sportliebhaber sind nur für den ersten Aufschwung einer neuen Idee von Nutzen; sobald sie aber den Reiz der Neuheit verlorren hat, verlassen diese »Beschützer« gewöhnlich das Unternehmen. Dieses müßte zweifelsohne zurückgehen, wenn es nicht seine Nützlichkeit schon bewiesen hätte.

Das wissenschaftliche und praktische Ausprobieren der Gummireifen bedeutet ein sehr wichtiges Kapitel in der ganzen Industrie. Es gibt zwei Methoden zum Ausprobieren der Reifen. Nach der einen arbeitet man im Magazin, nach der anderen auf der Straße. Der Praktiker hat an letzterer Methode größeres Interesse, sie bedeutet mehr für ihn, weil er ja die Reifen auf der Straße benutzen will. Nichtsdestoweniger erscheint es aber zweifelhaft, ob der Versuch auf der Straße lehrreicher ist als jener in der Werkstätte, da draußen eine wirkliche Vergleichsbasis fehlt. Auf der Straße hängt viel von dem Fahrenden selbst ab, vom Wetter, von den wechselnden Bedingungen der Fahrbahn und von zahllosen anderen Dingen, welche alle Berechnungen über den Haufen werfen und die Resultate derart indirekt beeinflussen, daß sie für uns wenig Wert haben. Das Verhalten der Reifen ist positiv und relativ. Beides ist wichtig, doch kann das letztere nur im Magazin wirklich genau festgestellt werden. Ohne den Wert der Straßenprobefahrten herabzusetzen, sollte man das Augenmerk der Reifenbesitzer auf einige Probiermaschinen lenken, wie sie in den Reifenwerkstätten in Verwendung stehen.

Es wäre schwer zu sagen, welche der großen Zentralen des Reifenmarktes das meiste und beste in bezug auf Probiermethoden geleistet hat. Die Franzosen werden hierbei wahrscheinlich am häufigsten genannt werden, da sie ihre erfolgreichen Versuche stets veröffentlichen. Die Deutschen sind in der Theorie der Reifenkonstruktion sehr stark und gehören zu jenen, die am schnellsten den Wert eines wohlwogenen oder zufälligen Probierverfahrens richtig zu schätzen wissen, das anderwärts versucht worden ist. Doch bleibt ein Versuch eben ein Versuch, wo immer er vom wissenschaftlichen Standpunkte beschrieben und verzeichnet wurde. Die Probiermethoden in der Werkstätte ahmen so viel als möglich die Straßenverhältnisse nach und bieten gleichzeitig eine Vergleichsbasis. Deshalb bringt ihnen auch der Praktiker erhöhtes Interesse entgegen und neigt mehr und mehr dazu, solche Reifen zu begünstigen, deren Fabrikanten hierauf die größte Wichtigkeit legen.

In den besten modernen Reifenwerkstätten wird alles ausprobiert, was zur Fabrikation des Reifens gehört. Für die inneren Schläuche ist Elastizität die Hauptsache und diese zeigt sich beim Prüfen auf Dehnbarkeit, wobei sich der Gummi um das Vierfache dehnen soll. Für die Reibung des Segeltuches ist das Anklebvermögen ausschlaggebend, während für die Lauffläche Zähigkeit erforderlich ist, um gegen Schnitte widerstandsfähig zu sein. Das Segeltuch soll stark und biegsam sein, es soll gegen Zerfall und die Einwirkung der beigemischten Zusätze sowie gegen die Vulkanisationsagenzien widerstandsfähig sein. Die einzelnen Fäden dürfen dort, wo sie übereinander liegen, nicht mürbe werden und sich nicht gegenseitig durchreiben; auch dürfen sie keine Luft in ihren Poren enthalten, damit der Gummi dicht anschließen kann. Die einzelnen Falten des Gewebes müssen auf ihr gegenseitiges Adhäsionsvermögen geprüft werden. Die Gummidecke

muß dicht an dem Segeltuch kleben, denn gerade hier versagen manche Reifen vor der Zeit, in welcher sie sich mit einiger Berechtigung abnützen dürfen. Die relative Dicke der Gummischicht an den Wänden und der Lauffläche des Reifens ist das Ergebnis sorgfältiger Versuche und Experimente; ebenso ist es mit der Zahl und Stärke der einzulegenden Bruchstreifen an den Seitenwänden des Reifens, mit der Größe, Gestalt, respektive Form des Falzes und anderen Befestigungsmitteln.

Ein Vollgummireifen muß hauptsächlich fest sitzen; die Versuche haben gezeigt, daß beinahe alle Vollreifen von ihren Befestigungsmitteln lange bevor sie wirklich abgenützt sind losbrechen. Es sind ferner Probeversuche nötig, um die richtige Größe, die Form und die geeignete Höhe der Vollreifen festzustellen, damit man mit diesen die besten Resultate in bezug auf Haltbarkeit, Elastizität und Zugkraft erzielen kann. Sie müssen ferner auf Zusammenschrumpfbarekeit, Erhitzen, Gleiten und Bremsen ausprobiert werden. Luftkammerreifen müssen auf seitliches Einreißen und Platzen ge-

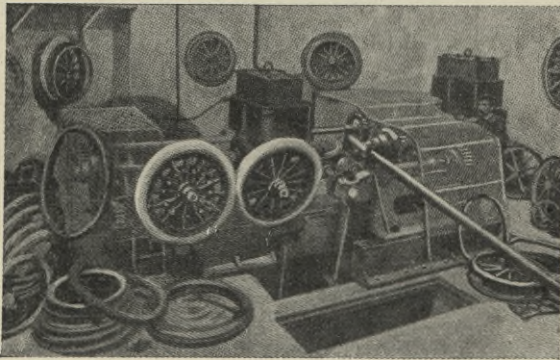


Fig. 184. Palmers Probeversuch für Reifen.

prüft werden, gewöhnliche Luftschläuche auf Porosität, Sprungfederreifen auf Abnutzung des Metalles, Lederreifen auf Verhärtung des Leders durch Wasser.

Bei der Fabrikation des Pneumatikreifens hatte man bald herausgefunden, daß die Automobilreifen äußerst starken Spannungen ausgesetzt sind, wie sie bei Bicyclereifen nicht vorkommen. Hierzu gehört das gefürchtete Seitwärtsrollen, welchem der Autoreifen beim Gleiten oder bei sehr raschem Fahren um die Ecken unterworfen ist. Das Bicycle neigt sich, wenn es einen Bogen beschreibt, so daß die Spannung im Reifen stets in vertikaler Richtung stattfindet. Dies ist aber die härteste Probe, der ein Autoreifen standzuhalten hat, da die Spannung jeden Teil desselben angreift. Jetzt kommt es wohl selten vor, daß der Falz losgerissen wird, allein die Spannung findet irgend eine Schwäche im Gewebe und reißt manchmal die Gummiaußendecke von dem Segeltuch los oder sie reißt die einzelnen Lagen des letzteren auseinander. Auch die Antriebspannung an dem Autoreifen ist eine sehr starke, besonders bei plötzlichem Stillhalten oder Abfahren. Aus diesem Grunde müssen eben die Segeltucheinlagen in

schräger Richtung geschnitten werden, weil dann die Fäden in der Richtung der tangentialen Spannung liegen. Eine der ersten Reifenprobiermaschinen bestand aus einer Riemenscheibe, welche die Straßenfläche vorstellen sollte; auf dieser befanden sich in bestimmten Zwischenräumen Querstücke, welche die unterwegs vorkommenden Hindernisse verkörperten. Über diese Riemenscheibe lief ein auf einem Rade montierter Reifen; das Rad war auf die durchschnittliche oder maximale Belastung ausgewogen. Wenn die Riemenscheibe gedreht wurde, dann wirkte sie wie eine holperige Straßenfläche. Durch schnelles Drehen der Riemenscheibe wurde der Reifen so stark beansprucht wie er beim Fahren nicht mitgenommen werden kann. Dies war aber bloß ein allgemeiner Versuch zur Feststellung der Stärke des Reifens; obwohl er für Bicyclereifen und -räder genügte, hat er sich für Automobile als unzulänglich erwiesen, da er keine Anhaltspunkte für Elastizität, Abnützungsvermögen, »Unverletzlichkeit«, Widerstandsfähigkeit gegen Einschneiden, das Seitwärtsgleiten, die Antriebspannung, das Adhäsionsvermögen des Gummis zum Gewebe und andere wichtige Erscheinungen beim Automobilreifen gibt. Daher ist diese primitive Maschine bald von verschiedenen Erfindungen überholt worden, welche aber alle den Reifen nur auf zwei oder drei Eigenschaften ausprobieren. Das Prinzip einiger dieser Probiermaschinen war schon einige Jahre vorher ausgenützt respektive angewendet worden. Man hatte mit ganz einfachen Apparaturen gute Resultate erzielt. So stellte sich Charles E. Duryea einen ausgezeichneten Elastizitätsmesser dadurch her, daß er das eine Ende der Radachse an einer Wand befestigte, während sich an dem anderen Ende das Rad mit dem aufmontierten Reifen befand; an dem gleichen Ende war ein Bleistift durchgesteckt. Das Rad wurde gehoben und fallen gelassen; eine vertikale, mit Papier überspannte Fläche wurde gegen dieses Ende gehalten. Der Bleistift verzeichnete wie oft und wie hoch der Reifen zurückgesprungen war. Duryea fand, daß die Elastizität der Reifen zwischen 90—95% schwankte, was mehr bedeutet als man erwarten kann. Seine Probeversuche umfaßten eine Menge Arten von Reifen mit oder ohne Schutzdecken und verstärkten Laufflächen. Die haltbarsten Reifen waren jene, deren Gewebe gekreuzte Fäden hat, obwohl diese Konstruktion bei den Automobilreifen die Antriebspannung nicht aushält. Duryea führte auch noch eine sehr hübsche Methode ein, welche zeigt, wie »le pneu boit l'obstacle« (wie der Reifen den Kieselstein »verschluckt«). Ein Stück Marmor wurde auf den Boden gelegt und mit Bleidraht befestigt. Wenn belastete Reifen über das Stück geführt wurden, so zeigte es sich, wieweit der Reifen imstande war, das Hindernis in sich aufzunehmen. Andere Elastizitäts- und Rückprallmessungen wurden in der Weise angestellt, daß man den Reifen von einem Hindernis an einem Zollstab zurückprallen ließ.

Die Elastizitäts- und Rückprallmesser, wie sie bei den neueren britischen Versuchen verwendet wurden, waren wie ein Rammklotz konstruiert; eine Ramme von bestimmtem Gewichte fällt in einer bekannten Entfernung auf einen Reifen von bekannten Dimensionen und bestimmtem Luftdruck herab. Ein Zeiger verzeichnet die größte durch den Schlag bewirkte Kompression, während ein zweiter die Größe des Rückpralls anzeigt.

Die Palmer-Reifen-Gesellschaft brachte es in bezug auf Reifenprobiermethoden am weitesten. Ihre Elastizitäts- und Rückprallmesser bestehen aus

einem Rahmen, in welchem sich ein Amboß befindet, auf den ein montierter Reifen aus bekannter Höhe niederfällt. Ihre interessanteste Maschine ist eine Maschine mit zwei beweglichen Radachsen, von welchen jede durch einen eigenen Motor angetrieben wird. Wenn nun auf diese Achsen Räder aufgezogen werden, so können sie durch ein schweres Pendel auf jeden Druck zusammengebracht werden; das Abflachen der Reifen ist eine gute Elastizitätsprobe (Fig. 184). Wenn nur einer der Motoren arbeitet, so ist die Wirkung diejenige einer weichen, glatten und ebenen Straße. Wenn das Pendel in Schwingung versetzt wird, so ist die Wirkung die einer hügeligen Straße. Wenn die Reifen in einem Winkel gedreht werden, so ist die Wirkung die einer scharfen, fortlaufenden Kurve. Durch Schwankungen im Gewicht kann man eine Reihe scharfer und leichter Kurven in der Straße veranschaulichen. Durch Ausschalten des einen Motors und Anlegen der Bremse an dieses Rad erzielt man die Wirkung, als sollte man einen steilen

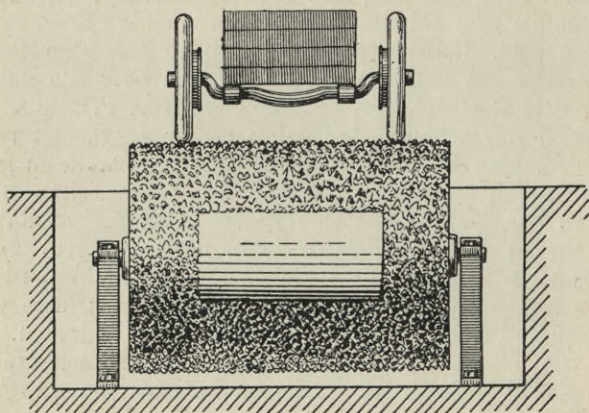


Fig. 185. Berlin-Frankfurter Reifenprobiermaschine.

Hügel erklimmen. Wenn nun das Gewicht verändert wird, so entspricht dies einer raschen Folge von plötzlichem Anhalten und Abfahren eines Automobils; dadurch wird die Fähigkeit des Reifens, wieweit er der Antriebspannung standhalten kann, gründlich ausprobiert. Jeder Motor kann im umgekehrten Sinne als Dynamometer funktionieren; wenn man also den einen als Dynamometer, den anderen als Motor benutzt, so wird die Zugkraft des Reifens bei jedem Druck durch Belastung und Luft ganz genau ausprobiert. Die Ergebnisse liest man an den beiden Schaltbrettern ab, von denen eines die Größe der verbrauchten Kraft, das andere die der produzierten Kraft anzeigt. Diese Maschine ist tatsächlich von großem Interesse, obwohl die bei derselben gegebenen Bedingungen nicht genau jenen der Straße gleichkommen. Die Fabrikanten des »Veritas«-Reifens in Deutschland waren besonders bemüht, die Straßenverhältnisse aufs genaueste nachzuahmen; zu diesem Zwecke verwendeten sie einen schweren, dicken Laufriemen, welcher die Straßenfläche verkörperte (Fig. 185), und zogen diesen Riemen unter einem belasteten Automobil hin und her. Auf dem Riemen wurde durch Kitt eine Zusammenstellung von ausgesucht feinerem und größerem Kies

befestigt, welcher nun die Wirkung einer sehr rauhen, unebenen Straße hatte und den Reifen in bezug auf Abnützung einer sehr strengen Probe unterwarf.

Es ist bekannt, daß die besten Ventile ein wenig undicht sind und daß das Ausströmen der Luft im selben Reifen zu verschiedenen Zeiten variiert. Einige deutsche Forscher haben diese Undichtheit gemessen, indem sie das Ventil mit einem U-Rohr in Verbindung setzten, welches aus verschiedenen langen Glasröhren bestand und mit Wasser gefüllt wurde, bis der Luftdruck auf beiden Seiten ausgeglichen war. Das Steigen und Fallen des Wasserniveaus konnte in dem eingefügten Glasrohr beobachtet werden und gab so einen ausgezeichneten Meßapparat ab.

Daß die Gefahr der Durchlöcherungen bedeutend überschätzt wird, haben einige Londoner Probefahrten bewiesen. Eine längere Landstraßenstrecke wurde dicht mit zerbrochenen Flaschen, gebogenen Nägeln, Speichenstücken, Meißeln und allerlei anderen spitzen und scharfkantigen Gegenständen bedeckt. Dann wurden ein Renn- und ein Tourenwagen, 50 Meilen per Stunde darüber gefahren. Der Rennwagen war bald durchbohrt, aber der Tourenwagen lief ein dutzendmal über die Straße, bevor eine Durchlöcherung vorkam. Bei einigen Gleitschutzversuchen in England hatte man gefunden, daß eine Durchlöcherung auf das Fahren großen Einfluß habe. Es kommt hauptsächlich auf die Größe des durchgestoßenen Loches, respektive auf die Schnelligkeit an, mit welcher die Luft entweicht;

als ein Vorderreifen bei starker Fahrgeschwindigkeit absichtlich durch Hineinstoßen eines Messers beschädigt wurde, wirkte dies auf die Steuerung derart, als ob der Wagen vollständig herumgeworfen werden sollte; eine Durchlöcherung des Hinterreifens hingegen ist nicht gefährlich. Auch wurde ein solcher an einer Seite gelockert, so daß er bei starker Fahrgeschwindigkeit abrutschen konnte. Das Fahren des Wagens wurde hierdurch nicht beeinträchtigt.

Die britischen Reifenprobefahrten, die im Winter 1905—1906 abgehalten wurden, waren verfehlt, weil infolge der ganz enormen Kosten alle Firmen mit Ausnahme der Collier-Gesellschaft dieser Reifenprobefahrt

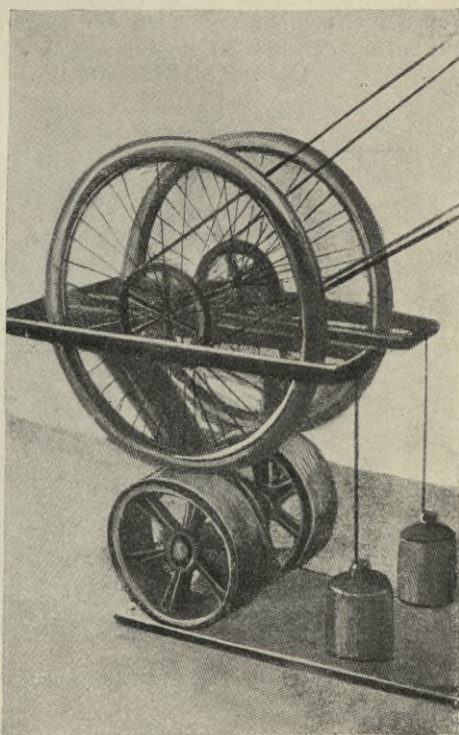


Fig. 186. Hartfords Einrichtung zum Ausprobieren der Reifen.

fernblieben. Auch das geforderte Gewicht der Wagen war ungeheuer, da die Reifen mit einer Belastung von 3000—5000 Pfund liefen; am Schlusse der zurückgelegten 4000 Meilen schwankte der Schätzungswert eines Reifens zwischen 5 und 13% von der Wagenmeile; dies war bei allen drei beteiligten Wagen der Fall. Der Versuch bewies wenig.

In England sind auch viele interessante Zugversuche mit verschiedenartigen Reifen bei verschiedener Belastung und verschiedenem Drucke gemacht worden. Und doch sind die meisten dieser Versuche für die Praxis erfolglos geblieben. Einige Resultate widersprechen sich, da die eine Reihe von Experimenten zugunsten der engen, schmalen Reifen, die andere aber zugunsten der breiten Reifen ausfiel. In vielen Fällen geben Laboratoriums-



Fig. 187. Bakers Einrichtung zum Ausprobieren der Reifen.

versuche, Straßenversuche mit Dynamometern und Straßenprobefahrten auf der Basis des Verbrauches von Kraft so abweichende Resultate, daß sie gar nichts beweisen. Dynamometerversuche zeigen Resultate, welche den Vollreifen unter gewissen Bedingungen in bezug auf Belastung, Straßenbeschaffenheit und Fahrgeschwindigkeit über den Pneumatikreifen triumphieren lassen und doch steht dieses Ergebnis im Widerspruch zur allgemeinen Erfahrung. Mehrere französische Dynamometerversuche haben unter gewissen Bedingungen für den Vollreifen gesprochen. So zeigte eine französische Probefahrt auf guter, trockener, makadamisierter Straße bei 13 in der Stunde zurückgelegten Meilen, daß der Zugwiderstand (die rollende Reibung) bei Vollreifen 33—40 Pfund per Tonne betrug, bei $3\frac{1}{2}$ zölligen, voll aufgepumpten Pneumatikreifen 44—53 Pfund, bei denselben, aber nur unter halb so starkem Druck 53—61 Pfund, bei 4 Stück 8—10zölligen Pneumatikreifen 64—70 Pfund per Tonne. Michelins Probefahrten bei derselben Fahr-

geschwindigkeit auf trockener Straße gaben dem Pneumatikreifen den Vorrang in bezug auf Zugkraft, und zwar im Verhältnis 25:30; auf nasser Straße verhielt sich der Pneumatikreifen zum Vollreifen wie 32:36, auf stark kotigen Straßen wie 35:43. Die beiden Probefahrten widersprechen also einander direkt in ihren Ergebnissen. Der wahre Kern der Sache ist wohl am besten von Dr. Alberto Pirelli in einer kürzlich in Mailand erschienenen Zeitung klargelegt worden, welche sich mit der Frage der Gummireifen im allgemeinen beschäftigt. Er gab die Resultate mannigfaltiger, sorgfältig ausgeführter Versuche in seiner Fabrik an und schloß aus diesen, daß alle Versuche zur Erprobung was immer für einer Eigenschaft der Reifen wertlos sind, wenn sie vereinzelt bleiben.

Ein ausnehmend stark elastischer Reifen kann sich an der Lauffläche stark abnützen und kann auch leicht durchstoßen werden, obwohl er nicht stark erhitzt ist; hingegen kann sich eine Lauffläche, die besonders widerstandsfähig gegen Abnützungen und Durchlöcherungen gemacht ist, so rasch erhitzen, daß sie bald zerstört wird. Seine Versuche zeigen, daß Reifen häufig bis zum Siedepunkt des Wassers und selbst darüber hinaus, aber nicht bis auf die Vulkanisationstemperatur erhitzt werden können. Vierzöllige Reifen bei 45 Pfund Luftdruck stiegen bei großer Fahrgeschwindigkeit auf 70 Pfund Druck, während derselbe Reifen unter denselben Bedingungen, aber mit dem Anfangsdruck von 90 Pfund nur 15 Pfund zunahm. Je größer der Reifen, desto höher ist der Druck; je reiner der Gummi, desto geringer sind die Störungen infolge Erhitzens. Doch sind dies eigentlich Dinge, die jeder Motorfahrer auch ohne Fabrikversuche weiß.

Eine Spezialreihe von Probefahrten sollte feststellen, welche Reifentypen sich am besten für elektrisch betriebene Automobile eignen; diese Probefahrten brachten eine Menge wertvoller Tatsachen. So verbraucht beispielsweise ein Vollgummireifen auf einer absolut glatten, ebenen Straße 20—30% weniger Kraft als ein Normalpneumatikreifen. Ein Stahlreifen braucht noch weniger. Hingegen verbraucht ein aus reinem Gummi hergestellter Vollreifen 10% mehr Strom als ein Vollreifen, der nur 20% Gummi enthält.

Die besten aller Probefahrten waren jene, bei welchen ein gewisser Fahrzeugtypus ausgewählt, mit verschiedenen Gattungen Reifen ausgerüstet und über dieselben Straßen bei vorgeschriebener Fahrgeschwindigkeit gefahren wurde. Dabei wurde der Unterschied im Stromverbrauch sorgfältig verzeichnet. Wenn man 125 als die höchstmögliche Leistungsfähigkeit annimmt, so taxieren sich die Reifen wie folgt:

Ein schlauchförmiger Reifen mit einfacher Fadenlage	121
Ein Reifen mit zweifacher Fadenlage	99
Mit vierfacher Fadenlage in derselben Machart	93
Ein anderer Typus mit Fadeneinlage	89·5
Ein Reifen mit Schnureinlage	89
Ein Spezialgewebe	88
Eine andere Art von Schnureinlage	79
Mit anderer Art Faden	75
Ein Normal-Clincher-Typus	55
Ein anderer Typus	53·7
Noch ein anderer	49

Der Reifentypus zeigt somit einen großen Einfluß auf die Stromersparnis, wenn ein elektrisch betriebener Wagen benutzt wird. Die oben-erwähnten Reifen waren von den verschiedensten Fabrikanten geliefert worden, welche sich alle nach dem Bekanntwerden der Probefahrtresultate ans Werk machten, um noch bessere Reifen zu erzeugen. Man darf nicht denken, daß Reifen mit dem höchsten Rekord der Leistungsfähigkeit auch die geeignetsten für den Gebrauch seien. Im Verhältnis zur Dünnwandigkeit und außerordentlichen Elastizität wird auch die Möglichkeit viel größer, daß der Reifen durchstochen wird. Für den täglichen Gebrauch würde daher der Reifen am vorteilhaftesten sein, der auf oben verzeichneter Basis eine Durchschnittsleistung von 75—85 aufweist.

Kapitel XVIII.

Luftkammerreifen (Cushion Tires).

Der Luftkammerreifen bestand zuerst aus einem leicht verbreiterten Vollreifen, durch dessen Mittelpunkt ein Loch ging. Dieses Loch war groß genug, die Bezeichnung Hohlreifen zu rechtfertigen.

Aus diesem primitiven Luftkammerreifen resultierte schließlich der Pneumatikreifen.

Anfangs hielten viele Fahrer den Pneumatikreifen für einen Typus des Luftkammerreifens. Nach ein oder zwei Jahren war der Luftkammerreifen so gut wie vergessen und sollte aus seiner Vergessenheit erst wieder hervorgeholt werden, als

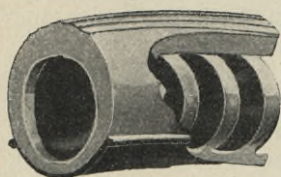


Fig. 188. »La Touriste«,
Luftkammerreifen.

die außerordentliche Spannung, welcher die Pneumatikreifen beim Automobil unterworfen waren, den Glauben der Automobilisten etwas erschütterte. Seit jener Zeit sind die Automobilreifen bedeutend verbessert worden. Die Folge davon ist, daß wieder eine wesentliche Nachfrage nach passenden Luftkammerreifen für Automobile herrscht. Viele Leute sehen den Pneumatikreifen als guten Freund bei schönem Wetter an und ziehen einen Luftkammerreifen vor, der als glücklich gewähltes Mittelding zwischen Pneumatik- und Vollreifen

figuriert. Hierzu gehören namentlich jene Fahrer, welche sich Automobile kaufen, um in bescheidenem Maße Reisen machen zu können, ohne dabei Störungen unterwegs befürchten zu müssen. Viele Motorfahrer haben weder Geduld noch Geschicklichkeit, einen Reifen auf der Straße sauber und ordentlich zu reparieren, und setzen daher die Fahrt mit einem flachen Reifen fort, obwohl sie sich vor Augen halten müssen, daß ein schwerer Schaden daraus erwachsen kann. Leute, welche gerne einen Wagen haben möchten, ließen sich durch die Reifenplage abschrecken. Obwohl diese Misere stark übertrieben wird, so bleibt ohne Zweifel immer die Möglichkeit einer Durchlöcherung zur ungelegensten Zeit bestehen.

Viele teilen die Reifen in Vollreifen, Pneumatikreifen und Luftkammerreifen ein. Tatsächlich sind diese Einteilungen rein willkürliche, weil die Entwicklung alle Stufen vom Vollreifen bis zum Pneumatiktypus umfaßt. Oft sind die Fabrikanten selbst in Verlegenheit, in welche Klasse sie ihre Reifen einreihen sollen. So kommt es, daß manche Vollreifen Luftkammerreifen genannt werden und manche Luftkammerreifen Pneumatikreifen. Es gibt auch aufzupumpende Typen, welche als Luftkammerreifen zu klassifizieren sind, obwohl die Grenzlinie schwer zu ziehen ist. Luftkammerreifen

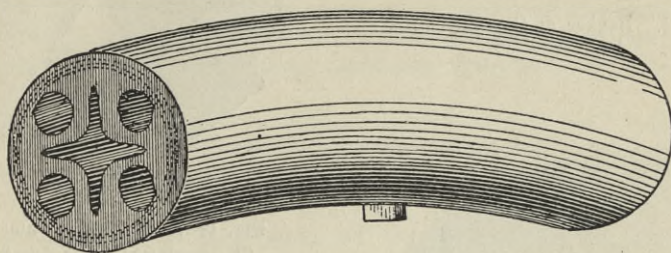


Fig. 189. Luftkammerreifen mit röhrenartigen Einschnitten.
(The Tubular Tire. Unverwüsthch. Patentiert. The Pneumatic Wheel Co.)

sitzen durch die eigene Kraft und nicht durch den Luftdruck fest. Der Pneumatikreifen ist ein so einheitlicher Normalreifen geworden, daß man mit diesem Worte den ganzen Typus bezeichnet; jede Abweichung von der Normalform reiht den Reifen in die Klasse der Luftkammerreifen ein.

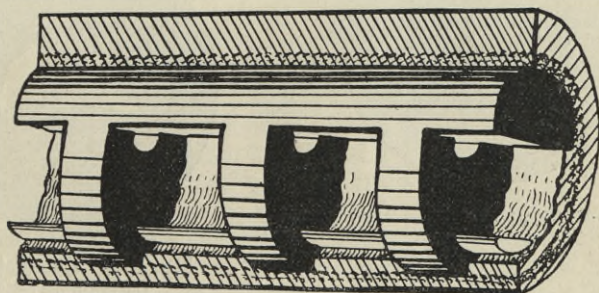


Fig. 190. Brookes Luftkammerreifen.

Die ersten Luftkammerreifen waren also einfache, hohle Gummireifen mit sehr dicken Wänden. Wegen des Platzens an den Seiten wurde der anfangs runde Hohlraum in Größe und Gestalt verändert, damit sich die Spannung gleichmäßiger verteile. Ferner wurde zur Verstärkung des Gummis Segeltuch von verschiedener Dicke eingelegt. Diese Machart und Gestalt führte zur Idee des Pneumatikreifens. Die Luftkammerreifen wurden in der Praxis nicht mehr verwendet, außer in England, wo sich einige ziemlich elastische Luftkammerreifen weiter entwickelten; alle ursprünglichen Clincher-Typen gehörten in diese Klasse. Der »Sparre«-Reifen, nach dem Prinzipie des Brückenbaues konstruiert, wurde für ebenso schnell- und leichtgehend

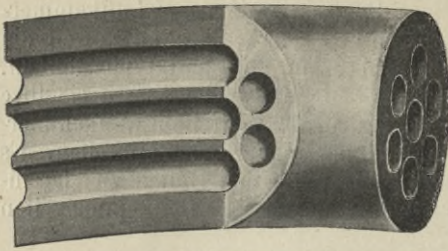


Fig. 191. Banker & Campbells Luftkammerreifen.

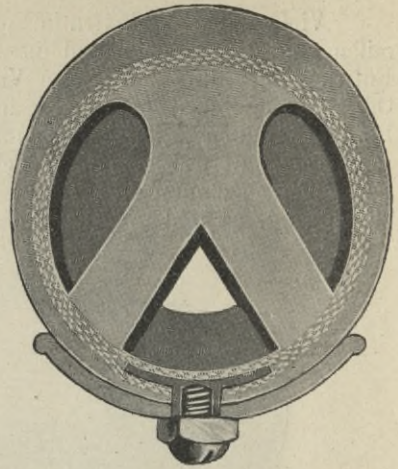


Fig. 192. Fawkes' Kammerreifen.
(Unzerstörbarer luftloser Motorreifen.)

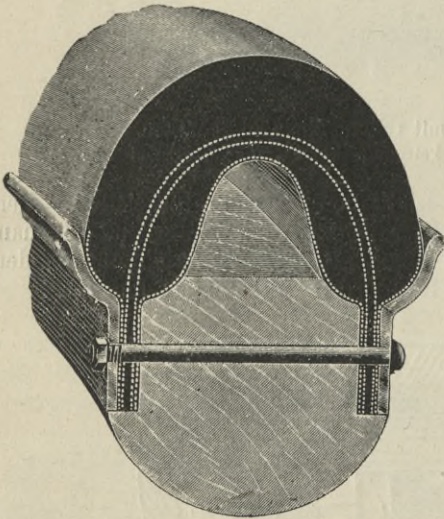


Fig. 194. Steins doppelter Luftkammerreifen.

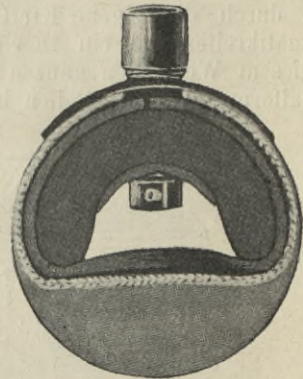


Fig. 193. »International«
Luftkammerreifen.

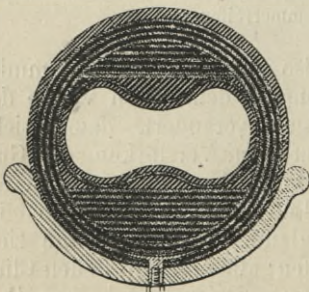


Fig. 195. Fisks Luftkammerreifen.

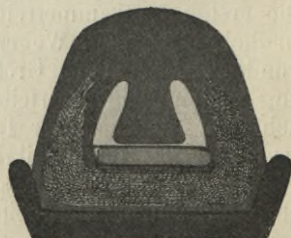


Fig. 196. Williams' Luftkammerreifen.

gehalten wie ein Pneumatikreifen, nur daß er dem Gleiten und der Durchlöcherung weniger unterworfen war. Infolge der beim Pneumatikreifen gemachten Verbesserungen wurden bald alle Bicycle-Luftkammerreifen zum »alten Eisen« geworfen. Der Pneumatikreifen brauchte nicht mehr hinter dem Luftkammerreifen zurückzustehen, da er durch abnehmbare Radkränze, Flüssigkeiten zum Verstopfen der Löcher, verbesserte Luftschläuche etc. bald so weit war, daß er in der Praxis allen gestellten Anforderungen, soweit es wenigstens das Bicycle betraf, genügte. Doch wurden immerhin noch einige Typen von Luftkammerreifen für gewisse, besonders leicht gearbeitete Wagen verwendet. Für diese Wagen konnte sich der Pneumatikreifen nur in Paris einbürgern. Die meisten Gummifabrikanten machen auch heute noch Luftkammerreifen mit dem einfachen Hohlraum für leichte, durch Pferde gezogene Wagen.

Mit dem Aufkommen des Motorwagens wuchs die Nachfrage nach elastischen Reifen ins Ungeheure; die Wagen wurden mit Pneumatikreifen versehen, die nach dem Cyclereifenmuster, nur im Verhältnis stärker, gearbeitet waren. Doch erkannte man bald, daß das Gewicht und die Fahrgeschwindigkeit der neuen Wagen im Verein mit der unvorhergesehenen Spannung, die durch den Antrieb und das seitliche Rollen verursacht wird, Anforderungen stellen, welchen ein nach den Prinzipien des Cyclereifens gebauter Pneumatikreifen niemals zu entsprechen imstande war. Durchlöcherungen, Ausströmen der Luft, Quetschungen im Luftschlauch und ausgedehnte Seitenwände waren an der Tagesordnung, so daß viele Motorfahrer wieder Luftkammerreifen verlangten.

Nun kam eine wahre Flut neuer Erfindungen. Amerika hat für die Entwicklung des Luftkammerreifens, wie ihn das Automobil benötigt, mehr getan als irgend ein anderes Land; die Ursache dafür liegt erstens in den groben, unebenen Straßenverhältnissen und zweitens in dem anerkannt erfinderischen Geist der Amerikaner. Viele derartige Erfindungen kamen auch aus Frankreich, England und Deutschland; einige darunter verrieten bedeutenden Erfindergeist, doch die meisten waren matt und nichtssagend. Die Erfindungen hörten auch nicht mit den Verbesserungen des Pneumatikreifens auf; das zunehmende Gewicht und die steigende Kraft der Wagen, das Rissigwerden der Reifen bei großer Fahrgeschwindigkeit, der steigende Ankauf von Motorwagen durch unerfahrene Leute, die weniger geduldig sind als der eigentliche Motorfahrer — alles dies verlangt einen sicheren, zuverlässigen Luftkammerreifen, welcher es dem Durchschnittsmenschen ermöglicht, für kleinere Touren und Geschäftsreisen Motorwagen zu benutzen, ohne dabei mit den Reifen zu schaffen zu haben.

Die große Nachfrage hatte eine Anzahl mehr oder weniger voneinander abweichender Typen zur Folge. Man kann sie in Klassen gruppieren, die auf dem Prinzip des Festhaltens und des Aufrechtsitzens basieren. Einige sind wie Vollreifen gearbeitet und haben der Länge nach einen oder mehrere schmale Hohlräume (Fig. 188, 189 und 191). Einige sind in der Form und Struktur dem Pneumatikreifen ähnlich (Fig. 195, 202) und halten infolge der Dicke der Wände fest. Einige sind einfache, schlauchförmige Reifen mit nach verschiedenem System gearbeitetem elastischem Kern (Fig. 192, 193), welcher das Gewicht zu tragen hat. Einige sind mit schwammigem Gummi oder mit luftgefüllten Gummibällen gefüllt

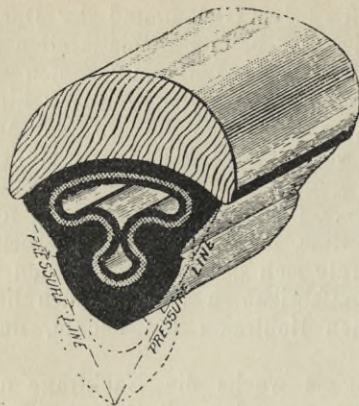


Fig. 197. Apex Luftkammerreifen.

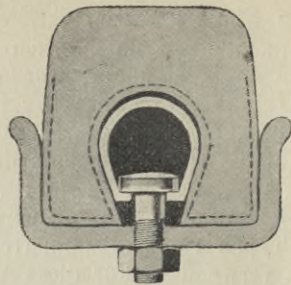


Fig. 198. Clouths Luftkammerreifen.

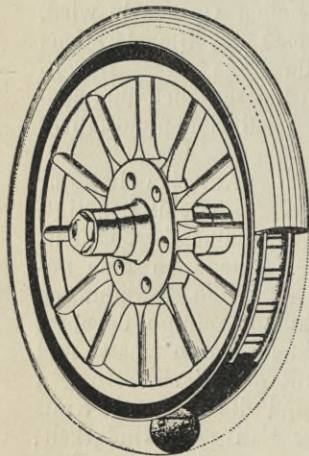


Fig. 199. Voorhees' Reifen für halbmondförmigen Radkranz.

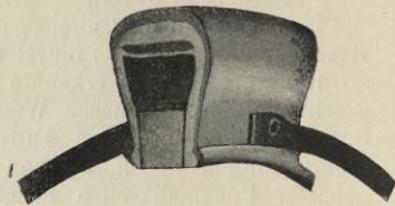


Fig. 201. »Ideal«-Luftkammerreifen.

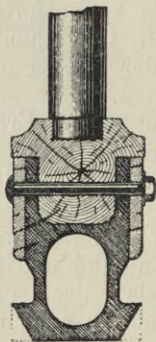


Fig. 200. Brodericks Luftkammerreifen.

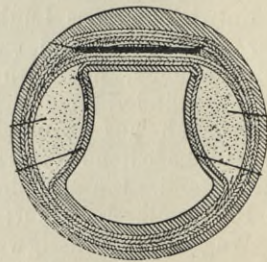


Fig. 202. »Tennant«-Luftkammerreifen.



Fig. 203. Berlin-Frankfurter Luftkammerreifen.

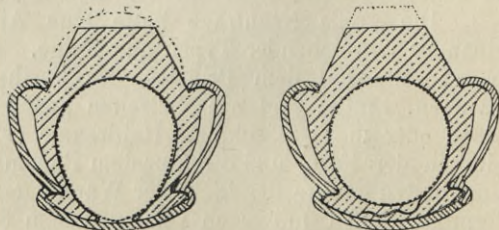


Fig. 204. »Berthe«-Luftkammerreifen.

(Fig. 199 und 203), während andere wieder gallertartige oder gummiähnliche Füllungen enthalten (Fig. 202 und 204). Einige sind Vollreifen mit querlaufenden Ausschnitten, welche die charakteristische Wirkung der Brückenkonstruktion haben (Fig. 190), und einige wieder bestehen aus einer Kombination mit einem Vollreifen, der über einen innerhalb des Radkranzes

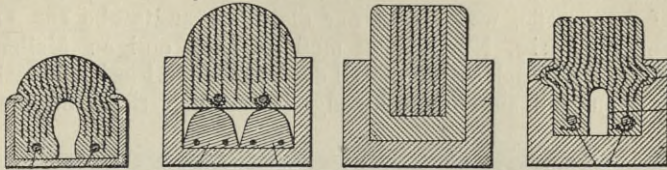


Fig. 205. Luftkammerreifen mit eingewebten Drähten.

liegenden Pneumatikreifen läuft (Fig. 193 und 198). Manche sind mit Kork, Filz oder anderen federnden Substanzen gefüllt. Alle diese Typen werden fleißig gepflegt, obwohl das beliebteste Prinzip heute vielleicht die Kombination von Voll- und Pneumatikreifen ist. Man wäre versucht, diesen letzten Typus unter die Klasse der Sprungfeder-Räder einzureihen, obwohl es sich bloß um Reifen handelt.

Kapitel XIX.

Das Ausbessern der Reifen.

Die Reparatur eines Automobilreifens ist beschwerlich und lästig. Das richtige, saubere Reparieren der Reifen wurde ein Gewerbe für sich. Überall gibt es berufsmäßige Reparaturwerkstätten, wo ein Reifen so ausgebessert wird, daß er auch hält. 90% und mehr der Unfälle mit den Reifen sind nicht wirkliche Durchlöcherungen, das heißt wenigstens nicht solche, die durch scharfe, auf der Straße liegende Gegenstände verursacht werden. Die Mehrheit der Durchlöcherungen ist auf nachlässiges Arbeiten beim Aufziehen der Reifen zurückzuführen. Wenn sie richtig aufgezo-gen, gut aufgepumpt und vielleicht mit einem Nagelfänger versehen sind, dann hat man wenig zu befürchten. Die Hinterreifen haben das Drei- und Vierfache an Arbeit zu leisten im Verhältnis zu den Vorderreifen. Ein großer Reifen fährt leichter als ein kleiner; er fährt auf der Durchschnittsstraße auch schneller als der kleine. Fast jeder Wagen für Tourenfahrten sollte 36- zu 5zöllige Reifen an den Hinterrädern haben. Man ist stark der Versuchung ausgesetzt, mit zu weich aufgepumpten Reifen zu fahren. Dies ist die Ursache der meisten Unfälle mit den Reifen. Ein Druck von 100 Pfund in einem dreizölligen Reifen wird ihn beinahe zu einem Vollreifen machen, während 100 Pfund in einem fünfzölligen ungefähr recht sind.

Die Mehrheit der Reifen wird nicht wirklich abgenützt, sondern geht infolge der Einwirkung von Wasser und Sand zugrunde, welche sich durch kleine Einschnitte im Gummi bis an das Segeltuch durcharbeiten.

Das Weiterplatzen eines anfangs unbedeutenden Risses (Fig. 211) ist die Quelle der meisten Störungen bei den Reifen. Diese Reparatur ist auch am schwersten auszuführen. Im allgemeinen liegt es außerhalb der Kunst eines Motorfahrers, eine derartig geplatze Stelle richtig zu reparieren, obwohl es mancherlei Notbehelfe gibt. Dauernd haltbare Reparaturen sind auf der Straße sozusagen undurchführbar. Die Reparatur eines großen steifen Reifens auf der Straße, wobei man nur die Werkzeugtasche zur Verfügung hat, ist sehr schwierig. Nur allzuoft muß sie nach einigen Meilen zurückgelegter Fahrt wiederholt werden, weil der aufgesetzte Fleck wieder herunterfällt. Bevor man sich auf eine nachlässige Reparatur verläßt, tut man besser,

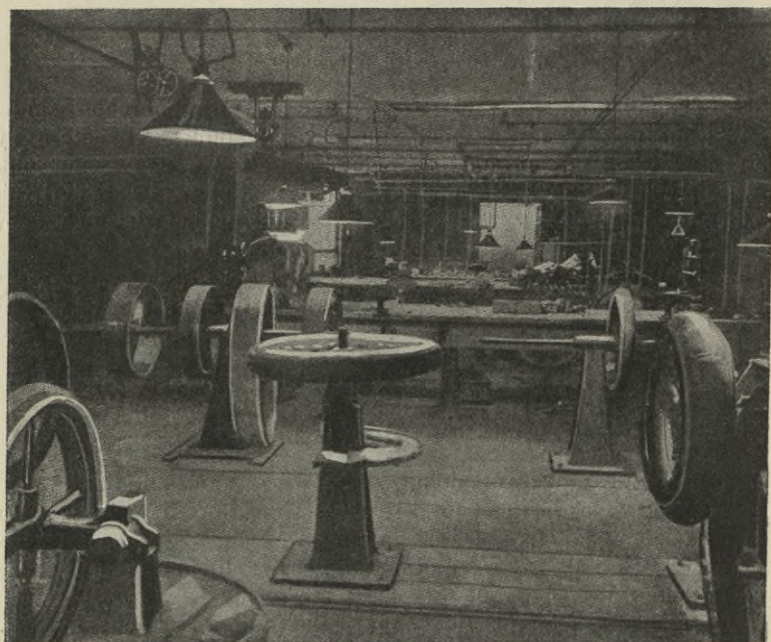


Fig. 206. Eine Reparaturwerkstatt für Automobile.

den Radkranz durch Herumwickeln von Stricken auszufüllen, bis diese über die Flanschen des Radkranzes stehen und schnell nach der nächstgelegenen Reparaturwerkstätte zu fahren. Eine solche Füllung mit Seilen hält eine ziemliche Meilenzahl aus, wenn vorsichtig gefahren wird.

Motorfahrer mit bescheidenen Mitteln können sich das Fahren nur dann leisten, wenn sie ihre Maschine selbst bedienen und ihre Reparaturen selbst ausführen. Ein einigermaßen intelligenter Mensch wird bald erlernen, wie er einen Fleck aufzusetzen hat, der vielleicht bei vorsichtiger Fahrt einige Hundert Meilen weit halten wird.

Bei der regelrechten Erziehung und Heranbildung durch die Fabriken zur richtigen Vornahme der Reparaturen scheint es richtig zu sein, ein spezielles Gewicht auf die verschiedenartigen Notbehelfe und Systeme für

Schnellreparatur zu legen, von welchen der Markt voll ist. Viele davon sind sehr nützliche Erfindungen, die durch die Bezeichnung Notbehelf nicht herabgesetzt werden sollen. Der einzige Weg, Gummireifen haltbar zu reparieren, besteht darin, sie sorgfältig neu zu vulkanisieren. Gummilösungen halten für eine Weile sehr gut, doch darf man nicht vergessen, daß dieser Kitt Rohkautschuk ist, der sich bei Temperaturwechsel leicht verändert und oxydiert, wodurch er sein Adhäsionsvermögen verliert. Die Vulkanisation tilgt alle Spuren des Aneinanderfügens und bewirkt, daß der Gummi seine ihm eigentümlichen, für Pneumatikreifen so wünschenswerten Eigenschaften beibehält. Wenn ein Wagen eine sehr lange Radbasis hat, so ist es nicht leicht zu erkennen, ob ein Reifen, besonders ein Hinterreifen, flach läuft. Eine mehr oder weniger starke Störung beim Steuern zeigt ein Loch im Vorderreifen an. Wenn die Luft rasch entweicht, soll man sofort stillhalten. Durch die starke Fahrgeschwindigkeit kann der Reifen so weit zusammenschrumpfen, daß er den Ventilansatz beschädigt. Wenn der innere Schlauch gut mit Talkum eingestaubt wurde, so kann der Mantel über den Schlauch hinwegrutschen ohne das Ventil herauszureißen.

Haben die Reifen abnehmbare Radkranzflanschen, so ist die Störung eine geringere. Man braucht nur an Stelle des beschädigten Luftschlauches einen Reserveschlauch einzulegen. Wenn man vor dem Herausnehmen des Reifens das Ventil untersucht, kann man sich manche Arbeit ersparen. Ein Schmutzpfleck im Ventil genügt manchmal, um Luft rasch entweichen zu lassen. Dadurch mußte sich mancher schon oft stundenlang mit dem Aufziehen und Abnehmen der Reifen herumplagen, bis er schließlich eine kleine Undichtheit im Ventil gefunden hat.

Eine Unmasse von Werkzeugen erleichtern das Abnehmen eines Clincher-Reifens. Der Falz kann sich fest in den Clincher-Haken hineingepreßt haben. So muß man also diesen zuerst am ganzen Rade entlang lockern. Mit den verschiedenen patentierten Werkzeugen und mit flachen Hebeln ist es möglich, mit einer Hand den Mantel loszubekommen, indem man den Falz in die Höhe hebt und nach außen schiebt. Wenn ein Teil des Falzes auf diese Weise gehoben ist, soll der Hebel an die nächstliegende Speiche angeschlossen werden und ein neuer Teil des Falzes mit einem anderen Hebel gehoben werden. Heute ist es möglich, einen Hebel mit dem Fuße und die anderen mit den Händen zu bedienen.

Ist der noch zum Teil aufgepumpte Schlauch einmal draußen, muß man ihn häufig unter Wasser legen, um das Loch zu finden. Es hat gar keinen Wert, das Loch auszubessern, wenn nicht die Ursache desselben entfernt wird.

Ist das Loch im Schlauche ermittelt worden, dann hängt das einzuschlagende Ausbesserungsverfahren von der Größe des Loches ab. Bei einem großen Loch kann man sich, wenn eine Reparaturwerkstätte nicht erreichbar ist, wohl auf eine mehrstündige Arbeit gefaßt machen. Ist es ganz klein, etwa wie ein Nadelstich, dann gibt es eine Menge Methoden, den Schaden schnell zu reparieren, so daß dann ein einmaliges Aufpumpen sicher für mehrere Stunden genügt. Diese Methoden basieren im allgemeinen auf den Prinzipien, die bei der Reparatur einfacher schlauchförmiger Bicyclereifen in Anwendung kommen. Hauptsächlich ist es den Franzosen zu danken, daß die bei schlauchförmigen Bicyclereifen angewendete Reparier-

methode auch für Motorreifen anzuwenden ist. Nach einer dieser Methoden legt man bloß einen gut aufgequollenen Gummifaden in das Loch und

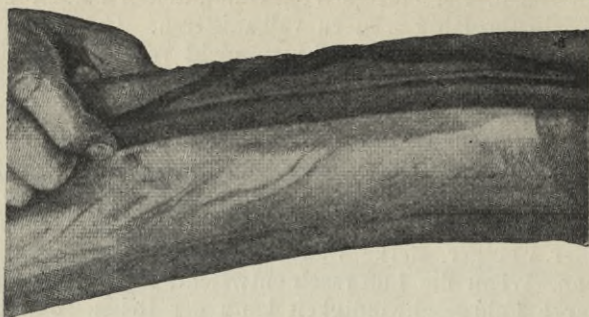


Fig. 207. Ein durch den Radkranz verursachter Schnitt im Reifen.



Fig. 208. Durchgewetzte Lauffläche und reparierter Riß im Mantel.

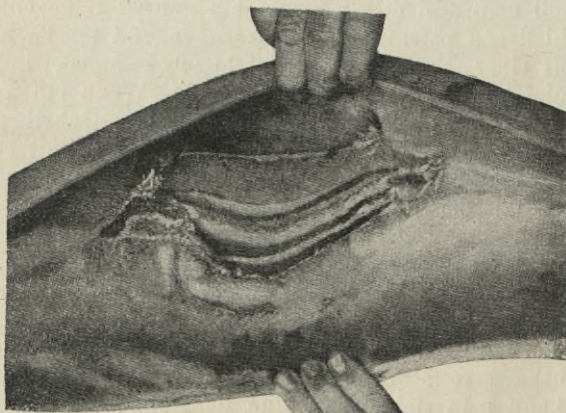


Fig. 209. Eine Art vorkommenden Bruches im Mantel.

(Innere Ansicht eines Motorreifens, dessen Gewebe infolge langen und starken Gebrauches bis zum Bersten abgenützt ist.)

zwickt ihn ein wenig oberhalb der Schlauchoberfläche ab; nach einer zweiten Methode taucht man ein Stückchen Gummi in Benzin, bis es aufgequillt und genug weich geworden ist, um es wie Kitt zu kneten. Dieser

Gummi wird nun zwischen den Fingern zu einer feinen Spitze ausgerollt und durch das Loch gesteckt; der durchgesteckte Teil wird dann rund um das Loch gegen die Innenseite fest angepreßt und bildet so eine Gummiette, welche nach dem Trocknen gute Dienste leistet. Nach einem anderen Verfahren, genannt der »Komet«, bedient man sich einer dünnen Gummischeibe, aus deren Zentrum ein kurzer, hohler Gummischlauch hervorragte. Wenn man ein Streichholz oder einen stumpfen Nagel in diesen kleinen, spitzen, hervorragenden Teil steckt, kann man ihn durch Tasten mit den Händen durch das Loch in den Schlauch hineinschieben, während die Scheibe außerhalb bleibt. Dann wird rasch Luft in den Schlauch hineingepreßt, wodurch dieser aufschwillt, bis eine wirksame Niete gebildet ist, welche das Loch vollständig verschließt. Der »Cinch«-Reparierknopf ist eine mit Gummi bedeckte Niete mit getrennten Teilen. Wenn das Loch mit einer sehr kleinen Zange ausgedehnt wird, kann die eine Hälfte der Niete durch das Loch in den Schlauch gesteckt werden, während die andere durch eine Kneipzange an die erste Hälfte angefügt wird. Der unter der Marke »Eine Minute« bekannte Reparierpuffen arbeitet nach dem Prinzip von zwei ineinandergreifenden, gut passenden Kapseln. Indem die eine durch das Loch gesteckt wird, wird die andere in demselben niedergepreßt, wodurch der Gummi um das Loch herum festgequetscht und das Loch vollständig geschlossen wird, selbst wenn es so groß wie ein Bleistift war; hierher gehört auch der »Quick repair plug« (Fig. 216). Ist das Loch so groß, daß ein Fleck aufgesetzt werden muß, so erfordert dies eine sehr langwierige, mühsame Arbeit. Man kann gut ein bis zwei Stunden dafür rechnen, wenn man guten Erfolg erzielen will. Das Aufsetzen der Gummiflecken fußt auf dem Prinzip, daß zwei glatte, saubere Oberflächen von Rohgummi aneinander kleben bleiben. Ein Gummikitt ist nichts anderes als ein in Benzin oder anderen flüchtigen Lösungsmitteln gequollener Gummi.

Wenn ein Kitt auf eine Fläche aufgestrichen wird, dann verflüchtigt das Lösungsmittel nach und nach und läßt ein Häutchen Rohgummi zurück. Zwei solche mit Häutchen überzogene Flächen werden nach gründlicher Austrocknung mit derselben Stärke aneinander haften bleiben wie Rohgummi. Wenn man sie nicht vollständig trocknen läßt, kleben sie weniger fest. Es muß daran erinnert werden, daß beim Aufsetzen eines Gummipflasters auf einen Schlauch vier und manchmal sogar acht Oberflächen beteiligt sind. Zwei Stücke von vulkanisiertem Gummi werden nie aneinander kleben. Rohgummi bleibt hingegen an vulkanisiertem Gummi kleben, ebenso wie an einem anderen Stück Rohgummi, wenn die Oberflächen glatt und sauber sind.

Die Luftschläuche der Motorreifen sind mit gepulvertem Talkum eingestaubt (oder sollten es wenigstens sein), damit sie nicht an etwas anderem ankleben. Alle Schläuche sind aus vulkanisiertem Gummi gemacht; dies besagt, daß sie außer mit Kreide noch mit einer dünnen Schicht Schwefel bedeckt sind, welcher aus der Gummisubstanz ausgeblüht ist. Diese Schwefelschicht ist vielleicht nicht immer sichtbar, aber sie ist stets vorhanden und muß mit Benzin oder Sandpapier hinweggeputzt werden, da sonst das Häutchen Rohgummi, welches durch die verdunstende Gummiquellung erzeugt wurde, an dem Schlauche nicht kleben bleiben würde.

Wenn man zwischen Sandpapier und Benzin zur Entfernung des Schwefels zu wählen hat, so soll man grobes Sandpapier benutzen und damit nachdrücklich hin- und herfahren, damit die Oberflächen des Schlauches und des Fleckens rau werden, bevor die Gummiquellung angewendet wird. Diese Rauheit der zu kittenden Flächen ist ebenso nötig wie das Entfernen der französischen Kreide und des Schwefels, weil dadurch der Kitt einen festeren Halt bekommt.

Man soll nur Gummilösungen erster Güte verwenden. Nachdem sie auf die gereinigte und gerauhte Oberfläche des Schlauches und des Fleckes gespritzt wurde, soll man so viel als möglich davon mit den Fingern wegwischen, weil ein dünnes Häutchen schneller trocknet und ebensogut hält wie ein dickes. Bei großer Eile empfiehlt es sich, nach dieser Methode zu verfahren, obwohl die meisten das Aufsetzen zweier dicker Lösungsschichten auf Schlauch und Fleck für richtiger halten, wenn man jede für sich eintrocknen läßt. Verwendet man zwei Schichten Gummilösung, so braucht jede zum Austrocknen 15 Minuten; erst dann kann der Fleck auf den Schlauch aufgesetzt werden. Ist das Loch bedeutender, dann soll es sowohl innen wie außen einen Fleck aufgesetzt bekommen. Die Innenseite ist die geeignetere Seite für Ausbesserungen am Schlauche und auch am Mantel, da die auf den Fleck ausgeübte Spannung geringer ist. Das Ausflicken eines Schlauches an der Innenseite erfordert eine viel größere Geschicklichkeit. Mit Hilfe eines kleinen Schwämmchens kann die innere Schneide des Loches mit Benzin gereinigt werden. Der zu verwendende Fleck wird mit einer dünnen Drahtzange in der Mitte gefaßt, in Benzin getaucht und dann flink durch das Loch gezwängt, wobei man mit dem Schlauch so manipuliert, daß der Fleck gut um das ganze Loch zu sitzen kommt. Man muß besonders darauf sehen, daß der Fleck keine Runzeln bekommt und die hineingepferchten Enden nicht aneinander kleben bleiben; deshalb darf der innen aufgesetzte Fleck nicht zu groß sein.

Die Außenseite des Schlauches darf erst dann mit Gummiquellung bestrichen werden, wenn der innere Fleck bereits eingesetzt wurde und einige Zeit getrocknet hatte. Das Aufsetzen eines Fleckes auf die Außenseite ist eine viel leichtere Arbeit, wenn man nur darauf bedacht ist, die beiderseitigen Oberflächen zu reinigen und rau zu machen, bevor die Quellung aufgestrichen wird. Eine einzige Lage Gummiquellung kann, wenn sie sorgfältig verteilt wird, ebensogut halten wie zwei. Man muß ihr aber mindestens 20 Minuten zum Trocknen lassen.

Einem guten Kitt sind stets mehrere Flecke beigelegt, welche in der Fabrik vorbereitet und gequollen worden sind.

Wenn diese Flecken mit Speckstein eingestaubt sind, um ein Zusammenkleben zu vermeiden, so muß dieser mit Benzin abgerieben werden.

Der Fleck klebt sofort bei der leisesten Berührung fest; daher muß man ihn gleich anfangs, bevor man ihn aufsetzt, schon in der richtigen Lage halten, damit er nicht verrückt zu werden braucht. Er soll genügend groß sein, um einen ordentlichen Rand um das Loch herum zu bedecken, und soll gut niedergedrückt oder niedergehämmt werden, damit alle Luftblasen entweichen und die beiderseitigen Oberflächen in engste Berührung gebracht werden. Etwaige aufgerollte Enden müssen fest niedergepreßt oder abgestutzt werden. Die Endkanten des ganzen Fleckes müssen schräg ab-

geschnitten werden, damit der Fleck nicht etwa im Mantel hängen bleiben kann, wodurch er leicht weggerissen werden würde. Am besten ist es, wenn man den Schlauch über Nacht ruhen läßt, nachdem man ihn leicht aufgepumpt hat, und erst am folgenden Tag in den Mantel hineinschiebt. Einige Reparateure empfehlen, auch über den Fleck noch ein Stück mit

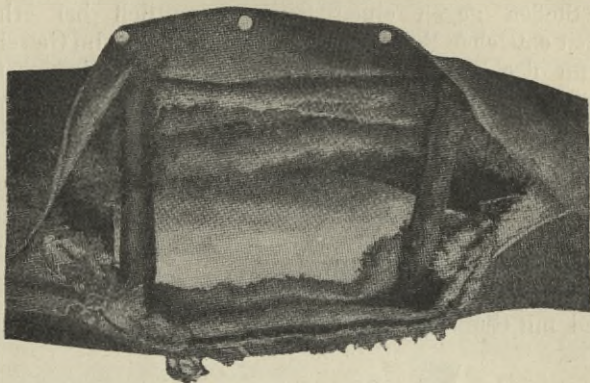


Fig. 210. Ein böser Riß in dem Mantel eines Reifens.

(Die Zeichnung zeigt, bis zu welchem Grade ein Pneumatikreifen durch einen Unfall beschädigt werden kann. Der Reifen ist so gut wie zerstört. Es ist zweifelhaft, ob sich die Reparatur lohnen würde.)

Gummilösung eingeriebenes Tuch zu kleben; das Tuch soll größer geschnitten sein als der Gummifleck, damit dieser um so fester hält.

Ein in dieser Weise aufgesetzter, gründlich ausgetrockneter Fleck wird manchmal wochen-, ja monatelang halten, wenn nicht übermäßig stark gefahren wird. Ein andauerndes Übertreiben der Fahrgeschwindigkeit ent-



Fig. 211. Ein Aufplatzen des Luftschlauches.

(Das Ausströmen der Luft aus dem inneren Schlauch. Die Zeichnung zeigt, wie die Luft aus dem inneren Schlauche durch eine makelhafte Stelle oder einen Einschnitt in der Decke entweicht und wie sie diese beschädigten Stellen weiter reißt, die durch einen eingedrungenen scharfen Gegenstand entstanden sind.)

wickelt im Reifen so viel Hitze, daß der Rohgummi des Fleckes schmilzt; man darf eben nicht vergessen, daß die Verbindungsmasse zwischen Schlauch und Fleck nichts anderes ist als eine Lage Rohgummi.

Wenn der Mantel durch einen großen Nagel durchbohrt worden ist, sollte das Loch mindestens mit einem in Gummilösung getauchten Baumwollpfropf verstopft werden. Dann sollte ein Stück mit Gummilösung eingeriebenes Tuch innen über das Loch geklebt werden. Wenn es sich um

einen kleinen Riß handelt, muß ein festes Deckpflaster an der Innenseite darübergeklebt werden. Bevor der Reifen aufgepumpt wird, soll eine »Schutzgamasche« (Fig. 214 und 215) oder ein Riemenband (Fig. 213) fest über die Außenseite gezogen werden. Ein ausgefranster Riß in der Lauffläche ist sehr schwer zu behandeln, obwohl es eine Menge guter Reifenschutzbänder und Schutzgamaschen gibt, welche den Mantel zusammenhalten.

Durch Stoßen gegen einen Stein namentlich bei erhöhter Fahrgeschwindigkeit entstehen Risse oder ausgedehnte Stellen im Gewebe (Fig. 209), besonders wenn der Reifen so straff aufgepumpt ist, daß er nicht gleich nachgeben kann. In einem solchen Falle kann sich das Gewebe dehnen und teilweise auch zerreißen, ohne daß dabei auch der Gummi der Lauffläche zerrissen wird. So bemerkt der Fahrende oft die Beschädigung erst dann, wenn der Reifen später, vielleicht sogar auf einer vollkommen ebenen Straße, auseinanderreißt. Aufgeplatzte Stellen sind immer gefährlich und sollten so schnell als möglich mit neuem, leichtem Segeltuch ausgestückt und vulkanisiert werden (Fig. 210).

Das Ausflicken eines zerrissenen Reifens mit gummiertem leichtem Segeltuch und mit Gummi ist ein geniales Verfahren, welches hauptsächlich

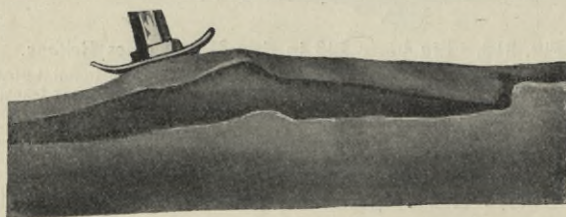


Fig. 212. Ein Riß im Luftschlauch.

in England und Frankreich verbessert wurde. Diese Art der Reparatur kam in den letzten Jahren auch in den großen Gummiwerken in Akron und ihren anderweitigen Zweigniederlassungen sehr stark in Aufschwung. Die Lauffläche der Reifen kann ganz oder teilweise erneuert, neues Gewebe in beliebig großen Stücken eingesetzt werden. Ganze Teile werden aus dem Reifenkörper ausgeschnitten und neue dafür eingesetzt, so daß der reparierte Reifen fast ebenso stark wie vorher ist. Eine derartige Reparatur sauber auszuführen ist schwierig. Sandgruben und Einschnitte in der Oberfläche, welche nur 1—2 Lagen des Segeltuches durchdringen, sind nicht besonders schwer auszubessern. Das Reparieren einer aufgeplatzten Reifendecke hingegen ist keine kleine Aufgabe.

Bei der Ausführung einfacherer Reparaturen, z. B. bei einer kleinen Sandgrube, wird die Gummilauffläche rund um die beschädigte Stelle herausgeschnitten, bis das Segeltuch bloßliegt. Erscheint dieses auch beschädigt, dann schneidet man die oberste Lage desselben heraus und untersucht die nächste sorgfältig. Muß auch diese entfernt werden, so soll das herausgeschnittene Stück kleiner sein als jenes der ersten Lage; um jeden Ausschnitt soll ein Rand Segeltuch vorstehen, so daß eine Reihe von Stufen das Loch umgibt, welches nach unten zu enger wird. Dies nennt man das »Abstufen« der Gewebeschichten. Nachdem das vorstehende Gewebe um

jeden Ausschnitt herum abgekratzt, mit Benzin gereinigt und hierauf getrocknet wurde, wird es mit Gummilösung überstrichen und getrocknet. Stücke von gummiertem Segeltuch werden so zugeschnitten, daß sie genau in jeden Ausschnitt passen. Jedes wird an seinem Platz eingefügt. Manchmal pflegt man jedes eingepaßte Stück an den vorstehenden Rand der unteren Gewebeschicht anzuheften. Die amerikanischen Reifenreparateure sind allgemein der Ansicht, daß das Adhäsionsvermögen des Gummis vollkommen genügt, die einzelnen Stufen aneinanderzuhalten, wenn ein genügend breiter Rand freigelassen wurde. Ist das Gewebe auf diese Weise wieder zu seiner früheren Höhe aufgebaut worden, dann schneidet man Rohgummi so zu, daß er gerade in das Loch paßt. Man legt so viele Blätter davon aufeinander, bis das Loch ausgefüllt ist und mit der übrigen Lauffläche eine Ebene bildet. Dann steckt man ein Mantelgestell oder einen mit Luft gefüllten Beutel in den Mantel hinein, damit dieser während der Vulkanisation seine Form beibehält. Man kann an Stelle dieses Verfahrens den Reifen auch aufziehen, montieren und aufpumpen. In diesem Falle legt man Asbestpappe über den Reifen und schneidet sie nur so viel aus, daß eben die ausgeflickte Stelle freiliegt; dadurch wird die Gummilauffläche um die reparierte Stelle herum nicht nochmals vulkanisiert. Dann wird eine hohle runde Platte, welche der Form des Reifens entspricht, über den ausgebesserten Teil gebunden, der vorher zur Vermeidung des Anklebens mit Stanniol bedeckt wurde. Dann läßt man mit Hilfe eines der zahlreichen guten im Handel befindlichen Vulkanisierapparate Dampf oder trockene Hitze von gewisser Temperatur eine Weile auf die reparierte Stelle einwirken. Waren die Rohgummifelle von guter Qualität und sauber aneinandergesetzt, dann erscheint der Reifen ebensogut wie eine Wunde geheilt, über welche frisches Fleisch gewachsen ist.

Manche erzielen beim Vulkanisieren des Reifens ganz verschiedene Erfolge. Einige der jetzt im Handel erscheinenden Vulkanisierapparate sind speziell für die Werkstatt, andere für Straßenvulkanisation geeignet. Viele derselben sind automatisch, so daß die gewünschte Temperatur nicht überschritten werden kann. Bei einigen wird auch die Feuerung so genau bemessen, daß sowohl die Temperatur als auch die Dauer der Vulkanisation automatisch kontrolliert werden. Langsames Vulkanisieren ist im allgemeinen besser, weil die Wärme dann besser bis in die tiefsten Lagen des zwischengelegten Gewebes eindringen kann, ohne daß hierbei die neue Lauffläche übervulkanisiert wird. Die für das Anvulkanisieren des eingesetzten Pfropfens erforderliche Zeit beträgt zirka eine halbe Stunde; dies genügt, um die Reparatur dauernd haltbar zu machen.

Das Anvulkanisieren eines Fleckes auf einen inneren Schlauch ist eine viel einfachere Sache. Der Schlauch wird um das Loch herum gut gereinigt und ein passender Fleck von sauber vorgerichtetem Rohgummi über dasselbe geklebt; doch muß man vorher vorsichtig etwas Talkum in den Schlauch einstreuen, damit dessen Wände nicht an dem Fleck kleben

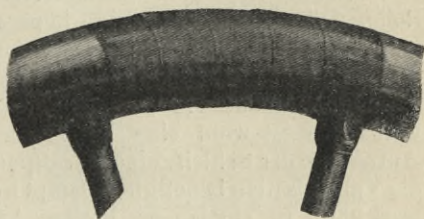


Fig. 213. G. & J.-Reifenschutzbänder.

bleiben. Dann wird der flache Schlauch in den Vulkanisierapparat eingeschoben. Die Arbeit ist in 15—20 Minuten fertig. Wenn möglich sollte man einen vulkanisierten Luftschlauch oder Reifen einige Stunden ruhen lassen. Immer sollte französische Kreide oder Speckstein über einen aufgesetzten Fleck gestaubt werden, gleichviel, ob dieser nur angekittet oder anvulkanisiert ist. Man darf auch wieder nicht zu viel französische Kreide verwenden, weil sich diese sonst in Klümpehen ballt, naß wird und zu einer Art Sand verhärtet, der dann in dem Schlauche eine verheerende Wirkung ausüben kann. Die französische Kreide hat nur als Schmiermittel zwischen Schlauch und Mantel zu funktionieren. Wenn ein Blatt Gummi mit Gummiquellung bestrichen ist, rollt es sich beim Trocknen gerne ein. Damit sich nun die Kanten des Schlauches nicht nach innen umrollen wie dies häufig geschieht, stopfen manche einen Bausch Hanf oder Baumwollabfälle hinein, damit die Form erhalten bleibt. Diese Baumwolle kann natürlich nicht mehr herausgenommen werden. Sie schadet aber in keiner Weise, wenn sie darin bleibt.

Eine Reparaturwerkstatt (Fig. 206).

Bei der Reparatur von Motorreifen spielt die Handarbeit eine so wichtige Rolle, daß eine mustergültige Reparaturwerkstatt mit einem verhältnismäßig geringen Kapital eingerichtet werden kann. Tatsächlich braucht die in den Werkzeugen steckende Kapitalsanlage nicht größer zu sein wie bei einem Zimmermann oder Hufschmied auf dem Lande. Für eine größere Reparaturwerkstätte ist wohl eine kleine Dampfmaschine anzuschaffen, welche zum Antreiben der Schleifsteine, Kraftpumpen etc. dient und gleichzeitig den für die Vulkanisation benötigten Dampf liefert. In einer mustergültigen Reparaturwerkstätte ist ein langer, breiter Arbeitstisch mit glatter, fester Platte auf-

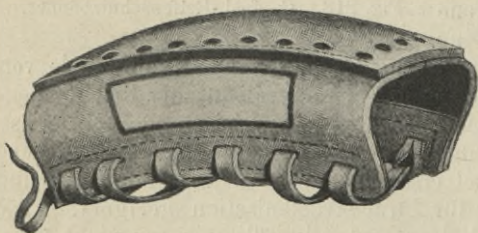


Fig. 214. Reparatur eines Reifenmantels.
(*)The Shaw«-Schutzgamasche.)

zustellen. An diesem Tische sind einige feste Spindeln oder hölzerne Formen von verschiedener Größe anzubringen, welche den vorwiegend gebrauchten Reifentypen entsprechen. Diese müssen gut gearbeitet sein, damit man, wenn ein Reifen aufgezogen ist, ohne Sorge darauf hämmern kann. Die ganze Reparatur des Mantels wird auf diesen Formen ausgeführt, von dem einfachen Öffnen einer Sandblase angefangen bis zum Aufsetzen einer neuen Lauffläche. Sie sollten nur an der einen Seite des Arbeitstisches entlang aufgestellt werden, damit die andere Seite hell und licht bleibt. Auf dem freien Tische wird das Segeltuch ausgebreitet, welches mit Kitt bestrichen wird; es ist nicht nötig, fabrikmäßig gummiertes, leichtes Segeltuch zu kaufen, da die modernen Gummilösungen ganz vorzüglich sind. An dem einen Ende des Tisches sollten ein oder zwei kleinere Schraubstöcke angebracht sein und ein tragbares Gestell, über welches man die Luftschläuche zur Untersuchung hängt.

An den Wänden sind eine große Menge Haken und Stellagen anzubringen. Außerdem ist ein Wasserbehälter und ein Vulkanisierapparat für

Schläuche aufzustellen. Ein Vulkanisierapparat für Schläuche ist nichts anderes als ein kleiner Behälter mit flachem Deckel, der ungefähr 70 Pfund Dampf fassen kann und mit einem Manometer und vielleicht noch mit einem Sicherheitsventil versehen ist. Es gibt Vulkanisierapparate, in denen speziell einzelne Teile des Mantels vulkanisiert werden können. Manche ziehen es vor, den Mantel einzuwickeln und im offenen, freien Dampf zu vulkanisieren.

Für die Herstellung von Gleitschutzvorrichtungen hat man jetzt gewöhnlich Nietmaschinen; doch kann die Arbeit auch ganz gut mit der Hand und einem Hammer ausgeführt werden, falls die Nachfrage nach Gleitschutzmitteln nicht groß genug ist, die Anschaffung eines größeren Apparates zu rechtfertigen. Die Nietmaschinen werden mit dem Fuße getrieben und arbeiten gut und schnell. Um den Gummi von der Lauffläche loszubekommen, bedient man sich am besten einer Stoßmaschine, welche aus einer Welle und einem mit Schmirgelstoff bekleideten Rade auf der einen Seite dieser Welle besteht, während das andere Ende

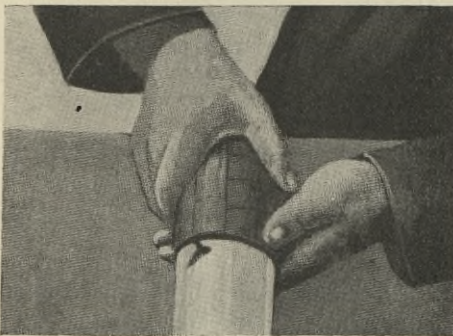


Fig. 215. »Excelsior«-Schutzband für durchlöchernte Stellen.



Fig. 216. Pfropfen für Schnellreparatur

der Welle ein mit Drahtborsten bekleidetes Bürstenrad trägt. Der Schmirgel reibt den Gummi schnell ab, während das Bürstenrad dazu dient, das Segeltuch reinzubürsten und für die Aufnahme der Gummilösung bereitzumachen. Sowohl bei dieser wie bei vielen anderen Arbeiten der Reifenreparatur braucht man mehrere sehr scharfe Messer mit dünnen Klingen und ein passendes Gefäß mit Wasser, in welches das Messer häufig eingetaucht werden muß. Mehrere große Scheren sind für das Zuschneiden des Segeltuches und der Gummifelle erforderlich.

Vielleicht das wichtigste unter allen Werkzeugen der Reparaturwerkstatt ist der Dublierer, der nichts anderes ist als ein kleines, fein gezahntes Rad mit einem Handgriff. Dieser Dublierer wird beim Aufsetzen der neuen Lauffläche, beim Einstopfen, Einsetzen, beim Ausfüllen der Löcher im Schlauch, beim Anbringen der Lederlauffläche, kurz fast bei jedem Hantieren in der Werkstatt gebraucht. Zum Reparieren eines Luftschlauches braucht

man dünne Drahtzangen, um den inneren Fleck einsetzen zu können. Ein Gefäß mit Benzin aufzustellen ist zweckmäßig.

Um Schutzflächen oder Gleitschutzvorrichtungen aus Leder anzubringen, muß man sich der Kaltvulkanisation bedienen, da die für die Vulkanisation erforderliche Hitze das Leder zerstören würde. Der Reifen muß, auf einem Radkranz aufmontiert, gut mit Gummilösung bestrichen werden, worauf man das Leder vorsichtig rund herum auflegt. Die mit Gummilösung bestrichene Reifenoberfläche wird dann mit der Vulkanisierflüssigkeit bestrichen, die Lederlauffläche unmittelbar darauf fest niedergepreßt und in ihrer ganzen Breite mit dem Dublierer tüchtig geglättet. Die Gummilösung wird in einem Augenblick vulkanisiert.

Ein großer Vulkanisierkessel, worin ein Dutzend Reifenmäntel auf einmal vulkanisiert werden können, ist in einer Reparaturwerkstätte unerlässlich. Am besten benutzt man während der Vulkanisation Drahtspindeln, damit der Mantel seine Form behält.

Kapitel XX.

Reparaturausrüstungstaschen und Vulkanisierapparate.

Es ist leicht, auf einen Bicycleschlauch einen regelrecht haltenden Fleck durch Kitt zu befestigen, während dies bei einem Automobilreifen so gut wie unmöglich ist. Die Bedingungen sind in beiden Fällen vollkommen verschieden. Erstens gibt es beim Bicyclereifen kein Heißlaufen, zweitens ist ein Bicycleschlauch der Decke nahezu angepaßt, während ein Motorschlauch viel kleiner als die Decke ist. Daher muß er sich bedeutend dehnen, wodurch auf den durch Kitt befestigten Fleck eine direkte Spannung ausgeübt wird.

Drittens ist ein Motorreifen mehrmals so dick wie ein Bicycleschlauch. Es ist viel leichter, zwei dünne Gummiteile miteinander zu verbinden als zwei dicke. Beim Aufziehen eines Motorreifens kann der Fleck leicht abgerissen werden. Ist der Motorreifen nicht gut aufgepumpt, so kann leicht zwischen Mantel und Schlauch eine Reibung stattfinden, durch welche der Fleck leidet. Der Luftdruck in einem Motorreifen ist auch zweimal so groß als in einem Bicyclereifen, wodurch die Wahrscheinlichkeit eintretender Störungen erhöht wird.

Im Einklang mit diesen Tatsachen vulkanisieren die Zahnärzte zum großen Teil in kleinen Dampfkesseln. Mit diesen Kesseln kann sehr genau gearbeitet werden. Auch der Prozeß ist ein sehr einfacher. Durch Zusammenfassung aller dieser Tatsachen haben die amerikanischen und europäischen Erfinder ein ganzes Heer von kleinen Dampfvulkanisierapparaten konstruiert, welche es auch einer verhältnismäßig ungeübten Hand ermöglichen, schnelle Reparaturen am Schlauch oder Mantel auszuführen. Einige Motorfahrer benutzen Regentage dazu, ihre ganzen Reifen mit neuen Laufflächen zu versehen. Die Vulkanisierapparate werden heute so klein gemacht, daß sie

direkt auf das Rad angeschraubt werden können (Fig. 220—223). Man kann einen Mantel reparieren, ohne ihn abzunehmen. Der ganze Prozeß nimmt nicht viel mehr Zeit in Anspruch als man zum Aufsetzen eines Fleckes bedarf. Ein Vulkanisierapparat gehört heute zur Ausrüstung der meisten Motorwagen.

Einer der genialsten Vulkanisierapparate besteht aus einer einfachen flachen oder ausgehöhlten Metallform, die durch Elektrizität erhitzt wird. Die Metallform wird über den auszuvulkanisierenden Fleck geklemmt und der Strom eingeschaltet. Mit Hilfe des Widerstandstellers kann der Strom so reguliert werden, daß die Metallform für eine beliebige Zeit auf jede gewünschte Temperatur gestellt und auf derselben erhalten werden kann.

Da es aber nicht wahrscheinlich ist, daß man einen elektrischen Strom gerade dann zur Verfügung hat, wenn man ihn braucht, so ist die Anwendung dieses Apparates auf die Reparaturwerkstatt und die bevorzugten Privatgaragen beschränkt. Der gewöhnliche Strom eines elektrischen Lichtes genügt; der Fleck braucht nicht mehr als 15 Minuten zur Vulkanisation.

Gute, tragbare Vulkanisierapparate sind seit 12 Jahren auf dem Markte zu finden, also seitdem Pneumatikreifen in allgemeinen Gebrauch gekommen sind. Einer

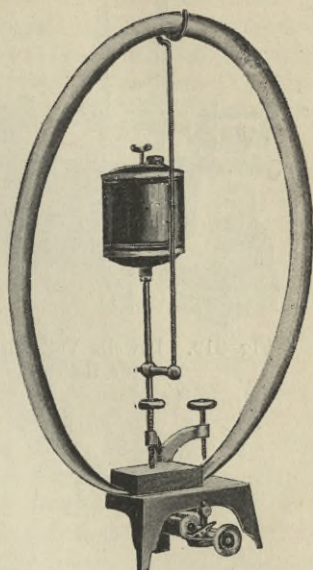


Fig. 217. Unübertrefflicher Vulkanisationsapparat für Bicyclereifen.

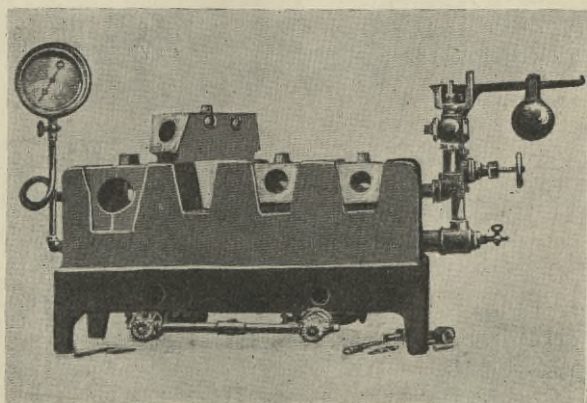


Fig 218. Der »Cole«-Vulkanisierapparat für Reifen.

der ersten war der »Red Cross«- (rotes Kreuz-) Vulkanisierapparat, der sowohl für Dampf wie für trockene Hitze hergestellt wurde. Anstatt

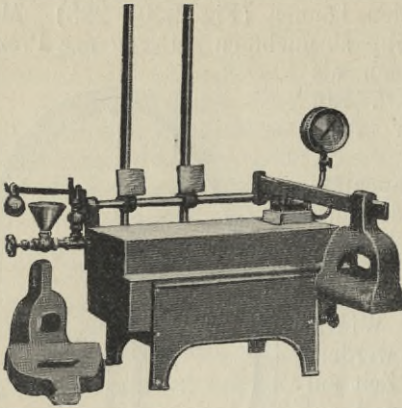


Fig. 219. Lowell's Vulkanisierapparat für Reifen.

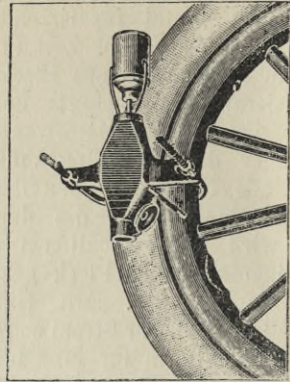


Fig. 220. Schnellvulkanisationsapparat »Stitch-in-Time«.

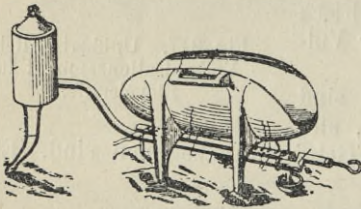


Fig. 221. Padgett's Vulkanisierapparat für Reifen.

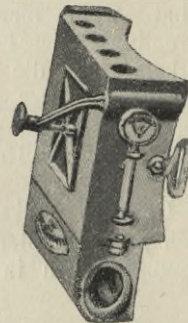


Fig. 222. Harvey-Frost's Vulkanisierapparat.

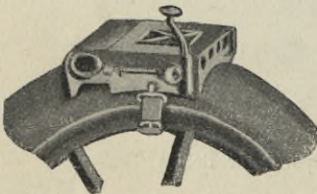


Fig. 223. Harvey-Frost's Vulkanisierapparat im Gebrauch.

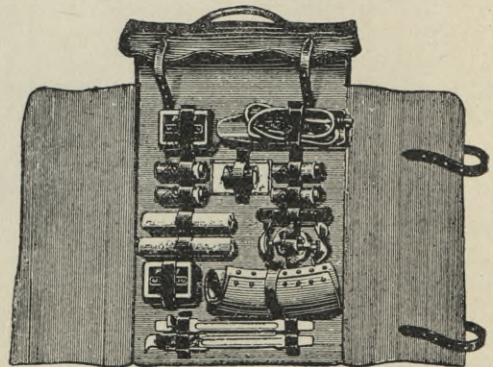


Fig. 224. Michelins komplette Reparaturausrüstungstasche.

der Gewichte waren Klammern in Verwendung. Wie bei den Vulkanisierkesseln der Zahnärzte blies auch dieser Apparat bei einem bestimmten Druck Dampf aus, so daß die erforderliche Wärme erhalten blieb. Der mit trockener Hitze arbeitende Vulkanisierapparat hatte Benzinbrenner. Eine von derselben Gesellschaft erzeugte einfachere Maschine bestand nur aus einer Form mit Klammer und einer darunter befindlichen kleinen Schüssel, welche gerade die Menge Alkohol faßte, die für die Vulkanisation des aufgesetzten Fleckens nötig war. Man brauchte gar nichts anderes zu tun als den Reifen festzuklemmen, den Alkohol anzuzünden und das Ganze zu lassen, bis der Alkohol ausgebrannt war. Vulkanisierapparate für trockene Hitze wurden auch von den Hartford-Chase- und anderen Gummigesellschaften gemacht; die erhitzte Luft wurde rund um den ganzen Reifen geleitet und verließ den Apparat am oberen Teile. Das Prinzip mit trockener Hitze wird heute noch bei den »Stitch-in-Time«- und »Pig«-Vulkanisierapparaten (Fig. 220) angewendet. Diese sind so klein, daß sie direkt auf dem am Rade sitzenden Reifen festgeschnallt werden können. Die im Reifen befindliche Luft liefert den nötigen Gegendruck. Die Apparate sind außerordentlich bequem für sofortige Reparatur kleiner Schnitte.

Gegen die Vulkanisierapparate für trockene Hitze hegt man im allgemeinen Vorurteil, weil sie einer sehr sorgfältigen Überwachung bedürfen. Die Mehrzahl der Vulkanisierapparate ist daher für Dampf eingerichtet, der besser reguliert werden kann als trockene Hitze und auch den Gummi nicht so leicht verbrennt. Vulkanisierapparate mit Dampf haben gewöhnlich ein Manometer, ein Thermometer und ein Alarmventil (Fig. 217—219), welches beim Überschreiten der kritischen Temperatur den Dampf ausbläst. Gewöhnlich haben sie Gewichte statt der Klammern, um Druck auf den Reifen auszuüben.

Für Reparaturwerkstätten werden sie so gearbeitet, daß wenigstens zehn Reifen auf einmal vulkanisiert werden können. Die Vulkanisationsdauer ist verschieden. Bei einem Dampfdruck von 80 Pfund beträgt sie für einige Maschinen 18, für andere 20 Minuten. Eine Gesellschaft fordert für 57 Pfund Dampf 20 Minuten Zeit, um einen Bicyclereifen zur vulkanisieren, und zweimal so viel für Motorreifen. Viele ziehen einen niedrigeren Dampfdruck wegen der eingebildeten Gefahr einer Kesselexplosion vor. Der »Cain«-Vulkanisierapparat erfordert überhitzten Dampf, der bei einem Druck von 50 Pfund eine Temperatur von 315° F erzeugt. Harvey Frost & Co. empfehlen im allgemeinen 60 Pfund Dampfdruck, obwohl für gewisse Arbeiten auch 50—70 Pfund angegeben werden. Diese Temperatur muß während 15—40 Minuten erhalten werden, je nach der Dicke des Schlauches oder des Mantels. Harvey Frost & Co. sind der Ansicht, daß 80 Pfund Dampf eine Temperatur von 275° F erzeugen.

Viele halten die Heißvulkanisation für unbequem und ziehen daher die verschiedenen Verfahren der Kaltvulkanisation vor. Bei diesem Verfahren genügt es im allgemeinen, die Teile zuerst mit Kitt zu bestreichen und, sobald dieser trocken ist, die Oberflächen mit der patentierten Lösung anzustreichen und aneinander zu pressen, worauf die Vulkanisation vollendet ist. Bei dem in England sehr verbreiteten »Ara«-Verfahren wird eine Gummilösung verwendet, bei welcher die Oberfläche der Gummipartikelchen vulkanisiert ist, wodurch sie aneinander kleben bleiben und einen vulkanisierten Fleck oder Pfropfen bilden, wenn sie durch einen »Drücker« aneinandergeschweißt werden (Fig. 240).

Kapitel XXI.

Ventile für Pneumatikreifen.

Die Idee des Ventils ist sehr alt. Schon vor 80 Jahren, ja vielleicht noch früher gab es bereits ganz gut gearbeitete Ventile zum Aufblasen verschiedener Gummibehälter. In der äußeren Form sieht das im Jahre 1845 von Thomson zum Aufpumpen seiner Pneumatikreifen verwendete Ventil beinahe so aus wie die heute üblichen Ventile. Man kann also kaum sagen, daß das Pneumatikventil eine Geschichte hat.

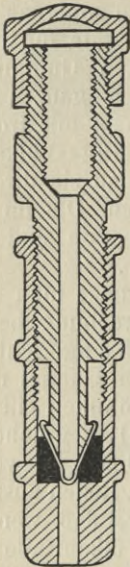


Fig. 225. Duryea-Reifenventil.

(Der Durchschnitt veranschaulicht sehr deutlich die Konstruktion des Ventils. Die Kappe schützt das Schraubengewinde vor Schmutz. Der bewegliche Ventilsitz kann losgeschraubt werden, ohne daß man die Kappe abzunehmen braucht und läßt dann einen Durchgang frei, dessen Ventilsitz aus Hartgummi besteht. Die Absperrvorrichtung wird an der Stelle des beweglichen Sitzes lose gehalten. Der Durchschnitt zeigt das Ventil geschlossen.)

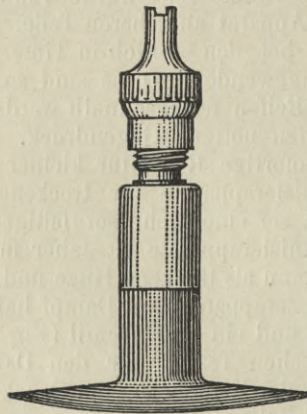


Fig. 226. Gewöhnlicher Typus eines Fahrradventils.



Fig. 227. Schrader-Mantelventil mit Gummidichtung.
(Mantelstiel ohne Schraubengewinde im Radkranz.)

Das Bicycleventil entstand aus dem älteren Typus der Luftkissenventile; das Automobilventil ist nichts anderes als ein vergrößertes Bicycleventil. In früheren Jahren kamen alle in der Praxis vorkommenden Ventilverbesserungen aus Deutschland. Als das Bicycle noch nicht so stark von dem Motorwagen verdrängt war, hörte man wenig über die Ventile.

In Amerika wurde allgemein das Schrader-Ventil (Fig. 228) für Fahrräder verwendet.

Die beim Ventil in der Regel auftretenden Störungen sind nicht auf einen Fehler des Ventils selbst zurückzuführen. Sie werden gewöhnlich durch ein Zusammenschrumpfen des Reifens und eine Spannung der Schlauchdichtung verursacht. Direkte Fehler beim Ventil kommen gewöhnlich nur dann vor, wenn irgend etwas gegen den Ventilkolben gestoßen oder die Kappe offen gelassen wird, so daß Staub und Schmutz die Berührungsflächen verunreinigen, wodurch Undichtheit entsteht. Gelegentlich kommt es schon einmal vor, daß die Feder verdorben ist und die Gummidichtungsringe im

Innern weich werden und Luft lassen. Doch können diese Teile stets einzeln nachgekauft und von geschickter Hand eingefügt werden.

Alle Ventile sind etwas durchlässig, doch kompensiert die Gummidichtung an der Kappe diesen Fehler. Ventilkegel und Kolben bleiben manchmal auch stecken; manchmal frieren sie auch ein, in der Regel macht es aber keine Schwierigkeiten, den Kolben zu befreien. Falls er gefroren ist, genügen einige Pumpenstöße, die Luft soweit zu erwärmen, daß der Frost wieder auftaut. An vielen Ventilen hat man die Erfahrung gemacht, daß sie eben so gut die Luft abhalten wie sie dieselbe eingeschlossen halten; besonders häufig ist dies bei den Automobilventilen der Fall. Wenn die Feder zu stark angezogen wird, braucht es eine beträchtliche Anstrengung die innen befindliche Druckluft zu überwinden. Meistens braucht man 70 oder 80 Pfund Druck für die Reifen. Aus Probeversuchen in den Fabriken weiß man, daß viele Ventile einen Druck von 50 Pfund zur Öffnung der Absperrvorrichtung benötigen, damit die Luft durch den engen gewundenen Durchgang des Ventilkörpers gepreßt wird. So wird die Arbeit des Luftpumpens oft doppelt so groß, weil Ventil und Reibung in der Pumpe stets Druck absorbieren. Beim Aufpumpen eines Fahrradreifens hat dies nicht viel zu sagen. Wenn man hingegen 80 Pfund Luft in vier Stück 36 zu 5 zöllige Reifen hineinzupressen hat, wie sie an den meisten Tourenwagen zu finden sind, dann ist dies schon etwas ärger. Hier muß die Kraftpumpe nachhelfen. Ist bloß eine Handpumpe vorhanden, dann kann man sich bei vielen Ventilen die Arbeit dadurch erleichtern, daß man Ventilsitz und Absperrvorrichtung losschraubt. Es ist gewiß bedauerlich, beim Luftpumpen bis zu einem gewissen Grade von der Ventilkappe abhängig zu sein, doch haben eben nahezu alle Ventile diesen Übelstand.

Die typischen Reifenventile bestehen aus einem Metallrohr, welches luftdicht in einen Gummischlauch hineingepaßt ist, der an den inneren Luftschlauch des Reifens anvulkanisiert ist. Dieses Metallrohr hat im Innern einen festgeschraubten Ventilsitz, durch welchen ein Luftkanal führt. An dem inneren Ende dieses Kanales befindet sich die Absperrvorrichtung. Diese kann nun ein Konus, eine Klappe oder eine Kugel sein oder eine beliebige andere Form aufweisen, welche die Öffnung automatisch verschließt. Manchmal rechnet man damit, daß der innere Luftdruck die Absperrvorrichtung verschließt, doch im allgemeinen pflegt man eine kleine Feder anzubringen, welche dagegen drückt, so daß der Luftkanal geschlossen bleibt, bis der äußere Druck größer ist als der vereinigte Gegendruck der Feder und der innen befindlichen Luft. Die Absperrvorrichtung bedeutet natürlich den kritischen Punkt der ganzen Ventilanlage. Es ist nicht leicht, die Berührungsflächen so fest schließend zu machen, daß keine Luft entweichen kann. Gewöhnlich ist die eine Berührungsfläche mit einer nachgiebigen Substanz wie Gummi oder Leder bekleidet; dies sind die Dichtungsringe und Schutzkappen.

Da man ein Entweichen der Luft um den Ventilsitz herum befürchtet, wird eine zweite Dichtung dort angebracht, wo der Ventilsitz in das Ventil-

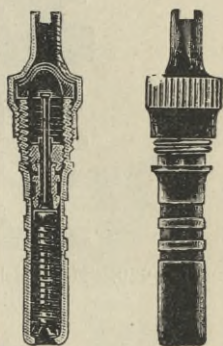


Fig. 228. Schrader-Ventile für Bicyclereifen.

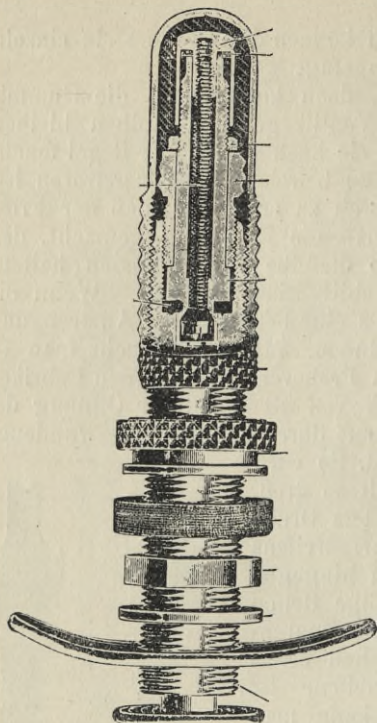


Fig. 229. Macintosh-Ventil, englisches Fabrikat.

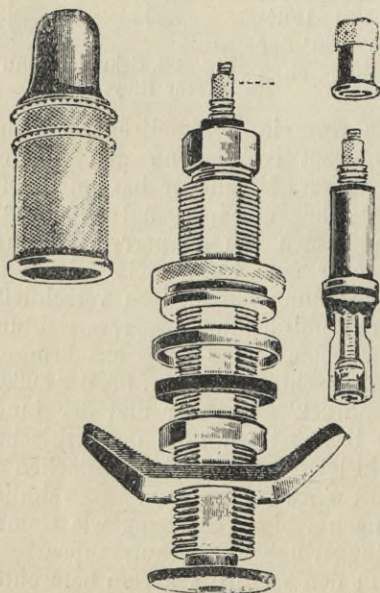


Fig. 231. Berlin-Frankfurter Ventil, deutsches Fabrikat

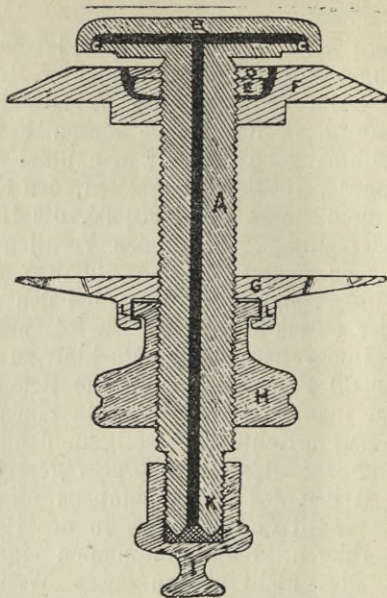


Fig. 230. Dunlop-Ventil, englisches Fabrikat.

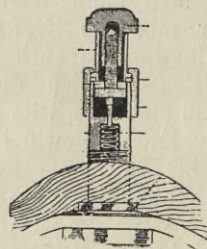


Fig. 232. Palmer-Ventil.

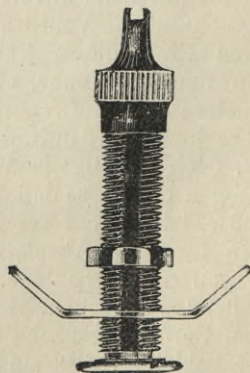


Fig. 233. Schrader-Mantelventil für Dunlop-Reifen.

rohr eingeschraubt ist. Auch die Kappe, welche über das äußere Ende des Luftkanales geschraubt ist, wird gewöhnlich mit einer Dichtung versehen, welche recht fest über die Öffnung geschraubt wird.

Die Durchschnitventile folgen in der Hauptsache diesen skizzierten Prinzipien. Allerdings gibt es auch andere, von den oben beschriebenen Ventilen total abweichende. Ein großer Nachteil bei dem Normaltypus der Ventile besteht darin, daß ein Loch durch den Radkranz gebohrt werden muß, was den Bicycleradkranz nicht unbedeutend schwächt, hingegen bei einem Automobilradkranz nicht viel zu bedeuten hat. Häufig sind die Ventile die Quelle unliebsamer Störungen gewesen, besonders beim Zusammenschrumpfen des Gummireifens. Dadurch wird der Ventilansatz leicht von dem Schlauch losgerissen. Ein Leck um den Ventilansatz ist sehr schwer zu reparieren.

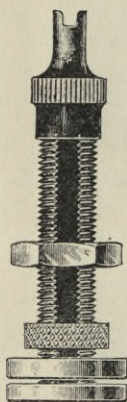


Fig. 234. Schrader-Mantelventil für G. & J.-Reifen.



Fig. 235. Fluß-Ventil.

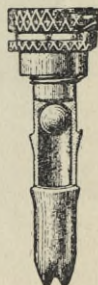


Fig. 236. Bowe-Ventil.

Um diesen Schwierigkeiten zu begegnen, erzeugen mehrere Fabrikanten, so z. B. die Clark Cycle Tire Co. in Boston, ventillose Reifen. Um diese zu füllen, wird eine Hohnadel (Injektionsnadel) in den Reifen gesteckt und Luft hineingepreßt. Kleine selbsttätig schließende Taschen (Fig. 239) werden schon bei der Erzeugung des Reifens an einer oder mehreren Stellen desselben angebracht. Die Nadel wird durch eine dieser Taschen durchgestoßen; beim Zurückziehen der Nadel funktioniert die innen befindliche schwammige Substanz als Ventil. Verschiedene Ventile sind von der Seite in den Reifen eingeführt, wodurch man den Radkranz nicht zu durchbohren braucht und die Gefahr des Zusammenschrumpfens des Reifens geringer wird. Eines dieser seitlichen Ventile, bekannt unter dem Namen »das Pickettsche All Rubber-Ventil« (ganz aus Gummi bestehendes Ventil), erregte sowohl wegen der Kühnheit der Idee als auch wegen der Einfachheit des Entwurfes bedeutendes Aufsehen. Im Prinzipie bestand dieses Ventil aus

einer Gumminiete mit einem elastischen Rohr, dessen Spannung den Verschlussknopf fest über der Öffnung hielt. Beim Aufpumpen wurde dieser Knopf abgenommen und das Pumpenrohr der Länge nach in das elastische Rohr eingeführt. Das Prinzip war genial, doch fand dieses Ventil keine weite Verbreitung (Fig. 237). Ein interessanter Ventiltypus, welcher durch die Bown Tire Valve Co. vertreten wird, zeigt als Absperrvorrichtung einen kleinen Gummiball statt des Metallkolbens (Fig. 236). Dies vereinfacht die Konstruktion des Ventils in ganz bedeutender Weise. Tatsächlich aber beruht die ganze Verlässlichkeit auf der Kappe, wie es auch in der Spezifikation erwähnt ist. Wenn die Kappe fest niedergeschraubt wird, gleicht ein geringer »Leck« am Gummiball bald den Druck aus, so daß der Ball von der Öffnung zurückweicht und den ganzen Druck auf die Staubkappe

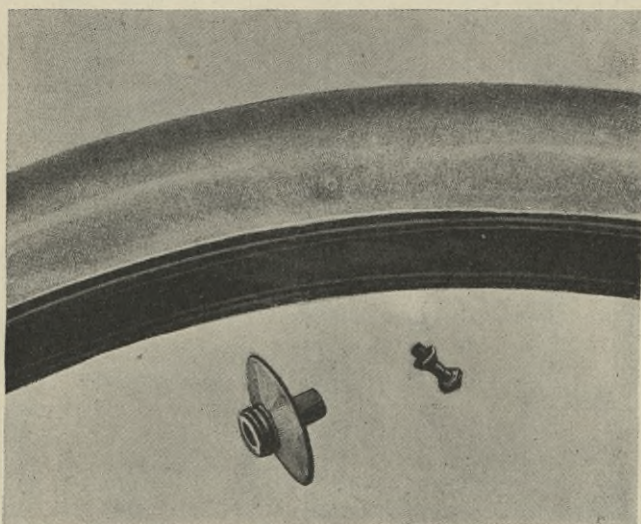


Fig. 237. Das Pickettsche »All Rubber«-Ventil.

wirft. In der Regel wird es nicht für gut befunden, die Absperrvorrichtung ganz von dem Gegendruck abhängig zu machen. Schon lange vor 1892 wurde das Silvertownsche Pneumatikreifenventil sehr geschätzt, weil es nicht vom Gegendruck abhängig war.

Einige sehr genial erfundene Ventile mit automatischem Registrierapparat regulieren oder zeigen den im Reifen befindlichen Überdruck an. Eines dieser Ventile, erzeugt von A. Ferdinand in Frankreich, hat eine zweite Feder, durch welche, falls der Druck so groß wird, daß er die Sicherheit gefährdet, der ganze Ventilansatz nach oben gedrückt wird. In der Radnabe befindet sich eine kleine Batterie mit Läutewerk, von welcher Verbindungsdrähte zu dem Ventilsitz und der Staubkappe führen. Sobald der überstarke Druck den Sitz nach aufwärts treibt, wird der Strom geschlossen, die Klingel läutet. Das Arnoldsche Sicherheitsventil hat keinerlei Registriervorrichtung oder Läutewerk, sondern reguliert den Druck automa-

tisch. Dieses Ventil hat zwei Absperrvorrichtungen, die in entgegengesetzter Richtung arbeiten. Durch Anziehen der Feder kann das Ventil auf jeden beliebigen Druck gestellt werden. Wird der Druck durch zu große Fahrgeschwindigkeit oder Heißlaufen des Reifens zu hoch, dann öffnet sich das Sicherheitsventil und läßt etwas Luft ausströmen. Auf diese Weise wird eine allzu große Spannung aufgehoben und ein Platzen bis zu einem gewissen Grade verhindert.

Das Arnoldsche Ventil ist bei voller Fahrt, das »Lock Switch«-Manometer ist nur während des Aufpumpens zu verwenden. Es bildet in Wirklichkeit keinen festen Teil des Ventils, sondern ist nur ein zwischen Ventilrohr und Pumpenschlauch eingeschobenes Stück mit Abbläseventil und Feder; die letztere wird mit Hilfe einer Schraube reguliert, wodurch der im Reifen befindliche Druck auf jede auf der Skala verzeichnete Höhe gebracht werden kann. Über diesen Punkt hinaus kann keine Luft mehr durch das Ventil gepreßt werden.

Eine Ventileinrichtung, die in Wirklichkeit die Konstruktion eines Ventils verläßt und dafür den Absperrhahn setzt, ist das Duryea-Ventil (Fig. 225). Hier besteht die Absperrvorrichtung oder vielmehr das, was der Absperrvorrichtung der Ventile entspricht, aus einem Aluminiumkonus, welcher lose über der Öffnung des Luftkanales im Ventilsitz befestigt ist. Beim Aufpumpen wird der Ventilsitz aufgeschraubt und läßt der Luft freien Durchgang. Beim Durchpumpen wird der Ventilsitz niedergeschraubt, wobei er den Konus gegen einen Gegensitz aus Hartgummi drückt und so den Durchgang verschließt.

Es genügt, hier anschließend zu erwähnen, daß einige der neuen französischen abnehmbaren Radkränze ein Spezialventil erfordern; doch wird bei diesem weiter nichts beansprucht als daß es sich nicht durch den Radkranz fortsetzt. Im übrigen verkörpern die Spezialventile den gewöhnlichen Ventiltypus.

Das Ventil ist im allgemeinen eine ganz einfache Einrichtung. Eine vollkommene Absperrvorrichtung, eine vollkommene Kappe, leichte Zugänglichkeit — das ist alles, was benötigt wird. Alle diese Eigenschaften scheinen die amerikanischen Ventile zu besitzen. Es ist eine merkwürdige Tatsache, daß alle amerikanischen Reifen heute Schrader-Ventile besitzen. Die Fabrikanten

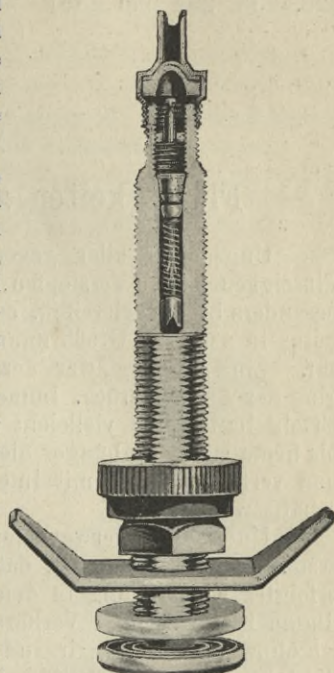


Fig. 238. Durchschnitt eines Schrader-Ventils für Automobilreifen.

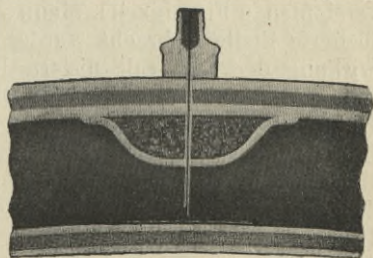


Fig. 239. Das Clarksche ventillose Aufpumpsystem.

haben einen neuen Typus eingeführt, der gegen die europäischen Ventiltypen ausgetauscht werden kann, so daß in nächster Zeit die Schraderschen Ventilbestandteile zweifellos über die ganze Welt verbreitet sein werden (Fig. 227, 228, 233, 234 und 238).

Kapitel XXII.

Flüssigkeiten zum Verstopfen der Löcher.

Ungeachtet aller gegen sie vorgebrachten Schmähungen haben die Flüssigkeiten zum Verstopfen der Löcher ihrem Zweck in sehr vielen Fällen, besonders bei Bicyclereifen, entsprochen. Diese Lösungen kamen fast gleichzeitig in Amerika, Großbritannien, Frankreich, Deutschland und der Schweiz auf. Eine Zeitlang war der Handel mit denselben ein blühender, später ging der Absatz zurück. Immerhin blieben jene, welche mit diesen Lösungen Erfolg hatten und vielleicht zufällig die besten derselben erworben hatten, bis heute starke Anhänger dieser Flüssigkeiten. Auch die Gegner überwachen und verfolgen heute mit Interesse den neuerlichen Aufschwung dieses Geschäftszweiges.

Unter allen verwendeten Lösungen war »Glines flüssiger Gummi« die erste. Es wird behauptet, daß sie aus reinem Gummi besteht, welcher nach erfolgter Einspritzung in den Reifen sehr schnell den Weg zu der beschädigten Stelle findet. Verhärtung tritt sehr schnell ein und die Reparatur ist ohne Verwendung irgend eines Pfropfens eine vollkommene. Dann kam die Dunlopsche »Verstopfflüssigkeit«, welche aus einer klebrigen, zähflüssigen Lösung bestand, welche in den inneren Luftschlauch eingespritzt wurde. Diese Lösung enthielt kleine, körnige Partikelchen, welche bei einer Durchlöcherung des Schlauches zu entweichen bestrebt waren und dadurch der zu verstopfenden Öffnung zugeführt wurden. Eine andere schnell trocknende, vulkanisierende englische Lösung war die »Hermetic Stopping« (hermetisch verstopfende Flüssigkeit). Wenn ein wenig von dieser Lösung auf die durchlöchertere Stelle gebracht wurde, so wurde die Masse sofort durch die Einwirkung der Luft vulkanisiert. Es wurden mehrere Lagen der Lösung aufgelegt, bis die erforderliche Dicke erreicht war. Eine andere englische Komposition ist das »Araline«, worin sich winzige Gummipartikelchen befinden, die vorher zum Teil vulkanisiert worden waren. Wenn diese Partikelchen in eine beliebige Öffnung gepreßt werden, werden sie gleichsam zusammengeschweißt und vereinigen sich zu einer Masse vulkanisierten Gummis (Fig. 240).

Ein deutscher Erfinder hat ein Patent auf eine gallertartige Leimlösung genommen, zu welcher Glyzerin zugegeben wird, um ein Verhärten zu verhüten, und ein antiseptisches Präparat, welches die Lösung vor Gärung bewahrt. Wenn die Mischung verwendet werden soll, muß sie erwärmt werden, bis sie flüssig ist, und dann zu Schaum geschlagen werden. Im schaumigen Zustand wird sie in den Reifen eingeführt, woselbst sie fest wird und eine leichte, zellenartige Substanz bildet.

»Everlastic« wird von vielen für eine gute Komposition befunden. Als Flüssigkeit wird dieses Mittel in den Reifen hineingepreßt, bis der erforderliche Druck erreicht ist; in verhältnismäßig kurzer Zeit koaguliert die Substanz und soll dem Gummi ganz ähnlich werden. Sie wird weder von Hitze noch von Kälte angegriffen.

»Cyco« ist eine sehr beliebte Komposition, welche als Konservierungsmittel der Reifen und Heilmittel für Reifenwunden dienen soll. Diese Komposition wird aus vegetabilischen Gummiarten, die nicht hart werden, hergestellt; auch beeinträchtigt diese Mischung die Vulkanisation nicht.

»Elastic Tire Filling« soll reinem Kautschuk gleichen und nahezu dieselbe Elastizität haben. Nach längeren Fahrten bei hoher Fahrgeschwindigkeit sind Reifen oft auf eine Temperatur von 100 bis 180° F. erhitzt. Als man bemüht war, Ingredienzien für ein Präparat zu finden, welches durch diese intensive Hitze nicht angegriffen wird, gelang die Herstellung von »Elastic Filling«. Durch wiederholte Bemühungen und Verbesserungen wurden auch die letzten Schwierigkeiten überwunden. Eine Lösung wurde in den Handel gebracht, welche den Vorteil besitzt, nicht zu schmelzen.

»Anti-puncture« ist eine der besten Lösungen, die man kennt. Sie wird durch das Luftventil hineingepreßt, bleibt an der Innenseite des Reifens kleben ohne zu fließen. Als elastische und schwammige Masse erfüllt sie ihren Zweck sehr gut, füllt kleinere und größere Schnitte und Löcher aus und verhindert, daß Luft entweichen kann.

Von einigen wird auch eine Zuckerlösung empfohlen. Ein Motorfahrer, der durch die erzielten Erfolge hoch befriedigt war, empfiehlt folgende Behandlung der Reifen: Man fülle einen Eierbecher mit leichtem braunem Zucker und drücke diesen etwas zusammen. Dann gebe man in den Becher kochendes Wasser und rühre, bis so viel als möglich vom Zucker gelöst ist. Diese Lösung wird in den Reifen durch das offene Ventilrohr eingespritzt; der Bodensatz bleibt zurück. Diese Menge genügt für einen Reifen. Nach einigen auf der Straße zurückgelegten Meilen wird die Wirkung bereits fühlbar, da der Zucker sich zu verteilen Zeit hat. Von dem Motorfahrer war Demerara-Zucker benutzt worden.

Für poröse Schläuche empfiehlt eine englische Zeitung die Einspritzung von einem Löffel Porterbier oder einem anderen starken Bier; dieses Mittel hat sich nach den Erfahrungen des Schreibers wirkungskräftig bewährt.

Ein sich selbsttätig reparierender Reifen erschien zuerst auf dem französischen Markte. Er hat eine Wand von zirka $\frac{3}{8}$ Zoll Dicke, welche aus Gewebe und verschiedenen Sorten Gummi besteht. Die innere Schicht besteht aus Rohkautschuk, welcher infolge seines großen Adhäsionsvermögens jede Durchlöcherung augenblicklich verstopft. Wenn dieser Reifen aufgepumpt werden soll, sticht der Motorfahrer einfach ein Loch in den Reifen, wozu er sich einer besonderen Nadel bedient, welche mit einer gewöhnlichen

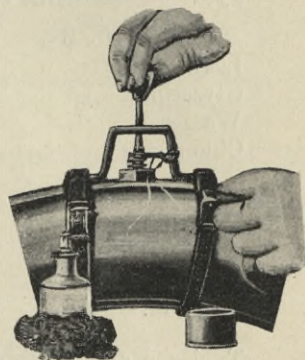


Fig. 240. Drücker zum Auftragen und Festmachen von »Ara« auf durchlöcherete Reifen.

Reifenpumpe verbunden ist. Eine andere Mischung wird aus Leim und Melasse hergestellt. Es werden hierzu 3 Pint Melasse (1 Pint = 0,568 l) auf ein Pfund Leim verwendet; eine halbe Pint voll reicht für einen einfachen, schlauchförmigen Reifen von 28:2½ Zoll. Die Mischung wird in einem Leimtopf am Wasserbade erhitzt. Nachdem sie flüssig geworden ist, wird sie mittels einer Fußpumpe in die Ventilöffnung eingespritzt.

Die hauptsächlichsten Einwände, welche gegen diese Flüssigkeiten gemacht werden, zielen gegen die in denselben enthaltenen Chemikalien und gegen die Wirkung, welche ihre Verwendung auf spätere Reparaturen ausübt; für den momentanen Bedarf geben sie überraschend gute Resultate. Hier anschließend folgt eine Zusammenstellung der Bestandteile von »Anti-puncture«-Flüssigkeiten, welche heute in Gebrauch sind.

Typische französische »Anti-puncture«-Flüssigkeiten: Natriumsilikat, Zucker, Dextrin.

Typische englische »Anti-puncture«-Flüssigkeiten:

Nr. 1.	Nr. 2.
Leim.	Geschmolzener Kautschuk.
Glyzerin.	Kreide.
Wasser.	Mehl.
Chloroform.	Glyzerin.
Nr. 3.	Nr. 4.
Pyroxilin.	Zucker.
Amylacetat.	Stärke.
Amylalkohol.	Feiner, gebrannter Gips.
Glyzerin.	Wasser.

Typische amerikanische »Anti-puncture«-Flüssigkeiten:

Nr. 1.	Nr. 2.
Glukose.	Graphit.
Kreide.	Gepulverter Asbest.
Karbonsäure.	Magnesia.
Künstliches Bittermandelöl (Mirbanöl oder Nitrobenzol)	Glyzerin.
Wasser.	Wasser.
Nr. 3.	Nr. 4.
Borsäure.	Gummiarabikum.
Karamel.	Mehl.
Dextrin.	Glukose.
Wasser.	Wasser.

Obige Zusammenstellung zeigt Kompositionen, welche nichttrocknende und augenblicklich stopfende Flüssigkeiten darstellen, die durch Luftdruck in das Loch gepreßt werden, dort ein Klümpchen bilden und den Reifen augenblicklich luftdicht machen.

Diese »verstopfenden Flüssigkeiten« setzen sich bei den Besitzern von Automobilreifen mit Recht nicht besonders in Gunst. Eine neuere Erfindung

jedoch, welche zwar ins Gebiet der »verstopfenden Flüssigkeiten« gehört und doch von denselben grundverschieden ist, wurde besonders in New York und Umgebung gründlich ausprobiert.

Es ist dies ein innerer Luftschlauch, welcher der ganzen Länge der Lauffläche nach eine Tasche innen angebracht hat; in dieser Tasche befindet sich eine viskose Substanz, in welcher besonders lange Fasern schwimmen.

Der Schreiber dieser Zeilen war Augenzeuge vieler Experimente, bei welchen dieser Luftschlauch, der sich in einem Vorderreifen eines schweren Tourenwagens befand, durchstochen wurde; nachdem der Reifen mittels Nägel 15 Mal durchbohrt wurde, war er noch immer luftdicht (Fig. 241). Es bleibt allerdings abzuwarten, was die weiteren Versuche bezüglich der Haltbarkeit für Resultate bringen werden.

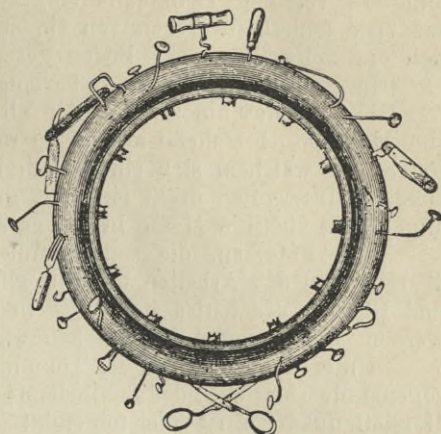


Fig. 241. Graphische Skizze, die Wirkung von verstopfenden Flüssigkeiten darstellend.

Kapitel XXIII.

Kautschuk- und Guttaperchakitte.

Sollen zwei Flächen miteinander vereinigt werden, dann muß der Kitt mit beiden Oberflächen in Kontakt sein. Sehr häufig wird bei dieser Arbeit jedoch gar kein Kitt verwendet. Die zwei Flächen werden einfach mit Naphtha eingerieben. Dieses erweicht den Gummi. Nachdem es verdunstet ist, bleibt der Gummi in einer Konsistenz und Beschaffenheit zurück, die ihn ebenso geeignet für Adhäsion erscheinen läßt wie wenn er mit Kitt bestrichen worden wäre.

Es gilt als Regel, daß so wenig Kitt als möglich zwischen den Flächen, die miteinander verbunden werden, bleiben soll. Alle Arten von Kitt sollen reichlich Zeit zum Trocknen haben. Zu verbindende Gummiflächen müssen leicht mit dünnflüssigem Kitt eingerieben und nachher einer gelinden Wärme ausgesetzt werden. Diese erweicht den Gummi und macht das Lösungsmittel verdunsten. Können die Flächen mit dem Finger berührt werden, ohne daß ein Teilchen Kitt auf demselben haften bleibt, dann können sie mit gutem Erfolge zusammengefügt werden. Ein vorsehnliches Zusammenfügen von frisch gekittetem Material bewirkt manchmal Porosität und Blasenbildung.

Der Gummikitt sollte immer dem verarbeiteten Felle, für welches er verwendet wird, ähnlich sein; d. h. er soll denselben Prozentgehalt an Schwefel haben. Wird hierauf nicht geachtet, so können bei der Vulkan-

sation sonderbare Resultate eintreten. Auf jeder Kanne, jedem Kübel, Eimer oder sonstigen Behälter, der zum Aufbewahren von Kitt dient, muß: »Gut schütteln vor dem Gebrauch« eingraviert sein. Man muß wohl bedenken, daß viele fehlerhafte Arbeit von einem zu dicken Kitt herrührt, bei welchem sich der Schwefel etc. zu Boden gesetzt hat.

In großen Fabriken, wo bedeutende Mengen Kitt gebraucht werden, wendet man Maschinen statt der »Rührer« an. Für diesen Zweck dient eine Maschine, bestehend aus einem riesigen Behälter, in Form eines großen Fasses, in welchem sich ein Rad dreht, das wie eine umgekehrte Turbine aussieht. Dieses Rad dreht sich mit großer Geschwindigkeit und mischt die angehäuften klebrige Masse in kurzer Zeit durch.

Alle Fabriken, die sich mit diesem Artikel befassen, stimmen darin überein, daß das Arbeiten mit Kitt eine gefährliche Sache ist. Das Mischen und Rühren des Kittes darf nur in feuersicheren Räumen vorgenommen werden, welche unter dem Namen »Kithäuser« bekannt sind.

Unter den vielen in der Gummifabrikation verwendeten Kitten ist der sogenannte »Marine- oder Schiffseim« berühmt geworden. Die gewöhnliche Herstellungsweise ist die folgende: 1 Pfund Kautschuk auf eine Gallone (= 4·543 l) Steinkohlenteernaphtha und 20 Pfund Schellack. Diese Mischung wird, leicht erwärmt, auf Metallplatten gegossen, um dort zu erstarren; beim Gebrauch muß sie bei 250° F geschmolzen werden. Dieser Kitt ist wasserunlöslich und macht in den meisten Fällen die gebrochene Stelle stärker als die umgebenden Teile. Wenn mehr Naphtha verwendet wird, kann der Kitt in flüssiger Form erhalten werden.

Ein guter Guttaperchakitt wird aus zwei Teilen Pech und einem Teil Guttapercha hergestellt; alles wird zusammengeschmolzen, gut umgerührt und dann in kaltes Wasser gegossen. Es resultiert eine harte, brüchige Masse, welche beim Erwärmen erweicht und sich bei 100° F in eine dünne Flüssigkeit verwandelt.

Die Grundlage eines jeden guten Kittes ist entweder Kautschuk oder Guttapercha. Gewöhnlich nimmt man aber Kautschuk. Das gebräuchlichste Lösungsmittel ist Benzin. Es gibt eine Menge Gummiarten, welche für Kitt verwendet werden können, ebenso wie es auch eine Menge Lösungsmittel gibt. Viele Rezepte, die in den Zeitungen die Runde machen, führen Schwefelkohlenstoff, Chloroform und Äther als gute Lösungsmittel an, doch sind diese insgesamt für den gewöhnlichen Gebrauch zu teuer. Man darf nicht glauben, daß ein guter Kitt nur aus Parakautschuk und Naphtha hergestellt werden muß. Es sind verschiedene andere Ingredienzien dazu nötig. Für einen schnell trocknenden Kitt müssen spezielle trocknende Substanzen hinzugefügt werden; wenn ein besonderer Grad von Festigkeit benötigt wird, müssen andere Substanzen beigemischt werden, wie Harze, Mastix, Gummilacke etc. Der Automobilreifen wird natürlich nicht durch Kitt auf dem Radkranz befestigt. Aber der einfache schlauchförmige Bicyclereifen wird ziemlich allgemein in dieser Weise festgemacht; der hierfür verwendete Kitt ist hart, hat eine Grundlage aus Guttapercha und muß vor dem Gebrauch durch Erwärmen erweicht werden. Die Bicyclisten behaupten, daß sie nur schwer einen passenden Kitt bekommen können. Dies kommt zum Teil daher, weil jene, welche die Reifen aufziehen, den billigsten Kitt kaufen, der nur aufzutreiben ist. Dieser hält natürlich nur für einige Zeit.

Es ist wissenswert, daß die Forderungen einiger fremder Regierungen dahin gehen, die Lösung dürfe nicht weniger als 18% Gummi enthalten; man wundert sich darüber, was denn der Rest dieser Mischung sein mag, da das Lösungsmittel nahezu ganz verflüchtigt. Viele Reifenkitte — d. h. Kitten für Bicyclereifen — enthalten eine große Menge Harz und nur 8 bis 9% Gummi; wenn die Harze nicht allzu schnell trocknen, bewähren sie sich gut.

Kapitel XXIV.

Die Herstellung von Vollgummireifen für verschiedene Arten von Fuhrwerken.

Der Vollreifen wird mit Hilfe einer Maschine geformt, welche in England unter dem Namen »Spewingmaschine« (Ausstoßmaschine) und in Amerika als »Tubingmaschine« (Röhrenausziehmaschine) bekannt ist (Fig. 242). Sie besteht aus einer großen Schraube, die sich im Inneren eines Stahlrohres dreht, welches einer kleinen Kanone ähnlich ist. An der Mündung dieser Kanone befindet sich eine in der Form des Reifens ausgeschnittene Öffnung (Fig. 243), durch die Kanone laufen Spindeln, welche die Löcher für die Drähte herstellen (Fig. 244). Die Gummimasse wird am unteren Ende der Kanone eingestopft und an der Mündung in einer Gestalt ausgestoßen, welche genau der Form entspricht, in welcher der Reifen vulkanisiert wird.

Die Vulkanisierformen und -pressen für Vollreifen haben die mannigfaltigsten Gestalten. Eine amerikanische Gesellschaft vulkanisiert alle ihre Reifen in einer kreisrunden Form. Eine englische Gesellschaft hat wieder eine ganz besondere Form. Dort wird der Reifen endlos in Gestalt eines doppelten »S« geformt. Dann gibt es Preßformen, in welche viele Längen von Vollreifen gelegt und vulkanisiert werden wie eine riesige Tafel aufgerollter Strohmatten. Es gibt auch automatische Formen und Pressen mit Gelenksscharnieren, welche viel Arbeit ersparen sollen. Das »Shaw-System« für die Herstellung von Vollreifen darf vielleicht den Anspruch der größten Arbeitersparnis erheben. Hiernach wird eine lange Reihe von Reifen auf einmal hergestellt. Jeder Handgriff wird hier durch die Maschinen besorgt. Der in Kürze zu beschreibende Apparat (Fig. 247 und 248) besteht in erster Linie aus oben angebrachten Kranen für die Zureichung der Formen vor der Füllung und für ihre Übertragung vom Arbeitstisch zu den Rollwagen. Diese Wagen sind doppelt gedeckt; jedes Deck besteht aus einem System von Walzen, auf welchem die Formen ruhen. Der Vulkanisierapparat besteht aus einer hydraulischen Presse in Verbindung mit einem Dampfvulkanisierapparat. Statt mit Gleisen ist die Presse mit Walzen ausgestattet, welche entweder gegen den Vulkanisierapparat oder von ihm weg gedreht werden; durch eine Kuppelungsvorrichtung werden auch die Walzen an dem Wagen gedreht, wodurch die Reifenformen in den Vulkanisierraum hineinfördert werden. Dort angelangt, wird eine Reihe hydraulischer Platten

unter dem Vulkanisierapparat in die Höhe gehoben, wodurch die Formen geschlossen werden. Der Gummi wird dadurch zusammengepreßt und alles wird festgehalten, während der Vulkanisationsprozeß durch Einleiten von direktem Dampf in den Vulkanisierapparat bewerkstelligt wird.

Der Zweck des doppelt gedeckten Wagens ist der, eine Reihe von Formen, welche aus dem Vulkanisierapparate ausgeladen wurden, noch auf dem Wagen selbst abzukühlen, während eine neue Ladung von dem oberen Deck in den Vulkanisiererraum rollt. Es gibt noch eine ganze Menge Neben-

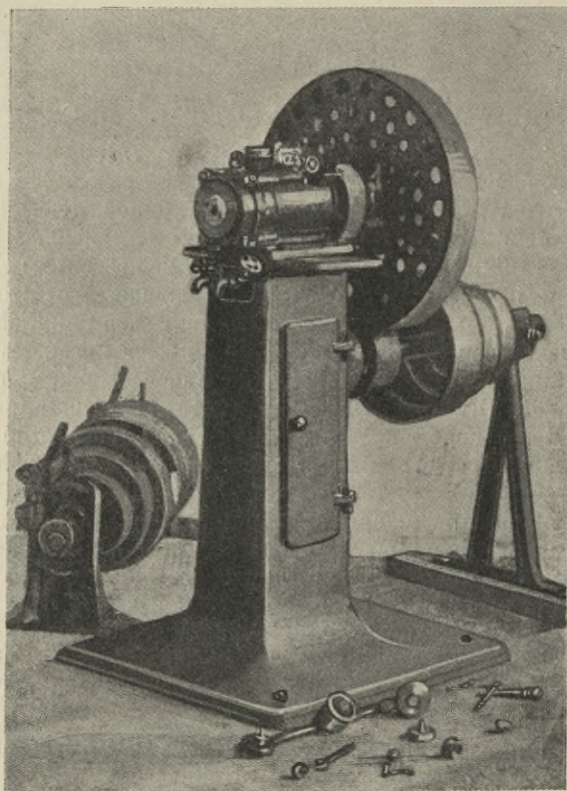


Fig. 242. Spewing- (Ausstoß-) Maschine zum Formen von Vollgummireifen.

einrichtungen verschiedenster Art, die mit diesem System zusammenhängen und durchweg Zeit ersparen.

Heute werden die Wagenvollreifen für leichte, einspännige Fuhrwerke, die sogenannten amerikanischen »Buggies«, fast stets in fortlaufender Länge fabriziert; die ganze Länge wird auf Haspeln aufgewunden (Fig. 249), so daß der Wagenbesitzer jede beliebige Länge von dem Vollreifen abschneiden kann. Die Fabrikation der Vollreifen für schwere Lastwagen, Motoromnibusse etc. ist natürlich weit komplizierter. Es ist auch viel schwieriger, die Mischungen und die Vulkanisation gleichmäßig und erfolgreich durchzu-

führen. Das richtige Verständnis hiefür bekommt man aber erst, wenn man den Querschnitt eines riesigen einfachen oder Zwillingstreifens betrachtet. Die Gummimasse muß nicht nur vollständig durchvulkanisiert, sondern auch gleichmäßig dicht, zäh, elastisch, zurückspringend und tragfähig sein. Ob bei den riesigen Reifen für schwere Fuhrwerke die äußerste Größe bereits erreicht ist, bleibt eine offene Frage.

Unterschiedliche Formen der ersten Vollreifentypen.

Man weiß nicht genau, wo und wann Vollgummireifen zuerst auf Wagenrädern verwendet wurden. Doch war die Verwendung solcher Reifen nirgends eine allgemeine; sie kamen erst in Schwung, als die Schrewsbury & Talbot Noiseless Tire & Cab Co., G. m. b. H., die Sache aufgriff und diese Reifen für den ausgedehnten Dienst ihrer neuen Cabs in den Straßen von London verwendete. Der angenommene Reifentypus war der des

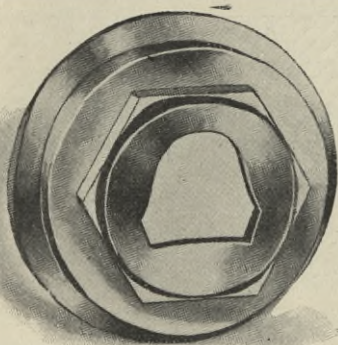


Fig. 243. Matrize, durch welche der Gummi gepreßt wird, um dem Vollreifen seine richtige Gestalt zu geben.

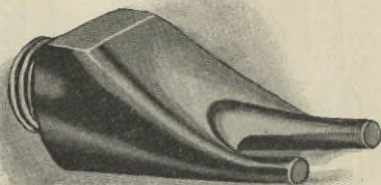


Fig. 244. Matrize mit Vorrichtung zum Einführen der Drähte in die Vollreifen.

Carmontschen Patenten von 1881 und seiner Verbesserungen von 1883; es war ein Gummireifen in einem rings herumlaufenden Stahlreifen; derselbe wurde von konvergierenden Flanschen gepreßt (Fig. 250). Da London gut gepflasterte Straßen besitzt und der Handel im großen nicht schwierig war, so waren die Gummireifen bald weitverbreitet und befriedigten derart, daß innerhalb ganz weniger Jahre die Zahl der in der Metropole abgesetzten Stücke auf 10.000 geschätzt wurde.

In Amerika wurde der Carmont-Reifen durch den verstorbenen Channing M. Britton eingeführt, der ein Kollege des Grafen v. Schrewsbury und Talbots auf der Berliner Universität gewesen war. Während dieser Zeit hatten sie gesehen, wie der königliche Wagenbauer Neuß für den König von Preußen Kutschen baute, die mit Gummireifen ausgerüstet waren. Die bedeutende New Yorker Wagenbaufirma Brewster & Co., an deren Spitze Britton stand, erwarb für Amerika das Recht, nach den Carmontschen Patenten zu bauen, worauf mehrere Gummiwerke für diese Gesellschaft die Reifen fabrizierten. Doch beschränkte sich die Nachfrage hauptsächlich auf Reifen für »Broughams« (zweisitzige, geschlossene Wagen) und andere

Fuhrwerke, die schwerer sind als »Hansomes« (eine Art leichter Droschken). Damals waren die New Yorker Straßen weniger für diesen Reifentypus geeignet als die Londoner, es wurde vielfach die Klage laut, daß die Reifen ihre Form nicht behielten. Wurde eine Mischung für den Reifen verwendet, welche ihn besser in der Form erhielt, dann zeigte der Reifen weniger Elastizität. Außerdem wurde ein großer Prozentsatz des Gummikörpers, welcher fest komprimiert war, seines Rückprallvermögens beraubt. War der über die Flanschen vorragende Teil des Reifens abgenutzt, so verblieben nahezu zwei Drittel des Gummis als Reifen vollkommen wertlos.

Der nächste praktische Schritt in der Weiterentwicklung des Vollreifens wurde in Amerika gemacht durch die an Artur W. Grant verliehenen Patente (später unter dem Namen Kelly-Springfield-Reifen bekannt, Fig. 251). Da dieser Reifen in einem Radkranze saß, dessen ausgehöhlter Teil auseinanderlaufende Seiten hatte, gab es keinen Verlust an Rückprallvermögen

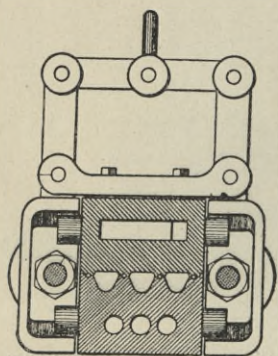


Fig. 245. Zusammengesetzte Form und Presse für Vollgummireifen.

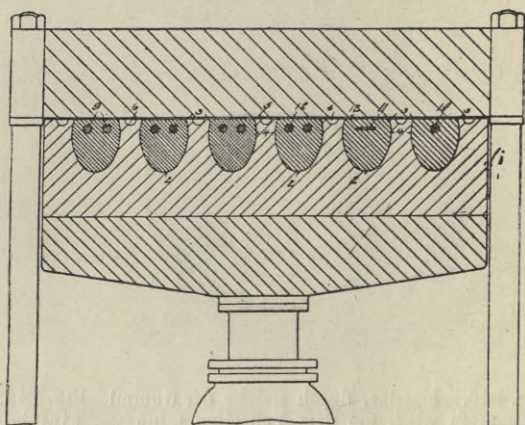


Fig. 246. Hydraulische Presse und Form für Vollgummireifen.

durch Kompression irgendeines Teiles der Gummimasse. Die Höhlungen brauchten nicht so tief zu sein wie beim Carmont-Reifen; ein größerer Prozentsatz des Gummis war für die Abnutzung zugänglich. Der Gummikörper wurde auf dem Rade durch Längsdrähte gehalten; diese Drähte gingen durch den Reifen durch und bildeten einen Kreis, dessen Umfang kleiner war als derjenige der Flanschen des Radkranzes. Bei dem neuen System konnten Gummimischungen verwendet werden, welche größere Tragfähigkeit sicherten.

Auf die Einführung des Grant-Patentes folgte eine weitgehende Verbreitung der Vollgummireifen, woraus sich ein Handel entwickelte, welcher die Erfinder zu eifriger Tätigkeit anspornte, um neue Methoden zur Festhaltung der Reifen zu finden; man hatte erkannt, daß irgendeine Einrichtung, die nichts mit Kompression zu tun hatte, im Hohlraum unerlässlich sei.

Der »Viktor«-Reifen (Fig. 253) unterschied sich von dem Reifen des Grantschen Patentes nur dadurch, daß sich die Längsdrähte in einer Schutz-

hülle aus Leder befanden, wodurch ein Einschneiden in den Gummi verhütet wurde. Später brachten die Fabrikanten dieses Reifens ein Spezialgewebe zum Einwickeln der haltenden Drähte. Dieselbe Wirkung suchten andere Fabrikanten durch ein flaches Längsband aus Stahl an Stelle von zwei oder mehreren Drähten (Fig. 252) zu erreichen. In England wurde der Carmont-Reifen dahin abgeändert, daß die eingeführten Drähte mit kleinen, spiralförmig gedrehten Drähten umwickelt wurden (Burgeß-Patent), damit der Gummi geschützt sei (Fig. 254).

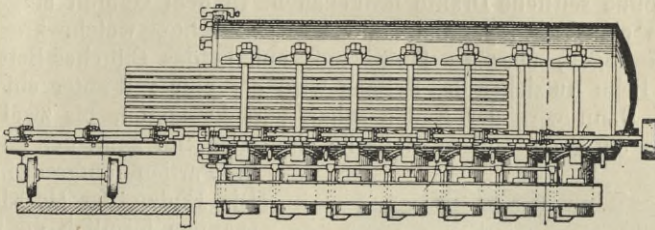


Fig. 247. Vulkanisierpresse für Vollreifen, System Shaw.

In den Vereinigten Staaten fand das Grant-Patent so weitgehende Verbreitung, daß sich zur Überwachung der Patentrechte eine Gesellschaft mit 10,000.000 \$ Kapital organisierte. Die Beliebtheit des Reifens führte dazu, daß eine Anzahl Firmen denselben ohne Berücksichtigung des Patentbesitzes fabrizierte. Die Rechtsstreitigkeiten, welche sich hieraus ergaben, sind heute noch nicht ganz beigelegt. Das Grant-Patent ist heute bei einigen

Bezirksgerichtsdistrikten gültig, bei anderen nicht; von dem Obersten Gerichtshof der »United States« ist noch keine Entscheidung gefällt worden.

Das nächste epochemachende Patent war das der »Sidewire«-Reifen (Vollreifen mit seitlich angebrachten Drähten, Fig. 260); diese wurden durch zwei endlose, die Kanten des Vollreifens übersetzende

Drähte gehalten, welche die Enden von eingebetteten Querhölzern fassen und so den Reifen im Hohlring festhalten. Dieser Reifen besitzt alle Vorteile des Grant-Reifens. Er wird von vielen vorgezogen, weil er leichter anzubringen und der Gefahr des Einschneidens durch die Drähte nicht ausgesetzt ist. Auch kann sich der Reifen im Hohlring nicht hin und her bewegen und auch nicht zusammenschrumpfen. In Amerika ist er unter dem Namen »Firestone-Reifen« bekannt (Fig. 258); in Europa, wo er in großen Mengen eingeführt wurde, ist er unter dem Namen »Byrider & Swinehart« beschrieben worden; die Namen rühren von den Patentinhabern her.

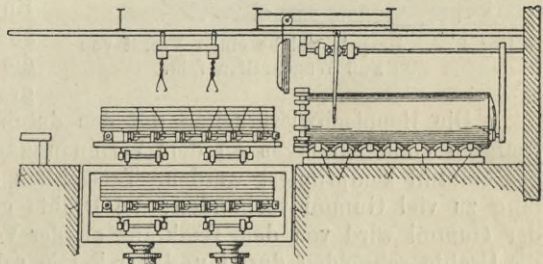


Fig. 248. Doppeldeckige Wagen zur Fabrikation von Vollreifen, System Shaw.

Swinehart erfand auch vor kürzerer Zeit eine neue Reifenbefestigungsart, die ins selbe Gebiet gehört. Der Reifen hat ein einziges Längsband, das an der Basis entlang läuft und auf zwei Querdrähten ruht, von welchen jeder die Flanschen des Clincher-Radkranzes umfaßt (Fig. 272). Eine andere Art seitlich angebrachter Drähte ist in dem »Republik«-Reifen vertreten, welcher ohne Anbringung von Querdrähten im Gummi gehalten wird. Bei dieser Konstruktion sind Bänder vorhanden, welche unterhalb des Reifens und der haltenden Drähte an der Seite hindurchgehen und eine Clincher-Basis bilden.

Der »Motz«-Reifen, der einem Radkranz vom Clincher-Typus angepaßt ist, wird ohne seitliche Drähte festgehalten. In dem Gummi eingebettet befindet sich eine Reihe parallel laufender Querdrähte, welche kreuzweise im Radkranze liegen, aber zu lang sind, um in das Clincher-Bett hinabzuzutschen. Beim Aufziehen des Reifens wird der eine Teil unter eine Flansche eingepaßt. Dann wird der Reifen scharf zurückgebogen, bis zwei oder drei Querdrähte unter die andere Flansche eingreifen. So kann der ganze Reifen

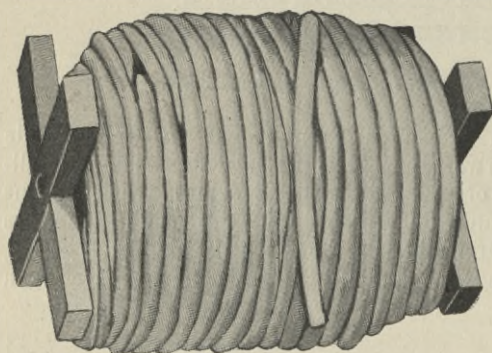


Fig. 249. Haspel, welche einen Vorrat von 500 Fuß Wagenreifen faßt.

in Partien aufgezogen werden. Die Enden der Querdrähte umspannen förmlich die Flanschen. Ein anderer »Motz«-Reifen für schwere Lastwagen wird durch zwei parallel laufende Reihen von Querdrähten gehalten, von denen je zwei und zwei wie ein schlankes »X« kreuzen. Zwei »S«-förmige Haken greifen jedes Paar der Querdrähte; ein Ende von jedem Drahte hängt am oberen Ende des »S«, während das andere Ende des Drahtes unter die entgegengesetzte Flansche greift.

Die Hauptschwierigkeiten mit den durch Drähte oder Stahlbänder befestigten Vollreifen lagen an dem Verbindungsstück; um zu verbinden, muß der Gummi komprimiert werden. Tatsächlich ist für einen gegebenen Umfang zu viel Gummi vorhanden; die Drähte geben nach oder dehnen sich, der Gummi wird von dem Radkranz an der Verbindungsstelle weggestoßen, die Drähte schneiden durch und der Reifen schlüpft zusammen. Wenigstens machen sich diese Schwierigkeiten dann fühlbar, wenn der Reifen nicht gut aufgezogen ist. Um ihnen vorzubeugen, wurde der »endlose« Vollreifentypus gewählt — ein Reifen, der genau den Dimensionen des Rades entsprechend vulkanisiert ist und dessen Umfang genau festgesetzt ist. Er wird aufgezogen, indem man eine abnehmbare Flansche des Radkranzes entfernt, welche dann nach der Wiederanbringung durch Bolzen an der Radfelge befestigt wird. Zwei endlose Reifen sind hier im Bilde veranschaulicht, der Wheeler- und der Turner-Reifen (Fig. 255 und 256). Bei dem ersteren gibt es keine haltenden Drähte, der Reifen wird durch fortlaufende, zapfenartige Vorsprünge gehalten, welche von beiden Seiten des Radkranzes ausgehen und in entsprechende Aushöhlungen im Gummi hineinragen. Der Turner-Reifen ist mit innen angebrachten Drähten versehen, seine Basis ist durch

Gewebeeinlagen verstärkt. Der Vorteil des letzteren Typus besteht darin, daß hier die Gewebeeinlage den Gummi derart einhüllt und deckt, daß die Drähte die Gesamtmasse durchziehen können.

Dies führt zum endlosen Reifen mit am Boden eingelegten »Diamond«-Drahtnetz (Fig. 266). Er hat eine Basis, die aus viel steiferem Gummi gefertigt ist als die Lauffläche. An dieser Basis ist das Drahtnetz oder Drahtgewebe angebracht, welches den Reifen mehrmals umkreist. Da der Reifen in einem Stück gearbeitet ist, muß der innere Umkreis des Reifens nahezu gleich sein mit dem Umfange des glatten Stahlradkranzes, über welchen der Reifen mit Hilfe eines hölzernen Schlägels hinaufgetrieben wird. Die Flanschen werden durch Bolzen befestigt; der Reifen ist um ein geringes breiter als der Radkranz, so daß die steife Basis fest angeklemt ist.

Bei den endlosen Reifen »Kelly-Springfield« werden »V«-förmige Ringe zum Festhalten des Reifens benutzt, welche direkt auf dem Radbande aufliegen (Fig. 265). Diese sind mit Segeltuch spiralförmig umwickelt, an welches der Gummi anvulkanisiert ist. Die Ringe werden an der Basis des Gummis eingefügt.

Die »Zwillingsvollreifen«, die zuerst in England eingeführt wurden, sind in Europa und Amerika stark in Schwung gekommen, namentlich für schwere Fuhrwerke. Die Zwillingsform ist auf jeden bekannten Vollreifentypus anwendbar, welche alle bei einer gewissen Weite das Maximum der Wirksamkeit zu erreichen scheinen. Natürlich ist die Grenze nicht streng festgesetzt. Doch bei einer Weite von beispielsweise mehr als fünf Zoll kann die Spannung beim Abfahren, Stillhalten und seitlichen Rollen nicht durch die ganze Breite und Dicke des Reifens so gleichmäßig verteilt werden als dies der Fall sein sollte. Die Zwillingsreifen haben weniger Kontakt mit der Straße, saugen daher weniger an, haben genügend Zugkraft und vermindern die Gefahr des Gleitens (siehe Fig. 263, 265, 266).

Der mit Einschnitten versehene »Hall-Reifen« hat eine Lauffläche aus einer Anzahl vortretender Teile von Gummistreifen, welche an dem Radkranz durch einen Reifenhalter aus Stahl festgehalten werden. Der die Basis bildende Streifen kann in beliebig viele Einschnitte geformt werden. Bei dieser Art Reifen soll das Stoßen geringer sein, da bei der Radumdrehung jede Abteilung für sich allein arbeitet. Ferner können sie auch nicht so viel Schmutz werfen; wenn die Gummiabteilungen in Berührung mit dem Boden sind, werden sie ausgedehnt, wodurch die Größe der Zwischenräume verkleinert wird; wenn sie dann von dem Gewicht des Fuhrwerkes befreit sind, ziehen sich die einzelnen Abteilungen wieder zusammen und befreien sich dadurch vom Schmutz. Ist eine Abteilung beschädigt, so kann sie ersetzt werden, ohne daß der Rest des Reifens dabei beeinträchtigt wird (Fig. 274).

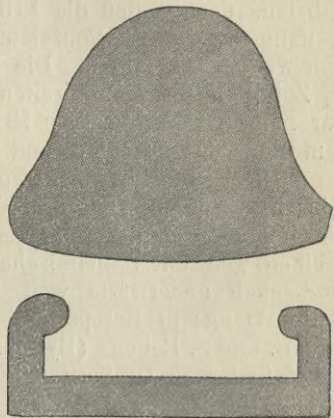


Fig. 250. Britischer Reifen, Carmontsches Patent.

Mr. George H. Hood, ein Gummifabrikant, der schon nach mancher Richtung hübsche Erfolge erzielt hatte, konstruierte einmal Vollgummireifen, welche in derselben Weise an dem Stahlkranz befestigt waren, wie sie bei der Herstellung von Gummiwringwalzen üblich ist — nämlich durch Bedecken des Stahles mit Kupfer und Anvulkanisieren des Gummis an die so gebildete Oberfläche. Der auf diese Weise behandelte Gummi kann von dem Stahle nicht durch Gewalt losgerissen werden, sondern zerreißt im Zwangsfalle eher selbst. Diese Reifen wurden hauptsächlich in einer Weite von $\frac{7}{8}$ Zoll für leichte offene »Buggies« (einspännige Chaise) und »Traps« (kleine Wagen für Ponygespanne) verwendet.

Schon im Jahre 1856 wurden von der Bostoner Belting Co. Vollreifen konstruiert nach dem Entwurfe von zwei Mechanikern, George Souther und George H. Miller. Die ersten Reifen waren so weich und leicht, daß sie bei rascher Fahrt gewöhnlich aus dem Radkranz hinausflogen; dann machte die Firma eine größere Anzahl neuer Reifen, die sich besser bewährten, doch sollen die Erfinder sich gescheut haben, ein Patent darauf zu nehmen, weil die Polizeiautoritäten sie warnten, mit derart ausgerüsteten Fuhrwerken zu fahren. Die Reifenhöhlung war an der Außenseite zirka $\frac{3}{8}$ Zoll tief. Der Gummireifen hatte eine Dicke von ungefähr $\frac{7}{8}$ Zoll und war nahezu viereckig. Der Reifen wurde mit einem Seil aufgezogen und an dem Radkranz fest anliegend befestigt.

Die verschiedenen Reifentypen, die auf den vorhergehenden Seiten beschrieben wurden, sind größtenteils amerikanischen Ursprunges; die Reifen, die heute in den Vereinigten Staaten in Verwendung stehen, sind zum größten Teil unter heimischen Patenten entstanden. Einige dieser Reifen sind auch anderwärts weit verbreitet, besonders das Grant-Patent fand viel Anklang; in Europa sind diese Reifen als »Kelly-Reifen« bekannt; auch die »B. und S. Reifen« (Byrider & Swinehart) sind ziemlich verbreitet. Auch die Erfinder in Großbritannien und auf dem Kontinente waren auf diesem Gebiete nicht müßig gewesen.

Im Jahre 1874 waren Bicyclevollreifen der Gegenstand britischer Patente; die meisten Gummiwerke beschäftigten sich mit diesem Artikel, bevor Dunlop seinen Pneumatikreifen patentieren ließ. Bei späterer Nachfrage nach Wagnervollreifen waren die Gummifabrikanten stets in der Lage, sie herzustellen.

Die in England in Verwendung stehenden Typen sind meistens jenen, welche schon beschrieben worden sind, gleich. Die ersten Fabrikanten fahren fort, Vollreifen nach dem Typus der Radkranzkompression zu erzeugen.

Die North British Rubber Co. erzeugt den »Clincher Grid«-Reifen (Fig. 259, Clincher-Reifen mit eingelegtem Rost) für Motoromnibusse; der »Rost« ist aus Stahl gefertigt und in Abteilungen gearbeitet; er wird mittels Bolzens an der Radfelge befestigt. Der Gummi wird in den Zwischenräumen des Rostes einvulkanisiert. Ein besonderer Vorteil liegt in der absoluten Festigkeit und Sicherheit, mit welcher die einzelnen Abteilungen durch vertikale Bolzen gehalten werden, welche in Schraubenmuttern einschrauben, die mit dem Stahlrost zusammenhängen. Die blockartige Einteilung dient auch dazu, das außerordentlich starke Heißlaufen, dem die endlosen Reifen unterworfen sind, zu verhüten. Der Reifen wird auch so

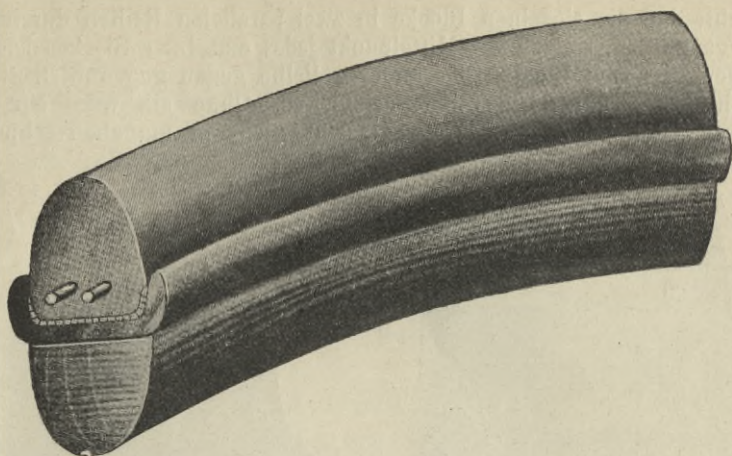


Fig. 251. Amerikanischer Reifen, Grants Patent (Kelly-Springfield-Reifen).

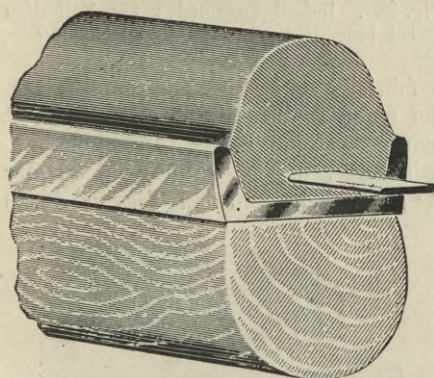


Fig. 252. Befestigungsband für Vollreifen, Morgan & Wright.

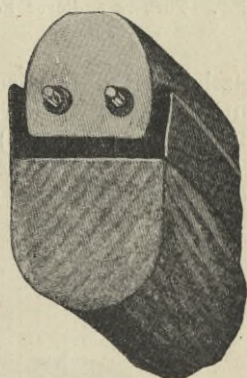


Fig. 253. »Viktor«-Reifen, dessen haltende Drähte mit einer Schutzhülle umwickelt sind.

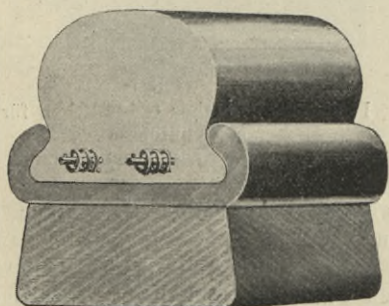


Fig. 254. Carmontscher Befestigungsmodus durch Drähte, die mit Drahtspiralen umwickelt sind.

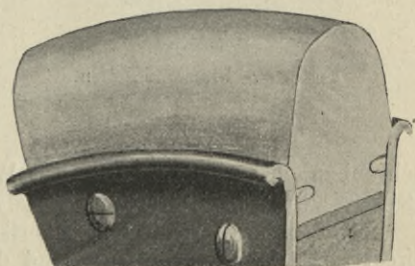


Fig. 255. Wheelers endloser Reifen

gemacht, daß die einzelnen Blöcke in zwei parallelen Reihen durch Bolzen befestigt werden, so daß der Mittelpunkt jedes einzelnen Blockes dem Raum zwischen den zwei Blöcken der anderen Reihe genau gegenüberliegt. Diese Einrichtung verhindert das Seitwärtsgleiten. Ohne sie wäre ein Motoromnibus fast nicht zu lenken, wenigstens nicht in manchen schmierigen Straßen Londons.

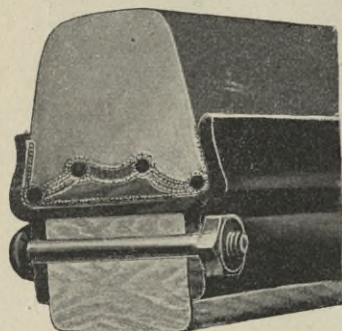


Fig. 256. Turners endloser Reifen.

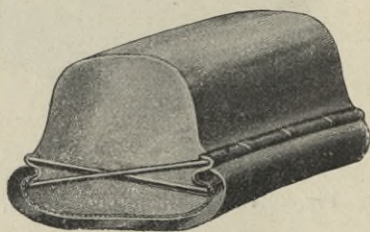


Fig. 257. Befestigungsmodus für Vollreifen bei besonders schwerer Arbeitsleistung.

Metzeler & Co. in Deutschland fabrizieren einen Vollgummireifen, dessen untere Fläche aus Hartgummi an einen Stahlradkranz anvulkanisiert ist; die Befestigung (Fig. 268) wird noch durch eine Reihe von Schwalbenschwänzen verstärkt. Der Radkranz wird über den gewöhnlichen an der Felge befestigten Radkranz aus Stahl geschoben und an diesem durch

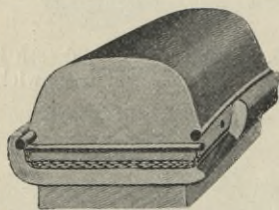


Fig. 258. Firestone-Reifen.

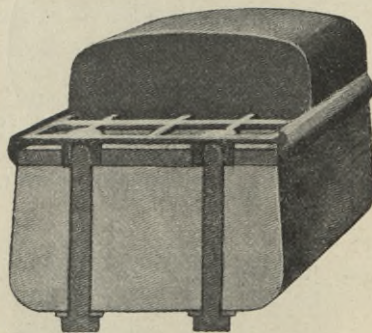


Fig. 259. »Clincher Grid«-Reifen für Motoromnibusse (mit eingearbeitetem Rost).

Schrauben festgehalten. Die aus Weichgummi gearbeitete Lauffläche des Reifens wird an die Hartgummibasis anvulkanisiert.

Ein anderes deutsches Fabrikat, der endlose »Duro«-Reifen, wird direkt auf Stahlräder montiert und durch Flanschen gehalten; für hölzerne Räder wird ein besonderer Stahlradkranz geliefert, der einen gewundenen Stahldraht trägt, welcher das in den Reifen einvulkanisierte Stahlband umfaßt, das zum Festhalten des Reifens dient. Das Stützband hat mehrere

Vorsprünge und ist in die Grundfläche des Reifens förmlich eingebettet. Der Reifen ist etwas kleiner als der Radkranz und trägt eine Öse, welche einem vom Radkranz in die Höhe ragenden Riegel angepaßt ist (Fig. 269). Beim Aufmontieren wird der Radkranz mit weicher Seife eingeschmiert und der Reifen mit Hilfe eines Stemmeisens auf einmal hinaufgezwanzt, indem der Draht unter dem Reifen in den Einschnitt des Stützbandes geschoben wird. Sitzt der Reifen gut, dann wird das Ende des Drahtes fest angezogen und unter dem Radkranz durch eine Schraubenmutter gehalten.

Der hier im Bilde veranschaulichte »Continental«-Vollreifen (Fig. 267) hat ein festes Stahlband eingebettet, an welches der Gummi anvulkanisiert ist. Er wird durch einen Flanschenradkranz gehalten, zwischen dessen Seiten er eingepreßt liegt.

Patente und Rechtsstreitigkeiten.

Am 18. Februar 1896 wurde an Artur W. Grant das Patent der Vereinigten Staaten Nr. 554.675 für ein mit Gummireifen ausgestattetes Wagenrad verliehen. Dieses Patent bezieht sich auf ein Rad, dessen Metallradkranz eckig vorstehende Flanschen hat, wodurch ein Hohlraum gebildet wird, auf einen Gummireifen, der in besagten Hohlraum hineinpaßt und auf Drähte, welche durch den ganzen inneren Teil des Reifens laufen. Patent Nr. 555.480 auf ein Verfahren, solche Gummireifen aufzuziehen wurde im selben Jahre an Grant verliehen, der Bevollmächtigter der Rubber Tire Wheel Co war; diese Gesellschaft ist nun mit in der Consolidated Rubber Tire Co. eingeschlossen, welche ursprünglich zwecks Ausbeutung dieser Erfindungen organisiert worden war. Im Jahre 1895 wurde auf diesen Reifen Grant das britische Patent Nr. 24.386 verliehen, für welches Edwin Stuart Kelly als Eigentümer eingeschrieben ist. Ein französisches Patent Nr. 252.731 wurde am 10. April 1896 erteilt.

Die Rubber Tire Wheel Co. klagte beim Bezirksgericht der Vereinigten Staaten in New York die Columbia Pneumatic Wagon Wheel Co. wegen Verletzung des Grant-Patentes. Der Verteidiger machte geltend, daß jedem einzelnen Bestandteil des Grant-Reifens durch frühere Patente so gründlich vorgegriffen war, daß die Kombination dieser Bestandteile nicht zu patentieren war. Es wurden eingehend besprochen: 1. der Hohlraum, 2. der feste Vollgummireifen, 3. die haltenden Drähte. In einer langwierigen Entscheidungsrede, bei welcher der ganze Gang des Handwerkes durchgegangen wurde, entschied am 27. Dezember 1898 der Richter Thomas, daß Grant durch seine Kombination dieser Grundbestandteile einen ganz neuen Artikel geschaffen habe, der einen praktischen Wert habe und daher einen Patentanspruch erheben dürfe.

Die Rubber Tire Wheel Co. klagte auch die Goodyear Tire & Rubber Co. beim V. St.-Bezirksgerichte Toledo. In diesem Falle war die Verantwortung der Beklagten durch drei Punkte bekräftigt: 1. durch den Mangel an Patentberechtigung; 2. durch den Umstand, daß der Erlaß von 1898 durch geheimes Einverständnis erzielt worden war; 3. daß der von den Beklagten hergestellte Reifen durch das Patent von Josef A. Burrough geschützt war. Richter Wing entschied im Jahre 1901, es liege kein Beweis dafür vor, daß das New Yorker Urteil das Resultat eines geheimen Ein-

verständnisses sei; Wing stimmte auch mit dem Richter Thomas darin überein, daß die Grantsche Erfindung patentberechtigt sei. Den dritten Punkt entschied er dahin, daß sich der von den Beklagten erzeugte Reifen nur in einem Punkte vom Grant-Reifen unterscheide, indem bei diesem »ein dünner Gummiauswuchs« zwischen dem Vollgummikörper und dem Radkranz herersehe, »welcher aber keinerlei Arbeit zu verrichten habe«.

Der letzte Punkt wurde vor das Appellationsgericht der Vereinigten Staaten in Cincinnati gebracht, wo das Urteil am 6. Mai 1902 gefällt wurde; dieses lautete: »Das bloße Zusammenbringen alter Teile, wobei jeder seine eigene, alte Arbeit leistet, ohne daß dadurch eine neue Maschine oder ein neues Produkt erzeugt wird, ist keine Erfindung.« Weiter besagt das Urteil: »Da das Patent eines berechtigten Anspruches auf eine zu patentierende Neuheit entbehrt, kommt irgend eine Patentverletzung ohnedies nicht in Betracht.« Diese Entscheidung machte das Patent für die Staaten Ohio, Michigan, Kentucky und Tennessee wertlos.

In dem Streitfalle der Consolidated Rubber Tire Co. et al. kontra Finley Rubber Tire Co. war beim V. St.-Bezirksgericht Atlanta ein Urteil

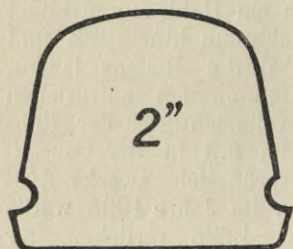


Fig. 260. Querschnitt eines Motorreifens mit seitlichen Drähten.

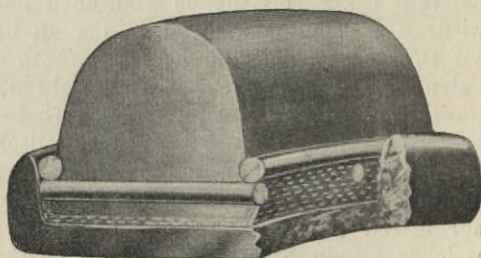


Fig. 261. Querschnitt eines Reifens mit seitlichen und quer im Gummi eingebetteten Drähten.

bereits gefällt worden, welches das Grant-Patent stützte (durch den Richter Newman), als das Gericht Kenntnis von oben erwähnter, in Cincinnati gefällter Entscheidung erhielt. Doch war der Gerichtshof von Atlanta der Ansicht, daß er nicht durch die Urteilssprechung eines Appellationsgerichtshofes von einem anderen Bezirk kontrolliert werden dürfe. Daher wurde seine Entscheidung, die Grantsche Erfindung sei patentberechtigt, zu Protokoll genommen.

Folgende weitere Besprechung des Grant-Patentes ist von einem legalisierten Protokoll abgeschrieben: »Das Patent wurde auch von dem Bezirksappellationsgerichte der Republik Frankreich mit dem Sitze zu Paris für gültig erklärt (1902). Gegenwärtig ist auch eine Klage auf Patentverletzung im südlichen Distrikte von New York anhängig; diese wurde eingebracht, um den Patentverletzungen Einhalt zu gebieten und eine Übereinstimmung bezüglich Gültigkeit oder Ungültigkeit des Patentes bei den verschiedenen Bezirksgerichtshöfen zu erzielen. Falls dies nicht gelingt, soll die Frage dem Obersten Gerichtshofe zugewiesen werden. Dieser weigerte sich jedoch, zwecks Revidierung des Urteilsspruches von Ohio (Mai 1902) den Befehl zur Einsendung der Akten an das untere Gericht zu erlassen.

Das Bezirksappellationsgericht des 6. Distriktes erklärte gleichfalls das Patent Rubber Tire Wheel Co. kontra Viktor Rubber Tire Co. infolge des Goodyearer Streitfalles für ungültig.

Der erste Rechtsstreit betrifft Patentverletzung, über welchen im obigen Paragraphen berichtet wurde, The Consolidated Rubber Tire Co. kontra Firestone Tire & Rubber Co. wurde im Juli 1906 durch den Richter Platt entschieden, und zwar zugunsten der Kläger, denn es wurde das Urteil des Richters Thomas beim selben Gerichtshof (1898) bestätigt, wodurch der Patentanspruch der Grantschen Erfindung als berechtigt erklärt wurde.

Der Sidewire Tire (Reifen mit seitlichen Drähten) ist durch das V. St.-Patent Nr. 686.556 geschützt, welches am 12. November 1901 an James A. Swinehart & W. A. Byrider verliehen worden war. Die Reifen werden mit Lizenz von drei amerikanischen Gesellschaften einschließlich der F. B. Goodrich Co. hergestellt, welche auch die Rechte der britischen Patente wahren und kontrollieren. Die anderen europäischen Patente werden von der Colonial Tire & Rubber Co. gehalten, welche aus den Patentinhabern besteht, die einzelne Fabrikanten in Frankreich, Österreich-Ungarn, Deutschland und Rußland zur Herstellung der Reifen

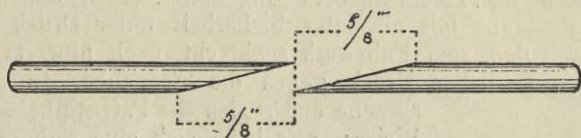


Fig. 262. Die zum Verlöten bereit gehaltenen Enden der seitlichen Drähte.

ermächtigt haben; diese Konzessionen schließen das Verkaufsrecht für die Reifen in den übrigen Teilen Europas mit ein.«

Englische Rechtsstreitigkeiten.

In dem Rechtsstreite der Shrewsbury & Talbot Noiseless Tire & Cab Co., G. m. b. H., kontra Sterckx wurde auf angebliche Übertretung des Carmont-Patentes bezüglich der Befestigung von Gummireifen an Rädern geklagt. Der Beklagte erhob gegen die Gültigkeit des Patentes Einspruch mit der Begründung, daß demselben bereits vorgegriffen worden war, und zwar hauptsächlich durch ein Patent, welches 1862 an Alleyne & Roberts verliehen wurde. Der Schiedsspruch war zugunsten des Klägers gefällt worden und wurde 1896 nach erfolgter Berufung neuerdings bestätigt. Es wurde zur Befriedigung des Patentamtes der Beweis erbracht, daß vor 1883, dem Datum des Carmont-Patentes, ein Gummireifen auf den äußeren Umkreis eines Eisenreifens nicht so aufgezogen werden konnte, daß die Sache kommerziellen Wert hatte. Gummireifen waren allerdings vor 1883 in beschränktem Maße im Gebrauch, doch waren damals die Kosten für das Ausschneiden einer Rinne in dem eisernen Reifen, was mit Hilfe einer Metall Drehbank geschah, außerordentlich hoch; sie beliefen sich auf 20 £ für eine Garnitur von vier Stück. Bei dem Carmontschen Verfahren wurde der ausgehöhlte Radkranz aber dadurch hergestellt, daß Schmiedeeisen bei Schweißhitze so lange ausgewalzt wurde, bis der entsprechende grubenförmige

Ausschnitt im Radkranz erzielt war; bei diesem Verfahren beliefen sich die Kosten nur auf 2 £ für je vier Reifen. Es wurde festgestellt, daß weder im Patente von Alleyne & Roberts noch in irgend einer anderen bekannten Publikation das Carmontsche Verfahren jemals beschrieben worden war.

Die Klage der »Sirdar Rubber Co.«, G. m. b. H., und Maclulich kontra Wallington, Weston & Co. auf Verletzung des Patentes Nr. 11.680 vom

Jahre 1900, verliehen auf einen Radkranz mit Vollgummireifen, führte zur Urteilssprechung durch Richter Swinfen-Eady im Jahre 1905, nach welcher das Patent als ungültig erklärt wurde. Nach diesem Patente hatte der Gummireifen eine dem Innenraum des Radkranzes entsprechende Form und wurde durch gewöhnlichen Druck eingeschoben und fest-

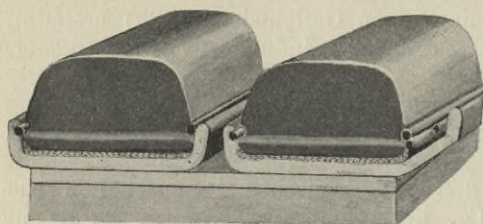


Fig. 263. Firestones zweifacher Reifen.

gehalten, ohne daß er irgendwie durch die Kanten der Flanschen geklemmt worden wäre und ohne Verwendung von haltenden Drähten oder Bändern.

Die Absicht des Patentinhabers ging dahin, einen Reifen zu erhalten, welcher im Radkranz mit absoluter Sicherheit unter Druck festhält, das heißt also durch den vom Fuhrwerk senkrecht nach abwärts ausgehenden und durch den seitlichen Druck gegen die Flanschen. In der Gerichtssprache äußert sich der Patentinhaber in folgender Weise: »Er habe sich eine sichere Einrichtung geschaffen, nach welcher das Bestreben, den Reifen festzuhalten, um so größer sei je größer die gewöhnliche Kraft ist, durch welche der Reifen vom Radkranz losgerissen wird; demnach würde die Totalkraft, welche den Reifen festhält, in dem Maße steigen als die äußere Spannung, welcher die Reifen unterworfen sind, zunimmt. Die Praxis lehrte aber, daß wenn der Gummireifen im Radkranz halten soll, derselbe breiter sein muß als die

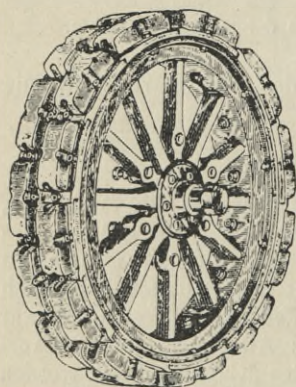


Fig. 264. Clincher-Blockreifen, North-British Rubber Co.

Höhlung, in welche er eingeschoben wird, und daß der Reifen durch Maschinen unter ganz bedeutendem Druck in den Radkranz gezwängt wird. Wenn ein so großer Gummikörper, wie ihn die Kläger herstellen, in den Radkranz gezwängt wird und die Basis des Gummikörpers konvex ist, so gibt dies einen praktischen Reifen; im anderen Falle würde sich der Reifen zusammenziehen, an der Rückseite hohl werden und vom Radkranz herunterfallen.« Die Kläger hatten diesem Punkte vorgebeugt, indem sie meinten, die Konvexität, die größere Form und der verstärkte Druck seien allgemein bekannt und der Patentinhaber sagte nicht, daß man sich nicht auf diese Punkte stützen solle. Allein die Spezifikation selbst lautete dieser Ansicht entgegengesetzt und in der Praxis waren die Kläger von ihrem eigenen Patente abgegangen. Der Gerichtshof sah keinen Vorteil darin, dem genauen Querschnitt von Reifen

deren Falle würde sich der Reifen zusammenziehen, an der Rückseite hohl werden und vom Radkranz herunterfallen.« Die Kläger hatten diesem Punkte vorgebeugt, indem sie meinten, die Konvexität, die größere Form und der verstärkte Druck seien allgemein bekannt und der Patentinhaber sagte nicht, daß man sich nicht auf diese Punkte stützen solle. Allein die Spezifikation selbst lautete dieser Ansicht entgegengesetzt und in der Praxis waren die Kläger von ihrem eigenen Patente abgegangen. Der Gerichtshof sah keinen Vorteil darin, dem genauen Querschnitt von Reifen

und Radkranz Bedeutung beizumessen. Im Prinzip war kein Unterschied zwischen dem Reifen, wie er wirklich von den Klägern hergestellt war und dem Reifen, wie er seit langer Zeit unter den Patenten von Challiner und anderen gemacht wurde. Daher wurde der Einwand der Beklagten, die Erfindung sei durch die Spezifikation aufgedeckt und daher wertlos als Erfindung, aufrecht erhalten. Das Patent wurde ungültig erklärt, da es keinen Anspruch auf Neuheit erheben dürfe.

Aber angenommen, das Patent wäre gültig; lag hier eine Patentverletzung vor? In dem beim Gerichtshof anhängigen Fall hatten die

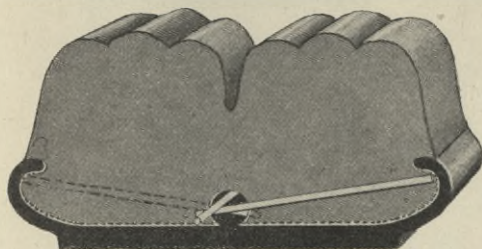


Fig. 265 a. Swineharts Zwillingreifen.

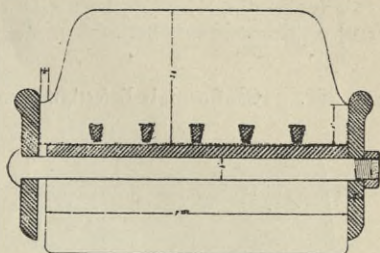


Fig. 265 b. Befestigungsmodus durch einen Ring.

Consolidated Rubber Tire Co.

Beklagten, welche selbst keine Radkränze erzeugten, einfach einen der Radkränze des Klägers mit einem Gummireifen bekleidet. Des Klägers wirkliche Erfindung ist ein Metallradkranz von ganz besonderer Form; man rechnet doch, daß der Radkranz so lange hält, daß sich eine Anzahl Reifen auf demselben abnutzen.

Wenn der Käufer keine neuen Gummireifen an seinem Radkranz anbringen darf, so kann er den patentierten Artikel für die beste Zeit seiner Haltbarkeit nicht benutzen.

In diesem Falle war kein neuer Artikel erzeugt worden, sondern es wurde eine gute Reparatur vorgenommen; der alte Metallradkranz, der charakteristische Teil der Erfindung, war beibehalten worden, weil er so gut wie neu war, und ein neuer Gummi wurde an Stelle des abgenutzten Gummis eingesetzt: dies war nach Aussage des Gerichtshofes keine Patentverletzung.

Im Jahre 1906 wurde die erwähnte Entscheidung vom Appellationsgerichtshof bestätigt, soweit es die Frage der Gültigkeit des Patentbesitzes betrifft. Der Gerichtshof äußerte sich aber nicht, wie er bezüglich der Frage auf Patentverletzung entscheide.

Der Rechtskonsulent der Beklagten im Streitfalle Dunlop Pneumatic Tire Co. kontra Moseley hatte die vom Lord-Oberrichter Cozens-Hardy geäußerte Ansicht in Kürze wie folgt, zusammengefaßt: »Ich sage weiter nichts, als daß ich bezweifle, daß der Inhaber eines konzessionierten Ar-

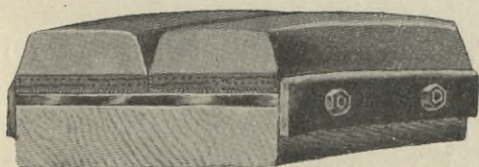


Fig. 266. Diamonds Zwillingreifen mit eingelegtem Drahtnetz.

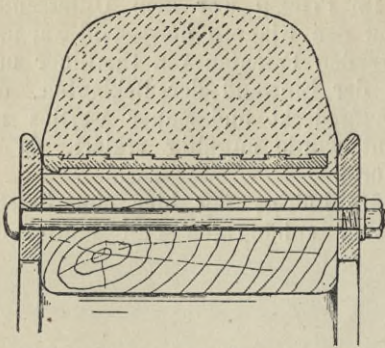


Fig. 267. »Continental«-Befestigungsmodus.

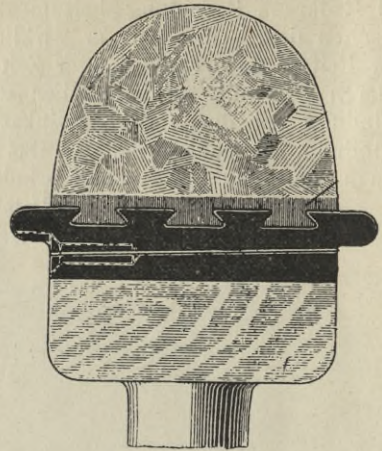


Fig. 268. Metzlers Reifenbefestigungsmodus, deutsches Fabrikat.

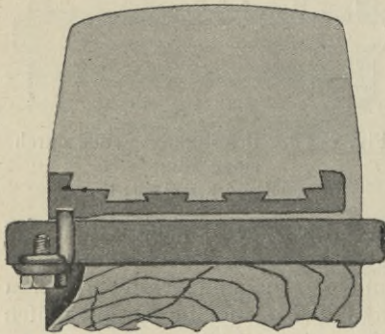


Fig. 269. Befestigungsmodus der Frankfurter Gummiwarenfabrik.

tikels nicht das Recht haben sollte, eine abgenützte Decke durch eine neue zu ersetzen, ohne sich dadurch einer Patentverletzung schuldig zu machen.« Der Rechtskonsulent sagte weiter, die Kläger mögen, wenn sie ihre Reifen nur unter der Bedingung verkaufen wollen, daß sie dieselben selbst reparieren, dies ruhig tun; dies ist eine Angelegenheit, die durch Kontrakt festzustellen ist.

Vollgummireifenvereinigung.

Das im Jahre 1896 an A. W. Grant verliehene Patent (Nr. 554.675) für Vollgummireifen wurde der Rubber Tire Wheel Co. in Ohio zugewiesen.

Im Jahre 1899 wurde dann bald mit dieser Gesellschaft die American Rubber Tire Co. von New York verschmolzen, welche früher unter dem Namen »The Columbia Pneumatic Wagon Wheel Co.« bekannt war und in einem Rechtsstreite, welchen die Rubber Tire Wheel Co. wegen Patentverletzung einbrachte, der beklagte Teil war. Kurz nachher wurden zwei Chicagoer Verkaufsetablissemments der Vereinigung beigezogen: The Imperial Rubber Tire Co. und die Firestone Rubber Tire Co.; das Gesamtgeschäft wurde von der Consolidated Rubber Tire Co. erworben, welche sich in New Jersey im Jahre 1899 mit 10,000.000 \$ Kapital konstituiert hatte. Bis zu dieser Zeit waren alle von diesen Gesellschaften verkauften Reifen für sie laut Kontrakt hergestellt worden, aber die Consolidated Company errichtete eine eigene Fabrik in Akron, Ohio. Einige Gummifabriken, die früher Reifen für die Gesellschaft gemacht hatten, fingen nun an, dieselben für ihre eigene Rechnung herzustellen. Auch andere Fabrikanten taten dies, wodurch eine Reihe von Patentstreitigkeiten

ins Leben gerufen wurden, über welche in diesem Kapitel bereits berichtet wurde.

Seinerzeit bestand ein »Kartell« für den Handel mit Vollgummireifen für die Zeit eines Jahres, datiert vom 10. Oktober 1903, welchem 18 Gummireifenfabrikanten in den Vereinigten Staaten angehörten. In diesem Übereinkommen war festgesetzt, wie viel jede Gesellschaft per Monat fabrizieren darf. Es wurde auch eine Maßregel ergriffen, um einen festen, einheitlichen Preis zu erzielen. Das Kartell wurde von fünf Kommissären verwaltet.

Kapitel XXV.

Haltbarkeit und Dauer der Vollreifen.

Die Kalamitäten der Pneumatikreifen kommen bei Vollgummireifen nicht vor. Und doch haben auch diese ihre unangenehmen Seiten. Auch sie nützen sich ab. Es ist eben so wenig möglich vorauszusagen, wie lange ein Vollgummireifen halten wird, als man es beim Pneumatikreifen vorher sagen kann. Beim Vollreifen geschieht am häufigsten das Loslösen oder Abbrechen des Gummis vom Radkranz. Eine Garnitur Reifen kann sechs Monate halten, während eine zweite, die aus derselben Mischung, von demselben Arbeiter und nach derselben Methode hergestellt wird, in wenigen Wochen bis an den Radkranz abgenützt sein kann. Hierfür gab es nie eine entsprechende Erklärung.

Es ist zweckdienlich, auf den Unterschied zu achten, der zwischen dem Anbringen einer neuen Lauffläche (Retreading) und dem einer Hilfs- oder Schutzlauffläche besteht (auxiliary Retreading). Im ersten Falle handelt es sich um das Anbringen einer neuen Gummilauffläche an Stelle der abgenützten, die in der Fabrik oder einer Reparaturwerkstätte abgenommen wurde. Ein Reifen mit solch einer neuen Lauffläche wird in der Tat wie ein neuer wirken. Unter einer Ersatz- oder Schutzlauffläche versteht man eine solche aus irgendeinem anderen Material, welche über die ursprüngliche Lauffläche gelegt wird, diese sozusagen intakt läßt und mehr als Schutzmittel des Reifens dient. Viele mögen diesen Unterschied für unbedeutend und nebensächlich halten, er ist aber in der Tat wichtig. Das Aufziehen einer neuen Gummilauffläche auf Vollgummireifen ist niemals populär gewesen. Diese Arbeit ist von einigen amerikanischen Fabrikanten für unpraktisch und schwer durchführbar erklärt worden. Andere wenden dagegen ein, daß sich die Arbeit vom ökonomischen Standpunkte aus nicht rentiert. Das Anbringen einer neuen Gummilauffläche kostet zirka ein Drittel des ursprünglichen Preises und die Haltbarkeit des Reifens wird ungefähr nur um ein Drittel Zeit verlängert. Der Besitzer des Wagens verliert also Zeit und Mühe durch das Hinschicken des Reifens zur Reparaturwerkstätte und durch das Warten auf sein Wiedereintreffen und gewinnt nichts dabei. Und überdies muß man diesen Zeitverlust dreimal über sich ergehen lassen, bevor man die Meilenzahl erreicht, die man von einem neuen Reifen ohne nennenswerten Zeitverlust und bei denselben pekuniären Ausgaben verlangen

kann. Andererseits hegt der Eigentümer eines mit neuer Lauffläche versehenen Reifens doch nie dasselbe Vertrauen zu demselben wie zu einem ganz neuen. Ein Motorwagen, ein Aussichtswagen (für die Beförderung der Fremden bei Stadtbesichtigungen), ein elektrisch betriebener Cab oder irgendein leichter Wagen kann mit einer Garnitur Reifen ausgestattet sein, welche anscheinend vollkommen gleich sind. Drei derselben werden so lange funktionieren, bis sie auf den Radkranz herab abgenützt sind, während der vierte Reifen vielleicht schon in 1—2 Wochen in Stücke geht.

Einige geben dem Fahrer die Schuld. Dies mag nun richtig sein oder nicht; so viel ist sicher, daß ein Teil der Schuld an der ungleichen Abnützung der Reifen den Lenker des Wagens trifft.

Eine allzu scharfe Wendung an einer Straßenecke, eine Drehung der Steuerräder, bevor deren Maschine in Tätigkeit ist, ein Puff gegen einen vorstehenden Straßenpfeiler, ein scharfer Ruck über tiefe Wagenspuren können genügen, einen Reifen zu ruinieren.

Eine unrichtige Belastung verursacht einen sehr großen Prozentsatz der den Vollreifen zustoßenden Schäden. Das ist eine kühne Behauptung, die

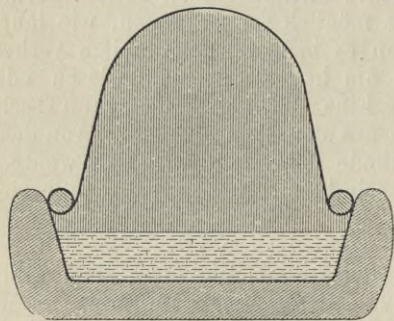


Fig. 270. Mac Mahon-Reifen.

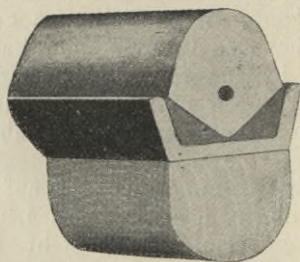


Fig. 271. Whitman & Barnes-Reifen.

sich eigentlich nur für Lastwagen und den schwereren Typus von Verkehrsfuhrwerken aufrecht erhalten läßt. Die Spannung der Reifen bei so schweren Fuhrwerken, die manchmal 5—6 Tonnen wiegen, ist eine sehr starke. Es wird als eine höchst zufriedenstellende Leistung angesehen, wenn Reifen auf einem großen, schweren Wagen 3000 Meilen ohne Störung laufen. Bei leichteren Wagen rechnet man 4000 Meilen.

Die Dauer der Reifen kann manchmal durch wechselseitiges Vertauschen derselben verlängert werden. Wenn die Hinterreifen, welche in viel größerem Maße abgenützt werden, schon stark hergenommen sind, werden sie an den Vorderrädern angebracht, wo sie oft noch viele Wochen länger halten, als wenn man sie an den Hinterrädern gelassen hätte.

Die Fabrikanten erklären, daß eine Garantie auf bestimmte Meilenzahl unzulässig sei, namentlich für eine so hohe wie 6000 Meilen, da durch dieselbe dem Fabrikanten die ganze Verantwortung für Überbelastung, für ungeschicktes oder sorgloses Fahren der Chauffeure und für andere Unfälle trifft. Dieser Standpunkt scheint auch der richtige zu sein.

Die härtesten Anforderungen werden zweifelsohne an Gummireifen gestellt, wenn sie auf den Wagen der Feuerwehren in Verwendung stehen.

Diese Fuhrwerke sind außerordentlich schwer und müssen mit der denkbar höchsten Fahrgeschwindigkeit über alle möglichen Arten von Pflaster laufen. Schnelle Wendungen bei den Ecken, plötzliches Seitwärtsschwenken, um Hindernissen auszuweichen, Fahren in rasender Eile über Wagengleise und holperige Stellen, das sind Dinge, welche täglich vorkommen. Der Wagenlenker kann nicht auf die Reifen achten, wenn er zu einem Brande eilen muß. Unter solchen Umständen könnte man natur- und vernunftgemäß erwarten, daß die Reifen der Feuerwehrwagen nur kurze Zeit halten. Und doch ist das Gegenteil der Fall. Es ist eine ganz überraschende Tatsache, daß die Reifen an den großen Gerätewagen der Feuerwehren oft ohne Reparatur 1—2 Jahre aushalten. Es ist klar, daß man nicht berechnen kann, wieviele Meilen ein solcher Reifen zurückgelegt hat, allein die an ihn gestellten Anforderungen sind jedenfalls viel größer gewesen, als wenn er unter gewöhnlichen Umständen 10.000 Meilen zurückgelegt hätte.

Eine Anzahl Fabrikanten erzeugen Zwillingstreifen, welche nichts anderes als zwei, Seite an Seite gelegte Vollgummireifen in ein und demselben Radkranz (Fig. 265 und 266) sind. Dieser Typus ist schnell beliebt geworden, besonders für schwere Lastwagen und für die größeren Aussichts-Automobilomnibusse. Sie haben bessere Zugkraft und Elastizität als ein Reifen, der so breit wäre wie die beiden zusammen. Die Kosten sind fast dieselben.

Aus einzelnen Blöcken bestehende Reifen.

Verschiedene Typen von Reifen, die aus einzelnen Blöcken bestehen, sind heute in Gebrauch. Sie konnten aber doch keinen festen Boden gewinnen. Der gewöhnliche Typus besteht aus einer Reihe rechtwinkliger Blöcke aus Gummi, welche in einem Metallhalter liegen, der sie an dem Rade festhält. Die Reifen werden in einer Breite von 4 Zoll und darüber hergestellt und sind hauptsächlich dazu bestimmt, den Anforderungen der Besitzer schwerer Verkehrsfuhrwerke zu entsprechen (Fig. 264, 276).

Die Reparaturen können schnell und leicht ausgeführt werden. Die Kosten hierfür sind minimal. Der Halter wird losgeschraubt, ein neuer Block wird an Stelle des beschädigten eingesetzt. Es gibt noch andere Arten solcher aus Blöcken bestehender Reifen. Sie unterscheiden sich von dem gewöhnlichen Typus hauptsächlich in Einzelheiten und nicht im Prinzip. Ein gegen diesen Reifentypus erhobener Einwand bemerkt, die Oberfläche des Reifens nach der Reparatur sei uneben, wodurch ein Stoßen des Wagens verursacht werde. Das kommt natürlich daher, daß die Gesamtoberfläche des Reifens schon abgerieben und abgenutzt ist, wenn ein neuer Block eingesetzt wird. Derselbe steht dann weiter vor als seine Nachbarn zur Rechten und zur Linken.

Die Verwendung von Gummireifen für Lastwagen und andere schwere Verkehrswagen ist ein eigentümliches Beispiel des Auseinandergehens von Theorie und Praxis. Alle Kritiker sind darin einig und fest geblieben, daß die Verwendung von Gummireifen für schwer belastete Wagen etwas Abnormes sei und die Reifen in ganz kurzer Zeit zugrunde gehen werden. So wird also der Gummireifen auf Lastwagen von jedem Standpunkte aus verurteilt, und doch ist es Tatsache, daß das Geschäft aufblüht zum Erstaunen der Sachverständigen und trotz ihrer Gegenstellungnahme.

Ein Gummireifen fängt den seitlichen Stoß auf. Es ist allerdings unzweifelhaft, daß diese drehende Spannung das Härteste ist, was ein Reifen auszuhalten hat. Die meisten Vollreifen reißen daher von ihren Befestigungsmitteln los, lange bevor sie abgenützt sind. Ein weiterer Vorteil bei Verwendung von Vollreifen für Lastwagen besteht in der Möglichkeit, eine größere Fahrgeschwindigkeit einzuschlagen als bei Verwendung harter.

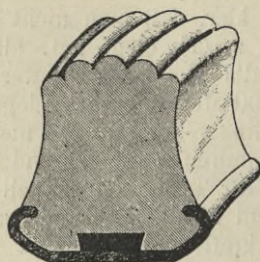


Fig. 272. Swineharts Clincher-Reifen.

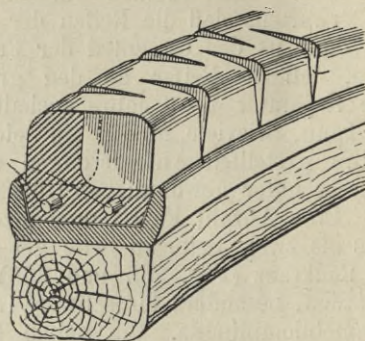


Fig. 273. Der »Krotz«-Reifen.

fester Räder. Allerdings sind Lastwagen nicht für Schnelligkeit berechnet; doch die Tatsache, daß ein Motorfrachtwagen, der mit Gummireifen ausgestattet ist, in dem Maße der erhöhten Fahrgeschwindigkeit mehr Waren zustellen kann, ist an und für sich schon ein gesundes Argument für die Gummireifen.

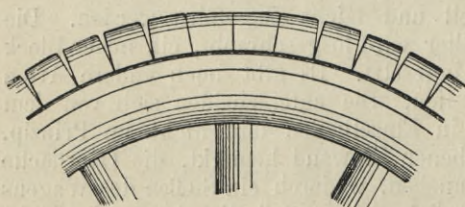


Fig. 274. Reifen mit aus einzelnen Stücken bestehender Lauffläche.

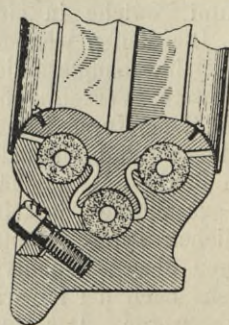


Fig. 275. »Gastal«-Reifen.

Beim Anbringen eines Vollreifens ist es von Wichtigkeit, daß das Verhältnis der Reifengröße zu der zu tragenden Last genau studiert wird. Im allgemeinen herrscht hierüber die übereinstimmende Ansicht, daß ein Pfund Gummireifen auf je 30 Pfund Gewicht des Fuhrwerkes kommen soll. Diese Regel bezieht sich auf Reifen, die aus einem Stück gearbeitet sind; dies ist natürlich nur eine approximative Bestimmung, denn viel hängt von der Form der Reifen, von der Art der Gummimischung und von der Pressung der Reifen im Radkranz ab. Die Spannung der Reifen variiert gerade so wie das Quadrat der Fahrgeschwindigkeiten. Ein Verdoppeln der Fahr-

geschwindigkeit bewirkt eine viermal so starke Benutzung der Reifen, weil sich die Zahl und die Heftigkeit der Stöße verdoppeln. Das angenommene Verhältnis der Reifengröße zum Gewicht des Wagens kann auch durch eine Teilung des Reifens in mehrere nebeneinander laufende Teile bedeutend reduziert werden. Der Grund hiefür liegt darin, daß der Gummi mehr Raum hat, sich auszubreiten und daß sich die Spannung besser verteilt. Es ist auch möglich, die einzelnen Teile stärker zu befestigen. Man hat gefunden, daß 4 oder 5 Zoll die günstigste Breite für einen Vollreifen ist. Es ist unmöglich, durch einen größeren Reifen die Spannung, welche durch rasches Anhalten, plötzliches Abfahren, seitlichen Stoß oder Druck ausgeübt wird, gleichmäßig zu verteilen. Wenn man aber die Reifen aus einzelnen, 3 bis 4 Zoll breiten, nebeneinander liegenden Teilen zusammensetzt, kann man Reifen von jedweder gewünschten Breite erhalten, welche ganz vorzügliche Dienste leisten werden. Man fand, daß diese Methode aus mancherlei Gründen eine bessere Zugkraft sichert. Es ist ganz natürlich, daß sie das Gleiten mehr verhindert. Es kann vorkommen, daß einer oder zwei der Zwilling- oder Drillingsreifen an einer Stelle einen Schnitt bekommen, während der übrige Reifen gut ist. Deshalb arbeiten die Engländer diese Zwilling- respektive Drillingsreifen in mehreren kürzeren Stücken, so daß nur der beschädigte Teil ersetzt zu werden braucht. Dieser Typus führt die Benennungen: »Elefantenlauffläche«, »Clincher-Rostreifen« oder Blockreifen. Das Prinzip ist in mancher Hinsicht ausgezeichnet, allein die amerikanischen Reifenfabrikanten haben zu dem Befestigungsmodus wenig Vertrauen und ziehen das gewöhnliche Zwillingssystem vor, weil ihnen die Befestigungsart durch Drähte zweckmäßiger erscheint.

In der Praxis hat man sowohl in der Form des Vollreifens als auch für die hiezu verwendete Gummimischung eine Normalform respektive Normalmischung angenommen, jedoch die Befestigungsarten sind verschieden.

Anfangs waren die Zwillingreifen an der Grundfläche miteinander verbunden und als ein einziger Reifen befestigt; die Erfahrung hat jedoch gelehrt, daß es besser ist, sie voneinander unabhängig herzustellen. Auf diesem Gebiete sind einige ganz hübsche Erfindungen ausgearbeitet worden, welche hier in Illustrationen wiedergegeben sind (Fig. 263, 264, 265, 266). Separate Befestigungsmittel für jeden einzelnen Reifen sind jedenfalls vorzuziehen. Einige der endlosen Reifentypen mit unausdehnbarer Basis, wie z. B. der »Turner«-Reifen (Fig. 256) und der »Diamond«-Reifen (Fig. 266) brauchen keine separaten Befestigungen, weil die Reifen auf dem Radkranze zusammengepreßt und durch die eine Flansche gehalten werden.

Bei Last- und Frachtwagenreifen ist ein Zusammenkriechen der Reifen nahezu unmöglich zu verhindern. Einige Vollreifen sind so gearbeitet worden, daß Blöcke von Holz oder Hartgummi in die Reifen eingebettet wurden; diese Blöcke werden von Schrauben, welche von unten durch den Radkranz gehen, gefaßt. Doch hat sich dieser Modus nicht gut bewährt, denn wenn der Reifen wirkliche Neigung zeigt, sich zusammenzuziehen, werden die Schrauben herausgerissen. Jedwedes Zusammenschrumpfen oder Schlaffwerden des Reifens an der Grundfläche verursacht in Kürze ein Herausfallen der Befestigungsmittel. Eine vor mehreren Jahren von der American Rubber Tire Co. angewandte Methode bestand darin, daß in der

Höhlung des Radkranzes vorstehende Rippen angebracht waren, welche in entsprechende Auskerbungen der Gummireifenbasis hineinpaßten.

Obwohl sich bei der jetzigen Normalgröße der Vollreifen schon Schwierigkeiten bezüglich der Befestigung ergeben haben, werden noch immer mannigfache Versuche gemacht, größere Mengen Gummi auf der Lauffläche aufzuhäufen, sogar solche Massen, daß diese schließlich über die Seiten der Reifenhöhlung hinausragen. Dieser mit den Flanschen in Berührung kommende Teil wird bald abgeschnitten; daher hat es gar keinen Wert, die Lauffläche so hoch aufzutragen. Auch die Basis des Reifens wird vermutlich nachgeben, noch bevor die Lauffläche zur Hälfte abgenützt ist. Das sparsamste Höhenmaß erreicht man dann, wenn die Lauffläche so lange hält, bis die Basis von ihrer »Verankerung« losreißt. Die ökonomischeste Weite des Reifens hängt von gewissen Umständen ab. Einige behaupten, bei Verwendung von Zwillingstreifen werden 12% der Weite erspart. Andere wieder sagen, daß bezüglich der haltenden Kraft ein siebenzölliger Reifen zwei vierzölligen Reifen gleichkomme. Doch ist ein siebenzölliger Reifen zu breit, um wirklich gute Arbeit zu leisten. Es ist fast als sicher anzunehmen, daß derselbe

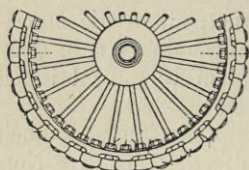


Fig. 276. »Hubbard«-Reifen.

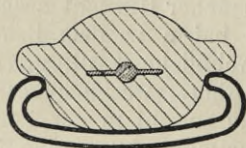


Fig. 277. »Waite«-Reifen.

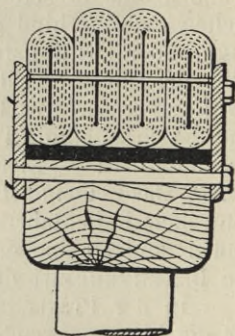


Fig. 278. Motorreifen für Verkehrsfuhrwerk.

Reifen länger dauern wird, wenn er in zwei Teilen gearbeitet ist, also als Zwillingstreifen.

Fast alle an schweren Lastwagen angebrachten Reifen zeigen Neigung, am Rande auszubrechen. Bis zu einem gewissen Grade beugt man diesem Umstande dadurch vor, daß man ziemlich starkfaserige Substanzen in die Gummimischung einarbeitet. Erste Autoritäten behaupten, diese Methode trage unzweifelhaft viel zur Verlängerung der Haltbarkeit eines Reifens bei, ohne dessen Elastizität wesentlich zu beeinträchtigen. Die letzte und neueste Vervollkommnung in dieser Beziehung ging von der Commercial Motor Car Co. aus, welche viele Schichten Segeltuch und Gummi um einen flachen Riemen oder ein Band wickelt und auf diese Weise Reifen herstellt. Bei breiten Reifen werden beliebige Mengen dieser aufgewickelten Streifen in dem Hohlreifen aneinander befestigt. Dadurch wird allerdings die Elastizität merklich vermindert, hingegen wird die Haltbarkeit erhöht und das Gleiten fast ganz verhütet, obwohl dieses letztere bei langsam fahrenden Lastwagen oder anderen schweren Fuhrwerken nicht stark in Betracht kommt.

Kapitel XXVI.

Maschinen zum Aufziehen der Vollgummireifen.

Obwohl der Vollgummireifen keine derartige Sensation erregte wie der Pneumatikreifen, so hat er doch in kommerzieller Beziehung eine größere Bedeutung. Der Pneumatikreifen ist mit wenigen Ausnahmen nur für Vergnügungsfuhrwerke. Der Vollreifen aber dient in den meisten Fällen einem nützlichen Zweck.

Nahezu alle Vollgummireifen-Patente beziehen sich auf die Befestigungsmittel und auf Radkränze.

Man fand, daß es unmöglich ist, einen Vollreifen mit Hilfe einfacher Werkzeuge aufzuziehen. So sind eine Menge verschiedenartiger Maschinen

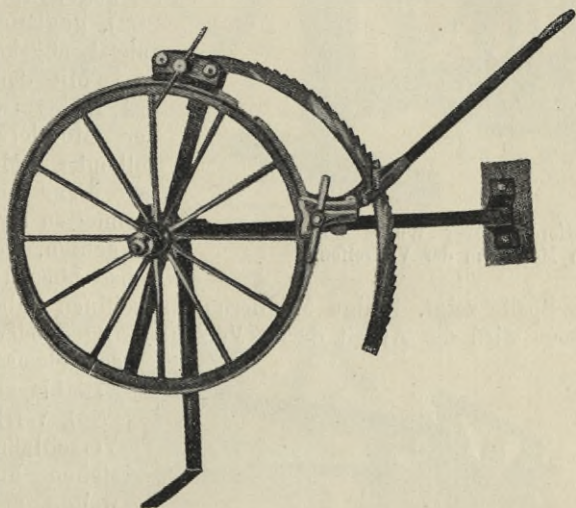


Fig. 279. Morgan & Wrights Maschine zum Schließen der Vollreifen.

konstruiert worden, welche diese Arbeit verrichten. Heute gibt es mehrere Dutzend Gesellschaften, welche Maschinen für diesen Zweck herstellen.

Die Vollreifen werden im allgemeinen durch im Inneren des Reifens laufende Drähte, durch außen herumlaufende Spannungsdrähte, durch Querdrähte, die einen Clincher-Radkranz umspannen, oder auch durch Befestigungsschrauben und Bolzen gehalten. Die meisten Reifen werden durch Spannungsdrähte gehalten, deren Anbringung Spezialmaschinen erfordert.

Es gibt annähernd 15 bis 20 Sorten von Reifenmontiermaschinen, welche voneinander wesentlich verschieden sind. Man weiß nicht genau, wieviele dieser Maschinen heute im Gebrauch stehen; von einem Typus beträgt die Zahl 5000 Stück.

Ein Schnitt in gespanntem Gummi klappt weit auseinander, in komprimiertem Gummi schließt er aber dicht. Daher wird jeder Vollreifen beim Aufziehen zusammengedrückt. Er ist daher stets mehrere Zoll länger als er

eigentlich sein müßte, um das Rad zu umgeben. Deshalb hat die Reifenmontierungsmaschine schnell und wirkungskräftig folgendes zu tun: Sie

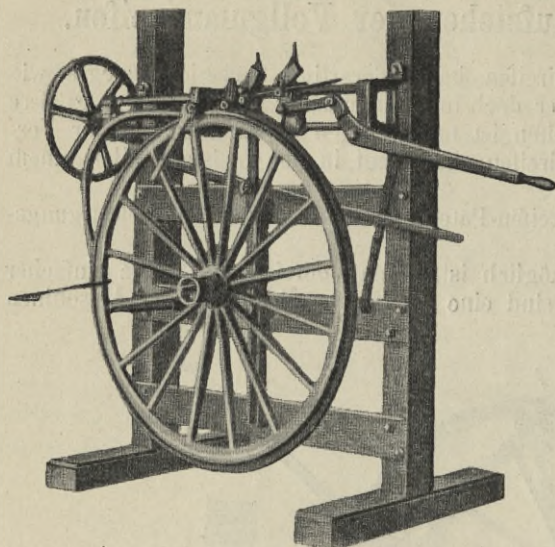


Fig. 280. Hartford Rubber Works Co.s Maschine zum Montieren der Vollreifen.

Radkranz eine Spalte zeigt. Einige Montierungsmaschinen haben Verschlußwalzen. Meistens wird die Arbeit durch Verschlußzangen oder eigene Verschlußmaschinen (Fig.

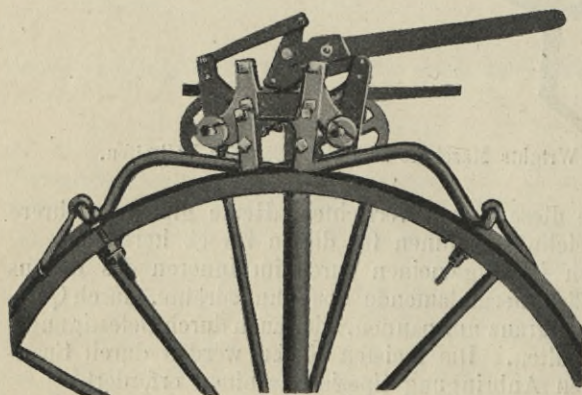


Fig. 281. Sweet Tire & Rubber Co.s Maschine zum Aufziehen der Vollreifen.

muß erstens das Rad halten, zweitens die aus dem Reifen hervorragenden Drahtenden festhalten, drittens beim Anziehen der Drähte den Gummi zurückstoßen und viertens die Kompression in einem zirka 18 Zoll breiten Raum erhalten. Sie muß auch die Enden der Drähte fest zusammenfügen und sie festhalten, während sie abgefeilt, verlötet (Fig. 262), geglättet, poliert und zuletzt abgekühlt werden.

Mit dem Freilassen des Rades ist die Arbeit der Montierungsmaschine vollendet. Man hat jetzt nur mehr auf den komprimierten Teil des Gummis zu achten, welcher in dem sonst überall ausgefüllten

Verschlußmaschinen (Fig. 279 bis 282, 285 und 286) verrichtet. Diese Verschlußmaschinen bestehen aus einfachen, weiten, gezähnten Greifern, welche den Reifen fassen, sachte den Reifenhohlraum des Radkranzes entlang schieben (der 18 Zoll breite Raum muß vorher mit einer passenden Pasta glatt eingerieben werden) und zuletzt die beiden Enden fest aneinander stoßen; ein guter Kitt und die Kompression schließen die Enden so fest, daß

keinerlei Spalte sichtbar ist. Beim Zusammenschweißen der Drähte bedienen sich die meisten der gewöhnlichen Lötrohrflamme. Einige große Etablissements haben mit gutem Erfolge das Zusammenschweißen mittels Elektrizität versucht.

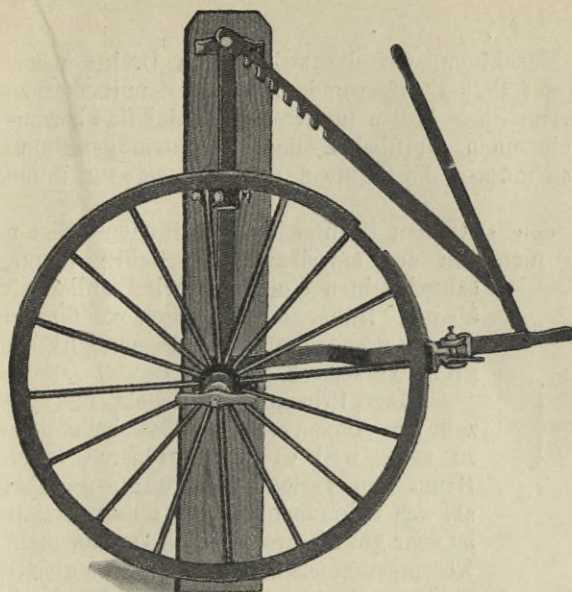


Fig. 282. Goodyear Tire & Rubber Co.s Maschine zum Schließen der Vollreifen.

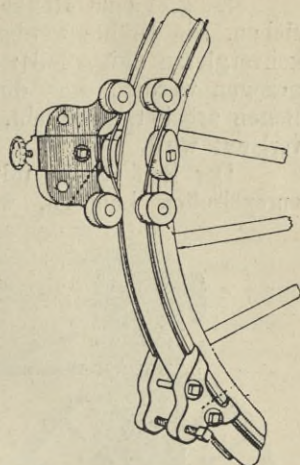


Fig. 283. Firestones gegen-einander laufende Walzen zum Aufziehen der seitlichen Drähte über die Flanschen des Radkranzes.

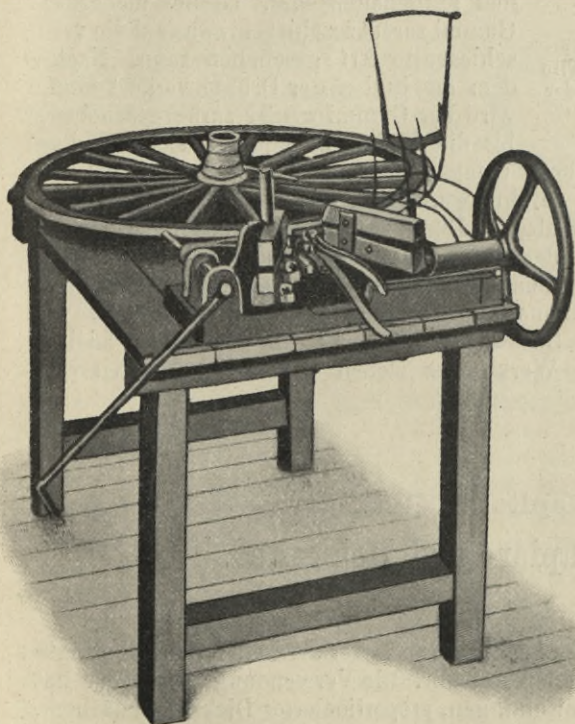


Fig. 284. Consolidated Rubber Tire Co.s Maschine zum Verlöten und Schließen der Reifen.

(Die Vorrichtungen zum Aufziehen des Reifens, zum Verlöten der Drähte und Verschließen des Reifens sind alle auf einem Tische vereinigt.)

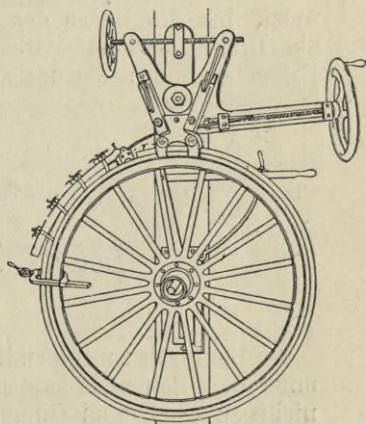


Fig. 285. B. F. Goodrich Co.s Maschine zum Aufziehen der Reifen.

Es gibt eine Menge Maschinen, um die seitlichen Drähte aufzuziehen. Die Drähte werden auf Rollen aufgewunden, die mit dem Radkranze konvergieren (Fig. 283); wenn diese Rollen im Kreise um das Rad herumgezogen werden, was durch einen Krafthebel, der auf einem gezahnten Bogen arbeitet, geschieht, so müssen die Drähte das leisten, was von ihnen verlangt wird.

Der Reifentypus mit den seitlichen Drähten machte in den meisten europäischen Ländern, wo man ihn den amerikanischen Reifen nennt, schnell seinen Weg. Man wird schließlich überall, früher oder später, zu diesem Typus greifen müssen, da er wirklich große Vorzüge hat.

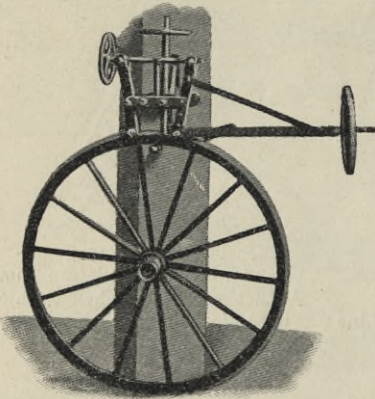


Fig. 286. International A. & V. Tire Co.s Maschine zum Aufziehen der Reifen.

Das Prinzip des Hebels mit gezahntem Bogen scheint das beliebteste zu sein, weil es einen größeren freien Raum zum Verlöten der Drähte gewährt als das Schraubenprinzip; dieses letztere ist sehr gut für große Reifen, es übt mehr Kompression aus und gestattet eine gleichmäßigere Spannung auf die Drähte. Wenn die Enden der Drähte zusammengebracht und festgehalten sind, ist nur mehr der Gummi zurückzuschieben, was auf die verschiedenste Art geschehen kann. Nachdem die Enden der Drähte verlötet sind, wird der Gummi wieder zurückgeschoben, bis die Enden aufeinander stoßen; dies

geschah früher durch einfaches Schlagen mit einem Hammer, wobei die Schläge in schräger Richtung geführt wurden. Heute verwendet man hierzu mit einer Rinne versehene Walzen. Durch Ausübung eines Druckes auf die Walzen und durch Drehen des unter denselben befindlichen Rades wird der Gummi in einer Art Wellenbewegung entlang geschoben und gewalzt, bis die Enden des Reifens an dem Punkte aufeinander stoßen, wo die Drähte verlötet waren. Dieses Verfahren ist nur für sehr leichte Reifen geeignet; die meisten Werkstätten ziehen daher Hebelzangen vor.

Kapitel XXVII.

Leder-, Papier- und Holzreifen.

Lederreifen.

Die rasch zunehmende Verwendung von Leder als Reifenmaterial erregte unter den Reifenfabrikanten einen Aufruhr. Die Verwendung von Leder hat nichts zu schaffen mit Gummimischungen, proportionierter Dicke, Laufflächen-, Luftkissen, Schutzinlagen, Bruchstreifen, Sandgruben, Quetschungen durch Steine, Trennung der Gewebesichten, Losreißen der Lauffläche, Platzen

und Bersten und ungleichmäßiger Spannung. Man braucht sich dabei nicht um die strittigen Punkte zu kümmern wie: ägyptische oder Inselbaumwolle, Fadengewebe oder im Viereck gearbeitetes Gewebe, parallele Fäden und luftlose Schnüre, verstärktes Gewebe, Zerreiben der Fäden, schräg geschnittene Gewebeeinlagen, gedrehte, gespannte oder nicht gespannte Fäden, tangentielle Spannung etc.

Der Lederreifen befindet sich noch im Entwicklungsstadium.

Die Idee, Reifen aus Leder herzustellen, ist nicht neu. Einige kanadische Firmen haben schon vor zehn Jahren Pneumatikreifen für Bicycles aus Leder hergestellt. Die Fabrikation scheint aus verschiedenen Gründen fehlgeschlagen zu haben. Die Idee wurde in Australien neuerdings aufgenommen und ist dort von ziemlichem Erfolge begleitet gewesen. Während der letzten zwei oder drei Jahre ist die Verwendung von Leder für Reifen stark im Zunehmen begriffen, was auf mehrere wichtige Entdeckungen auf dem Ledergebiet zurückzuführen ist. Ganz anders wie beim Gummi ist die Wirkung des Wassers auf Leder; bei gewöhnlichem Leder ist sie eine direkt schädliche, da das Leder so verhärtet, daß es namentlich um den Falz entlang leicht platzt. Wenn es unter Beibehaltung seiner Weichheit wasserdicht gemacht werden könnte, dann wäre Leder gewiß das beste Reifenmaterial. Man hört manchmal, Lederreifen seien nicht elastisch und hätten kein Rückprallvermögen. Ein Reifen aus steifem Leder ist allerdings nicht elastisch, wohl aber einer aus weichem Leder. Ein Stahlreifen wäre auch elastisch, wenn die Wände genug nachgiebig wären. Probefahrten der Anti-Rubber Tire Co. in Kalifornien ergaben, daß die Rennreifen aus Leder tatsächlich größere Schnelligkeit entwickelten als Gummireifen. In punkto Stärke und Widerstandsfähigkeit gegen Durchlöcherungen und Straßenabnutzung ist Leder dem Gummi natürlich weit überlegen.

Die verbreitetste Präpariermethode der rohen Haut für die Reifenfabrikation ist der Chromprozeß, bei welchem zur Gerbung Chromsalze statt der sonst üblichen Eichenrinde verwendet werden. Die Einzelheiten des Prozesses sind nicht allgemein bekannt. Das erhaltene Leder besitzt einen großen Teil der Weichheit und Stärke der rohen Haut und ist nahezu wasserdicht.

Die Australier haben mit Erfolg Gummi in die Poren eines gewöhnlichen, gegerbten Leders gepreßt und behaupten, die Weichheit des Leders bleibe dadurch unbegrenzt erhalten. Diese Art Leder wird sowohl für Bicycle- als auch für Automobilreifen verwendet. Es gibt auch ein künstliches Leder, welches aus Gummi und geschnitzelten Lederabfällen erzeugt wird und viel billiger ist als natürliches Leder. Diese Komposition wird für

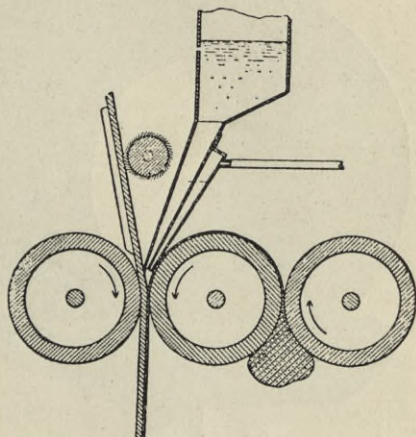


Fig. 287. Maschine zum Überziehen des Leders mit Gummi.

Laufflächenriemen häufig auf Gummireifen verwendet, um dieselben gegen Straßenabnutzung und Durchlöcherungen widerstandsfähiger zu machen.

Der Einwand, der Vorrat an Leder sei für dessen Verarbeitung auf Reifen unzulänglich, ist auf Leder nicht mehr zutreffend als auf Gummi. Durch die vorerwähnte Methode kann ein Lederreifen aus einem schon für andere Zwecke benutzten Leder hergestellt werden. Es können Lederabfälle ebenso gut wieder verarbeitet werden wie Gummiabfälle. Auch das künstlich erzeugte Leder ist wasserdicht. Obwohl es in bezug auf Dehnbarkeit dem natürlichen Leder nachsteht, kann es doch in Verbindung mit letzterem sehr gut verwendet werden, da es nahezu ebenso widerstandsfähig gegen

Straßenabnutzung ist als wirkliches Leder. Das Reifenleder könnte auch aus der Haut von Schweinen und Schafen erzeugt werden, wenn entsprechende Gerbmethoden gefunden werden würden.

Heute gibt es nicht sehr viele Firmen, welche Reifen ganz aus Leder machen. Die wenigen, welche es tun, wenden allgemein mechanische Befestigungsmittel statt des Clincher-Systems an. Das geschieht deshalb, weil es große Schwierigkeiten macht, einen guten, zuverlässigen Clincher-Falz an einem Lederreifen anzubringen. Zweifels- ohne verzögert gerade die Verwendung mechanischer Befestigungsmittel die allgemeine Einführung der Lederreifen, da gegenwärtig der Clincher-Typus so hoch in Gunst steht. Einige kalifornische Firmen, welche Lederreifen erzeugen,

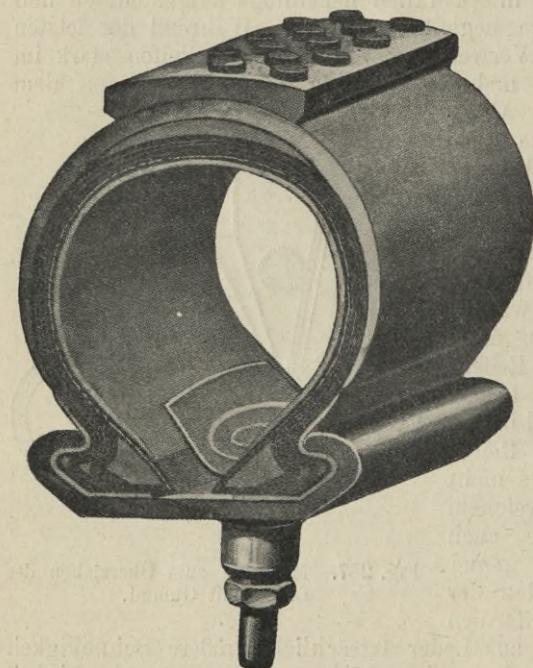


Fig. 288. Samson-Lederreifen.

verwenden einfache metallene Haken statt des üblichen Falzes. Der Befestigungsmodus durch Drähte scheint der beste für Lederreifen zu sein.

Sind Lederreifen aus mehreren Lagen Leder gearbeitet, dann reibt sich das Leder mürbe, wenn die einzelnen Schichten nicht durch irgend eine Substanz, vorzugsweise Gummi, aneinander gekittet sind (siehe Fig. 287). Die hauptsächlichste Verwendung von Leder beschränkt sich in der Reifenfabrikation auf Lederdecken für gewöhnliche Gummireifen. Einige Firmen vulkanisieren das Leder direkt an das Gewebe an, ersparen sich dadurch die Kosten für den Gummi, und erzeugen trotzdem einen ganz guten Reifen. Ein ganz aus Leder gefertigter Reifen fault nicht, erhitzt sich nicht stark und ist vor dem Platzen und der Bildung von Sandgruben geschützt.

Der einzige zutreffende Einwand gegen den Lederreifen ist der große Hang zum Hart- und Brüchigwerden; allein die moderne Chemie ist eifrig dabei, diesen Übelstand zu beseitigen.

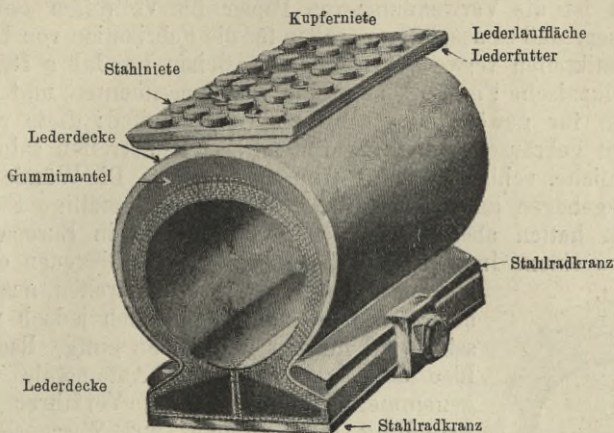


Fig. 289. Durchschnitt eines mit Leder überzogenen Fisk-Reifens (Healys Ledereifen).

Nicht nur Pneumatikreifen (Fig. 288—290), sondern auch Vollreifen werden heute aus Leder hergestellt. Bei Vollreifen werden Stücke von Leder, welche in der gewünschten Form geschnitten sind, auf die Drähte aufgezogen.

Papierreifen.

In den frühesten Zeiten der Reifenfabrikation wurden mit jedem passenden, elastischen Material Versuche gemacht; doch erwies sich die Mehrzahl dieser neuartigen Reifen in verschiedener Hinsicht als unzulänglich, da ihnen wichtige Eigenschaften wie Dauerhaftigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Straßenabnutzung fehlten. Gummi und Leder erwiesen sich beide als gut, allein der Anschaffungspreis ist ein sehr hoher. Papier- oder Holzstoff war sehr billig, erwies sich als elastisch und bis zu einem gewissen Grade auch als dauerhaft, außerdem war er leicht und verfügte über eine entsprechende Zugkraft. Aus diesen Gründen hat Papier stets für elastische Räder und Reifen ein gewisses Interesse erregt. Es entsprach für Räder eines Eisenbahnwagens vortrefflich. Da hier weniger Abstoßungskraft benötigt wurde, so konnte ein Stahlreifen um das Papierrad gelegt werden, wodurch dessen Dauer ins Unendliche verlängert wurde. Auch der moderne, schwere Automobilwagen hat einen ausgedehnten Handel mit Papierrädern ins Leben gerufen. Diese Räder, welche in einigen englischen Großstädten zu finden sind, sehen fast so aus wie gewöhnliche Wagenräder, nur sind sie größer und haben keine Stahlreifen. Bei ihnen kommt es ebensoviel auf gute Zugkraft an als wie die Straßenabnutzung in Betracht kommt. Daher ist auch die Lauffläche wie das Rad selbst aus Papier. Die Verwendung von Papierrädern ist erst neueren Datums. Man kam noch kaum über das Versuchsstadium hinaus. Die Zugkraft ist eine ausgezeichnete, Die Elastizität scheint für schwere Fuhrwerke bei geringer Fahrgeschwindigkeit

keit zu genügen. Obwohl das Abnutzungsvermögen dieser Räder noch nicht vollkommen ausprobiert wurde, scheinen sich die Räder und Reifen ganz gut zu halten.

Vielen ist die Verwendung von Papier für Vollreifen bekannt, aber wenige wissen, daß es des öfteren schon für die Fabrikation von Luftkammer- und Pneumatikreifen verwendet worden ist. Schon im Jahre 1894 machten einige amerikanische Firmen eine Reihe von Experimenten und verfertigten Papierdecken für gewöhnliche, schlauchförmige Reifen; diese wurden statt mit Luft mit gekräuselttem Haar gefüllt. Diese Papierreifen sahen genau so wie gewöhnliche, schlauchförmige Gummireifen aus. Die Wände sollen sich sehr schön gebogen haben, so daß der Reifen eine gefällige Form behielt. Diese Reifen hatten aber wenig Erfolg, obwohl sie in Europa ziemliches Interesse erweckten. Im Jahre 1895 wurden in verschiedenen europäischen

Staaten Patente auf Pneumatikreifen aus Papier genommen. Die Sache konnte sich jedoch nicht durchsetzen. In neuerer Zeit haben einige Radmacher die Idee der Papierreifen für Automobile wieder aufgenommen. Das gegenwärtige Verfahren, welches die Erfindung eines Mannes aus Wisconsin sein soll, besteht darin, daß der Reifen im ganzen auf dem Rade selbst konstruiert wird, indem einfach gummierte Papierstreifen über das Rad gewickelt werden, bis die gewünschte Dicke erreicht ist; hierauf werden die Flanschen an der Seite durch Bolzen befestigt. Die Elastizität kann durch Einschalten eines Gummibandes oder eines Gummiluftkissens zwischen Radkranz und Papierreifen erhöht werden.

Holzreifen.

Einige primitive Vereinigungen und Genossenschaften bauen heute noch ganz aus Holz gefertigte Räder. Sie erzeugen schwere Motorlastwagenräder aus Holz oder versehen die Räder mit einem Holzreifen.

Die Schwierigkeiten und Störungen bei Holzrädern kommen daher, daß die Adern des Holzes in einem konzentrischen Kreise laufen und die Fasern senkrecht zur Radebene stehen. In dieser Lage geht die Abnutzung bei einem Motorrad am schnellsten vor sich. Räder, welche aus einem einfachen Brett ausgeschnitten sind, so wie sie die Kinder machen, nützen sich bald zu Ellipsen ab, weil die Abnutzung an den Queradern größer ist als an den Enden der Adern. Für uns muß ein Holzrad so gearbeitet werden, daß alle Adern strahlenförmig laufen. Dadurch bleibt gleichzeitig die runde Form des Rades gewahrt.

Vor längerer Zeit hatte ein berühmter englischer Rennfahrer die Behauptung ausgesprochen, daß in den Sandwüsten von Florida Holzräder ebenso gute Dienste leisten würden als Pneumatikreifen. Viele dachten, er wolle mit dieser Behauptung lediglich Aufsehen erregen, was ihm auch gewiß gelang. Es ist aber ebenso wahrscheinlich, daß diese Behauptung eine Reihe von Fabriken zur Erzeugung von Holzreifen sowohl in den Vereinigten Staaten als auch in Großbritannien ins Leben rief. Im Gegensatz

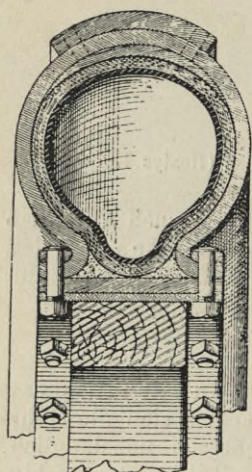


Fig. 290. Salisbury-Lederreifen.

zu anderen Rohmaterialien verhält sich Holz in bezug auf Härte und Abnützung ganz verschiedenartig. Manche Holzarten haben kaum mehr Elastizität als Eisen, während andere Arten wieder so weich sind, daß sie der Straßenabnützung keinerlei Widerstand entgegenstellen würden. Für gewisse Zwecke, z. B. für schwere Motorlastwagen, die langsam fahren, kann man auf Elastizität verzichten; hingegen ist gute Zugkraft unerlässlich. Die verschiedenen Berichte über die Zugkraft der Holzreifen stimmen nicht genau überein. Es ist übrigens sogar bei Gummireifen an schweren Lastwagen ein strittiger Punkt, ob die Zugkraft oder die Elastizität der wichtigere Faktor ist; allein die Tatsache, daß manchmal zur Sommerszeit eiserne Reifen statt der Gummireifen benutzt werden, spricht dafür, daß die Besitzer der schweren Lastwagen den größeren Wert auf die Zugkraft legen; in dieser Hinsicht entsprechen die Holzreifen ebensogut wie Gummireifen. Was den Preis anbelangt, so kosten Gummireifen für Lastwagen zirka das Fünffache der entsprechenden Holzreifen.

Mit anderen Worten: die Elastizität, also eine erst in zweiter Linie in Betracht kommende Eigenschaft, kostet einschließlich ihrer Erhaltung ungefähr sechsmal soviel als die Zugkraft, welche der wichtigste Faktor ist. Als hölzerne Reifen zuerst verwendet wurden, hob man hervor, sie könnten nicht nur mit dem Gummi in bezug auf Zugkraft wetteifern, sondern auch eine Belastung aushalten, welche der Gummi niemals tragen kann. Dies war damals richtig; aber dank den Verbesserungen in Form von Zwilling- und Drillingsreifen sind die heutigen Gummireifen imstande jedwedes Lastwagengewicht zu tragen, ohne daß deshalb die Kosten unverhältnismäßig erhöht werden müßten. Mithin haben die Holzreifen kein Spezialgebiet, auf welchem sie sich so nützlich erweisen, daß der Gummi mit ihnen nicht konkurrieren könnte.

Die meisten Holzreifen werden in der Weise gemacht, daß Holzkeile in eine Radkranzhöhlung getrieben werden, welche extra stark gearbeitet ist, um der seitlichen Kompression Widerstand leisten zu können. In manchen Fällen reichen diese Keile völlig bis zur Radnabe, verteilen sich also auf den Radkranz, so daß das ganze Rad aus Holz besteht. Ein Vorsprung läuft um das Rad dort herum, wo sich gewöhnlich der Radkranz befindet. Um diesen Vorsprung schlingen sich eiserne Bänder, welche das Rad zusammenhalten. Diese Einrichtung erhöht die Nachgiebigkeit des Rades, tötet jedes Geräusch und verhindert einen guten Teil des Stoßens. Ist die Lauffläche bis zum Vorsprung abgenützt, dann muß ein neues Rad gemacht werden. Es ist allgemein üblich geworden, das Rad, ob es nun aus Holz

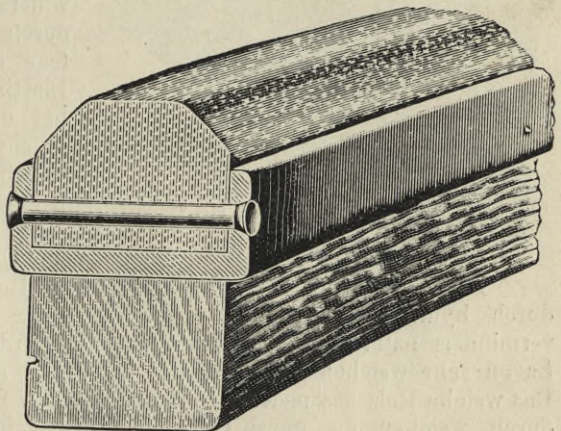
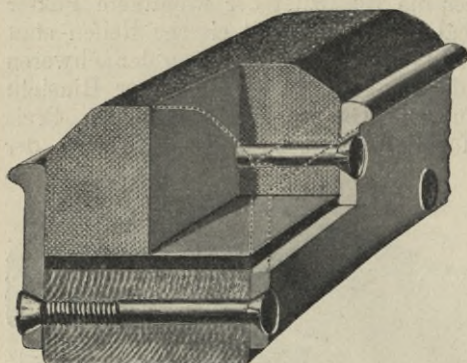


Fig. 291. Stevens' Reifen mit verhärteter Faser.

oder Eisen besteht, mit einem Stahlradkranz zu versehen, in welchem die hölzernen Blöcke nach Bedarf ausgewechselt werden können.

Ein Reifen mit solchem Radkranz braucht nur zum Teil erneuert zu werden. Wenn auch die neuen Blöcke etwas über die alten hervorragen, so wird dies nicht lange der Fall sein, da sie bald bis zum Niveau der anderen Blöcke abgeschliffen werden. Es ist besser, den neuen Block etwas vorragen zu lassen, sonst entsteht durch das Abreiben eine flache Stelle am Umkreise des Rades.



[Fig. 292. Auto-Dynamie-Reifen mit verhärteter Faser.

Einige derartig gearbeitete Räder haben ein Luftkissen oder einen Unterreifen eingeschaltet, auf welchem der Holzreifen ruht; der Gummi besorgt somit die Nachgiebigkeit und Elastizität, das Holz widersteht der Abnutzung. Der durch diese Kombination geschaffene freie Spielraum, der für die Elastizität des Gummis nötig ist, hat durch Abbrechen des Holzreifens meistens bald sein Ende. Der beste Holzreifentypus ist der, bei welchem die Blöcke fest in einen Hohlreifen getrieben und mit Querbolzen festgeklemmt sind.

Diese Reifenblöcke werden aus hartem Holz hergestellt, welches noch durch hydraulischen Druck verdichtet wird. Die außerordentliche Härte vermindert natürlich die Zugkraft, deshalb werden manchmal ein oder zwei Lagen sehr weichen Holzes in die Lauffläche aus hartem Holze eingelegt. Das weiche Holz sammelt sehr eifrig den Staub und beschleunigt den Prozeß, durch welchen die ganze Oberfläche des Reifens schließlich eingebettete Kiesteilchen enthält, und das Rad aussieht als sei es mit Diamantenstaub bedeckt. Dadurch hört die Abnutzung durch die Straße nahezu auf. Manchmal werden noch dünne Keile aus Stahl zwischen die hölzernen Blöcke eingetrieben, doch sind diese überflüssig, wenn die Lauffläche richtig gearbeitet ist.

Kapitel XXVIII.

Mit Federn versehene Räder und elastische Räder im allgemeinen.

Fuhrwerk und Straße sind unzertrennlich. Als in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts an der Ausgestaltung und Vervollkommnung von Kraftwagen und Lokomotiven gearbeitet wurde, hatte man bald herausgefunden, daß das Stoßen für das Fuhrwerk verhängnisvoll war. Da man wohl den Vorzug glatter, ebener Straßen kannte, aber noch nichts von mit Federn versehenen Rädern wußte, konzentrierte sich die ganze Aufmerksam-

keit der Ingenieure auf den Straßenbau und führte schließlich zu der vollkommensten, glattesten Straßenfläche — dem Schienengeleise aus Stahl.

Während einer ganzen Generation beschäftigte die Straßenverbesserung alle Geister; R. W. Thomson in England war vielleicht der einzige, der sich gründlich mit der Verbesserung des Rades beschäftigte. Thomson suchte namentlich im Reifen selbst eine gewisse Elastizität zu sichern.

Ein mit Federn versehenes oder mit Luftkissen ausgerüstetes Rad schließt den Begriff eines elastischen Reifens in sich. Der elastische Reifen ist nur die Verwirklichung der allgemeinen Idee eines elastischen Rades. Das elastische Mittel kann an einer beliebigen Stelle zwischen dem Radumfang und der Achse angebracht sein. Ziemlich frühe und ganz allgemein kam man zur Ansicht, daß es aus verschiedenen Gründen am besten sei, den elastischen Körper so nahe als möglich an der Peripherie des Rades einzuschalten; der geeignetste Raum hierfür war natürlich der Radreifen.

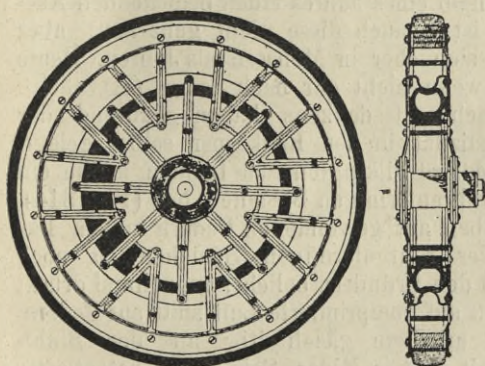


Fig. 293. Rutherford's Rad in einem Rade in Verbindung mit einem im Kreise entlang laufenden, mit Luft aufgepumpten Kissen, amerikanisches Fabrikat.

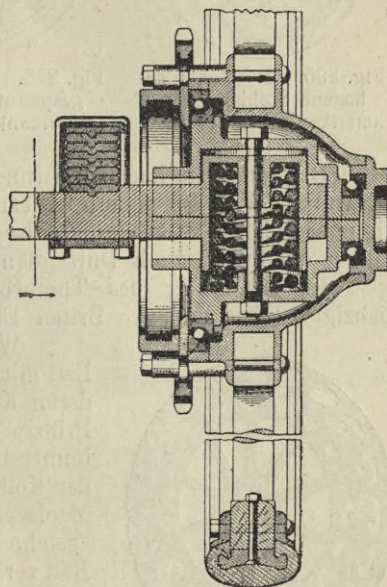


Fig. 294. Cliffs Rad mit eingeschalteten Federn, amerikanisches System.

Die Idee des elastischen Reifens drängte mehrere Jahre lang die Idee des elastischen Rades zurück, so daß, als die Aufmerksamkeit neuerdings auf das elastische Rad gelenkt wurde, die beiden Ideen als wesentlich verschieden betrachtet wurden. Wenn man heute von einem gefederten Rade spricht, meint man ein Rad, bei welchem der elastische Teil zwischen Reifen und Achse liegt. Man darf jedoch selbst hier die Definition nicht zu enge auffassen, da man sonst verleitet wird, auch gewisse Typen »stichdichter« Pneumatikreifen unter »gefederte Räder« einzubeziehen, weil der elastische Teil wirklich innerhalb des Radkranzes liegt und nicht in dem Reifen selbst.

Nach unserer Definition klassifizieren wir die »gefederten Räder oder Sprungräder« nach der Lage und der Natur der elastischen Substanz. Nach der Lage haben wir in Betracht zu ziehen: Elastische Radkranze, elastische

Speichen, elastische Radnaben und auch noch eine Art Zwischentypus, bei welchem das elastische Glied zwischengeschoben ist und ungefähr in der Mitte des Raumes zwischen Nabe und Radkranz liegt. Nach der Natur des elastischen Materials unterscheiden wir solche mit zwischengeschaltetem Luftkissen, solche mit Gummipuffern und den Typus mit Metallfedern.

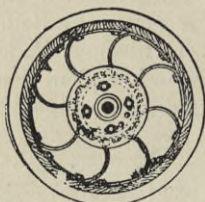


Fig. 295. Harmons geboogene Stahlspeichen, amerikanisches Fabrikat.

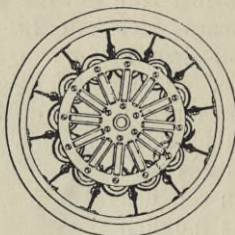


Fig. 296. Hartfords flach gespannte Spiralfeder, amerikanisches Fabrikat.

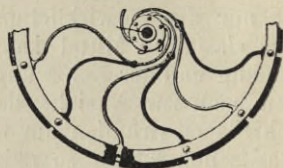


Fig. 297. Childs doppelt->S<-förmige Speiche.

Das gefederte Rad nahm innerhalb eines Jahres einen bedeutenden Aufschwung. Wie alle anderen Ideen ist ja auch diese nicht ganz neu; aber die tatsächliche Entwicklung vollzog sich eher in Monaten als Jahren. Heute zählen die Typen nach Dutzenden, wenn nicht gar nach Scores (20 Stück).

In Befolgung des Thomsonschen Gedankens haben während der siebziger Jahre mehrere Briten Elastizität in den Radkörper selbst gelegt.

Woodford-Pilkington aus London stellte ein Rad mit röhrenförmigen Speichen her (Fig. 314), deren Kolben auf gewundenen Federn ruhen. Das Prinzip der röhrenförmigen Speichen ist noch immer bei den Erfindern beliebt; manchmal drückt der Kolben auf komprimierte Luft statt auf Federn. Maclaren arbeitete gleichzeitig an der Stahlspeiche mit flacher Feder. Sein 1881 patentiertes Rad verkörpert dieses Prinzip sehr gut; später ließ er auch noch Modifikationen dieses Systems patentieren (Fig. 306).

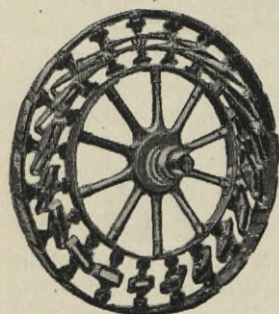


Fig. 298. Dr. Borchers' doppelter Radkranz mit eingeschalteten Kompensationsfedern.

Im Jahre 1884 nahm Thomas Aveling auf ein Rad ein Patent, doch scheint seine Erfindung nicht patentiert worden zu sein. Der Radkranz war hohl und ließ den festen Speichen freien Spielraum. An der Innenseite des Hohlraumes be-

finden sich gedrehte Federn, welche so befestigt waren, daß sie tangential zu den Enden der Speichen liefen. Abweichend von allen anderen gefederten Rädern waren hier die eingelagerten Federn in horizontaler statt in vertikaler Richtung an den Speichen angebracht (Fig. 312).

Im Jahre 1885 stellte ein gewisser Alfred Craig ein Rad her, bei welchem er in kühner Weise die 3 Haupttypen der Elastizität vereinigte. Das Rad hatte 3 Speichen, wovon eine gegen einen dicken Gummipuffer drückte, die zweite gegen eine Spiralfeder und die dritte gegen eine gewöhnliche, aus dünnen Blättchen bestehende Feder spielte (Fig. 310).

Um diese Zeit herum wurde die Aufmerksamkeit auf den Gummi-
reifen konzentriert unter Vernachlässigung des eigentlichen elastischen Rades,
dessen Existenz und Anbringungsmöglichkeit fast 20 Jahre hindurch ver-
gessen zu werden schienen.

Es mag zwar etwas vom Wege abweichen, wenn man unter die Be-
zeichnung »elastische Räder« das leichte Rad einbezieht, wie es für »Buggies«
verwendet wird (leichte, einspännige Wagen), dessen Speichen dünn, elastisch



Fig. 299. Mc. Kees gebogene Stahlspeichen,
amerikanisches Fabrikat.

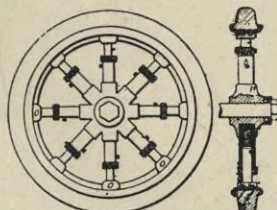


Fig. 300. »Cosmos«, röhrenförmige Speiche,
amerikanisches Fabrikat.

springend und aus nordamerikanischem Nußholz gefertigt sind. Im Jahre
1900 machte die Spring Hub Bicycle Manufacturing Co. von Des Moines
in Iowa ein sehr gutes Geschäft mit ihren elastischen Rädern für Bicycles.
Mit dem Aufkommen des Automobils wurde die Beschränkung des Pneu-
matikreifens ernst. Nach und nach wurde die Angst vor Durchlöcherungen
und anderen Unfällen, denen der Pneumatikreifen unterworfen ist, immer
größer. Daher zielen die heutigen Ideen und Bemühungen dahin, stich-

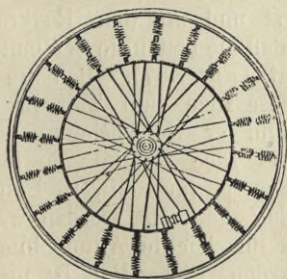


Fig. 301. Dr. Borchers doppelter Radkranz
mit zwischengeschalteten Spiralfedern,
deutsches Fabrikat.

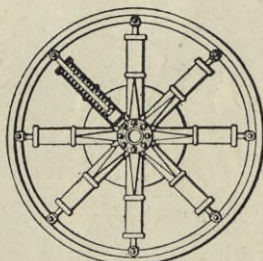


Fig. 302. Ferrands röhrenförmige
Speichen, amerikanisches Fabrikat.

dichte Einrichtungen und gefederte, elastische Räder herzustellen und die
großen Vorteile des Pneumatikreifens zu wahren, ohne seine Mängel bei-
zubehalten.

Wie es zu erwarten stand, kam die erste und regste Nachfrage nach
gefederten Rädern von den Fabrikanten von Automobilen für kommerzielle
Zwecke. Für diese kam der Pneumatikreifen natürlich gar nicht in Betracht.
Dennoch erschien es sehr wünschenswert, das Stoßen und Rütteln zu ver-
mindern. Der erste Anstoß in dieser Richtung ging von England aus als
Ergebnis der Tagung der Self Propelled Traffic Association (Gesellschaft

für selbsttätig fahrende Verkehrsfuhrwerke) in Liverpool im Jahre 1898. Vollreifen wurden eifrig verbessert. Es erschienen mehrere Radtypen, bei

welchen Vollgummikissen zwischen Radkranz und Radnabe oder unter dem Stahl- respektive Holzreifen eingeschaltet wurden. Dann kam Robinson mit seinem »Empire«-Rade mit Kompensationsfedern und kurz nachher brachte Clifford Halle die Idee des gefederten Rades nach Großbritannien. Thomas Gare arbeitete an der Idee, Elastizität dadurch zu sichern, daß eine große Zahl hölzerner Speichen in einer Tangente zur Radnabe angebracht wurde (Fig. 311). Dieses Rad erzielte großen Erfolg und wird jetzt von einer größeren Anzahl bedeutender Transport- und Versandgesellschaften benutzt. Die schlanken, dünnen, tangentialen

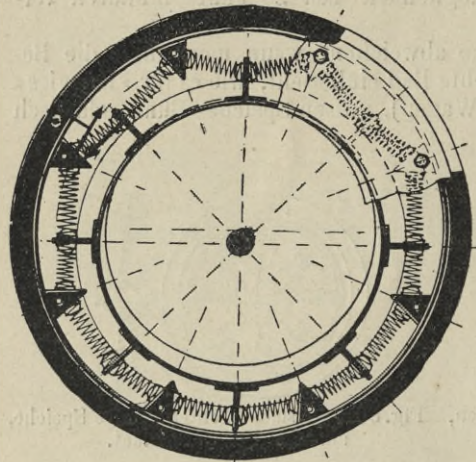


Fig. 303. Zwischenschaltung von Federn, deutsches Fabrikat.

Holzspeichen entwickelten eine erstaunliche Elastizität. Thornycrofts Rad könnte man das in entgegengesetzter Richtung verstärzte Rad nennen. Die

Speichen werden in der Weise hergestellt, daß aus zwei flachen Stahlplatten Sektoren ausgeschnitten werden. Hernach werden sie verstärzt und mit dem Radkranz so vernietet, daß die bauchige Wölbung nach außen liegt (Fig. 307). Boulanger verwertete diese Idee zum Teil in Frankreich, indem er Holzspeichen benutzte. Thornycrofts Idee scheint die beste zu sein, welche je für schwere Fuhrwerke in Vorschlag gebracht worden war. Sie kann auch für leichte Automobile angewendet werden. Dieses Rad ist nicht nur in hohem Grade elastisch, es kann sich auch nicht verbiegen und kann leicht und mit geringen Kosten hergestellt werden. Das Rad vermag die gefürchtete, durch das Drehen bewirkte Spannung besser auszuhalten als irgendeines der anderen im Handel vertretenen Typen.

Bis zu diesem Jahre war die Nachfrage nach gefederten Rädern für Vergnügungsmotorwagen so gut wie keine, aber innerhalb der letzten paar Monate erregte der Gegenstand allgemeine Auf-

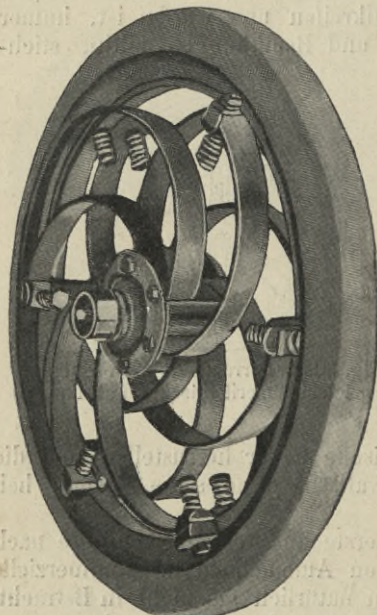


Fig. 304. Halbmondförmige, einander gegenüberstehende, flache Federspeichen, französisches Fabrikat.

merksamkeit. Die verschiedenen Probefahrten in Europa brachten alle mehr oder weniger Enttäuschungen mit sich. Bei den vom Automobilklub Großbritanniens und Irlands veranstalteten Probefahrten, die sich auf 4000 Meilen erstreckten, hielt man das Halle-Rad für sehr gut funktionierend. Der im Frühjahr 1906 in Frankreich abgehaltene Wettbewerb der Feder-

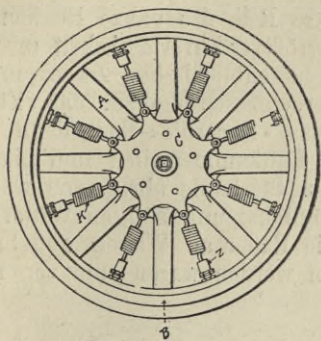


Fig. 305. Guingers Spiralfeder-Zwischenschaltung, französisches Fabrikat.

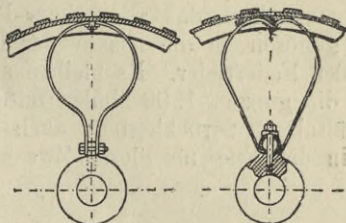


Fig. 306. Maclarens eingeschaltete bogenförmige Federspeiche (1884), englisches Fabrikat.

räder erregte wahrscheinlich mehr Aufsehen als es je einer getan hat. Er war von einer hervorragenden Automobil-Fachzeitung in Paris organisiert worden und wurde gehörig ausposaunt, obwohl die Resultate unbefriedigend waren.

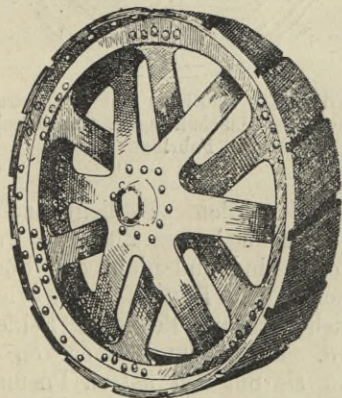


Fig. 307. Thornycrofts doppelt verstärktes Rad für schwere Lastwagen, englisches Fabrikat.

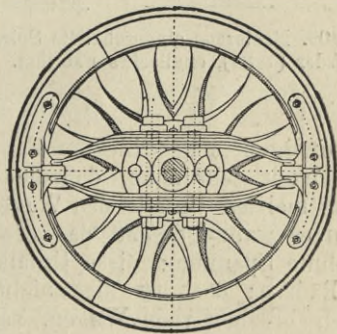


Fig. 308. Thornycrofts Typus mit blattförmigen Federn, englisches Fabrikat.

Zu diesem Wettrennen waren 13 verschiedene Radfabrikate angemeldet; zwei Parteien wurden ihrer Beteiligungsrechte für verlustig erklärt und die »Spherola«-Ausrüstung (aus England) wurde durch einen Unfall beim Anfahren in Boulogne außerstand gesetzt, sich an dem Rennen zu beteiligen. Von den zehn Konkurrenten, welche starteten, hatten sechs auch Gummi verwendet, während vier lediglich Metallfedern gebrauchten. Nur drei

fürten das Rennen zu Ende und diese drei hatten Räder vom Gummitypus; die Typen mit metallischen Federn waren sehr bald gebrochen. Es wirkten mancherlei Umstände mit, die allgemeinen Resultate wertlos zu machen; diese Resultate werden hier nur deshalb angeführt, weil der Wettstreit wiederholt werden sollte.

Hauptbedingung ist, daß ein gefedertes Rad das ganze Rennen aushält, denn es kann ohnedies nur bezüglich größerer Zuverlässigkeit mit dem Pneumatikreifen konkurrieren. Für unseren augenblicklichen Zweck müssen jedoch drei der konkurrierenden Typen ausgeschlossen bleiben, das »Yberty-Mérigoux«-Rad, das »Securitas«-Rad und das »Ducasble«-Rad, denn diese drei gehören in die Klasse der Räder mit Luftkammerreifen und nicht in die der Federräder. Es bleiben somit sieben Startende übrig, von welchen drei die ganzen 1300 Meilen unter den möglichst ungünstigen Witterungsverhältnissen zurücklegten; auch waren die Räder an Wagen angebracht, die in der Eile für diesen Zweck erworben worden waren und von nicht-

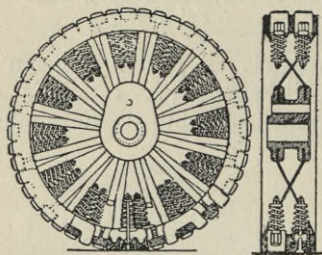


Fig. 309. Maclarens eingeschaltete Spiralfeder (1884), englisches Fabrikat.

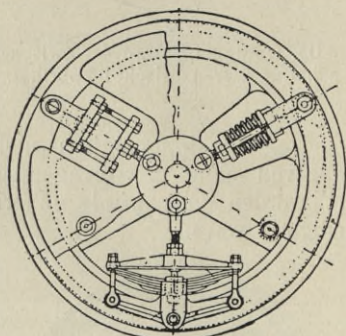


Fig. 310. Ein Radtypus von 1885, dreierlei elastische Einschaltungen, französisches Fabrikat.

sachkundigen, ungeschickten Fahrern gelenkt wurden. Es liegt auch die Möglichkeit sehr nahe, daß die Wagen nicht im besten Zustande waren, da die meisten Unfälle den Wagen zugestoßen sind und nicht den Rädern. Wenn es wahr ist, daß das erwähnte Stoßen und Rütteln sowie die ungewohnte Spannung diese Unfälle verursachten, dann liegt der Fehler an den Rädern; doch ist dies nicht erwiesen. Bei jedem Rennen von 1300 Meilen brechen viele Wagen, selbst wenn sie mit den besten Pneumatikreifen ausgestattet sind. Die beiden englischen Halle-Räder waren nicht für 4000pfündige Wagen bestimmt und doch legten sie mit Leichtigkeit eine Strecke von 50 Meilen per Stunde zurück. Das eine mußte wegen eines gebrochenen Kugellagers das Rennen einstellen. Die andere Halle-Ausrüstung versagte wegen gebrochener Kuppelung. Alle Reparaturen waren von der für das Rennen bestimmten Zeit ausgenommen. Die Edmond Lewy-Ausrüstung verlor 14 Stunden durch Unfälle, welche dem Wagen zugestoßen waren. Nur 10 Minuten gingen durch die Räder verloren, welche einmal geölt werden mußten. Die englische Cadignan-Ausrüstung versagte wegen eines gebrochenen Steuers. Viele Unfälle waren dadurch verursacht worden, daß

die Wagen entweder in Gräben fuhren oder gegen Randsteine und andere größere Steinblöcke auf der Straße stießen.

Bei den zehn Startenden sind die drei Räder mit Luftkammerreifen nicht mitgezählt. Von den sieben waren die zwei Halle-, das Cadignan- und das Monnin-Damidot-Rad hinsichtlich ihrer Elastizität von den Metallfedern abhängig. Das Edmond Lewy- und das Garchey-Rad verdanken ihre Elastizität einem innen angebrachten Luftkissen. Das Soleil-Rad hat eine Pneumatikradnabe. Das Soleil-Rad wog 125 Pfund, das E. L.-Rad 136, das Garchey-Rad 191 Pfund. Beim Garchey- und beim Soleil-Rad ist das Gewicht um die Radnabe herum zusammengedrängt (im Gegensatz zu einem mit Pneumatikreifen ausgerüsteten Rade), beim E. L.-Rade ist das Gewicht besser verteilt. Alle Startenden benutzten Vollgummireifen mehr wegen des Eingreifens auf der Straße, als wegen der Elastizität.

Während der letzten 4000 Meilen-Geschwindigkeitsrennen in England waren die Eintritts- respektive Beteiligungsgebühren für Reifen und Räder so hoch bemessen, daß sie sozusagen vom Wettbewerb ausgeschlossen waren. Beim Pradeau-Rad, einem der an der Konkurrenz beteiligten Typen, werden die Räderspeichen regelmäßig in die Radnabe eingelegt; die Speichen gehen aber nur in halber Länge gegen den Radkranz zu. Dort wo die Enden der Speichen abgeschrägt sind, werden sie durch ein umgelegtes Stahlband genau so zusammengehalten wie ein Eisenreifen um den Radkranz gelegt wird. An dem Stahlbande sind äußerst starke Spiralfedern befestigt, die genügend lang sind, um sich von dem Stahlband bis fast zur äußersten Peripherie des Radkranzes zu erstrecken. Sie stehen durch einen Streifen Vollgummi in Berührung mit dem Boden. An diesen Gummi ist Segeltuch, welches zirka halb so dick wie der Gummi ist, anvulkanisiert; in dem Segeltuch liegt ein Stahlreifen mit flachem Profil, welcher natürlich der Kurve des Gummireifens folgt. An der Innenwand des Stahlradkranzes sind runde Platten in gleicher Entfernung voneinander befestigt; diese Platten haben denselben Durchmesser wie die Spiralfedern und bilden die Verankerung für die Federn. Der Gummireifen, das Segeltuch, der Stahlreifen und die Federn laufen in einer Stahlfelge; diese letztere ist in der Illustration jener Teil, durch welchen die 12 großen, halbrunden Bolzenköpfe gehen. An der inneren Seite der Felge, gegen die Radnabe zu, sind 12 kreisförmige Stahlhülsen eingeschraubt, in welchen die vorerwähnten Spiralfedern enthalten sind; die Hülsen gehen nahezu durch die Felge durch. Ein anderesritisches Federrad hat gleichfalls viel Aufsehen gemacht; es ist dies das De Hora-Rad, welches in London erzeugt wurde.

Die Middletonsche Pneumatikradnabe wurde in England günstig aufgenommen. Diese Nabe erfordert ein Spezialrad, welches auch einen Vollgummireifen trägt. Die Nabe läßt sich am besten als ein kleiner Pneumatikreifen beschreiben, welcher die spindelförmige Achsenbüchse umgibt. Auf diese Weise wird die Wirkung eines regelrechten Pneumatikreifens ohne Gefahr der Durchlöcherungen beim Fahren erzielt. Das Rad scheint keine Neigung, sich zu verbiegen, zu haben. Die Fahrgeschwindigkeit und die Elastizität sind fast gleich wie beim gewöhnlichen Pneumatikreifen. Dabei ist die Sicherheit größer und die Haltbarkeit länger.

Deutschland hat in der Industrie der Federräder kein besonderes Interesse an den Tag gelegt; Dr. Borchers in Berlin leistete auf diesem

Gebiete noch das meiste. Wir veranschaulichen zwei von seinen Rädern in Bilde, beide vom Typus mit eingeschalteten Federn. Bei dem einen sind die Federn rund gewickelt (Fig. 301), bei dem anderen sind es flache Stahlfedern (Fig. 298), die letzteren stehen im Winkel zur Radebene, um

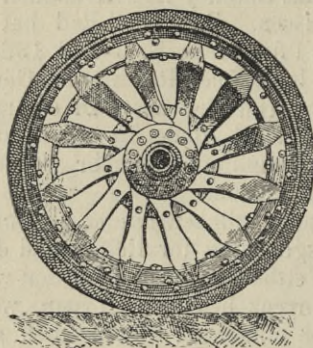


Fig. 311. Gares tangentielle Holzspeichen, englisches Fabrikat.

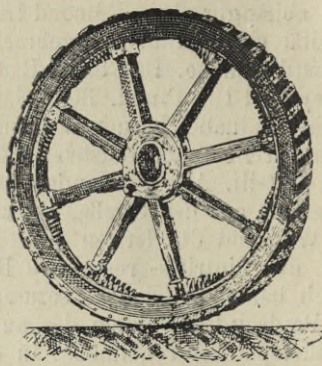


Fig. 312. Avelings Radkranz mit horizontal eingeschalteten Federn, englisches Fabrikat.

das Rad vor dem Verbiegen unter seitlicher Spannung zu bewahren. Das mit Drahtspeichen versehene Rad (Fig. 301) hat einen einfachen eisernen Reifen, während das andere auf einem biegsamen Stahlbande läuft, was schließlich auch die Elastizität etwas erhöht.

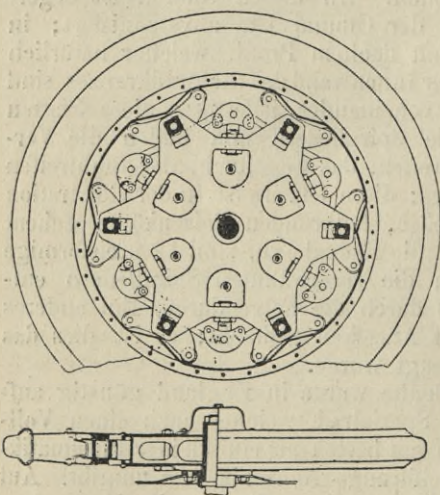


Fig. 313. »Empire«-Kompensationsfedern, englisches Fabrikat.

Die Amerikaner zeigten erst in letzter Zeit Interesse an den Federrädern, sie erfanden mehrere gute Typen. Der eine derselben, von Middleton & Robinson, besteht aus einer Radnabe, einem Radkranz und vier Speichen, von denen jede mit einer zusammengesetzten Federeinrichtung versehen ist. Die Speichen sind aus mehreren Teilen gearbeitet. Ein von der Radnabe ausgehender, kurzer, fester Plunsker Kolben spielt gegen eine in einem Zylinder ruhende, gewundene Feder. Der Zylinder ist mit dem Radkranz durch zwei Nebenplunsker Kolben verbunden, welche gleichfalls gegen Federn spielen, die aber in den Querarmen des Speichenzylinders

liegen. Es befinden sich somit drei Federn an jeder Speiche, im ganzen sind deren zwölf vorhanden. Sieben davon sind immer in Tätigkeit, sie absorbieren den Stoß in wirksamer Weise. Auch dieses Rad ist mit einem Vollgummireifen versehen. Die Erfinder haben das Rad an Motorwagen

gründlich ausprobiert: sie ließen eine bestimmte Anzahl dieser Räder 1500 Meilen weit fahren, die Resultate waren sehr befriedigende.

Das »De Jarnett«-Rad ist gleichfalls amerikanisches Fabrikat. Aus der Illustration ist ersichtlich, daß die Elastizität durch zehn gewundene Federn bewirkt wird, die zwischen Radnabe und Felge liegen. Das Rad hat fünf dehnbare Speichen, welche aus sternförmig zusammenlaufenden Stahlruten bestehen, die mit dem äußeren Ringe der Radnabe in einem Stücke gegossen sind; die äußeren Enden derselben schieben sich in ein Kugellager, das in einem Stahlrohr liegt, welches an dem Radkranz befestigt ist. Die Spannung der Federn kann durch einen Drehschlüssel reguliert werden, da die Federn an kurzen Blöcken angeschraubt sind, die wechselseitig von Radnabe und Felge ausgehen. Die Blöcke sind an Unterlagsleisten der Nabe und der Felge befestigt. Der Radkranz ist nicht voll gearbeitet, sondern besteht aus sechs dünnen Stahlplatten, damit das Gewicht reduziert wird.

Das mit einem Eisenreifen ausgestattete Pneumatikrad beugt Durchlöcherungen vor und sichert gleichzeitig große Elastizität und Fahrgeschwindigkeit. Es ist ein Rad in einem Rad (Fig. 293); der äußere Reifen ist aus Eisen oder Hartgummi; der Pneumatikschlauch liegt sicher und geschützt innerhalb des Rades, 8—9 Zoll über dem Reifen. Wenn der Pneumatikschlauch durch äußeren Druck zusammengedrückt wird, hat dies nur ein Nachlassen der Fahrgeschwindigkeit zur Folge; weder der Durchmesser noch die Gestalt des Rades werden dabei verändert.

Das Gewicht des Wagens verteilt sich auf die obere Hälfte des Rades und lastet namentlich vor dem Mittelpunkt desselben und im Kreise um diesen Punkt. Die Stärke und Festigkeit des Rades ist dem Umstande zuzuschreiben, daß es mit dreifacher Zwischenschaltung konstruiert ist. Es hat 48 Speichen, von denen jede das volle Gewicht des Wagens tragen kann. Für schwere Lastwagen und große Automobilwagen, wie sie für die Beförderung der Fremden zwecks Besichtigung der Sehenswürdigkeiten einer Stadt üblich sind, wird der ovale Eisenreifen benutzt, während die leichteren Vergnügungsfuhrwerke mit Gummireifen ausgerüstet sind.

Das Cliff'sche Federrad (Fig. 294) hat eine Nabe, welche in drei Hauptteile zerfällt; einen falschen Achsenschenkel, worin die Feder liegt; das Achsenbüchsenende, welches gegen die Feder spielt; den wirklichen Achsenschenkel, in welchem sich der falsche auf einem Kugellager dreht. Der falsche Achsenschenkel, welcher die Spiralfeder hält, hat eine breite Öffnung, durch welche die Achse eintritt und worin sie freien Spielraum hat. Eine Leitstange aus Stahl geht durch den falschen Achsenschenkel und die Spiralfeder. Das Achsenbüchsenende ist dem oberen Teile der Feder und der Leitstange angepaßt und schließt um denselben herum an; es kann sich frei nach oben oder unten bewegen, hat aber keinen seitlichen Spielraum. Der falsche Achsenschenkel kann auch nicht nach der Seite frei spielen, obwohl er sich auf dem Kugellager frei bewegt.

Auch zwei neuere Typen amerikanischer Räder werden veranschaulicht, doch darf man einigen Zweifel hegen, ob sie der starken, durch die drehende

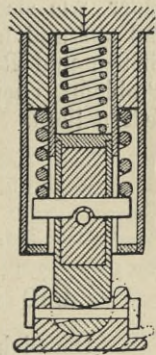


Fig. 314. Woodford-Pilkingtons röhrenförmige Speiche, englisches Fabrikat.

Bewegung bewirkten Spannung standhalten, welcher die Antriebsräder immer unterworfen sind. Immerhin können sie als Vorderräder dienen. Die Holz-schnitte sind so klar und deutlich, daß sie keiner näheren Beschreibung bedürfen (Fig. 295, 296, 297, 299).

Jedenfalls ziehen die Federräder die Aufmerksamkeit aller Automobi-listen auf sich. Einige derselben sind jetzt durch Annahme einer Normal-form und -größe recht gut; immerhin können alle insgesamt noch ver-bessert und vervollkommen werden.

Die Erfinder sollten sich stets vor Augen halten, was von Antriebs-rädern gefordert wird, und sollten dieselben besonders stark konstruieren, damit sie sich nicht verbiegen und der fürchtbar starken Drehspannung, wie sie sich bei plötzlichem Stillhalten und Abfahren ergibt, entsprechenden Widerstand leisten können. Jedwede Schwingung des Radkranzes um die Nabe kann der Maschinerie verhängnisvoll werden. Stahlteile sollen über-haupt nicht gegeneinander spielen. Tatsächlich nehmen die meisten Feder-räder, wie sie jetzt gemacht werden, einen heftigeren Stoß als ein Pneumatik-rad auf und fahren fast ebenso leicht. Pneumatikradnaben absorbieren das Stoßen und Rütteln sehr gut. Es ist möglich, daß die Lösung des ganzen Problems eher in dieser Richtung als in der Verwendung von Metall-federn liegt.

Kapitel XXIX.

Die Sicherheit der Straßen für die Reifen.

Die Sicherheit, welche die Straßen für jedes Fuhrwerk, ob es Gummi-reifen hat oder nicht, bieten, ist eine sehr schwankende und variierende; wer die genaue Beschaffenheit einer Straße nicht kennt, kann sich über-haupt in einem kritischen Falle nicht recht helfen. Schließlich haben Fahr-geschwindigkeit, Gewicht des Wagens, Elastizität der Federn, Einrichtungen, welche den Stoß brechen sollen, Länge der Radbasis, die Frage, ob der Antrieb von vorne oder rückwärts geschieht oder ob der Wagen von Pferden gezogen wird, Wirksamkeit der Bremse, Länge der Achse, Größe der Räder, Härte und Form der Reifen und die Geschicklichkeit des Wagenlenkers ebenso viel Einfluß wie der Charakter der Straßenfläche. Hiermit sind die Umstände nicht erschöpft, welche die Sicherheit der Straße für Reifen be-einflussen.

Bei einem Unglücksfall hat das Straßengesetz zu entscheiden, auf welche Seite die Verantwortlichkeit fällt und wo das Belastungsmaterial liegt. Die Straßen-bauer und jene, welche die Straßen benutzen, haben Rechte und Pflichten zu-einander. Die Fahrenden müssen die Rechte der anderen achten. Die Straßen-bauer haben die Vermessung so vorzunehmen und die Straßenfläche so her-zustellen, daß eine möglichst gerade, ebene und glatte Straße entsteht mit Berücksichtigung der Art der Verkehrsfuhrwerke, welche die Straße ver-mutlich befahren werden. Sehr schwere Verkehrsfuhrwerke, wie z. B. Straßen-lokomotiven, oder solche mit sehr engen Reifen sollten von der Straße aus-geschlossen sein oder nur bei gewissen Witterungsverhältnissen oder bei

Nacht zugelassen werden. Wagen, die mit unvernünftiger Schnelligkeit dahinrasen und nicht leicht kontrolliert werden können oder Wagen mit zugespitzten Reifen, Schlittenläufer etc. sollten ebenso wie andere mögliche unerwartete Typen ausgeschlossen sein. Zum mindesten sollte ihre Zulassung wegen des übermäßigen der Straße zugefügten Schadens nur eine beschränkte sein.

Das Gesetz kann für die Fahrgeschwindigkeit in keiner Hinsicht Grenzen festsetzen, es kann nur verlangen, daß die Fahrgeschwindigkeit eine vernünftige sei. Die Vorschrift für die königliche Heerstraße ist auf alle Straßen angewendet worden. Niemand darf von der Befolgung dieser Vorschriften befreit werden. Fuhrwerke, die ungewöhnlich schnell oder langsam fahren, müssen ungewöhnliche Rücksicht auf die Rechte der gewöhnlichen Verkehrsfuhrwerke üben. Solche Fuhrwerke bedeuten ein förmliches Versperren der Straße. Im bürgerlichen Gesetzbuch gilt dies als ein schweres Vergehen.

Für das ganze britische Reich gilt die Regel, daß sich begegnende Fuhrwerke nach links auszuweichen haben; anderwärts weicht man gewöhnlich nach rechts aus. Wenn Wagen in derselben Richtung aneinander vorüberfahren, hat der vorderste Wagen nur dann auszuweichen, wenn er ungewöhnlich langsam fährt.

Ein großer Unterschied besteht in der Größe und Stärke der die Straße befahrenden Fuhrwerke. Diese Verschiedenheit würde zu Ungleichmäßigkeiten, die dem Gesetze zuwiderlaufen, führen, wenn nicht hierbei gewisse Beschränkungen eingeführt wären. In den Vereinigten Staaten nimmt man an, daß ein gewisses Gefühl für Recht und Gleichheit beim Publikum vorhanden ist. Wo dieses Rechtsgefühl noch stark ausgeprägt ist, werden die Fahrenden auch stets friedlich miteinander auskommen. Im amerikanischen Gesetz herrscht ein stillschweigendes Einverständnis darüber, daß das einzelne Individuum im allgemeinen imstande ist, für sich selbst zu sorgen. Deshalb überläßt man den Bürgern selbst die Vertretung und Verteidigung ihrer Rechte. Dies ist ein größeres Zutrauen als jenes, welches den britischen Untertanen entgegengebracht wird. Dort legt das bürgerliche Recht, welches immer den Schwachen begünstigt, die Verantwortlichkeit auf das schwerere und schnellere Fuhrwerk. Der Grund hierfür liegt darin, daß das bürgerliche Recht von einer Zeit datiert, wo noch keine Fuhrwerke verschiedener Art die Straßen befuhren und wo die Mehrzahl der Leute zu Fuße ging. In Amerika wurden die Straßen vornehmlich für Fuhrwerke gebaut, die von Pferden gezogen wurden; Gehsteige an der Seite waren, wenn nötig, für Fußgänger vorgesehen.

Eine Straße, die für langsam fahrende Wagen gut ist, kann für schnell fahrende Wagen ganz ungeeignet sein. Wir alle brauchen breite, gerade, lange, ebene, harte und glatte Straßen. Das Verlangen einiger weniger Automobilisten, öffentliche Straßen, die für öffentliche Zwecke gut genug sind, für die Privatzwecke der Automobilisten unverzüglich auf Kosten des Publikums herzurichten ist unvernünftig, wie gut der Endzweck selbst auch sein mag. Selbst wenn die Automobilisten in die Majorität kommen sollten, wären ihre ehrgeizigen Forderungen immer noch sehr unökonomisch und drückend für die Minorität. Allerdings sind gerade die besten Straßen der Welt unökonomische Anlagen, da sie für militärische Zwecke gemacht

worden sind und daher als ein Wahrzeichen der Knechtschaft und nicht als ein Wahrzeichen des Wohlstandes dastehen. Dies ist bei den französischen und schweizerischen Straßen der Fall, die zweifelsohne die besten der Welt sind und von welchen gerade die größten in den dunkelsten Zeiten des politischen Lebens erbaut wurden.

Die »Maysville-Straße«, gegen deren Nationalisierung Präsident Jackson 1829 sein Veto einlegte, bezeichnet den höchsten Stand im amerikanischen Straßenbau. Die Straße war tatsächlich keine ökonomische Anlage. Sie ist 70 Meilen lang, 50 Fuß breit, planiert wie eine Eisenbahnstrecke und zeitweilig auf Entfernungen von 10 bis 15 Meilen ohne irgendeine Krümmung. Abweichend von dem gewöhnlichen Makadamisierungsprozeß war die Straße durch das einfache, aber kostspielige Verfahren des Einarbeitens einer 18 Zoll dicken Schicht zerkleinerten Kalksteines hergestellt worden. Die Erhaltungskosten sind niedrig gewesen; zu jener Zeit, wo es noch keine Eisenbahn gab und wo Straßen ein öffentliches Bedürfnis waren, mag diese Straßenanlage ja gerechtfertigt gewesen sein. Motorwagen mit großer Fahrgeschwindigkeit werden von den meisten Menschen als gefährliche Liebhaberspielzeuge betrachtet, die man nicht noch extra aufmuntern und aneifern soll. Als die Motorfahrer immer lauter nach besseren Straßen verlangten, wandten die hierzu berufenen Autoritäten ein, daß durch die Motorfuhrwerke die Oberfläche der Straßen viel schneller losgerissen wird als durch irgendeine andere Wagenart.

Die fortfliegenden Staubwolken, welche durch die Wagen aufgewirbelt werden, scheinen diese Ansicht zu verfechten. Die rasche Abnützung der Reifen beim »Grand Prix-Rennen« gibt Zeugnis für die zermalmende und zerreibende Wucht und die von dieser Kraft ausgehende Wirkung auf die Straße, deren unmittelbare Überträger die Antriebsräder sind; auch das Gleiten übt diesen zermalmenden Einfluß aus.

Bis zum Aufkommen der mit hoher Pferdekraft fahrenden Motorwagen lag der Schlüssel zu einem erfolgreichen Straßenbau in der Wölbung der Straßenfläche und in Anbringung von Rinnen an den Seiten, damit der Regen nach der Seite abfließen kann, ohne dabei von der Straße etwas mitzuschwemmen.

Gewölbte Straßen schienen in dem Maße, wie sie befahren wurden, immer besser zu werden; war die Grundlage Asphalt und war die Straße mit Petroleum eingelassen, um den Staub niederzuschlagen respektive zurückzuhalten und den Regen leichter abfließen zu machen, so waren diese Straßen tatsächlich vortrefflich für schwere Last- und Frachtwagen. Schwere Mineralöle scheinen trotz aller gegenteiligen Mutmaßungen den Gummireifen nicht zu schaden. Wenn die Straße gut ausgetrocknet ist, schneiden auch die schwersten Frachtwagen nicht ein. Motorwagen, die im Gewichte mit einem beladenen Farmwagen zu vergleichen sind, könnten die längste Zeit ohne Schaden auf solchen Straßen dahinfahren, wenn sie Reifen mit glatter Lauffläche benutzen und sich mit einer vernünftigen Fahrgeschwindigkeit begnügen würden. Est ist sogar wahrscheinlich, daß die Einwirkung der Motorwagen auf die Straßenfläche im ganzen eine zuträgliche ist; aber wie es schon kommt, hat das Gebaren einiger Motorfahrer die Gegnerschaft der Straßenbauer und jener, welche die Straße benutzen, erregt. Dadurch wurde der ganzen, gesunden Straßenbaubewegung ein Stoß versetzt. Man

könnte schwer eine härtere Beschuldigung als diese gegen die wie toll dahinasenden Motorfahrer ins Treffen führen.

Da also, wie gesagt, unsere teuer erkauften Straßenflächen infolge der Unvernunft einer Reihe Motorfahrer zermalmt wurden, so trat das Problem des Straßenbaues in ein neues Stadium. Um den nunmehr veränderten Bedingungen zu entsprechen, sind zwei neue Pläne vorgeschlagen worden. Der eine dieser Vorschläge zielt darauf hin, daß separate Straßen nur für die Automobilisten auf ihre Kosten erbaut werden sollen. Wie jedermann weiß, war dies seinerzeit auch die Lösung des Lokomotivproblems, als es zuerst in England auftauchte. Das nahezu vor 70 Jahren aufgerollte Lokomotivproblem ist mit dem heutigen Automobilproblem sozusagen identisch. In jedem der beiden Fälle stellte der Kraftwagen Anforderungen an die Straße, welche als unvereinbar mit den Rechten der Straßenbauer und der die Straßen Benutzenden gelten mußten. Personen, welche die Angelegenheit in diesem Lichte betrachten, sagen, daß Motorfahrer, wenn sie eine spezielle Gattung von Straßen für ihre Kraftwagen brauchen, dieselben auch selbst und nur für ihren eigenen Gebrauch bauen sollen. Vom ökonomischen Standpunkt aus ist es sicherlich ein guter Lehrsatz, daß es zweckmäßig ist, falls zwei voneinander abweichende Benutzungsarten eines Instrumentes in Konflikt geraten, zwei verschiedene Instrumente anzuschaffen, von denen jedes seinem Zwecke dient. Eine Straße, die für ein Pferd, einen »Buggy« (leichter, einspänniger amerikanischer Wagen) oder einen schweren Frachtwagen gerade und eben erscheint, wird einem mit höchster Geschwindigkeit fahrenden Motorwagen uneben und krumm vorkommen.

Mit harten Rädern und Reifen würde ein Motorwagen bei einer Fahrgeschwindigkeit, die bei Verwendung guter Pneumatikreifen nur angenehm wäre, in Stücke gerissen werden. Es ist erstaunlich, wie sehr ein mit großer Schnelligkeit fahrender Motorwagen Unebenheiten und Krümmungen fühlt, die früher bei einer als vollkommen entsprechend gedachten Straße ganz unbemerkt geblieben waren. Dies besagt deutlich, daß die Adaptierung gewöhnlicher Straßen für Motorwagen praktisch unmöglich ist und daß sie, selbst wenn sie möglich wäre, für das Gemeinwesen nicht ökonomisch sein kann. Das ist die Ansicht jener, welche die Motorfahrer ihre eigenen Straßen bauen lassen wollen; sie bestehen auch darauf, daß sich Motorwagen, falls sie auf öffentlichen Straßen fahren, den Anordnungen der gewöhnlichen Verkehrswagen fügen müssen. Eine gegenteilige Ansicht, die von Sachkundigen des Straßenbaues vertreten wird, stützt sich auf das Studium, wie sich die Oberfläche der Straße zur Einwirkung schnell fahrender Motorwagen verhält. Die glatte Oberfläche, die bei Chausseen so schwer zu erzielen ist, kann von unten noch so gut gestützt sein, sie hat doch keine seitliche Kohäsion. Die Räder eines von Pferden gezogenen Fuhrwerkes, welche nur Gewicht tragen, wirken bloß in vertikaler Richtung auf die Straßenfläche ein, also in der Richtung, wo die Fläche am besten gestützt ist; so kann eine Beschädigung der Straße nur von übertrieben starker oder unvorhergesehener Belastung oder von unvernünftig engen Reifen kommen. Das Hufeisen des Pferdes wird ja auch einigen Schaden verursachen, doch ist dessen Gewicht nicht so bedeutend. Die Anstrengung beim Ziehen wird um so geringer, je glatter die Straßenfläche ist. Die Räder eines Motorwagens hingegen üben beim Antrieb und beim Gleiten eine seitliche

Wirkung auf die Straßenfläche aus, also gerade in der Richtung, wo so gut wie keine Kohäsion besteht. Ein Gegenmittel, welches die nötige seitliche Kohäsion liefern soll, besteht darin, daß mit der Straßenoberfläche irgendwelche zähflüssige Substanzen wie Asphalt oder Teer vermengt werden. Nach dem einen Verfahren wird der Schotter, welcher gewöhnlich für die oberste Straßenschicht verwendet wird, in heißen Teer getaucht. Dann wird wie gewöhnlich die Walze darüber gefahren. Dieses Verfahren wird »Tarmac« genannt; manchmal verwendet man an Stelle des Schotters Schlacke oder ausgeglühte Kohle. Die zweite, beliebtere Methode besteht einfach im Ausbreiten von heißem Teer auf die trockene, staubfreie oberste Straßenschicht einer gut gearbeiteten Chaussee. Der flüssige Teer saugt bis zu einem gewissen Grade in das Straßenbett ein, verhärtet dort und bildet eine Art Unterlage und ein zähes Band zwischen den feinen Bruchteilchen, aus welchen die Straßenfläche besteht. Dadurch wird die Oberfläche eine zähe, zusammenhängende Masse, welche als »Einheit« der Antriebsspannung und dem seitlichen Stoß der Motorwagenräder Widerstand bietet. Durch dieses Verfahren wird die Straßenfläche glatter. Auch das gewöhnliche Aufwirbeln des Staubes wird bis zu einem gewissen Grade verhindert.

Kapitel XXX.

Was aus abgenützten Reifen wird.

Was wird aus all den Automobilreifen, wenn sie einmal abgenützt sind? Auch die besten von ihnen können nicht so lange halten wie ein gut gearbeitetes und sorgsam gehütetes Automobil. Seit dem Aufkommen des Motorwagens sind nicht nur Hunderte und Tausende, sondern Millionen von Reifen beiseite gelegt worden. Was wird aus diesen? Abgenützte Reifen werden nicht direkt weggeworfen, denn solange noch etwas Gummi daran ist, findet sich noch immer eine neue Verwendung für dieselben. Es mag für den Motorfahrer immerhin ein tröstlicher Gedanke sein zu wissen, daß ein Reifen nur einmal Reifen sein kann, daß man aber einen abgelegten Reifen immer wieder in der Gestalt der verschiedensten, aus Gummi erzeugten Artikel treffen kann. Es ist selbstverständlich, daß bei der Reifenfabrikation nur Primagummi verwendet wird. Demzufolge ist es nur natürlich, daß abgelegte Automobilreifen von jenen Leuten gesucht werden, welche Gummi regenerieren (reclaim). Daher hat sich auch ein großzügiger, mehr oder weniger systematischer Handel mit diesem Artikel gebildet. Die »Abfallsammler« (junkmen) suchen beständig alte Reifen. Sie zahlen so wenig als möglich, verladen den Reifen auf einen Handkarren oder auf einen Wagen und führen die erworbene Ware zu dem Kellerraum, der ihnen als Sortierungsraum und Warenhaus dient. Hier bleiben die Reifen liegen, bis genug beisammen sind, daß sich die Veräußerung an den eigentlichen Gummiabfallhändler lohnt.

Dieser verschickt dann seinen Vorrat karrenweise an die Fabriken, welche Altgummi benötigen.

Erste New Yorker Reifenhändler verkauften abgenützte Reifen mit 7 Cents und darüber pro Pfund. Diese Leute machen das Geschäft direkt mit den Abnehmern von Altgummi und nicht durch den Zwischenhandel des kleinen Abfallsammlers. Übrigens gibt es am Altgummimarkt dasselbe Steigen und Fallen der Preise wie bei allen anderen Warengattungen; die Preise werden ja stets von der Nachfrage und dem entsprechenden Warenvorrat diktiert.

Manchmal benötigen die Verarbeiter von Altgummi Pneumatikreifen, manchmal Vollreifen.

Die Reifenfabrikanten brauchen sich nicht zu sorgen, wie sie ihre alten Reifen los werden, denn der kleine Zwischenhändler ist stets bereit, dieselben wegzuführen und den laufenden Preis dafür zu bezahlen. Die Händler haben dabei nicht immer einen Nutzen, allein sie müssen sich darauf einlassen. Wenn sie die alten Reifen nicht abnehmen, können sie auch keine neuen aufziehen.

In einem für die Aufnahme, das Einlagern und Verschicken von Gummiabfällen bestimmten Warenhause sagte der Administrator:

»Wir lassen diesen Vorrat nicht anwachsen, denn wir hätten davon keinerlei Vorteil. Sobald wir genug Vorrat beisammen haben, verschicken wir denselben an irgend eine Fabrik, die Gummiabfälle zu Regeneraten verarbeitet. Diese Abnehmer machen einen Unterschied zwischen Vollreifen und Pneumatikreifen, bezahlen manchmal für die eine Gattung mehr und manchmal wieder für die andere. Wir haben mit dem Einkaufen von alten Reifen nichts zu tun, denn diese kommen uns ohnedies auf dem gewöhnlichen Wege zu gleichzeitig mit den verschiedensten Arten von Gummiabfällen und alten Gummiwaren, die uns der Abfallsammler bringt. Dieser bringt uns den ganzen Haufen vor die Tür und wir bezahlen den laufenden Preis dafür. Einige Fabriken, welche Altgummi verarbeiten, wollen keine alten Reifen nehmen, allein wir haben keine Veranlassung, dasselbe zu tun und verarbeiten anstandslos alles, was wir zu annehmbarem Preise bekommen können; auch steigt die Nachfrage beständig.«

In England, wo viele Gummifabrikanten das von ihnen benötigte Regenerat selbst herstellen, werden bedeutende Mengen von Reifen zu diesem Zwecke benötigt. Daher sind einige der großen Reifenfabrikanten eine Vereinbarung eingegangen, wonach alle abgelegten Reifen, die sich bei ihren Kunden ansammeln, zum Marktpreis abgenommen werden; der Ertrag hieraus wird auf Rechnung der Kunden gutgeschrieben. Diese den Kunden zukommende Entschädigung ist eine ganz bedeutende; manchmal kommt es vor, daß eine durch Kontrakt für ein Jahr abgeschlossene Lieferung von Reifen von dem Empfänger nicht bezahlt zu werden braucht, weil durch das Entgegenkommen des Fabrikanten so viele abgelegte Reifen auf Regenerat verarbeitet werden.

Der hohe Preis des Rohkautschuks im Vergleich zu früher hat eine starke Nachfrage nach allen aus Gummi hergestellten Dingen im Gefolge. Daher verlegte sich auch die Wissenschaft auf Verfahren, nach welchen der Gummi der alten Gummiwaren von dem Gewebe getrennt werden kann und eine neue Gestalt als »Regenerat« erhält. Der Bedarf an solchem Material ist jetzt ein sehr großer und erfordert den ständigen Betrieb vieler Regeneratfabriken.



Fig. 315. Großes englisches Gummiwarenhaus.



Fig. 316. Amerikanische Regeneratfabrik.

So wertlos ein abgelegter Gummischuh auch erscheinen mag, die Nachfrage nach Gummi ist doch so groß, daß nur wenige dieser Gummischuhe in den Vereinigten Staaten von dem Abfallhändler übersehen werden. Sogar die weggeworfenen russischen und anderen europäischen Gummischuhe finden schließlich den Weg in die Regeneratfabrik. Die Verwendung alter Reifen für genannten Zweck ist verhältnismäßig neu. Auch heute haben noch einige größere Fabriken, die Altgummi verarbeiten, Reifen nicht in ihr Arbeitsmaterial einbezogen. Es ist kaum anzunehmen, daß alte Reifen jemals auf dem Markte »verlegene Ware« werden. Es mag gleich mit erwähnt werden, daß regenerierter Gummi als »Füllmittel« bei Mischungen für allerlei Gummiwaren verwendet werden kann und er tatsächlich besser ist als manches Material, das früher hierzu verwendet wurde. Er wird nicht an Stelle von neuem Gummi verwendet, sondern nur in Verbindung mit diesem. Für die Wiederverarbeitung auf Reifen ist er natürlich wegen Mangel an Elastizität und Dehnbarkeit nicht geeignet.

Das Verarbeiten von Altgummi zu Regenerat entwickelte sich zuerst in den Vereinigten Staaten und ist heute dort noch mehr verbreitet als in irgend einem anderen Lande, obwohl die Industrie auch in Europa im Wachsen begriffen ist. Große Regenerieranlagen sind hauptsächlich in Buffalo, Naugatuck, Akron, Boston, Philadelphia, dann gibt es noch eine Anzahl kleinerer Werke, dazu kommen noch einige Gummifabriken, die eigene Regenerieranlagen haben. In Europa sind große Regenerieranlagen in England, Dänemark und Rußland.

Für Regenerierverfahren sind eine Menge Patente verliehen worden. Ein mechanischer Prozeß bewirkt das Zerkleinern der Abfälle. Dann folgt das Ausscheiden der Pflanzenfasern und das Behandeln des restlichen Gummis mit Dampf, um eine Einwirkung des bei der Vulkanisation verwendeten Schwefels zu verhindern. Die größere Menge des produzierten Regenerates — wobei die meisten Reifenvorräte verarbeitet werden — ergibt sich aus dem sogenannten »Regenerieren durch Lösungsmittel«. In Kürze beschrieben, besteht dieses Verfahren aus einer Behandlung der zerkleinerten Abfälle mit einer verdünnten Alkalilösung bei verhältnismäßig hoher Temperatur und hierauf folgendem Waschen, Trocknen und Auswalzen der neu gewonnenen Gummimasse zu Fellen. Das erste Ergebnis bei diesem Verfahren ist die Zerstörung jedweder etwa vorhandenen Baumwoll- oder sonstigen Pflanzenfaser, welche aber den Gummi in keinerlei Weise angreift. Falls Öle oder »Kautschukersatzmittel« verwendet worden waren, werden dieselben entweder zerstört oder herausgelöst. Ein weiterer Vorteil dieses Verfahrens beruht auf der Einwirkung der Alkalilösung auf den in allen Gummiwaren eingeschlossenen Schwefel.

Kapitel XXXI.

Ersatzmittel für Kautschuk.

In den Tagesblättern ist so oft angekündigt, ein wirkliches Ersatzmittel für Gummi sei gefunden worden. Fast in jedem Falle mit der neuen

Entdeckung wird auch die Mitteilung gemacht, daß das Ersatzmittel für die Fabrikation von Fahrrad- und Automobilreifen geeignet sei.

Seitdem der Kautschuk durch die Vulkanisation ein wertvolles Material geworden war, ist es der Traum der Erfinder, ihn auf künstlichem Wege darzustellen. Einer der ausdauerndsten Sucher nach einem Ersatzmittel für den natürlichen Gummi war der verstorbene Austin G. Day, der Hunderte von Versuchen anstellte und viele Patente nahm. Bis zum Jahre 1866 zurück veröffentlichte er die Ergebnisse eines Teiles seiner Arbeiten und gab als Rezepte für Gummiersatzmittel folgende Mischungen an:

Nr. 1.		Nr. 2.	
Leinöl	2 Pfund	Leinöl	2 Pfund
Baumwollsamensöl	1 »	Baumwollsamensöl	1 »
Petroleum	2 »	Petroleum	1 »
roher Terpentin	2 »	roher Terpentin	2 »
Schwefel	2 »	Rizinusöl	1 »
(Kochdauer 2 Stunden.)		Schwefel	2 »
		(Kochdauer $\frac{1}{2}$ Stunde.)	
Nr. 3.		Nr. 4.	
Leinöl	2 Pfund	Leinöl	2 Pfund
Baumwollsamensöl	1 »	Baumwollsamensöl	1 »
Petroleum	1 »	Petroleum	2 »
roher Terpentin	$\frac{1}{2}$ »	Roher Terpentin	$\frac{1}{2}$ »
flüssiger Steinkohlenteer	3 »	flüssiger Steinkohlenteer	2 »
Erdnußöl	1 »	Terpentinegeist	1 »
Terpentinegeist	1 »	Gummi	$\frac{1}{6}$ »
Schwefel	4 »	Schwefel	2 »
(Kochdauer 35 Minuten.)		(Kochdauer 1 Stunde.)	

Ein Ersatzmittel für Kautschuk, welches namentlich an Stelle des »regenerierten Kautschuks« in Gummimischungen verwendet wird, stellt sich aus Folgendem zusammen:

Baumwollsamensöl	27 Pfund
Steinkohlenteer	30 »
erdige Bestandteile	5 »

gut mischen und auf 300° F erhitzen, dann ausziehen und pressen, hierauf auf 200° F abkühlen. Dann werden 27 Pfund Leinöl hinzugegeben, die Temperatur auf 220° F erhöht, hierauf 15—18 Pfund Schwefel; die Temperatur wird langsam und stetig gesteigert, bis die Masse vulkanisiert ist. Bei 240° F werden 1—1½ Unzen Salpetersäure und bei 270 oder 280° F 1—3 Unzen Kampfer zugegeben, um die Schwefelung zu beschleunigen. Das resultierende Mischungsprodukt wurde auf folgender Grundlage verwendet:

Parakautschuk	20 Pfund
Bleiglätte	5 »
Schwefel	1 »
obige Mischung	20—40 »

Doch bestand Mr. Day nicht auf der strikten Einhaltung der erwähnten Mischung, sondern riet sogar, die Mischungsverhältnisse je nach den Erfordernissen in den einzelnen Fällen zu variieren. Auch wurden Kreide, Bariumsulfat, Infusorienerde, Bleiweiß, verschiedene Arten von Ruß, kurz, fast alle Oxyde, Karbonate und erdigen Bestandteile, die bei gewöhnlichen Gummimischungen verwendet werden, in Verbindung mit diesem Ersatzmittel verarbeitet, ebenso auch Rohgummisorten verschiedenster Güte. Zu den Ingredienzien, die Mr. Day für sehr geeignet für seine Ersatzmittel hielt, gehören vegetabilisches und animalisches Wachs in Verbindung mit Ozokerit und Paraffin. Doch wurden diese Zusätze nur in geringen Mengen verwendet und stets nur mit Leinöl und Baumwollsamöl zusammen, im allgemeinen mit Asphalt oder Steinkohlenteer. Eine seiner Mischungen erforderte eine gewisse Menge Goldschwefel und außerdem einen geringen Zusatz von Gerbsäure.

Leider sind die Aufzeichnungen über die Dayschen Versuche nicht vollständig. Wären sie es, so könnte man daraus ersehen, daß er nahezu alle damals bekannten und zugänglichen Ingredienzien beizog.

Eine andere interessante Versuchsreihe fußt auf der Verwendung von Zellulose. Ein sehr einfaches Rezept stammt aus Frankreich und erfordert die Behandlung der Zellulose mit Schwefelsäure, darauffolgendes Waschen, Trocknen, Granulieren, Behandeln mit harzsaurem Natrium —, welches später durch Aluminiumsulfat niedergeschlagen wird — hierauf wieder Trocknen und Formen unter Druck.

Die resultierende Masse kann nicht etwa für Gummi gehalten werden. Ein englisches Rezept besteht aus:

Zellulose	15	Pfund
Pech	25	»
Asphalt	20	»
Kieselerde	20	»
Mastix	5	»
Erdpech (Bitumen)	5	»
Harz	10	»
Steinkohlenteer	12	»

Diese Mischung gibt einen dicken, gummiartigen Lack, der, abgesehen von seinen wasserdichten Eigenschaften, keinen besonderen Nutzen aufweist. Allens Rezept für ein Zelluloseersatzmittel für Kautschuk könnte wertvoll sein, wenn es weiter ausgearbeitet worden wäre. Die Mischung besteht aus 100 Pfund harzigem Holzbrei, der mit tierischem Leim behandelt wurde, und aus 10 Pfund Asphaltöl; die Masse wird erhitzt und in Formen gebracht. Das Greeningsche Verfahren, welches aus England stammt, ist besser ausgearbeitet als das Allensche, doch verursacht es viel Mühe und ist außerdem kostspielig. Dieses Verfahren erfordert die Behandlung der Zellulose mit einer Mischung von Schwefelsäure und Kaliumnitrat; hierauf wird die Masse getrocknet und dann in ein Bad von flüssiger Kohlensäure gelegt. Nach abermaligem Trocknen wird die Masse in einer Retorte mit gereinigtem Harz, Benzoeharz, Rizinusöl und Methylalkohol vermischt und erhitzt. Das Destillat dieser Mischung wird durch abermaliges Destillieren über wasserfreiem Kalk trocken erhalten.

Eine andere eigenartige Reihe von Kautschukersatzmitteln fußt auf der Verwendung von Leim und Glycerin.

Einige davon sind gut verwendbar, während andere, welche zwar einladend aussehen, gar keinen Wert haben, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil sie so gierig Wasser absorbieren, wie ein trockener Schwamm. Das erste dieser Ersatzmittel soll französischen Ursprunges sein und ist mehr als 30 Jahre alt. Die Mischungsverhältnisse sind folgende:

Leim	4 Pfund
Glycerin	8 Unzen
Galläpfel	3 »
Essigsäure	1 Pfund

in 5 Pfund Wasser.

Zehn Jahre später erschien ein ähnliches englisches Rezept, bei welchem an Stelle der Galläpfel und der Essigsäure Gerbsäure und Chromsäure genommen wurden; auch wurde etwas gemahlener Kork zwecks Verbilligung der Masse zugegeben. Zirka vier Jahre später gab ein erfinderischer Preuße ein Mischungsrezept heraus, in welchem außer Glycerin, Leim und Gerbsäure auch noch Leinöl und Marseiller Seife verwendet wurden. Keine der in dieser Reihe erwähnten Mischungen hat jemals kommerziellen Wert gehabt, am ehesten noch die Leim- und Glycerinmischung, wenn sie als Deckschicht bei Gasschläuchen verwendet wurde.

Die Ersatzmittel, welche tatsächlich in Verwendung gekommen sind, werden allgemein entweder aus Leinöl, Baumwollsamensöl oder Maisöl hergestellt. Von dieser Art Ersatzmittel sind etliche 20 fabriziert worden. Tausende von Dollars sind von den Erfindern und Eigentümern für Versuche ausgegeben worden, welche zeigen sollten, daß diese Art Gummi die Leistungsfähigkeit des Rohgummis hat. Ein deutsches Mischungsrezept, welches gewissen amerikanischen Unternehmern Tausende von Dollars kostete und welches man eine Zeitlang für allgemeine Verwendung geeignet hielt, setzt sich aus Folgendem zusammen:

Leinöl	80 Pfund	} in Lösung
an Kalk gebundenes Harz	50 »	
Schwefel	8 »	} zu Obigem hinzugegeben.
Leinöl	42 »	

Hierauf 20 Pfund Schwefel zugeben und auf 375° F erhitzen.

Obwohl dieser Gummi eine Zeitlang in den Vereinigten Staaten, Frankreich und Deutschland viel verwendet wurde, wird er heute doch nicht mehr erzeugt. In der Regel werden die heutigen Kautschuksurrogate (Faktisse) aus einem der obenerwähnten Öle hergestellt und in zwei Klassen eingeteilt: brauner (auch schwarzer) Faktis und weißer Faktis. Ersterer wird in der Weise hergestellt, daß eines der fetten Öle mit Schwefel erhitzt wird; der letztere wird durch Behandeln des kalten Öles mit Schwefelchlorür gewonnen.

Schließlich kann es für den Reifenhandel nur günstig sein, wenn nicht ein Pfund der angeführten Kautschuksurrogate bei Automobilreifen verwendet wird. Bei sehr minderwertigen Fahrradreifen wird manchmal

Faktis verwendet, bei guten Reifen niemals. Außerdem ist es zweckmäßig, hervorzuheben, daß es kein wirkliches Ersatzmittel für Gummi gibt und wahrscheinlich auch nie eines geben wird.

Kapitel XXXII.

Wo Gummireifen gemacht werden.

Die Vereinigten Staaten.

Der bedeutendste Punkt für die Fabrikation von Gummireifen in den Vereinigten Staaten ist in Akron, im Staate Ohio, wo die Gummiindustrie sich zirka 1870 entfaltete; bahnbrechend war auf diesem Gebiete das große Etablissement der B. F. Goodrich-Gesellschaft. Stets unternehmend und von Erfolg begleitet, hat diese Gesellschaft die Zahl ihrer Erzeugnisse stets vergrößert. Heute fabriziert dieselbe nahezu jeden aus Gummi hergestellten Artikel. Frühzeitig übernahm die Goodrich-Gesellschaft die Fabrikation von Pneumatikreifen, später fabrizierte sie Reifen von allen vorkommenden Typen und für jedwede Art von Fuhrwerken; besondere Aufmerksamkeit wendeten die Goodrichs den Automobilreifen zu. Die Fabrik der Goodrich-Gesellschaft zeichnet sich besonders durch ihre systematische Einteilung in einzelne Abteilungen aus, wovon die Reifenabteilung eine der wichtigsten ist. Die Goodrich-Gesellschaft ist stets schnell dabei gewesen, wenn es galt, sich Konzessionen für die Erzeugung neuer, patentierter Reifen zu erwerben, welche sich voraussichtlich bewähren würden, so ist die Gesellschaft imstande, jedem Auftrage auf Gummireifen von beliebigem Typus zu entsprechen. Außer der Fabrikation für ihre eigene Rechnung macht sie große Geschäfte durch Herstellung von Gummireifen laut Kontrakt für Patentinhaber. Die B. F. Goodrich-Gesellschaft verfügt über ein Betriebskapital von 10,000.000 \$. Bevor die Erfolge der bahnbrechenden Gesellschaft so ausgesprochen geworden sind, war kein Grund vorhanden, warum speziell Akron als Sitz der Gummiindustrie bevorzugt erscheinen sollte; seit jener Zeit allerdings sind dort an 20 Gummifabriken emporgeblüht, von denen mehrere Reifen fabrizieren. Eines der drei größten Gummireifenetablissemments in diesem Lande ist die Diamond Rubber-Gesellschaft, deren Kapital von 50 000 \$ (im Jahre 1894) auf 3,000.000 \$ gestiegen ist. Auch die Diamond-Gesellschaft erwarb Konzessionen für die Herstellung aller Arten Reifen. Sie fabriziert Reifen für Bicycles, Wagen, Automobile und schwere Lastwagen. Die Diamond-Gesellschaft betreibt in ausgedehntem Maße die Fabrikation von auf maschinellm Wege hergestellten Gummiwaren.

Die Goodyear Tire & Rubber Co. kommt als dritte in der Reihe der Gummiwerke in Akron. Die Gesellschaft fabriziert auch auf maschinellm Wege hergestellte Gummiwaren, baute aber speziell den Reifenhandel auf breiterer Grundlage auf als die anderen Abteilungen; ihre Reifenabteilung umfaßt sozusagen sämtliche jetzt in Gebrauch stehenden Reifentypen und zeigt sich auch in der Herstellung neuer Formen und äußerer Veränderungen sehr erfinderisch.

Von Zeit zu Zeit hat ein neuer, anfänglich laut Kontrakt für den Erfinder hergestellter Reifen so viel Anklang gefunden, daß die Errichtung einer Fabrikanlage für seine alleinige Produktion gerechtfertigt erscheint. Dies ist hauptsächlich in Akron der Fall gewesen. Die Firestone Tire & Rubber Co., welche sich für den Verkauf eines »Sidewire«-Vollreifens (Reifen für seitliche Drähte), der von Byrider & Swinehart erfunden worden war, organisiert hatte, begann 1903 mit der Herstellung von Gummireifen in eigener Fabrikanlage, wo sie jetzt auch Automobilpneumatikreifen erzeugt.

In ähnlicher Weise sind in Akron die Reifenfabriken der Swinehart Clincher Tire & Rubber Co. und der Stein Double Cushion Tire Co. emporgeblüht; erstere stellt Reifen Swinehartscher Erfindung her, deren Patent aber von einem späteren Zeitpunkt datiert als das seiner »Sidewire«-Reifen; letztere Gesellschaft befaßt sich mit der Herstellung eines patentierten Spezialreifens. Die Akroner Fabrik, die unter dem Namen »The Bukkey Rubber Co.« operiert, ist Eigentum der Consolidated Rubber Tire Co. in New York. Sie fabriziert jene Reifen, deren Patente die letztere Gesellschaft kontrolliert, namentlich die A. W. Grantschen Vollreifen mit innen laufenden Drähten. Jede der in den beiden letzten Abschnitten angeführten Fabriken ist nur für die Fabrikation von Reifen eingerichtet.

Zwei andere Fabriken in Ohio, welche Reifen fabrizieren, befassen sich auch mit der Herstellung von mechanisch hergestellten Gummiwaren im allgemeinen; es sind dies die Cleveland Rubber Works der Mechanical Rubber Co., welche zu den frühesten Bicyclereifensfabrikanten in Amerika gehören, und die Republic Rubber Co. in Youngstown, welche 1902 gegründet worden ist und seit neuerer Zeit in ausgedehntem Maße Automobil- und Wagenreifen fabriziert.

Da wir gerade den Westen besprechen, darf die Firma Morgan & Wright nicht vergessen werden, welche in Chicago in sehr kleinem Umfange gegründet wurde. Sie schwang sich noch im Anfangsstadium der Bicycleindustrie, aber sehr erfolgreich auf, da ihre Produktion an Bicyclereifen in einem einzigen Jahre 4,000.000 \$ erreichte. Mit dem Rückgange des Bicycleexportes verlegte sich die Firma auf die Erzeugung anderer Gummiwaren, welche sie auch heute noch betreibt, obwohl sie mit dem Steigen des Automobilsportes das Hauptgewicht neuerdings auf die Fabrikation von Reifen gelegt hat. In letzterer Zeit sind Morgan & Wright nach Detroit (Michigan) übersiedelt und haben dort eine nach den modernsten Anforderungen geschaffene Fabrikanlage errichtet.

Die G. & J.-Tire-Gesellschaft ist Eigentümerin der Patente für den amerikanischen Clincher-Reifen, welcher anfangs für Bicycles und später für alle anderen Fuhrwerke eingerichtet wurde. Eine Reihe von den in diesem Kapitel erwähnten Firmen müssen der G. & J.-Gesellschaft Abgaben bezahlen, damit sie diesen Reifentypus herstellen dürfen; außerdem verkauft die Gesellschaft ihre eigenen Reifen, die in den Werkstätten fabriziert werden, welche ursprünglich unter dem Namen »The Indianapolis Rubber Co.« operierten (in Indianapolis).

Die Kokomo Rubber Co. in Kokomo, Indiana, hat sich erfolgreich Jahre hindurch auf dem Gebiete der Bicyclereifensfabrikation betätigt; in dem Maße wie die Nachfrage stieg, hat sie sich auch auf die Erzeugung von Wagen- und Automobilreifen verlegt.

Eine andere Reifenfabrik im Staate Indiana ist jene der Indiana Rubber & Insulated Wire Co. in Jonesboro. Die Reihe der im Westen befindlichen Fabriken muß noch durch Erwähnung der Milwaukee Rubber Works Co. in Cudahy, Wisconsin, vervollständigt werden.

Gegen Osten finden sich zwei Gummireifenfabriken in Pennsylvania. The Pennsylvania Rubber Co. in Jeanette, nächst Pittsburg, fabriziert außer den allgemeinen Gummiwaren Reifen für Fahrräder und jedwede Art von Fuhrwerken. Dasselbe ist der Fall bei den Continental Rubber Works in Erie.

In Neuengland ist die bedeutendste Gummireifenfabrik jene der Hartford Rubber Works Co. in Hartford, Connecticut. Dies war noch ein kleines Unternehmen, welches sich speziell mit der Erzeugung von Drogistenwaren befaßte, als zuerst die Nachfrage nach Bicyclereifen laut wurde. Oberst Albert A. Pope, einer der ersten Bicyclefabrikanten, stellte die Anlage sicher und wandelte sie in eine Reifenfabrik um, die anfangs nur die eigenen Fahrräder mit Reifen versah, später aber für den allgemeinen Markt lieferte. Später wurde die Fabrik Eigentum der Vereinigung The Rubber Goods Manufacturing Co., unter deren Oberaufsicht und Verwaltung die Fabrik nun auch Vollreifen und Pneumatikreifen für Fuhrwerke außer den Bicyclereifen fabrizierte. Die in Amerika hergestellten Dunlop-Reifen werden in der Hartford Fabrik erzeugt.

Die Fisk Rubber Co. in Chicopee Falls, Massachussets, ist für die Herstellung eines Pneumatikautomobilreifens vom Typus der mechanischen Befestigung eingerichtet. Die Gesellschaft ist Eigentümer der auf diesen Reifen bezughabenden Patente und gehört zu den wenigen amerikanischen Gesellschaften, welche Inhaber von Patenten für Reifentypen sind, wogegen beinahe jede Gesellschaft wertvolle Patente für Befestigungsarten für Reifen oder ähnliche Einzelheiten als Eigentum besitzt.

Die Boston Belting Co. in Boston, ein seit langem bestehendes Gummivertwerk für die Erzeugung von auf maschinellem Wege hergestellten Gummiwaren, hat wahrscheinlich die allerersten Gummireifen gemacht, die in den Vereinigten Staaten zum Vorschein gekommen sind; seither fabrizieren sie viele Reifen von den verschiedensten Typen; allein ihr Reifengeschäft besteht hauptsächlich in der Lieferung von Reifen unter Kontrakt.

In New Jersey werden Reifen in ausgedehntem Maße von der International Rubber Co. in Milltown fabriziert. Diese Gesellschaft begann mit der Fabrikation von Bicyclereifen nach Patenten, die sie selbst kontrollierte; nach und nach kamen Vollreifen und Pneumatikwagenreifen dazu und in letzter Zeit Automobilreifen.

Auch zwei andere Gesellschaften in New Jersey fabrizieren Reifen und in ausgedehntem Maße maschinell hergestellte Gummiwaren. Es sind dies die Trenton Rubber Manufacturing Co., welche Vollreifen für Wagen erzeugt, und die Voorhees Rubber Manufacturing Co. in Jersey City, welche eine Spezialart Luftkammerreifen (cushion-tires) erzeugt.

Die drei Gummireifenfabriken im Staate New York sind: die Sweet Tire & Rubber Co. in Batavia, die Niagara Rubber Co. in Lockport, die Ajax-Grieb Rubber Co. in der City in New York, welche auch in New Jersey eine Fabrik hat. Letztere ist eine Zweigniederlassung, die erst in letzterer Zeit von einer Gruppe von Automobilfabrikanten organisiert wurde.

Gleichzeitig soll in diese Liste noch der Schlußstein eingefügt werden durch Erwähnung der New Yorker Belting & Packing Co., G. m. b. H., welche zu den ersten gehört, die überhaupt Bicyclereifen fabrizierten; die Gesellschaft betrieb dieses Geschäft in ausgedehntem Maße. In ihrer Fabrik wurden viele bahnbrechende Experimente gemacht, welche für die Weiterentwicklung der praktischen Wagenreifen wertvoll waren. Später wurde ihr Reifengeschäft mit demjenigen anderer Fabriken vereinigt und steht mit diesen unter derselben Verwaltung und Kontrolle.

Hiermit ist die Liste der reifenproduzierenden Fabriken noch nicht vollständig; allein jene, die hier nicht genannt worden sind, arbeiten meist unter Kontrakt. Ihre Namen erscheinen in der Regel nicht auf dem Reifenmarkt. Die verschiedenen Gesellschaften sind alle selbständig und voneinander unabhängig mit Ausnahme von vieren, die zur Rubber Goods Manufacturing Co. gehören, welche ihrerseits mit der United States Rubber Co. verschmolzen worden ist. Diese vier Fabriken sind: die Hartford Gummiwerke-Gesellschaft, Morgan & Wright, die G. & J.-Reifen-Gesellschaft und die Cleve-lander Gummiwerke.

Kanada.

Der Reifenhandel in Kanada ist vom Anfang an energisch und erfolgreich betrieben worden. Sozusagen alle Reifentypen, welche in den Vereinigten Staaten Verbreitung gefunden haben, wurden dorthin übertragen, wo sie hauptsächlich von der Guttapercha & Rubber Manufacturing Co. in Toronto, G. m. b. H., und der Canadian Rubber Co. in Montreal, G. m. b. H., fabriziert werden; beide Firmen erzeugen Gummiwaren im allgemeinen. Ein drittes Unternehmen ist die Dunlop Tire & Rubber Goods Co., G. m. b. H., in Toronto. Diese war ursprünglich nur für den Verkauf des »Dunlop«-Reifens in Kanada organisiert worden, wurde aber durch ihre finanziellen Erfolge ermutigt, eine Fabrik zur Erzeugung von Reifen und anderen Gummiwaren zu errichten.

Australien.

Die zweite für die Fabrikation von Reifen nach den Dunlop-Patenten eingerichtete Fabrik war in Australien; seit der Errichtung derselben sind mit der Zeit Reifen für Motorwagen und auch Vollreifen hinzugekommen. Diese namentlich unter dem Grantschen Patent. Die von kanadischen Kapitalisten finanzierte Gesellschaft ist unter dem Namen »Australische Dunlop-Reifen-Gesellschaft, G. m. b. H.«, bekannt und hat ihre Fabrik in Melbourne.

Österreich-Ungarn.

In dieser Doppelmonarchie hat die Gummiindustrie solche Verhältnisse angenommen, daß die Totalproduktion dem Bedarf des Landes gleichkommt; einige Gummiwaren werden allerdings heute noch importiert, dafür werden wieder solche, die im Lande erzeugt wurden, exportiert. Einige der bedeutenderen Gummifabriken sind von deutschen Interessenten errichtet worden, damit der für importierte Waren vorgeschriebene Zoll entfalle. Die ersten Fabriken für Reifenfabrikation sind die von Josef Reithoffers Söhne, die Vereinigten Gummiwarenfabriken Harburg-Wien und die Österreichisch-

Amerikanische Gummifabrik, alle in oder bei Wien, ferner die Ung. Gummiwarenfabriks-Aktiengesellschaft in Budapest.

Belgien.

Seit langer Zeit besteht in Lüttich die Fabrik von O. Engleberts Söhne & Co., welche wahrscheinlich die größte in Belgien ist. Außer der Produktion der im allgemeinen Umkreis liegenden Gummiwaren leistet die Firma Hervorragendes in der Erzeugung von Englebertschen Pneumatikreifen für Fahrräder, Wagen und Automobile. Diese Gesellschaft hat Zweigfabriken in Frankreich und Holland.

Der ältere Kompagnon der Firma J. Coenen, Vater, & Co. in Brüssel darf das Verdienst in Anspruch nehmen, als Erster im Jahre 1848 die Gummiindustrie in Belgien eingeführt zu haben. 1892 erfand er einen Pneumatikreifen, welcher besonders widerstandsfähig gegen Durchlöcherungen sein soll. Die Fabrikanlage der Gesellschaft befindet sich in Cureghien.

Die Usines Jackson (Jackson-Werke) in Menin stammen aus den ersten fünfziger Jahren und sind durch die Initiative des verstorbenen Jonathan G. Stickney, eines Amerikaners, gegründet worden; er war mit Charles Goodyear in Paris zusammengetroffen, der bei ihm das erste Interesse für Gummi wachrief. Diese Gesellschaft produziert hervorragende Pneumatikreifen.

In Gent werden Reifen von der Colonial Rubber Société Anonyme, Nachfolger der Gebrüder Schampelaere, erzeugt. Dieselbe Gesellschaft hat auch in Frankreich eine Fabrik. Noch einige andere Gummiwerke in Belgien machen Reifen; außerdem sind einige ziemlich große Anlagen da, welche sich ausschließlich mit dem Einsetzen und Ausstückeln der Laufflächen und dem Anbringen neuer Laufflächen befassen. Andere betreiben die Fabrikation von Lederlaufflächen oder anderen Schutzlaufflächen für Gummireifen.

Frankreich.

Diesem Lande gebührt unbestritten das Verdienst der Vervollkommnung des Pneumatikreifens für das Automobil. Jedermann weiß, daß ohne solche Reifen das heutige Automobil nicht bestehen würde. Es war das seit langem bestehende Haus der Michelin & Co., welches zuerst ein Automobil mit Pneumatikreifen ausstattete; dies geschah schon im Jahre 1895. Die Michelins, welche zu den ältesten und erfolgreichsten Gummifabrikanten in Frankreich gehören und Fahrradreifen in großer Menge erzeugen, hegten den Wunsch, einige Automobile, die fertiggestellt worden waren, mit Gummireifen auszuprobieren. Als aber das erste formelle Automobilrennen geplant wurde, war kein einziger Fabrikant geneigt, seinen Wagen mit Gummirädern auszurüsten zu lassen, worauf die Michelins in der mit ihrer Gummifabrik verbundenen Maschinenhalle einen Wagen bauen ließen. Das Verhalten der Gummireifen auf diesem Wagen — welches zwar nicht vielversprechend war — führte doch dazu, daß der Pneumatikreifen ein Teil der Normalausrüstung aller Automobile geworden ist. Die Michelin-Werke in der alten Stadt Clermont-Ferrand in Mittelfrankreich beschäftigen etliche 3000 Personen und produzieren außer den allgemein gangbaren Gummi-

waren per Tag ungefähr 1000 Pneumatikmotorreifen, welche in jedem Lande der Welt, wo man den Automobilsport kennt, Absatz finden. Die Firma verkaufte im Jahre 1905 Motorreifen allein im Werte von 7,500.000 \$.

So groß die genannte Firma auch ist, so ist die Gummiindustrie in Clermont-Ferrand doch nicht durch sie allein vertreten. Die Firma Torrilhon & Co. ist etwas jünger und besteht erst seit zirka einem halben Jahrhundert.

Wie die meisten Gummifabriken Europas, produziert dieses Haus die verschiedenartigsten Gummiwaren, einschließlich »wasserdichter Kleidungsstoffe«; mit dem Aufkommen des Fahrrades verlegte sich die Firma mehr auf die Reifenfabrikation, welche mit dem Aufschwunge des Automobils immer wichtiger wurde. Außer Pneumatikreifen fabriziert das Haus Torrilhon mit Genehmigung der amerikanischen Patentinhaber Byrider & Swinehart Vollreifen vom Typus der Befestigung durch seitliche Drähte.

Eine dritte bedeutende Gummifabrik in Clermont-Ferrand ist jene von Bergougnan & Co., gegründet 1894; dieselbe verfügt heute über ein Betriebskapital von 4,000.000 Fr. (800.000 \$). Die hier erzeugten Reifen vom abnehmbaren Clincher-Typus sind unter der Handelsmarke »Gaulois« bekannt.

Wenn man die Reifenproduktion der eben erwähnten großen Firmen und der übrigen Handelsfirmen in Betracht zieht, darf man nicht vergessen, daß Pneumatikreifen in Frankreich nicht nur für Automobile verlangt werden. Der Radfahrersport steht in diesem Lande im Vergleiche zu den Vereinigten Staaten immer noch in großer Gunst. Auch die Tausende und Abertausende der von Pferden gezogenen Cabs in Paris und den anderen französischen Städten werden nach wie vor mit Pneumatikreifen ausgestattet; dies alles zusammen trägt reichlich dazu bei, den Handel mit Gummierzeugnissen zu einem sehr nutzbringenden zu machen.

Die Etablissements Hutchinson, deren Fabrik in Montargis gelegen ist, stammen vom Jahre 1853. Das Unternehmen wurde von Amerikanern speziell zur Erzeugung von Fußbekleidungen aus Gummi gegründet, welche auch heute noch das Hauptprodukt dieser Firma bilden, obwohl in den letzten Jahren auch die Fabrikation von Pneumatikreifen eifrig betrieben wurde.

Das bedeutende englische Etablissement The India Rubber, Gutta-percha Telegraph Works Co., G. m. b. H., hat seit einer Reihe von Jahren eine Fabrik in Persan für die Erzeugung der verschiedenen Produkte der Gesellschaft, die für den französischen Markt in Betracht kommen. Die Gesellschaft hat in diesem Lande ebenso gut Absatz für ihre Reifen gefunden als anderswo. Die von der Gesellschaft fabrizierten Pneumatikreifen sind unter der Bezeichnung »Persan«-Reifen bekannt.

Die britische Dunlop-Gesellschaft hat sich schon sehr bald nach ihrer Gründung in Frankreich niedergelassen und daselbst als selbständige Gesellschaft unter dem Namen »Société Française des Pneumatiques Dunlop« organisiert; die Gesellschaft hat ihre Fabrik jetzt in Argenteuil.

Die Société Industrielle des Telephones in Paris hat zu verschiedenen Zeiten zwei der bekanntesten und ältesten Gummifabriken Frankreichs erworben. Die eine davon ist jetzt zur Fabrikation von Kabeln und die zweite, in Grenelle gelegene, für die Fabrikation von Gummiartikeln im allgemeinen einschließlich Pneumatikreifen eingerichtet. Letztere sind als »Electric«-Reifen beschrieben worden (Fig. 44).

Noch ein Unternehmen, in welchem speziell Gummiwaren für elektrotechnische Zwecke hergestellt und jetzt auch Reifen verfertigt werden, ist in Frankreich unter dem Namen »Etablissements Industriels E. C. Grammont« bekannt. Die Gummiartikel werden in Pont-du-Chéruy in einer Fabrik erzeugt, die schon aus dem Jahre 1852 stammt. Falconnet-Pérodeaud begannen in ihrer Fabrik in Choisy-le-Roi mit der Fabrikation von Reifen, als der Radfahrersport aufkam; sie setzten den Betrieb fort und hielten auch den Anforderungen des Automobils stand. Die Gesellschaft fabriziert auch den nach dem Grantschen Patente durch Draht befestigten, amerikanischen Vollreifen.

Andere französische Reifenfabrikanten sind: die Colonial Rubber Société Anonyme in Prauvy-Thiaut, ferner L. Edelin in Paris und mehrere kleinere Etablissements.

Die Verwendung von Schutzlaufflächen aus Leder ist in Frankreich für Pneumatikreifen sehr beliebt geworden; es beschäftigen sich mehrere Fabriken mit ihrer Erzeugung. Hierzu gehören: Die »Samson«-Gesellschaft, Dufour junior und Sohn, Fabrikant des »Le Marquis«-Reifens (Fig. 159); ferner die Firma Julien Pinçon & Comp.

Deutschland.

Im Gegensatz zu den amerikanischen Spezialfabriken herrscht in Deutschland die Tendenz, die verschiedenartigsten Artikel der Gummiindustrie womöglich in ein und derselben Fabrik zu erzeugen. Daher gibt es in Deutschland keine Spezialfabriken für Reifen, da die meisten großen Gummiwerke dieselben erzeugen. Die deutschen Fabrikanten liefern in reichlichem Maße für den heimischen Bedarf, außerdem exportieren sie in ganz bedeutender Weise Gummireifen aller Systeme. Fast alle in der folgenden Liste angeführten Firmen haben Verkaufsstellen in London und auch in anderen fremden Verkaufszentren.

Hannover ist ein sehr wichtiger Sitz und Mittelpunkt für die deutschen Gummiinteressen, denn dort liegt das große Etablissement der Continental Caoutchouc & Guttapercha Comp., worin fast alle Sorten Gummiwaren erzeugt werden. Diese Firma ist in der Reifenindustrie und dem damit verbundenen Fahrradhandel sehr bedeutend geworden; die Continental-Gesellschaft hatte auch sehr bald erkannt, daß die Nachfrage nach Automobilreifen eine sehr rege werden würde. Sie richtete sich darauf ein und ihre »Continental«-Reifen sind überall bekannt und in allen Ländern zu finden. Diese Reifen sind vom Normal-Clincher-Typus (Fig. 29), allein die Gesellschaft liefert auch alle anderen Sorten von Reifen, nach welchen Nachfrage ist. Die Continental-Gesellschaft besitzt in Großbritannien eine Zweigfabrik. Das Kapital der Gesellschaft beträgt 4,200.000 M. (1,050.000 \$).

Die Hannoversche Gummikamm-Gesellschaft, die, wie der Name besagt, ursprünglich für die Fabrikation von Gummikämmen gegründet worden war, hat nach und nach allerlei andere Gummiartikel mit einbezogen, einschließlich Spiel- und Galanteriewaren sowie chirurgischer Artikel. Die Firma betätigte sich auch sehr bald auf dem Gebiete der Reifenfabrikation, ihre Pneumatikreifen, Marke »Excelsior«, sind weit verbreitet. Anfangs wurden sie nur für Bicycles, in letzter Zeit aber auch für Automobile und andere Fuhrwerke verwendet (Fig. 55).

Die Hannoversche Aktien-Gummiwarenfabrik in Linden bei Hannover erzeugt gleichfalls Reifen.

In Harburg a. d. Elbe ist eines der großen Etablissements der Vereinigten Gummiwarenfabriken Harburg-Wien; es ist dies wohl das größte Unternehmen der deutschen Gummiindustrie. Die Fabrik weist eine besonders große Reihe von Erzeugnissen auf. Die Gesellschaft hat sich etwas später als andere Gesellschaften auf die Fabrikation von Reifen verlegt, doch hat sich ihre Reifenabteilung derart aufgeschwungen, daß sie in der Reifenindustrie in erster Reihe zu stehen kommt. Die Harburger Pneumatikreifen werden auch in großer Menge exportiert. Das Kapital der Gesellschaft beträgt 6.000.000 M. (Harburg-Wien-Reifen, Fig. 53).

Die Asbest- und Gummiwerke von Alfred Calmon in Hamburg beschäftigen sich mit der Fabrikation von Asbest- und Gummiwaren im allgemeinen. Die Gesellschaft produziert Reifen in großer Menge und hat einige neue Spezialformen auf den Markt gebracht (Fig. 54 und 152).

Die Aktiengesellschaft Metzeler & Co. in München arbeitete anfänglich in chirurgischen Artikeln und dergleichen. Jetzt stellt die Firma auch Reifen her. Die Metzeler Pneumatikreifen sind heute weit und breit bekannt.

Die United Berlin-Frankfurter India Rubber Co., welche in Berlin, Gelnhausen (unweit Frankfurt a. Main) und auch noch an anderen Orten Fabriken besitzt, ist eines der ältesten Etablissements der deutschen Gummiindustrie und wurde 1849 von Elliot, einem Engländer, gegründet. Die »Elliot«-Fahrradreifen der Gesellschaft fanden bald starken Absatz, dergleichen die »Veritas«-Pneumatikreifen für Motorwagen. Die Gesellschaft betreibt auch in Österreich einen ausgedehnten Handel und hat eine Fabrikanlage in Böhmen.

Die Mitteldeutsche Gummiwarenfabrik Louis Peter in Frankfurt am Main fabriziert sowohl Pneumatikreifen als auch Vollreifen einschließlich einer Reihe von Spezialformen, die durch die Peter-Patente geschützt sind.

Die englische Dunlop-Pneumatikreifen-Gesellschaft hat in Deutschland eine Zweiggesellschaft organisiert, welche den dortigen Reifenhandel über hat und seit Oktober 1904 in Hanau, unweit Frankfurt, Reifen fabriziert. Diese Fabrik ist die einzige in der ganzen Reihe, welche lediglich Reifen erzeugt.

Die Frankfurter Gummiwarenfabrik Karl Stöckicht in Frankfurt erzeugt den »Duro«-Reifen (Fig. 51) für Bicycles, Motorfahräder und Automobile, außerdem auch den »Struck«-Vollreifen. Frankfurt und Umgebung ist also ein wichtiges Zentrum für die Reifenindustrie. Dortselbst ist auch der Sitz der Michelinschen Zweigniederlassung für Deutschland.

Franz Clouth, der 1866 die Rheinischen Gummiwerke in Köln gegründet hatte, erweiterte sein Geschäft in bedeutendem Maße; der in den anderen Abteilungen erzielte Erfolg wiederholte sich später bei der Fabrikation von Pneumatikreifen und Vollreifen (Fig. 56).

B. Pollack in Waltershausen, Thüringen, fabriziert die »Superior«-Pneumatikreifen und patentierte Vollreifen, letztere namentlich für sehr schwere Lastwagen.

Das Geschäft von Hutchinson & Co. in Mannheim gehört zu den großen, bereits an anderer Stelle erwähnten Hutchinson-Etablissements in

Frankreich. Die Firma betreibt in ausgedehntem Maße die Fabrikation von Gummischuhen und daran anschließend auch Reifenfabrikation.

Das Gummiwerk Oberspree in Oberschönweida bei Berlin erzeugt die »Oberspree«-Motorreifen.

Die große Deutsche Kabelwerke-Aktiengesellschaft in Rummelsberg bei Berlin fabriziert unter ihren verschiedenen Erzeugnissen auch Pneumatikreifen; ihre Erzeugnisse gehen vom elektrischen Kabel bis zu den Schweißblättern für Frauenkleidung.

Die bedeutende Gothaer Fabrik Vereinigte Hanfschlauch- und Gummiwarenfabriken erzeugt Reifen, desgleichen die Gummiwarenfabrik von Wilhelm Pahl in Dortmund.

Großbritannien.

In Großbritannien ist die bahnbrechende Gummiwarenfabrik jene von Charles Macintosh & Co., G. m. b. H. in Manchester. Ihr erstes wichtiges Produkt war der wasserdichte Rock, der überall unter dem Namen »der Macintosh oder Mackintosh« (nach dem Erfinder benannt) bekannt geworden ist. Schon vom Anfange an war das Haus Macintosh so eingerichtet, daß es jede beliebige Art von Gummiwaren, nach welchen Nachfrage war, herstellen konnte; so war es ganz natürlich, daß sich mit dem Aufkommen des Radfahrspportes die Firma auf die Fabrikation von Reifen verlegte. Anfänglich stellte sie Vollreifen her, später Pneumatikreifen unter Kontrakt für verschiedene Erfinder; doch gelang es der Firma nicht, einen ihrer eigenen Reifen durchzusetzen, obwohl sie sehr viele Luftschläuche fabrizierte, die aber nicht unter Patentschutz standen. Jetzt sind die bedeutendsten britischen Patente ohnedies erloschen. Die Herren Macintosh traten für ihre eigene Rechnung in den Reifenmarkt ein.

Die gleichfalls in Manchester befindlichen großen Gummiwerke von David Moseley & Söhne, G. m. b. H., sind aus einer ganz kleinen Fabrik für wasserdichte Stoffe emporgeblüht, welche 1847 von David Moseley gegründet worden war. Die gegenwärtige Gesellschaft, bestehend aus drei Brüdern der dritten Generation, verfügt über ein Kapital von 300.000 £ (1.500.000 \$) und ist für die Fabrikation von Gummiwaren im allgemeinen eingerichtet. Ebenso wie das Haus Macintosh fingen auch die Herren Moseley bald an, Bicyclereifen zu erzeugen, worauf dann die Erzeugung von Automobilreifen verschiedener Systeme folgte. Übrigens war die Erweiterung und Umgestaltung des Betriebes bei vielen britischen Etablissements ungefähr dieselbe, so daß, was von dem einen gesagt wird, ebenso auf mehrere andere anwendbar ist.

Die India Rubber, Guttapercha and Telegraph Works Co., G. m. b. H., welche ausgedehnte Werke in Silvertown, London, besitzt, kann in mancher Hinsicht als erste der englischen Gummifabriken betrachtet werden, namentlich wegen der außerordentlichen Verschiedenheit ihrer Produkte. Die Firma ist erstklassig für unterseeische Kabel, nimmt auch in Golfbällen, Drogistenartikeln und allen nur denkbaren Gummiartikeln mit Ausnahme von Gummischuhen, eine erste Stelle ein. Die Gesellschaft ist mit einem Kapital von 500.000 £ (2.500.000 \$) finanziert, wofür regelmäßig 10% gezahlt werden; außerdem sind 400.000 £ entlehntes Kapital beteiligt. Die Gesellschaft hat in der Herstellung von Bicyclereifen und anderen Gummireifen

viel Erfahrung gesammelt. Sie ist auch bei dem Palmer Tire, G. m. b. H., interessiert und kontrolliert die von dieser erfolgreich arbeitenden Firma erzeugten Reifen. Die Gesellschaft kontrolliert auch eine Reihe von Patenten auf Spezialreifengewebe.

Die North British Rubber Co., G. m. b. H., in Edinburgh, Schottland, war im Jahre 1856 von Amerikanern gegründet worden, welche in ihrer Heimat mit der Gummiindustrie große Erfolge erzielt hatten und für ihr überschüssiges Kapital eine neue, gute Anlage wünschten. Das Edinburgher Unternehmen erwies sich vom Anfang an als erfolgreich, erweiterte und vergrößerte nach und nach seinen Betrieb, wie fast alle Gummiwerke. Die Fabrik ist seit langer Zeit unter schottischer Verwaltung. Das Amerika gehörige Kapital ist auf ein geringes zusammengeschmolzen. Die North British Company hat auf den Reifenmarkt großen Einfluß ausgeübt, weil der damalige kaufmännische Direktor, der verstorbene W. E. Bartlett, den Clincher-Reifen und Radkranz erfand. Dieser Reifen, der für Fahrräder sehr beliebt und sozusagen der Normalreifen für Motorwagen geworden ist, wurde bereits an anderer Stelle dieses Buches eingehend besprochen (Kapitel VI, Fig. 26 und 27). Die Patentrechte wurden an die Dunlops verkauft, allein die Verkäufer behielten sich das Recht der Erzeugung vor und spielen auch heute noch eine große Rolle als Reifenproduzenten.

Die Dunlop Pneumatic Tire Co., G. m. b. H., die ursprünglich für die Ausarbeitung gewisser Reifenpatente gegründet wurde, traf mit ersten Firmen bezüglich der Fabrikation ihrer Reifen Vereinbarungen. Eine Zeitlang währten diese fort und die Dunlop Co. figurierte nur als Verkaufsetablisement; da aber mit dem Erlöschen ihrer Patente diese Stellung erschüttert worden wäre, so wurden die Dunlops nun selbst Fabrikanten; sie hatten für diesen Zweck Jahr für Jahr einen Teil ihres Gewinnes zurückgelegt, welcher nun in einer Fabrikanlage angelegt wurde. Als mit der Zeit die Patente erloschen, hatte auch die Dunlop Rubber Co., G. m. b. H., eine Zweiggeseellschaft der ersteren, in Birmingham eine große Fabrikanlage errichtet, von welcher es heißt, daß sie mehr Bicyclereifen erzeugt hat, als irgendeine andere Fabrik; übrigens betreibt die Gesellschaft auch die Fabrikation von Motorreifen in großem Umfange. Die genannte Fabrik wurde von der Firma Byrne Brothers & Co. erworben, welche schon seit mehreren Jahren an derselben engagiert war. Die Reifenpatente, von welchen bereits gesagt wurde, sie wären im Erlöschen, sind natürlich jene, welche sich auf die Form des Reifens und seine Befestigungsart bezogen. Die Dunlopschen Interessenten kontrollieren noch die europäischen Rechte der Doughty-Patente für die Vulkanisation der Reifen.

Die Liverpool Rubber Co., G. m. b. H., in Liverpool arbeitet erfolgreich seit 1857, war gleich zu Beginn in dem Fahrradreifenhandel tätig und bringt heute auch Motorreifen in den Handel.

Die Leyland and Birmingham Rubber Co., G. m. b. H., ist 1898 aus der Verschmelzung von zwei Fabriken und einem bedeutenden Geschäftshause entstanden, welches seit 50 Jahren bestand; das Kapital der Gesellschaft beläuft sich auf 300.000 £ (1,500.000 \$). Die Gesellschaft handelt im eigenen Lande und auswärts mit Erzeugnissen aus allen Zweigen der Industrie mit Ausnahme von Gummischuhen und Gummifäden und hat auch einen bedeutenden Anteil am Reifenhandel. Sie wahrt auch das Inter-

esse der Collier Tire Co., G. m. b. H., ihre Fabrik in Leyland erzeugt die »Collier«-Reifen (Fig. 45).

Die Sirdar Rubber Co., G. m. b. H., deren Fabrik in Limpley Stoke, England, liegt, wurde ursprünglich für den Handel mit einem Spezialbicyclereifen gegründet. Ihr Geschäft hat sich nach und nach vergrößert. Heute fabriziert die Gesellschaft alle Typen von Pneumatik- und Vollreifen; von letzteren hat sie eine Spezialart für Motoromnibusse, wie sie in London zu finden sind, auf den Markt gebracht.

Die Avon India Rubber Co., G. m. b. H., hat eine große Fabrikanlage in Melksham, Wiltshire, die seit 1885 in Betrieb steht. Die Firma ist einzig in der Fabrikation der verschiedenartigsten schlauchförmigen Reifen. Natürlich erzeugt sie auch den doppelten schlauchförmigen Reifen für Fahrräder wie für Automobile.

W. & A. Bates, G. m. b. H., in Leicester, eine große Firma für Gummiwaren, erzeugt Vollgummireifen und Pneumatikreifen aller erstklassigen Typen. Andere Etablissements, wo gleichfalls Reifen fabriziert werden, sind: Wallington, Weston & Co. in Frome; St. Helens Cable & Rubber Co., G. m. b. H., in West Drayton (erzeugt Vollreifen von einer Spezialmischung); The Midland Rubber Co., G. m. b. H., in Birmingham (kontrolliert von der Dunlop-Gesellschaft) und F. Reddaway & Co., G. m. b. H., in Manchester.

Die Fabrikation von Vollgummireifen für Wagen ist in Großbritannien sehr bedeutend. Es ist von Interesse, den großen Anteil hervorzuheben, welchen die The Shrewsbury & Challiner Tire Co., G. m. b. H., daran hat; die Gesellschaft hat ein Bureau in London und eine Fabrik in Manchester; die Firma war bei der ersten Einführung des Vollgummireifens in die Praxis hervorragend beteiligt.

Holland.

Die große Gummiwarenfabrik von Bakker & Zoon in Ridderkerk erzeugt Pneumatikreifen und andere Gummireifen. Das Lütticher Haus von Englebert hat eine Zweigfabrik in Bussum nächst Amsterdam; in Amsterdam selbst ist die Reifenfabrik von Augustinus & Witteveen.

Italien.

Die in Mailand seit 1872 bestehende Firma Pirelli & Co. hat ein Gummiwerk errichtet, das zu den bedeutendsten in Europa gehört. Gleich zu Beginn der Nachfrage nach Pneumatikreifen war die Firma in der Lage, derselben zu entsprechen; im Jahre 1895 wurde die Ausgestaltung der Abteilung für Automobilreifen mit erhöhtem Eifer in Angriff genommen. Hierfür wurde auch eine Zweigfabrik errichtet. Die italienische Automobilindustrie ist sehr bedeutend. Der heimische Absatz ist sehr gut. Außer ihren eigenen Pneumatikreifen erzeugen die Pirelli-Werke den Luftkammerreifen »Tenax« für eine Gesellschaft, die sich zum Zwecke der Verbreitung dieses Reifens in Italien gebildet hatte; derselbe Reifen ist in Frankreich unter dem Namen des Patentinhabers »Ducasble« bekannt.

Rußland.

Zwei von den russischen Gummifabriken gehören zu den größten Europas. Ihre Hauptartikel sind Gummischuhe und Gummistiefel, da in Rußland wegen des starken Schneefalles der Bedarf an diesen Artikeln besonders groß ist; außerdem werden in diesen Fabriken alle Sorten von Gummiwaren erzeugt, wofür im Lande Absatz ist, einschließlich Pneumatik- und Vollreifen. Die betreffenden zwei Fabriken sind die Russian-American-India-Rubber Co. in St. Petersburg und die Russian-French Rubber Works »Prowodnik« in Riga.

Schweiz.

Die Fabrikation von Reifen ist in letzter Zeit von der Firma R. & E. Huber übernommen worden, welche seit 1895 eine Gummiwarenfabrik in Pfäffikon bei Zürich besitzt.

Die Reifenindustrie ist in ständiger und so starker Zunahme begriffen, daß dieser kurze Bericht zweifelsohne nur ein unvollständiger sein kann.



Den Lesern dieses Werkes sei bestens empfohlen:

Die Analyse des Kautschuks, der Guttapercha, Balata und ihrer Zusätze

mit Einschluß der Chemie der genannten Stoffe.

Von **Dr. Rudolf Ditmar**

beideter Sachverständiger für das chemisch-technische Fach bei dem k. k. Landesgericht, den drei Bezirksgerichten und dem k. k. Gewerbegericht in Graz. Chemiker und Inhaber des Kautschuklaboratoriums und der Kautschukchemieschule in Graz. Leiter der Kohlenuntersuchungsanstalt des steiermärkischen Gewerbebeförderungsinstitutes.

Mit 42 Textabbildungen und 4 Tafeln.

19 Bogen. Großoktav. Geheftet 11 K = 10 M. Gebunden 13 K 20 h = 12 M.

Alphabetisches Sachregister.

- Abgenützte Reifen 204.
 Abstufen der Gewebeschichten 140.
 Alarmventil 147.
 Altgummi 205.
 Analysenresultate 12.
 Antidérapants 105.
 Anti-Puncture 155.
 Anti-Puncture-Flüssigkeiten 156.
 Araline 154.
 Asbest 5.
 Aufpumpen der Reifen mit Gasen 92.
 Ausbessern der Reifen 133.
 Ausprobieren der Reifen 120.
 Automobilambulanzen 44.
 Automobilpumpe 88.
 Automobilreifen 43.
 Avon Rubber Co. 64.

 Bartlett-Patent 28.
 Benzinquellung 14.
 Bicyclereifen 54.
 Bicycleventil 148.
 Blockreifen 179.
 Bostoner Belting Co.-Vollreifen 166.
 Bourdon & Douris 72.
 Brainard 57.
 Bridge-Wickelmaschine 56.
 Brooksche Schutzhüllen 96.
 Byrider & Swinehard 163.

 Cadignan-Rad 197.
 Cain-Vulkanisierapparat 147.
 Carmont-Reifen 161.
 Christie-Reifen 87.
 Cleveland-Gewebe 78.
 Cliffisches Federrad 199.
 Clincher-Radkranz 83.
 Clincher-Reifen 29.
 Clincher-Grid-Reifen 166.
 Clinch-Reparierknopf 137.
 Clincher-Rostreifen 179.
 Continental-Schutzhüllen 96.
 Continental-Vollreifen 169.
 Cyco 155.

 Dauerhaftigkeit der Reifen 51.
 De Jarnett-Rad 199.
 Diamond 165.

 Diamond-Reifen 179.
 Doughty 58.
 Doughty-Maschine 68.
 Druckmesser 90.
 Dublierer 143.
 Ducasble-Rad 196.
 Dunlop-Reifen 26.
 Dunlopsche Verstopfflüssigkeit 154.
 Duro-Reifen 168.

 Elastische Räder 190.
 Elastic Tire Filling 155.
 Elastizitätsmesser 123.
 Elefantenlauffläche 179.
 Empire-Rad 194.
 Englische Rechtsstreitigkeiten 171.
 Ersatzmittel für Kautschuk 207.
 Everlastic 155.

 Fabrikation des Automobilreifens 10.
 Firestone-Reifen 163.
 Fisk-Reifen 30.
 Flüssigkeiten zum Verstopfen der Löcher 154.
 Forsyth, James Bennett 56.
 Fußpumpe 87.

 Garchey-Rad 197.
 Geschichte des Pneumatikreifens 25.
 Gewebe des Pneumatikreifens 74.
 Glines flüssiger Gummi 154.
 Gleitschutzmittel 105.
 Gormully & Jeffery Manufacturing Co. 42.
 Grant-Patent 162.
 Größe der Räder und Reifen 18.
 Gubbin 57.
 Gummikitt 137.
 Gummilösungen 138.
 Gummwaren 5.
 Guttaperchakitte 157.

 Halle-Rad 197.
 Hall-Reifen 165.
 Haltbarkeit der Vollreifen 175.
 Hartford-Reifen 63.

 Hartgummi oder Ebonit 5.
 Hartgummiwaren 9.
 Haywardsche Selbst-Vulkanisierformen 59.
 Heißvulkanisation 147.
 Hermetic Stopping 154.
 Holzreifen 188.
 Houdet-Typus 87.

 Idealreifen der Zukunft 52.
 Indestructible-Reifen 60.
 Innere Schläuche 68.
 Isolierdrähte 9.

 Kämme 9.
 Kautschuk 1.
 Kautschuklösungen 10.
 Kautschukkitte 157.
 Kautschukmilch 3.
 Kautschuksurrogate 210.
 Kelly-Springfield 165.
 Kitthäuser 158.
 Komet 137.
 Kreide 5.

 Lacre-Klauenhalter 96.
 Laufflächen 110.
 Lederreifen 184.
 Lock-Switch-Manometer 153.
 Lousteauneau-Typus 87.
 Luftkammerreifen 128.

 Macintosh & Comp. 26.
 Mängel der Pneumatikreifen 46.
 Marine- oder Schiffsleim 158.
 Mastizieren 10.
 Michelin-Typus 87.
 Middletonsche Pneumatikradnabe 197.
 Metzlersches System 87.
 Monnin-Damidot-Rad 197.
 Montierungsabteilung 14.
 Morgan & Wrights Schnellrepariersystem 72.
 Motoromnibusse 45.
 Motz-Reifen 164.

 Negrohead 2.
 Nietmaschinen 143.
 North-British Rubber Co. 29.

 Palmer-Reifen 31.
 Palmersche Schnurgewebe 78.

- Papierreifen 187.
 Para finé 2.
 Parakautschuk 1.
 Parakautschukbäume 4.
 Patente 169.
 Petroläther 10.
 Picketsches All-Rubber-Ventil 151.
 Pig-Vulkanisierapparat 147.
 Plantagen 4.
 Pneumatic Tire Co. 32.
 Probefahrten 126.
 Puncture proof-Reifen 66.
- Quellungen** 10.
Quick-Repair-Plug 137.
- Radfelge** 78.
Radkranz 79.
Red-Cross-Vulkanisierapparat 145.
Regenerat 205.
Regulatoren 90.
Reservereifen 94.
Reifen 5.
Reifengesellschaften 39.
Reifenmontierungsmaschinen 181.
Reifenpatente 31.
Reifenprobiermaschinen 123.
Reifenpumpe 87.
Reiner Kautschuk 10.
Reparaturausüstungstaschen 144.
Republik-Reifen 164.
- Riemenband** 140.
Rückprallmesser 123.
Russelsche Schutzhüllen 96.
- Sac chauffeur** 96.
Safeties 19.
Schnellvulkanisierpresse 58.
Schrader-Ventil 148.
Schutzgamasche 140.
Schutzhüllen für Reifen 96.
Schwefel 10.
Securitas-Rad 196.
Self Sealing-Reifen 66.
Sicherheit der Straßen für die Reifen 200.
Sidewire-Reifen 163.
Sirdar- und Scott-Reifengesellschaft 72.
Soleil-Rad 197.
Sparre-Reifen 129.
Sparrow-Bicycle 60.
Spewing-Maschine 159.
Spherola-Ansüstung 195.
Sprungfeder-Räder 133.
Stepneysches Reserverad 87.
Stitch-in-Time-Vulkanisierapparat 147.
Stoßmaschine 143.
Streichkalander 6, 10, 14.
- Talkum** 101.
Theorie des Pneumatikreifens 16.
Thomson, Robert Wilhelm 25.
Tillinghast-Patent 30.
- Tubing-Maschine** 159.
Turner-Reifen 179.
- Unverletzliche Reifen** 118.
- Ventile für Pneumatikreifen** 148.
Ventillose Reifen 151.
Veritas-Reifen 124.
Viktor-Reifen 162.
Vim-Spezialreifen 66.
Vinet-Radkranz 87.
Vollgummireifen 161.
Vollgummireifenvereinigung 174.
Vollreifen 16.
Vulkanisation 15.
Vulkanisationsdauer 147.
Vulkanisierapparate 144.
Vulkanisieren 5.
Vulkanisierkessel 15.
- Waschmaschine** 5.
Webstuhl 57.
Welch, Charles Kingston 27.
Wo Gummireifen gemacht werden 211.
- Yberty-Mérigoux-Rad** 196.
- Zeigermanometer** 91.
Zubehör für Reifen 94.
Zuschneideraum 14.
Zwillingsvollreifen 165.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-355801

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000322991