



LEHNE GEBLITZFEUR

HANDBUCH FÜR
AUTOMOBILISTEN UND
MOTORRADFAHREK

VON
FILIUS



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000295998



OHNE CHAUFFEUR

Ein Handbuch für Besitzer
von Automobilen und
== Motorradfahrer ==

Gemeinverständliche Darstellung des Automobils und des
Motorrades. Ratschläge über die Behandlung, Verhaltens-
□□□ maßregeln und Auskunftsmittel bei Störungen. □□□

Von Filius.

Dr. juris Gerhard Hoffmann,

Siebente Auflage.

*Greiffenberg
i. Schlesien*

Wien 1916.

Verlag Friedrich Beck, Buchhandlung für Sport, Wien I.

Wien 1916.

Druck von G. Davis & Co., Wien IX.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

I 414

Akc. Nr.

4127/49

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort zur ersten Auflage	1
Vorwort zur zweiten Auflage	3
Vorwort zur dritten Auflage	6
Vorwort zur vierten Auflage	7
Vorwort zur fünften Auflage	9
Vorwort zur sechsten Auflage	11
Vorwort zur siebenten Auflage	13
Nützliche Ratschläge	14
Der Anfänger	14
Welches Fabrikat kaufe ich?	21
Noblesse oblige	25
Der Motorradfahrer	28
Der Motor	32
Die vier Takte	32
Der Einzylindermotor	37
Der Zweizylindermotor	48
Der Vierzylindermotor	57
Der Schiebermotor	63
Der Zweitaktmotor	74
Betriebsstörungen des Motors	78
Sprünge des Zylinders	79
Heißlaufen des Motors	81

	Seite
Abreißen der Pleuellagerschrauben	83
Keine Kompression	83
Entfernen eines Ventils	85
Ventilfeder und Ventilschaft	88
Einschleifen der Ventile	89
Festgeklemmtes Ventil	95
Zu enge Ventilführung	95
Nachstellen der Ventile	95
Zu weite Ventilführung	97
Gebrochene Ventilfeder	97
Undichte Kolbenringe	97
Das Aufsetzen der Zylinder	101
Rußbelag auf dem Kolben	102
Klopfen des Motors	103
Heißgelaufenes Lager	105
Ovalisierung des Zylinders	106
Gebrochenes Auspuffrohr	107
Verschmutzter Auspufftopf	108
Störungen des Schiebermotors	110
Bruch der Schieber	111
Verrußung der Schieberschlitze	111
Ausgedehnte Kette	113
Die Kühlung der Motoren	114
Die Luftkühlung	114
Die Wasserkühlung	118
Störungen der Wasserkühlung	126
Zu wenig Wasser	126
Vorsicht bei kochendem Wasser	127
Bruch eines Wasserrohres	128
Mürber Gummischlauch	128
Schadhafter Kühler	128
Störungen der Pumpe	129
Reinigung des Kühlers	130

	Seite
Die Wasserkühlung im Winter	131
Frostschutzmittel	131
Eingefrorene Pumpe	134
Die Schmierung	135
Die Sprühölung	137
Der Tropföler	140
Die Druckschmierung	142
Sprüh-, Druck- und Umlaufschmierung kombiniert . .	146
Störungen der Schmierung	148
Der Druckmesser arbeitet schlecht	149
Unterbrochene Oelzufuhr	149
Ablassen des unbrauchbaren Oeles	150
Dickes oder dünnes Oel	150
Fremdkörper im Oel	151
Die Zündung	152
Allgemeines	152
Die Induktion	156
Vor- und Nachzündung	165
Der Hochspannungsapparat	169
Stromabnehmer und Schleifring	169
Der Stromverteiler	170
Der Unterbrecher	172
Die Zündkerze	177
Gesamtanordnung	178
Störungen der Hochspannungszündung	182
Stromloser Magnet	184
Uebermäßiges Schmieren	185
Entmagnetisierung	186
Versagen des Unterbrechers	188
Der Spiegel zur Untersuchung	190
Bruch der Unterbrecherfeder	191

	Seite
Durchschlagene Hartgummi-Isolierungen	191
Verschmutzte Verteiler	191
Lahme Federn	192
Verölter Schleifring	192
Abgenützte Kohlenbürste	193
Verölte Kontaktstöpsel	193
Versagen der Zündkerze	194
Verölte Zündkerze	197
Verrußte Zündkerze	197
Zerbrochene Zündkerze	198
Die Zündspitzen stehen zu weit auseinander	198
Zu großes Gewinde	199
Unterbrochene Kabelleitung	200
Praktische Anleitung	202
Bosch	203
Eisemann	211
Das Einstellen der Magnetzündung	218
Der Vergaser	223
Allgemeines	223
Der Spritzvergaser	227
Organe	227
Zusatzluft	232
Bremsdüsen	236
Benzinbehälter und Benzinleitung	242
Zufluß infolge Schwere	242
Benzin unter Druck	243
Benzinfilter	246
Benzol, Spiritus und Mischprodukte	248
Benzol	250
Spiritus	252
Mischungen	254

	Seite
Behandlung und Betriebsstörungen	259
Unreinlichkeiten im Brennstoff	259
Verstopfte Düse	262
Zu weite oder zu enge Düse	262
Durchlöcherter Schwimmer	264
Der Schwimmer spielt nicht	266
Undichtes Nadelventil	266
Knallen im Vergaser	267
Kein Druck im Brennstoffbehälter	268
Undichte Handpumpe	269
Versagen des Druckventils	269
Einschleifen des Druckventils	270
Plötzliches Aussetzen und Wiederangehen	271
Undichte Ansaugrohre	272
Systematische Untersuchung	272
Zu schwerer Brennstoff	274
Schweres Ankurbeln	277
Leichtbenzin zum Anlassen	279
Explosions- und Feuergefahr	281
Das Loch im Schutzblech	283
Besondere Organe des Wagens	284
Allgemeines	284
Rahmen, Achsen, Räder	288
Der Rahmen	288
Die Achsen	291
Die Räder	293
Die Federn	295
Schmierung der Federn	296
Bruch der Vorderradfeder	297
Bruch der Hinterradfeder	300
Zusammenschmieden eines Federblattes	300
Schmieren der Federachsen	300

	Seite
Die Lenkung	302
Die direkte Lenkung	302
Schneckenrad und Segment	305
Die Spindellenkung	308
Betriebsstörungen	310
Bruch der Lenkung	310
Toter Gang	310
Ausgeschlagene Gelenke	311
Verbogene Zugstange	312
Sicherung der Zugstange	312
Nicht parallele Vorderräder	313
Reichliches Schmieren	313
Sicherung des Lenkhebels	314
Die Kupplung	316
Allgemeines	316
Die Konuskupplung	316
Die Plattenkupplung	320
Die Segmentkupplung	322
Betriebsstörungen der Kupplung	323
Der Konus schleift	323
Behandlung mit Fischtran	325
Die Plattenkupplung zieht nicht	326
Brüskes Einschalten	326
Gebrochene Kupplungsfeder	327
Das Getriebe	329
Arbeitsweise	329
Störungen des Getriebes	339
Schmierung	339
Vorsicht beim Umschalten	340
Unreinlichkeiten im Getriebe	341

	Seite
Zähne nur halb im Eingriff	341
Die Lederschlinge	342
Der Kardan	343
Beschädigungen des Kardans	351
Bruch der Kardanwelle	351
Bruch der Kardanbolzen	352
Ausgeschlagene Kardangelenke	352
Das Differential	354
Arbeitsweise	354
Die Bremsen	359
Störungen der Bremsen	366
Abgenützte Bremsen	366
Verölte Bremsen	367
Verrostete Bremsen	369
Die Hinterradbremse schleift	369
Schleifende Vorgelegsbremse	370
Die Bremse klappert	370
Bruch der Bremsbacken	370
Ueberhitzte Bremsen	371
Ungleich ziehende Bremsen	372
Abnehmbare Räder, abnehmbare Felgen	373
Abnehmbare Drahtspeichenräder	374
Die abnehmbare Felge	377
Das abnehmbare Stahlspeichenrad	381
Luftreifen	384
Stollenreifen und Schneeketten	387
Beschädigungen des Luftreifens	391
Das Gewicht	392
Die Schnelligkeit	392

	Seite
Plötzliches Bremsen	392
Plötzliches Losfahren	393
Zu starkes Aufpumpen	393
Zu schwaches Aufpumpen	394
Schottersteine	396
Dinge, die auf der Straße liegen	396
Der luftleere Reifen	397
Zu großes Luftventil	398
Rostfreie Felgenräder	398
Neue oder alte Reservereifen?	399
Fett auf den Laufreifen	399
Zu niedrige Kotflügel	400
Reserveschläuche	400
Gleiche Reifengrößen	401
Keine Reifenreserve	401
Tafel des Luftdruckes	402
Ersatzbereifungen	402
Der Akkumulator	405
Die Platten	406
Das Laden	408
Störungen des Akkumulators	410
Schlechte Unterbringung	410
Kurzschluß infolge eines Werkzeuges	411
Mangel an Säure	411
Undichter Zelluloidkasten	412
Entladen des Akkumulators	412
Unterbrochene Verbindung	413
Zerbröckelte Bleiplatten	414
Das Ende des Akkumulators	415
Unbenützte Akkumulatoren	415
Wie oft schmiert man?	417
Besonderheiten des Motorrades	422

	Seite
Der Rahmen und die übrigen Teile des Rades	424
Sattel und Bremse	425
Lenkstange und Gabel	425
Der Freilauf	426
Motorradreifen	427
Bruch des Rahmens oder der Gabel	428
Hutkrempe	430
Verbogenes Pedal	430
Verbogene Pedalkurbel	431
Die Bremse zieht nicht	431
Zerbrochener Sattel	432
Die Griffe der Lenkung	432
Uebertragungsarten	434
Der Rundriemen	434
Der Flachriemen	435
Der Keilriemen	437
Der Riemen gleitet	439
Entspannen des Riemens	440
Der Lederriemen im Winter	440
Behandlung des Keilriemens	441
Kettenantrieb	442
Der Kardan	442
Mehrfache Uebersetzung	443
Reichliches Schmieren	444
Zweisitzige Motorräder	445
Der Anhängewagen	445
Der Vorsteckwagen	447
Der Beiwagen	448
Der Tandemsitz	450
Weitere nützliche Ratschläge	451
Auf der Fahrt	456
Die Ausstattung des Automobils	460

	Seite
Kleine Winke	466
Erst versichern	466
Die Werkzeuge des Automobils	467
Ausfahrt aus Haustoren	469
Ankurbeln ohne Handkurbel	470
Das Kartenblatt als Schraubenhalter	471
Durchscheuern der Rohre	472
Oelhahn immer schließen	472
Außerbetriebstellung des Automobils	473
Azetylgas als Betriebsmittel	474
Leck im Brennstoffbehälter	474
Bezetteln der Bestandteile	474
Die Spalte in der Glasscheibe	475
Ordnung in der Einstellhalle	476
Die Suchlampe	476
Die beste Farbe des Automobils	476
Ueberkleider für die Arbeiten am Automobil	477
Umwinden des Steuerrades mit Schnur	478
Ersatzteile im Automobil	478
Der Hammer als Automobilwerkzeug	479
Schlecht ziehende Luftpumpe	480
Die Motorhaube klappert	480
Reflexe in der Glasscheibe	480
»Toter« Gummi	480
Verdampfungsverluste beim Benzin	481
Ermittlung ungewöhnlicher Geräusche	481
Fahrtenbuch	481
Welche Werkstätte wähle ich?	482

Inserate.



Vorwort zur ersten Auflage.

Mit geradezu erstaunlicher Schnelligkeit hat sich das Motorzweirad die Welt erobert, und es ist sicher, daß die Zahl der Motorradfahrer jene der Automobilisten heute schon bei weitem übertrifft.

Diese rasche Verbreitung des Motorzweirades in kurzer Zeit ist der beste Beweis dafür, wie groß das Bedürfnis nach einem motorisch betriebenen Fahrrad schon lange vor seinem Auftauchen war. Das allein hätte aber wohl kaum eine so beispiellos rasche Entwicklung des Motorradfahrens zur Folge gehabt, wenn nicht neben den außerordentlichen praktischen Vorzügen des Motorzweirades seine verhältnismäßige Billigkeit in die Wagschale gefallen wäre. Kein Zweifel, das Motorzweirad ist die populäre Ausgabe des Automobils: Billig in der Anschaffung, billig in der Erhaltung, leicht unterzubringen und leicht und billig zu befördern. Das sind die größten Vorzüge des Motorrades, und diese haben ihm seine Popularität gesichert.

Wenn ich daran gegangen bin, ein Handbuch für Motorzweiradfahrer zu schreiben, so geschah es deshalb, weil es mit der Literatur auf diesem Gebiete schlecht bestellt ist. Und doch ist gerade ein populäres Werk über Motorzweiradfahren eine Notwendigkeit. Viele, sehr viele besteigen das Motorrad, ohne eine Ahnung von

seiner maschinellen Anordnung zu haben; sie kennen nicht einmal die Prinzipien, nach welchen sich der Kolben auf und ab bewegt, geschweige denn die Geheimnisse der Vergasung und die Tücken der Zündung. Der Anfänger, der sich ein Automobil kauft, macht seine ersten Fahrten nicht ohne Sachverständigen, und die meisten Automobilisten gehen sogar Zeit ihres Lebens am Gängelbände des Chauffeurs. Der Motorzweiradfahrer dagegen ist nach dem ersten Kilometer schon auf sich selbst angewiesen; die »Einsitzigkeit« seines Fahrzeuges zwingt ihn, allein zu fahren. Von ihm heißt es: Selbst ist der Mann. Den einzigen Berater, den er mitnehmen kann, das ist dies Büchlein. Und daß dies recht viele tun mögen, das wünscht

Juni 1904

Der Verfasser.





Vorwort zur zweiten Auflage.

Unter neuem Titel mit wesentlich erweitertem Inhalt bringe ich das »Handbuch des Motorzweiradfahrers« in zweiter Auflage vor das Publikum. Der Grundgedanke ist derselbe geblieben: ein Nachschlagebuch für alle zu schreiben, die ihr Fahrzeug selbst betreuen und auf die kostspielige Haltung eines Chauffeurs verzichten. Im Jahre 1904, als das »Handbuch des Motorzweiradfahrers« erschien, waren das die Motorradfahrer, 1907 haben wir obendrein die starke Gemeinde der Besitzer kleiner Wagen. Die nimmer rastende Technik hat seit dem Erscheinen der ersten Auflage ein neues, verwendungsfähiges Glied in der Kette selbstbeweglicher Fahrzeuge, das Kleinauto, geschaffen.

Für alle, die ohne Chauffeur fahren, soll dies Werk ein verlässlicher Ratgeber sein, der nicht nur in konstruktiver Hinsicht belehrend wirkt, sondern der ganz besonders dann zu Rate gezogen werden soll, wenn die Maschine versagt.

Infolgedessen sind die auf die konstruktive Anlage des Motorrades und des leichten Wagens bezüglichen Daten nicht ausführlicher als es zum Verständnis für den

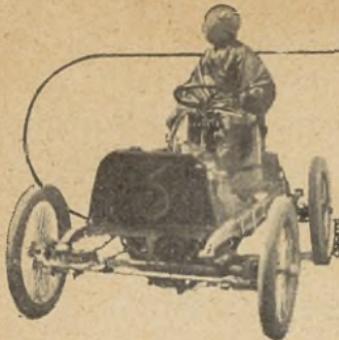
Leser nötig ist, dagegen wurde einer möglichst übersichtlichen und eingehenden Darstellung aller Betriebschwierigkeiten und Störungsmöglichkeiten die größte Aufmerksamkeit zugewendet. Meine eigenen Erfahrungen, die Zuschriften der Leser des Handbuches für Motorradfahrer und deren persönliche Bemerkungen haben mir die Ueberzeugung verschafft, daß gerade die eingehende Beschreibung der Betriebsstörungen und maschinellen Schäden nicht in letzter Linie dem Handbuche des Motorradfahrers einen so großen Erfolg verschafft hat. Ein hübsches Illustrationsbeispiel sei an dieser Stelle eingefügt. Ich fuhr eines Tages mit meinem Motorrad vom Semmering nach Wien und traf unterwegs einen Motorradfahrer stehen, der eifrig in einem Büchlein las, dessen Umschlag und Format mir, ach, so bekannt vorkam. Die Miene des Sportkollegen ließ mich unschwer erraten, daß irgend etwas nicht in Ordnung sei. Ich hielt an und erfuhr nun, daß mein Bruder im Benzin auf seiner ersten Ausfahrt im Begriffe war, sich Rats aus meinem Werkchen zu holen. Das war für mich eine Gelegenheit zur Probe auf das Exempel; jetzt konnte ich mich selbst überzeugen, ob meine Ratschläge auch solche sind, die man befolgen kann. Wir schlugen gemeinsam die Störungen der magnet-elektrischen Zündung auf, und ich hatte die Genugtuung, daß der »blutige« Anfänger alsbald den »Oelschluß« feststellte. Nach einer halben Stunde der Reparatur war er wieder flott, und wir fuhren gemeinsam weiter, nicht ohne daß ich inzwischen mein Inkognito als Verfasser des Handbuches gelüftet hätte.

Ich kann der zweiten, so sehr erweiterten Auflage meines Handbuches keinen besseren Wunsch mit auf den Weg geben, als den, daß sich der Erfolg der ersten Auflage wiederholen möge.

Jänner 1908.

Der Verfasser.





Vorwort zur dritten Auflage.

Der von mir in dem Vorwort der zweiten Auflage dieses Werkchens ausgesprochene Wunsch, daß sich der Erfolg der ersten Auflage bei der zweiten wiederholen möge, ist überraschend schnell in Erfüllung gegangen; in kaum anderthalb Jahren war die Gesamtauflage vergriffen. Die dritte Auflage erscheint abermals mit erweitertem Inhalt. Ursprünglich war das Handbuch ausschließlich den Motorradfahrern gewidmet, die zweite Auflage wendete sich schon an die Besitzer von Kleinautos und die dritte Auflage ist überhaupt für alle Automobilisten bestimmt, die des Chauffeurs entraten wollen. Auch der vierzylindrige Wagen ist diesmal von mir in den Kreis der Betrachtungen gezogen worden. Das war nötig, wenn das Buch seinem Titel gerecht werden sollte. Es gibt heute sehr viele Besitzer kleiner, vierzylindriger Wagen, die ohne Chauffeur fahren. Namentlich als sogenannter Sportwagen mit nur zwei Sitzen hat der leichte Vierzylinder viel Anhänger gefunden. Nicht selten dient ein kleiner Vierzylinder aber auch zu sonn-tägigen Familienausflügen, von dem Besitzer selbst gelenkt und betreut.

So wird denn wohl auch der dritten Auflage Erfolg beschieden sein.

Mai 1910.

Der Verfasser.



Vorwort zur vierten Auflage.

Als ich im Juni 1904 ein schwächtiges Bändchen als Nachschlagewerk für in Panne geratene Motorradfahrer herausgab, da konnte ich kaum ahnen, daß die 6000 Exemplare in Bälde vergriffen sein würden.

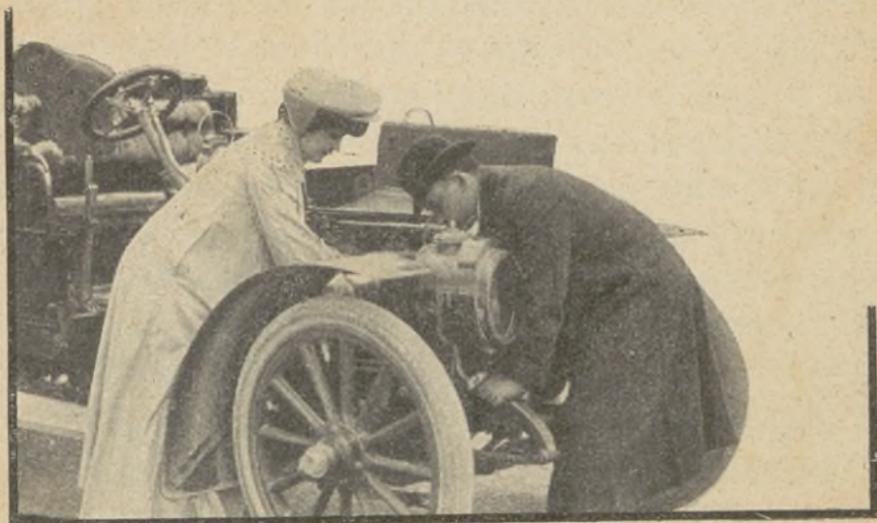
Wie der ersten Auflage, so ging es auch den beiden weiteren Auflagen und heute erscheint das Handbuch »Ohne Chauffeur« zum vierten Male. Das ist ein Bucherfolg, auf den ich um so mehr stolz bin, als die Literatur auf diesem Gebiete seit dem Erscheinen der ersten Auflage ganz gewaltig angewachsen ist. Was mich aber mit noch größerer Freude erfüllt, ist, daß ich durch mein Handbuch »Ohne Chauffeur« der Lehrer und Freund vieler Tausender geworden bin. Der Kreis der Käufer eines Buches, mit dem ein Autor in persönliche Berührung kommt, ist selbstverständlich ein kleiner, doch viele von den Besitzern des Handbuches »Ohne Chauffeur«, die ich kennen lernte, haben mir versichert, daß ihnen mein Buch im Beginn ihrer automobilistischen Laufbahn ein unentbehrlicher Behelf und der verlässlichste Berater war. Damit ist mein vornehmster Zweck erreicht.

Wenn die Leser auch in der vierten Auflage die Vorworte der ersten Auflagen wiederfinden, so ist das nicht

Autoreneitelkeit. Ich wiederhole sie, weil sie ein getreues Spiegelbild der wechselnden Ideen und der stets umfangreichen Ausgestaltung dieses Werkchens geben. Die Technik des Automobils bleibt nicht stehen und auch die Anforderungen des Publikums sowie Geschmack und Mode wechseln. All dem muß ein Handbuch wie dieses Rechnung tragen, soll es seinem Zweck entsprechen.

April 1912.

Filius.





Vorwort zur fünften Auflage.

Fünf Ziffern: 1904, 1908, 1910, 1912, 1913. Das sind die Erscheinungsjahre der verschiedenen Auflagen des Handbuches »Ohne Chauffeur«. Die erste Auflage brauchte vier Jahre, bis sie eine Wiederholung fand, die zweite war in zweieinhalb Jahren vergriffen, die dritte in nicht ganz zwei Jahren und die vierte in einem Jahre. Ich darf also wohl für das Handbuch die oft mißbrauchte Redewendung in Anspruch nehmen, daß es einem dringenden Bedürfnisse entspricht. Je größer die Zahl der Automobilisten wird, desto stärker ist die Nachfrage. Allerdings muß ich gestehen, daß ich unter jenen, die das Automobil aus Beruf lenken, unter den zünftigen Chauffeuren, einen großen Leserkreis gefunden habe. Das scheint unter Berücksichtigung des Titels beinahe absurd. Doch ich freue mich der Tatsache, denn es zeigt mir, wie sich »Ohne Chauffeur« selbst »mit Chauffeur« bewährt.

Auch in der fünften Auflage ist, wie in den früheren, allen Neuerscheinungen Rechnung getragen worden, für

die moderne Maschine ein modernes Lehrbuch. Die sonstigen Grundzüge des Handbuches, denen »Ohne Chauffeur« seine Verbreitung, seine Verwendbarkeit und seine Beliebtheit verdankt, sind unverändert beibehalten worden.

Juni 1913.

Filius.





Vorwort zur sechsten Auflage.

Die sechste Auflage! Das halbe Dutzend ist im Verlaufe von etwa zehn Jahren voll geworden. Die neue Auflage erscheint im Kriegsjahre 1915. Ein Lehr- und Nachschlagebuch hat im allgemeinen den Frieden zur Voraussetzung. »Ohne Chauffeur« wurde aber auch während des Krieges gekauft und — was noch mehr bedeutet — im Kriege benützt. So schrieb mir ein freundlicher Leser im Dezember 1914 aus Russisch-Polen: »... Ihr Handbuch »Ohne Chauffeur« ist mir im Kriege ein lieber Freund geworden. Obgleich ich mit Chauffeur fahre, ist auch »Ohne Chauffeur« mein steter Begleiter. Im Frieden hatte ich leider keine Zeit, mich mit der Maschine zu befassen, aber im Kriege gelang es mir an der Hand Ihres Büchleins, in alle intimen Geheimnisse einzudringen und ich bin jetzt ein fertiger Chauffeur. Trotzdem bin ich auf Ihre nächste Ausgabe schon heute »abonniert«, auch wenn sie nur um zwanzig Zeilen ergänzt würde . . .«

Soweit die Zuschrift, für die ich dem Einsender sehr dankbar bin. Selbstverständlich ist auch die sechste Ausgabe, soweit es nötig war, umgearbeitet und ergänzt worden. Es sind einige ganz neue Kapitel aufgenommen worden, wobei ich mich zum Teil von den Wünschen meiner Leser leiten ließ, deren Ratschläge für den Verfasser eines Werkes wie »Ohne Chauffeur« stets wertvoll sind.

März 1915.

Filius.





Vorwort zur siebenten Auflage.

Als die sechste Auflage von »Ohne Chauffeur« in den ersten Monaten des Weltkrieges erschien, hoffte ich, daß die siebente erst nötig sein werde, wenn die Friedensschalmeien das Zeichen für eine neue große Entwicklung des Automobilmus gegeben haben werden. Aber auch die siebente Auflage erscheint noch zur Kriegszeit; sie wird also — wie dies wohl beim größten Teil der sechsten Auflage der Fall war — hauptsächlich militärische Leser finden.

Der Krieg hat auch auf dies bescheidene Werk Einfluß genommen. Es enthält bereits eine Reihe von Kriegserfahrungen. Ich möchte es nicht unterlassen, zu bemerken, daß ich auch den Fremdwörtern an den Leib gegangen bin und ihrer so viele als möglich ausgemerzt habe. Wohlverstanden: so viele als möglich, denn wer in einem vorwiegend technischen Werke alle Fremdwörter unterdrücken wollte, der würde einfach unverständlich werden. Das Fremdwort, das ich am liebsten verdeutscht hätte, das im Titel, habe ich nach reiflicher Ueberlegung stehen gelassen. »Ohne Chauffeur« ist für dieses Buch zur Marke geworden. Trotzdem werde ich seine Uebersetzung gewiß vornehmen, sobald das neu geprägte Wort »Fahrman« allgemeineren Kurswert erhalten hat.

Oktober 1916.

Filius.



Nützliche Ratschläge.

Der Anfänger.

Es ist wahrhaftig keine Schande, ein Anfänger zu sein. Jeder fängt einmal an und wer sich schämt zu lernen, der wird es nie weit bringen. Beim Automobilisten müssen Theorie und Praxis zusammenwirken; Verständnis für das Mechanische und Beherrschung der Lenkung, das macht erst den wirklichen Automobilisten.

Wohl die meisten oder doch viele gehen den gleichen Entwicklungsgang. Ihre Vorbereitungsschule in jungen Jahren ist im allgemeinen das Fahrrad, auf dem sie das lernen, was man mit »Straßenvertrautheit« bezeichnet, dann tauschen sie dies handliche, aber der Muskelkraft des Lenkers bedürftige Fahrzeug gegen das schnelle und leistungsfähige Motorrad um. Kommt dann der Augenblick, da sie die Wahrheit des biblischen Verses einsehen: Es ist nicht gut, daß der Mensch allein sei, so folgt der Beiwagen, das Kleinauto, der leichte Wagen, später der 24PS, vielleicht gar der 40PS oder der 60PS. Es ist natürlich kein Grund, warum man nicht auch einen 60PS ohne Zuhilfenahme eines Fahrmanns benutzen soll. Doch es besteht eine unzweifelhafte Wechselbeziehung zwischen steigenden Pferdekraften, steigendem Vermögen und steigender Bequemlichkeit. Mehren sich die

»Hapehs«, dann hält gewöhnlich der Fahrmann seinen Einzug, nicht selten freilich zum Bedauern des Besitzers, der fühlt, daß plötzlich etwas Fremdes zwischen ihm und seiner geliebten Maschine steht.

Doch selbst ein »Hapehprotz« sollte kein Ignorant aller automobilistischen Kenntnisse sein. Im Gegenteil, es ist für ihn nach jeder Richtung hin wertvoll, möglichst viel von den Einzelheiten des Automobils zu verstehen, will er nicht auf Gnade oder Ungnade seinem Fahrmann ausgeliefert sein. Er soll wenigstens zur Not lenken können, um gegebenenfalls für seinen Fahrmann einzuspringen. In welche unangenehme Lage ist nicht schon mancher Herr eines Automobils geraten, weil sein Fahrmann auf der Reise aus irgend einem Grunde nicht weiterfahren konnte oder wollte. Und welche Summen hat es die unwissenden Besitzer der Automobile schon gekostet, daß ihr Fahrmann unkontrolliert mit dem teuren Wagen und den kostspieligen Pneus schalten und walten konnte. Ignoranz ist im Automobilismus stets das Teuerste.

Wenn Unwissenheit schon dem Manne mit Chauffeur so kostspielig zu stehen kommt, wie erst dem, der ohne Chauffeur fährt. Er muß das Automobil genau kennen, je genauer, desto besser, er muß wissen, wie der vielgliedrige Organismus zu hegen und zu pflegen ist, er muß ein Ohr für die Wünsche des Motors haben, er muß ein Meister der Lenkung sein, er muß im Falle eines Schadens mit ruhiger Sicherheit wie ein Arzt den Finger auf die wunde Stelle legen und muß auch das Mittel zur Heilung kennen.

Das ist viel auf einmal, doch der Anfänger möge deshalb nicht kopfscheu werden. Vielleicht hat er es auf irgend einem anderen sportlichen Gebiete schon zu großer Fertigkeit gebracht und dann bitte ich ihn freundlichst, zurückzudenken an die damaligen Anfangsschwierigkeiten. So wie er sie überwunden hat, wird er auch die im Automobilismus überwinden. Anfangs scheint die Materie ungeheuer umfangreich, verwirrend und kompliziert. Bald kommt Klarheit in das Ganze, sobald des Wesens Kern erfaßt ist, die Geschicklichkeit im Lenken wächst bei jeder Ausfahrt, das anfänglich ungewohnte Arbeiten mit Schraubenschlüssel, Zündkerzen und Wagenheber geht leicht und flott von statten, was zuerst eine große Arbeit schien, wird allmählich zum Spiel.



Der Anfänger lernt in den meisten Fällen zuerst **l e n k e n** und das ist recht so. Das Lenken selbst, nämlich die mechanische Betätigung der Lenkung, ist das **Leichteste** und mit dem Leichtesten soll man **be-**
ginnen. Bevor man sich aber zum erstenmal in die Hände des Benzinteufels begibt, befolge man einen guten Rat. Man lasse sich sehr genau jene Handgriffe erklären, die nötig sind, um das Fahrzeug zum **Stillstande** zu bringen; sie sind sehr einfach, aber **wissen** muß man sie. Die häufig wiederkehrende Erzählung von dem Fahrer, der mit den Hebeln nicht umzugehen wußte und solange fahren mußte, als Benzin im Behälter war, gehört zwar ins Reich der Fabel, aber es ist doch möglich, daß man gerade den wichtigsten Handgriff oder Pedal-

tritt in gefährlicher Lage vergißt und dann ein Unheil anrichtet, ehe man es denkt.

Das Lenken eines selbstbeweglichen Fahrzeuges lernt man rasch, das feine Verständnis bringt die Uebung. Sehr bald wird man darüber orientiert sein, wo man schnell fahren kann und wo man langsam fahren muß. Man hüte sich als Anfänger sehr, auf schlechter, kurvenreicher Straße schnell fahren zu wollen. Volle Fahrt gebe man dem Wagen nur auf guter, gerader, freier Strecke.

Bei schlüpfriger, nasser oder vereister Straße mäßige man sofort das Tempo, auf nasser Straße besonders dann, wenn die Hinterräder des Wagens nicht mit Gleitschutzreifen versehen sind. Der Wagen schleudert oft sogar in hervorragendem Maße bei ganz trockener Straße. Befährt man nasses, schlüpfriges Pflaster in unvorsichtiger Weise, so kann es einem geschehen, daß sich der Wagen einfach umdreht, das heißt, mit dem Vorderteil entgegengesetzt zur Richtung der Fahrt zu stehen kommt. Im allgemeinen gilt hier die Regel, daß man die Vorderräder sofort in die Richtung zu drehen hat, nach der der Wagen schleudert. Fühlt man, daß der seitliche Schwung dadurch gebrochen ist, so muß man die Vorderräder ebenso rasch wieder nach der entgegengesetzten Seite wenden. Praxis ist hier alles, Theorie nichts.

Auch sonst gibt es zahlreiche Gefahren der Landstraße, die sich im Stadtverkehr noch verdichten. Es gibt aber ein Zauberwort, ihnen leicht zu entrinnen und das heißt: Langsam fahren. In großen Lettern sollte dieser Satz an der Spritzwand jedes von einem

Anfänger gesteuerten Wagens angebracht sein. Es ist wohl zu weit gegangen, wenn man sagt: Alle Automobilunfälle sind eine Folge zu großer Schnelligkeit, aber man kann kühn behaupten, die meisten.



Es ist eine falsche Anschauung, zu glauben, der Lenker eines Automobils müsse ein fertiger Mechaniker sein. Zum bloßen Lenken eines selbstbeweglichen Fahrzeuges gehören gar keine mechanischen Kenntnisse. Lenken kann jeder, der mit dem Steuerrad oder der Lenkstange umzugehen versteht und die Bedienungsweise weniger Hebel kennt. Freilich ist er deshalb noch lange kein sicherer Fahrer. Aber er kann es nach und nach auch werden. Ich kenne Automobilisten, die in dieser Eigenschaft einen gewissen Ruf genießen und doch von all den Dingen unter der Motorhaube oder unter dem Fußboden ihres Wagens keine blasse Vorstellung haben. Sie lenken, alles andere besorgt der Chauffeur. Ja selbst Motorradfahrer benützen ohne alle mechanischen Kenntnisse ihr Fahrzeug jahraus, jahrein, oft sogar ohne Anstände. Das bildet ein Kompliment für den Erzeuger der Maschine, ist aber keines für den Benützer. Denn es gehört — ich möchte fast sagen — Gefühllosigkeit dazu, so wenig Interesse für die Arbeitsorgane einer Maschine zu bekunden, die uns so wunderbare Dienste leistet. Früher oder später kommt so ein Sportsmann doch einmal in die Lage, weitab von einer Ortschaft stecken zu bleiben, wo ihm vielleicht ein Handgriff aus der Not helfen könnte.

Es gibt Leute, bei welchen der Sinn für das Mechanische vollkommen fehlt; sie wissen nichts von maschinellen Dingen und vermögen kaum eine Schraube anzuziehen; bei diesen ist technische Ignoranz entschuldbar, obgleich sie besser täten, das Automobil nie anders als in Begleitung eines tüchtigen Fahrmanns zu benützen, soferne sie sich überflüssige Unannehmlichkeiten ersparen wollen. Diejenigen dagegen, die sich mit den einzelnen Teiles des selbstbeweglichen Fahrzeuges nicht befassen wollen, weil es ihnen zu schmutzig ist, haben gar keine Entschuldigung für sich. Wer sich als Motorradfahrer oder Automobilist durch die Berührung mit seiner Maschine die Hände beschmutzt, bleibt deshalb doch ein Kavalier, sofern er sonst ein solcher ist. Andernfalls verhelfen ihm weder die reinsten Hände, noch die weißesten Handschuhe dazu.

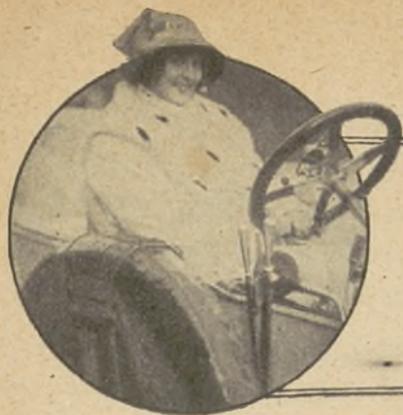
Nur ein Mann ohne Selbstbewußtsein wird sich schämen, wenn man ihn dabei überrascht, wie er selbst Hand an sein Fahrzeug legt.

Und welch ein interessantes Studienobjekt ist doch so ein selbstbewegliches Fahrzeug; es stellt mehr ein lebendes Wesen dar, denn ein totes Gebilde. Wie dankbar ist es für gute Behandlung, wie arbeitet es geschäftig, wenn man ausreichend für Schmierung, Kühlung und entsprechenden Betriebsstoff sorgt. Der Wirkungsgrad sinkt dagegen, wenn der Motor vernachlässigt wird, doch selbst dann arbeitet er noch, solange es geht, bis er schließlich gleich einem störrisch gewordenen Tragtier die Arbeit mit einem Male einstellt. Nun suche, lieber Herr Lenker, bearbeite die Zylinder, gehe dem Ge-

wirre der Leitungsdrähte nach, klopfe verzweiflungsvoll an den Magnet . . . Nichts rührt sich, soviel du auch schwitzen magst. Von unendlicher Länge scheint dir der Weg, den du eben noch im Fluge hinter dich brachtest. Und vielleicht ist es nur ein Handgriff, vielleicht nur eine Kleinigkeit, die in einer Minute zu beheben wäre. Wenn man nur wüßte wie . . . Aber man weiß es eben nicht; die Kenntnisse, die man auf der Landstraße erwirbt, sind die teuersten, denn die Hilfe des Landvolkes, Pferdévorspann und Eisenbahntransport kosten stets viel Geld.



Am Schlusse der Beschreibung eines jeden Kapitels über die einzelnen Teile des Automobils und des Motorrades findet man in dem vorliegenden Handbuch jedesmal eine wahre Blütenlese von Defektmöglichkeiten und Betriebsstörungen. Es sind die Erfahrungen, die ich als Besitzer einer Reihe der verschiedensten Fahrzeuge im Laufe von s i e b z e h n Jahren gesammelt habe und die durch eine nahezu ausschließlich auf Automobilismus gerichtete schriftstellerische Tätigkeit vermehrt wurden. All das k a n n geschehen, aber es m u ß nicht geschehen. Ein gründlicher Schriftsteller muß natürlich womöglich jeden Fall in den Bereich seiner Betrachtungen ziehen, wenn auch nur als Warnung für unvorsichtige Automobilisten.



Welches Fabrikat kaufe ich?

»Wahl ist Qual«, sagt das Sprichwort, und jeder, der vor dem Ankauf eines selbstbeweglichen Vehikels steht, wird lange mit sich zu Rate gehen, bevor er sich für das eine oder andere Erzeugnis entscheidet. Welches Fabrikat soll man kaufen? Jeder Fabrikant lobt das seine und jeder Fabrikant rühmt seinem Erzeugnis eine Menge von Vorzügen nach, die allen anderen fehlen sollen. Es ist daher begreiflich, daß derjenige, der bisher wenig oder fast nichts von selbstbeweglichen Wagen gehört hat, vor eine recht schwierige Aufgabe gestellt ist. Fingerzeige für den Ankauf eines Wagens zu geben, ist gewiß nicht leicht, wenn man nicht gerade die eine oder die andere Marke, die als gut bekannt ist, nennen will.

Der Anfänger möge sich nun folgendes vor Augen halten. Ein Fabrikat, das wenig Geld kostet, ist gewiß schlecht, woraus indes noch nicht zu folgen braucht, daß ein teures Fahrzeug gerade unbedingt gut sein muß. Im allgemeinen hat man aber doch einen ziemlich verlässlichen Maßstab an der Höhe des Preises. Der Anfänger tut also nicht gut daran, möglichst billig einkaufen zu wollen, denn was er beim Ankauf erspart, wird er sicher im Laufe der Zeit an Reparaturen ausgeben, ohne da-

durch eine bessere Maschine zu gewinnen. Für das Motorzweirad sowie für jedes Automobil überhaupt gilt der Grundsatz, was billig ist, ist teuer. Man gebe auch nicht zu viel auf die übertriebenen Versicherungen mancher Fabrikanten in ihren Preislisten. Wenn irgendwo besonders die fabelhafte Schnelligkeit hervorgehoben wird, so hat man meist Grund vorsichtig zu sein, vorausgesetzt, daß es sich nicht etwa um offiziell festgestellte Rennzeiten handelt.

Wenn man ein Automobil kaufen will, sage man dem Händler genau, für welche Zwecke man es braucht. Es gibt ausgezeichnete Wagen für den Stadtverkehr, die für den Tourenfahrer unverwendbar sind, und es gibt schmucke Tourenwagen, die im Stadtverkehr unhandlich, unbequem und oft auch kostspielig sind. Man kann wohl ein Kompromiß zwischen dem Tourenwagen und dem Gebrauchswagen schaffen, doch ziehe man immer den Händler zu Rate. Man vergesse nie, daß eine Maschine nicht nach ihrem Wagenkasten beurteilt werden will. Fahrgestell, das heißt der maschinelle Teil, und Karosserie, der Wagenkasten des Automobils, sind zwei grundverschiedene Dinge. Nicht von dem glänzenden Wagenkasten, sondern von dem kräftigen Unterbau hängt die Haltbarkeit und Dauer unseres Wagens ab. Die Karosserie ist nur das schöne Kleid, darunter stecken die Glieder und klopft das Herz.

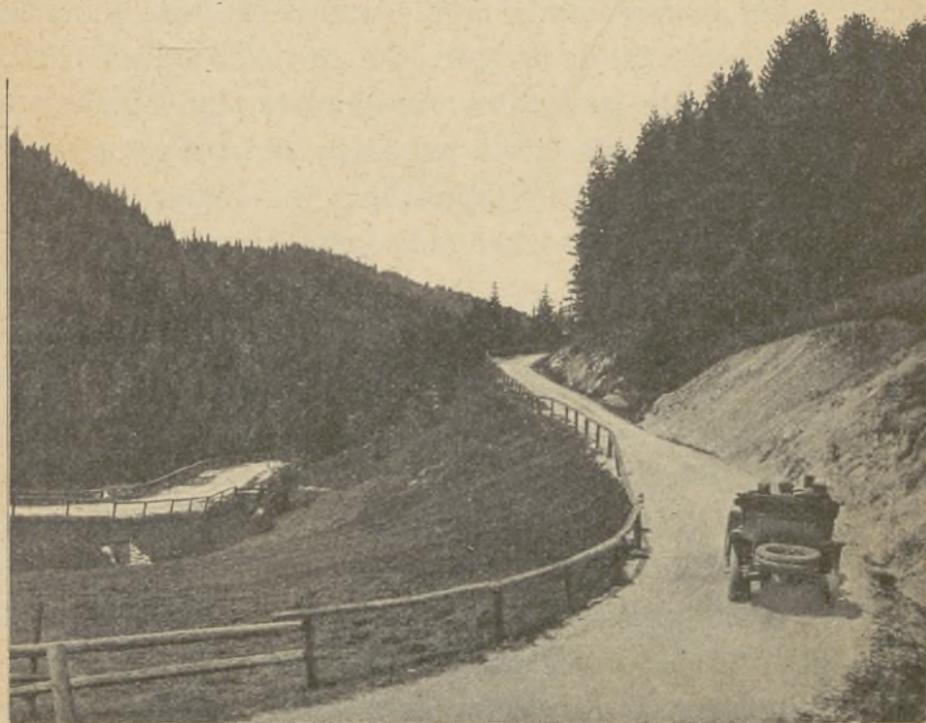
Verlässlicher als die Versicherungen mancher Reklamen sind zumeist die Anerkennungs schreiben, und man tut mitunter gut daran, sich schriftlich an den einen oder anderen der Schreiber von Anerkennungsbriefen mit

der Bitte um freundliche Auskunft zu wenden. Auch eine Anfrage bei automobilistisch erfahrenen Freunden wird uns unter Umständen schätzenswerte Anhaltspunkte bieten, wobei allerdings darauf zu achten ist, daß der betreffende Freund nicht schon mit einer Fabrik eine Auseinandersetzung gehabt hat, in welchem Falle sein Urteil immer getrübt ist. Eine sehr verlässliche Richtschnur ist aber der Ruf eines Hauses. Darauf kann man sich meist blind verlassen, obgleich häufig auch die Fabrikate großer Häuser ihre kleinen Schwächen haben. Zum Glück ist durch eine Art »Rassenkreuzung« der allgemeine Stand der Automobiltechnik ein so hoher geworden, daß ein wirklicher Hereinfall beim Kaufe — wie er besonders zu Beginn der automobilistischen Bewegung an der Tagesordnung war — gar nicht mehr möglich ist. Man kann heute nur gut oder weniger gut kaufen. Die Erzeuger der schlechten Automobile sind allmählich von ihrem Schicksale ereilt worden, wenn sie es nicht vorzogen, ihre Geschäftsgrundsätze zu ändern. Diese Tatsache wird wohl vielen den Ankauf erleichtern.



Mitunter macht auch derjenige einen ganz guten Kauf, der einen alten, gefahrenen Wagen ersteht. Ein solcher ist um ein beträchtliches billiger und kann, wenn er nicht in schlechter Pflege war, noch ebenso leistungsfähig sein wie ein neuer. Allerdings muß man wissen, wer der Besitzer war. Von einem Unbekannten ein altes Automobil zu kaufen, ist beinahe ein so großes Wagnis, wie sich mit einem Zigeuner in einen Pferdehandel einzulassen. So ein altes Fahrzeug hat meist ver-

borgene Schäden, die wohl nicht bei der Probefahrt, sicher aber im gewöhnlichen Betrieb zum Ausdruck kommen. Versteht man sich nicht selbst sehr gut auf Automobile, dann erhöhe man lieber freiwillig den Kaufpreis unter der Bedingung, daß der Verkäufer sich verpflichtet, den Wagen vor Ablieferung in der Fabrik ganz auseinandernehmen und die dabei entdeckten geheimen Schäden beheben zu lassen. Dann ist man vor nachträglichen Ueberraschungen sicher.





Noblesse oblige.

Ich kenne sehr liebenswürdige, wohlerzogene und rücksichtsvolle Leute, die, sobald sie das Steuerrad in den Händen halten und das Beschleunigerpedal unter dem Fuße spüren, vom Automobilkoller erfaßt werden. Es scheint, als ob all das, was wir gemeinhin »gute Erziehung« nennen, plötzlich aus ihrem Wesen ausgelöscht wäre. Ausgelöscht und weggewischt, wie man Kreidestriche mit einem nassen Schwamme im Nu von der Tafel verschwinden läßt. Sie, die sonst imstande sind, eine erfrorene Fliege vom Fenster zu nehmen und behutsam in die wärmende Nähe des Ofens zu tragen, finden plötzlich ein grausames Vergnügen daran, harmlose, ungeschickte oder unvorsichtige Hunde unter den Rädern ihres Wagens zu zermalmen. In den engsten und bevölkertsten Straßen der Stadt brüllt ihre tiefe, langtönende Huppe: »Platz da für mich, seht ihr denn nicht, ich komme.« Oder sie beleidigen durch irgend ein schrilles, mißtönendes Signalinstrument alle Ohren, mit Ausnahme ihrer eigenen — merkwürdigerweise. Diese sonst liebenswürdigen, wohlerzogenen, rücksichtsvollen Leute sind imstande, im Dreißigkilometer-Tempo auf eine Straßenbahn-Haltestelle loszufahren und zwanzig Menschen auf einmal zu panikartiger Flucht zu treiben, ohne daß

ihnen das Rücksichtslose ihrer Handlungsweise zum Bewußtsein kommt. Sie, die vielleicht hohe Beamte, Besitzer großer Unternehmungen und Träger klingender Titel sind, lassen sich mit irgend einem Kutscher, der auf der Landstraße nicht schnell genug ausgewichen ist, in die schreiendsten Auseinandersetzungen ein, bei der sie doch den Kürzeren ziehen, weil ihnen der Kutscher im Schimpfen »über« ist.

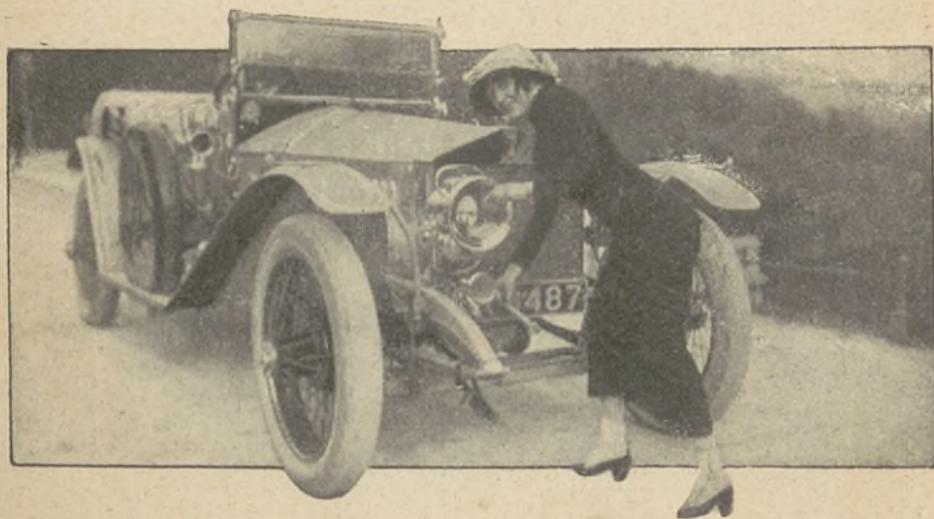
Ich habe mich oft gefragt, was in dem Automobil oder in dem Lenker stecken mag, um im Handumdrehen aus einem guterzogenen, rücksichtsvollen Menschen das Gegenteil zu machen. Fast will es mir scheinen, als ob hier eine Art merkwürdiger Autosuggestion vorläge; die Kraft, die in dem Motor schlummert, scheint plötzlich in das Nervensystem des Mannes an der Lenkung überzufließen und diesen in eine Art »Uebermenschen« zu verwandeln. Wie würde er aber sein Tun beurteilen, wenn er plötzlich in der Haut des Hundebesitzers wäre, dessen teures Tier er überfahren hat, oder wenn er einer der Fußgeher wäre, die er in Angst und Schrecken versetzt hat. Nur der Tausch mit dem Kutscher würde ihm Annehmlichkeiten verursachen, denn er würde dann erkennen, welches Vergnügen ein Automobilist einem Kutscher bereitet, wenn er es ihm ermöglicht, dem so gehaßten »Stinkkastenbesitzer« einige saftige Grobheiten an den Kopf zu werfen.

Noblesse oblige! Warum soll der guterzogene Mann der Gesellschaft nicht auch ein solcher an der Lenkung des Automobils sein. Das Automobil wird an und für sich schon von allen anderen Straßenbenützern als ein

brutales Fahrzeug empfunden, verstärken wir diesen Eindruck nicht noch dadurch, daß wir es in brutaler Weise benützen. Wir sind die Starken, die Mächtigen und die Schnellen auf der Landstraße und darum ist Rücksicht unsere doppelte Pflicht.

Weichen wir den dummen Hunden aus, oder verlangsamen wir die Fahrt, damit sich so ein Köter noch retten kann, warten wir die halbe Minute, während welcher sich der Wechsel der Straßenbahnbenützer vollzieht und gehen wir mit dem armen Kutscher nicht zu streng ins Gericht, der vielleicht Tag und Nacht zum fernen Markt fahren muß und den auf der Eintönigkeit der ihm schon langweilig gewordenen Landstraße der Schlaf übermannt hat. Wir kommen immer noch früh genug ans Ziel und wir erwerben uns dort Freunde, wo wir sonst Haß säen.

Noblesse oblige!





Der Motorradfahrer.

Für den Motorradfahrer gelten natürlich alle die vorstehenden Ratschläge in gleicher Weise wie für den Automobilbesitzer. Im Grunde genommen ist ja auch er ein Automobilist, wenn auch nur ein »einsitziger«. Das Prinzip seiner Fortbewegung unterscheidet sich in nichts von dem eines Automobilisten, ihm mangelt freilich ein Teil der Bequemlichkeit, die der Automobilist genießt, doch dafür sind seine Rechnungen auch kleiner, sowohl die Rechnungen für die Anschaffung des Fahrzeuges als auch die Rechnungen für Reifen und Benzin. Mit der geringen Menge von nur drei Litern vermag er über eine Distanz von 100 Kilometer auszukommen; er ist das verkörperte demokratische Prinzip im Automobilismus.

Einige besondere Ratschläge scheinen indes vonnöten. Die Vorbedingung für den Motorradfahrer ist die, ein Radfahrer zu sein. Für den Motorradfahrer sowohl als auch für den Radfahrer gilt als erster Grundsatz bei der Benützung ihres Fahrzeuges die Einhaltung

des Gleichgewichtes. Auf dem Fahrrad eignet man sich die Kunst des Balancierens besser und mit weniger Gefahr an als auf dem Motorrade. Es hat zwar nicht an Versuchen gefehlt, ohne Kenntnis des Radfahrens sofort eine Fahrt auf dem Motorrade zu machen, aber alle die Versuche, von denen ich erfuhr, haben an einer Mauer oder an einem sonstigen Hindernis ihr vorschnelles Ende gefunden.

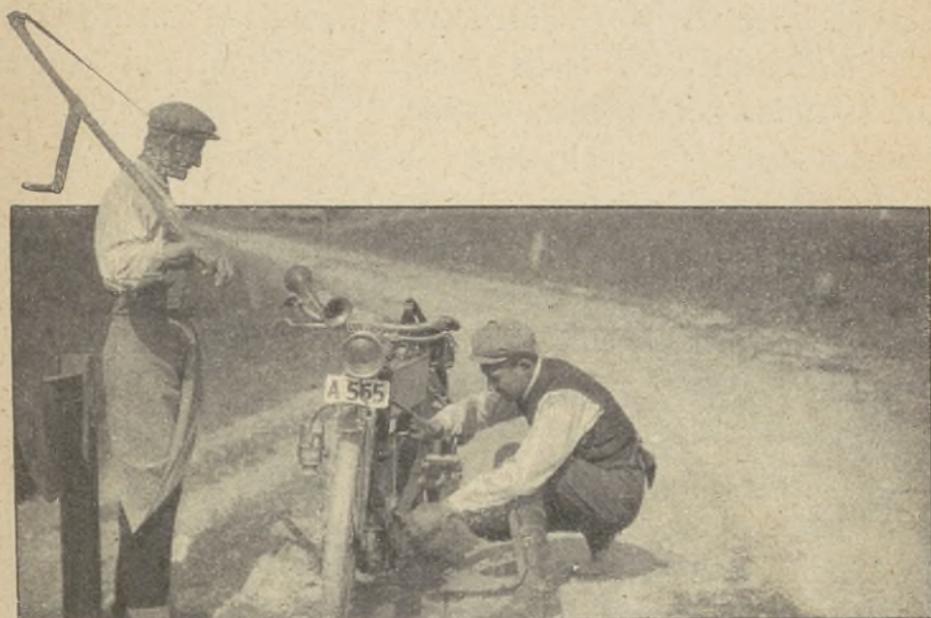
Doch die meisten Menschen sind heutzutage mit der Lenkung des Rades wohl vertraut. Jeder kann radfahren. Das Gegenteil ist eher die Ausnahme. Kann man also radfahren, so besteige man ungescheut das Motorrad. Nach zehn Minuten wird man sich so vollkommen zurechtgefunden haben, daß man die Maschine spielend meistert. Bei den ersten Ausfahrten lasse man aber trotzdem die größte Sorgfalt walten und hüte sich vor Schnelligkeitsexzessen, so herausfordernd sie auch für denjenigen sein mögen, der sich plötzlich von den anstrengenden Tretbewegungen befreit sieht und die Berge im Sturm nehmen kann. Besonders bei schlüpfrigen und nassen Straßen ist jede übermäßig rasche Fahrt zu vermeiden. Es sei indes ausdrücklich betont, daß der längere Bau des Motorzweirades die Sicherheit dem Fahrrad gegenüber begünstigt. Dagegen ist ein Sturz unter allen Umständen gefährlicher, denn das größere Gewicht des Motorrades reißt den Lenker bei rascher Fahrt oft mit unwiderstehlicher Gewalt zu Boden. Fast jeder hält während des Fallens krampfhaft die Lenkstange fest, obgleich es oft vorteilhafter ist, sich rechtzeitig von dem schweren Rad zu trennen, man entgeht dadurch vielleicht

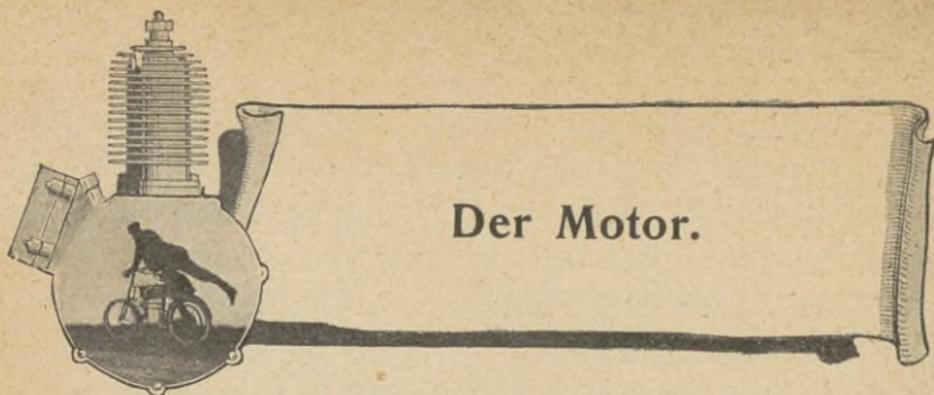
dem Sturz. Wenn man aber die Lenkung nicht losläßt und wenn man nicht sehr geschickt ist, vermag nichts uns vor dem Sturz zu bewahren.

Das Fahren auf schlüpfrigem Pflaster ist noch leichter als auf der regendurchweichten Landstraße. Hier wird das Fahren mit dem Motorrad oft zu einer Seiltänzerkunst. Ratschläge sind hier unmöglich zu geben; jeder muß selbst lernen, wie er es zu machen hat, es gibt nur einen Fingerzeig: Langsam fahren und die Lenkstange mit kräftigen Fäusten festhalten.

Besondere Sorgfalt hat der Motorradfahrer Weghindernissen, wie Wagenrasten, Steinen und Eselsrücken angedeihen zu lassen. Seine Fahrt ist ja doch eine sehr rasche und die Annäherung an ein Hindernis erfolgt oft so plötzlich, daß dies erst im letzten Augenblick gesehen wird. Man hat nicht immer mehr Zeit, eine Wendung zur Seite auszuführen, ja eine solche würde bei flotter Fahrt unbedingt zu einem Sturze führen. Es heißt also über das Weghindernis, sei dies ein Stein oder eine Wasserrinne etc., hinwegzufahren, dies ist das einfachste und sicherste Auskunftsmittel. Man muß nur die Lenkstange sehr kräftig halten, damit das Vorderrad nicht zur Seite geschleudert und das Fahrzeug aus der Richtung gebracht werden kann. Man vermag beträchtliche Steine und tiefe Wasserrinnen gefahrlos zu übersetzen, wenn man sie senkrecht anfährt. Nur das seitliche Schneiden eines Steines oder sonst eines Hindernisses bringt das Motorrad aus seiner Fahrbahn und kann leicht einen Sturz zur Folge haben.

Bedeutend einfacher, wenn auch sonst anstrengender, ist das Fahren für den Motorradbesitzer, der es schon zu einem Beiwagen gebracht hat. Das Motorrad mit Beiwagen bildet das Zwischenglied zwischen Motorrad und dem Wagen. Das Fahrzeug steht schon auf breiterer Basis und die Sturzgefahr ist eine wesentlich verminderte. Darum ist aber das Motorrad mit Beiwagen noch keineswegs ein ideales Fahrzeug, obwohl es einmal von einem geistreichen Schriftsteller das Vehikel der Liebe genannt wurde. Doch davon, nämlich von dem Beiwagen, sei in einem späteren Kapitel die Rede.





Der Motor.

Die vier Takte.

Obwohl heute schon jedermann eine allgemeine Vorstellung von der Arbeitsart des Benzinmotors hat, scheint es doch nicht überflüssig, wenigstens kurz die Grundzüge festzulegen. Es ist nichts Geheimnisvolles an der Explosionsmaschine. Im Prinzip erfolgt die Kraftentwicklung dadurch, daß eine verhältnismäßig kleine Menge von Brennstoffgasen mit Luft gemischt in einem vollkommen verschlossenen Zylinder zur Explosion gebracht wird. Die sich infolge der Entzündung blitzschnell ausdehnenden Gase pressen kraftvoll auf einen im Zylinder befindlichen Kolben (Fig. 1); dieser gleitet in dem Zylinder nach unten, schiebt eine sogenannte Pleuelstange vor sich her, die ihrerseits mit einer Kurbelwelle (Fig. 2) in Verbindung steht. Da sowohl der Fuß als auch der Kopf der Pleuelstange sich in einem Lager bewegen, wird die hin und her gehende Bewegung des Kolbens vermittelt der Pleuelstange in eine kreisende verwandelt. Und dieses rotierende Prinzip wird dann durch zahlreiche Zwischenglieder weitergeleitet bis zu den sich drehenden Hinterrädern.

Doch so weit sind wir noch lange nicht. Was wir wissen, ist, vorläufig, daß der Motor aus einem Zylinder

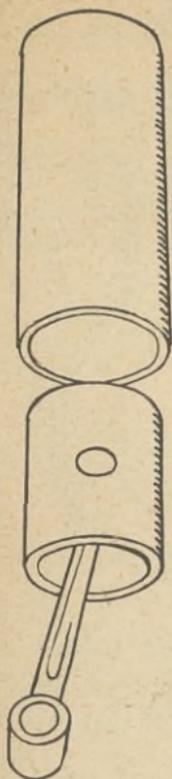


Fig. 1. Zylinder, Kolben und Pleuelstange. besteht, in dem ein Kolben auf und ab gleitet (Fig. 1). Durch die Explosion wird der Kolben nach unten getrieben. Doch auf welche Weise gleitet der Kolben wieder aufwärts? Durch den Schwung des Schwungrades, das auf der Kurbelwelle befestigt ist. Im Aufwärtsgleiten drängt der Kolben die verbrannten Gase vor sich her und befördert sie aus dem Zylinder. Ist der Kolben damit fertig, so braucht er zunächst wieder frisches Gemisch. Auch dazu verhilft ihm nochmals das Schwungrad; es zieht den Kolben wieder hinab, so daß dieser die frischen Gase ansaugen kann. Doch am unteren Ende seiner Bewegung nutzen dem Kolben die frischen, explosionsfähigen Gase nichts, selbst wenn sie explodieren würden. Die Explosion darf, wenn sie von Nutzen sein soll, nur erfolgen,

besteht, in dem ein Kolben auf und ab gleitet (Fig. 1). Durch die Explosion wird der Kolben nach unten getrieben. Doch auf welche Weise gleitet der Kolben wieder aufwärts? Durch den Schwung des Schwungrades, das auf der Kurbelwelle befestigt ist. Im Aufwärtsgleiten drängt der Kolben die verbrannten Gase vor sich her und befördert sie aus dem Zylinder. Ist der Kolben damit fertig, so braucht er zunächst wieder frisches Gemisch. Auch dazu verhilft ihm nochmals das Schwungrad; es zieht den Kolben wieder hinab,

so daß dieser die frischen Gase ansaugen kann.

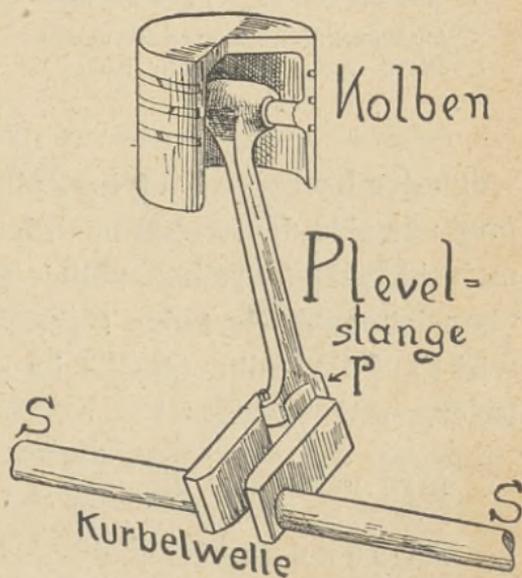


Fig. 2. Kurbelwelle, Pleuelstange und Kolben.

p Lager der Pleuelstange, S S Kurbelwelle.

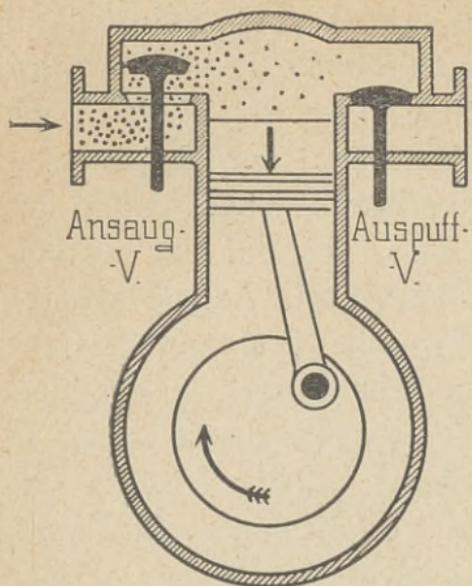


Fig. 3. Erster Takt.

Ansaugung. Ansaugventil geöffnet, der Kolben geht nach unten.

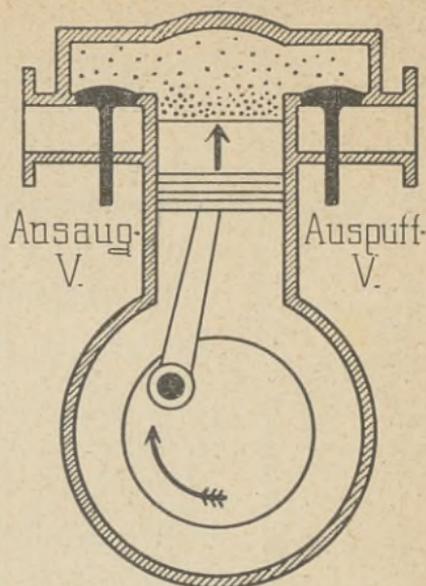


Fig. 4. Zweiter Takt.

Kompression. Beide Ventile geschlossen. Der Kolben geht nach oben.

wenn der Kolben oben im Zylinder ist. Das Schwungrad muß uns also den weiteren Gefallen tun, den Kolben nochmals hinauf zu treiben und jetzt erst, wenn der Kolben oben ist, explodiert das Gemisch, ein neuer Kraftimpuls wirkt auf die Kolbenoberfläche und treibt den Kolben hinunter.

Man nennt das die vier Taktzeiten. Sie heißen:

Ansaugung,
 Kompression (Verdichtung),
 Explosion (Verbrennung, Verpuffung) und
 Auspuß.

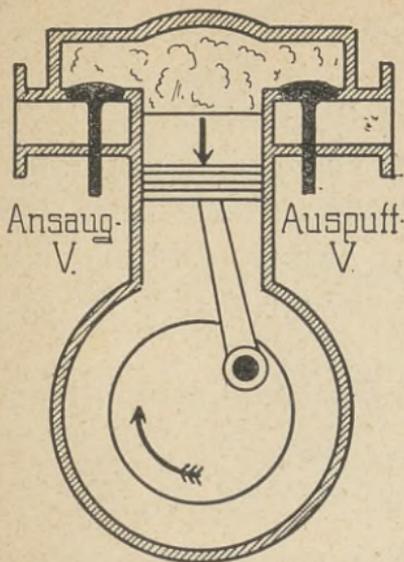


Fig. 5. Dritter Takt.

Explosion. Beide Ventile geschlossen, der Kolben geht nach unten.

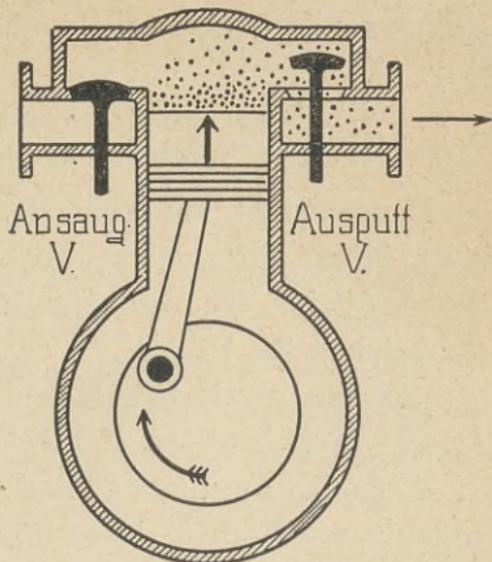


Fig. 6. Vierter Takt.

Auspuff. Auspuffventil geöffnet, der Kolben geht wieder nach oben.

Die **A n s a u g u n g** (Fig. 3) erfolgt, wenn der Kolben im Niedergehen begriffen ist; das Ansaugventil, über das wir später sprechen werden, öffnet sich und das Gemisch explosibler Gase strömt infolge der saugenden Kolbenwirkung in das Zylinderinnere. **E r s t e r T a k t.**

Ist der Kolben am **u n t e r s t e n** Punkt seiner Bewegung angelangt, so schließt sich das Ansaugventil und der Kolben geht wieder nach oben, er **k o m p r i m i e r t** dabei die angesaugten Gase, indem er sie gleichzeitig noch kräftig mischt (Fig. 4). **Z w e i t e r T a k t** oder **K o m p r e s s i o n.**

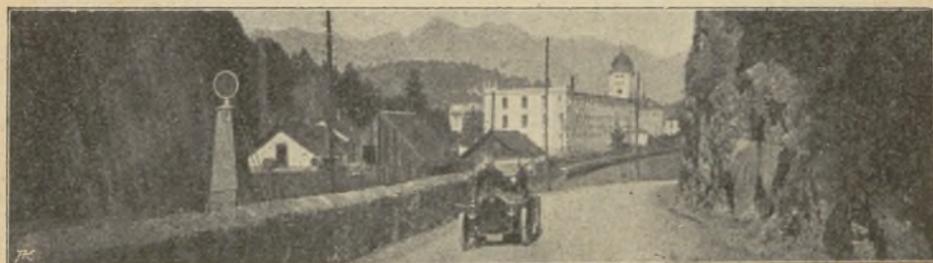
Jetzt kommt der **d r i t t e T a k t**, die **E x p l o s i o n**, sie bewirkt ein plötzliches **H i n u n t e r t r e i b e n** des

Kolbens und bedeutet die eigentliche bewegende Kraft (Fig. 5).

Nun müssen die verbrannten Gase wieder ins Freie gelangen, was durch den vierten Takt, den Auspuff, geschieht. Während der Kolben wieder nach oben geht, öffnet sich gleichzeitig das Auspuffventil und läßt den Weg für die austretenden Gase frei (Fig. 6); sie entweichen ins Freie.

Sodann wiederholt sich das Spiel von neuem. Einer Arbeit verrichtenden Explosion folgen drei Taktzeiten, — Auspuff, Ansaugung und Kompression — während welcher der Kolben »leer« läuft.

Das an der Motorwelle befestigte Schwungrad hat, wie man sieht, die wichtige Aufgabe, die Bewegungskraft für je drei Taktzeiten aufzustapeln, damit der Motor sich bis zur nächsten Explosion weiterbewegen kann. Von den vier Takten bedeutet also nur einer Arbeit, wogegen Ansaugung, Auspuff und insbesondere Kompression Kraft verbrauchen.





Der Einzylindermotor.

Der Verbrennungsmotor in seiner einfachsten Ausführung ist der Einzylindermotor, ein Zylinder, ein Kolben, ein Ansaugventil, ein Auspuffventil, eine Zündvorrichtung etc. Je einfacher eine Maschine ist, um so leichter ist sie zu behandeln und zu begreifen. Der Einzylinder wird für Motorräder und für kleine Automobile verwendet, obgleich in dieser letzteren Eigenschaft immer seltener.

Betrachten wir einen Einzylindermotor typischer Ausführung, wie er für Motorräder und ganz kleine Wagen benützt wird. Der Zweiradmotor hat Rippenkühlung, für Wagen bevorzugt man fast ausschließlich Wasserkühlung. Der Unterschied zwischen beiden Kühlungsarten sei später besprochen.

Was für das Verständnis zunächst von Wichtigkeit ist, sind die Ventile. Sie bewachen gewissermaßen die Pforten des Eintrittes der frischen Gase und die des Austrittes der verbrannten Gase.

Die frischen Gase müssen auf irgend einem Wege in das Zylinderinnere gelangen, dazu dient das Eintritts- oder Ansaugventil. Und wenn die Gase verbrannt sind, müssen sie aus dem Zylinder austreten, welchem Zwecke das Auspuffventil dient. Wir sprechen vorläufig nur von den Kegelventilen,

die mit ihrer kegelförmigen Gestalt genau auf einen konischen Sitz passen und so das Zylinderinnere — solange es nötig ist — völlig abschließen. Durch Entfernen von ihrem Sitze geben sie den Gasen den Eintritt, beziehungsweise den Austritt frei, indem sie einen kreisrunden Spalt öffnen.

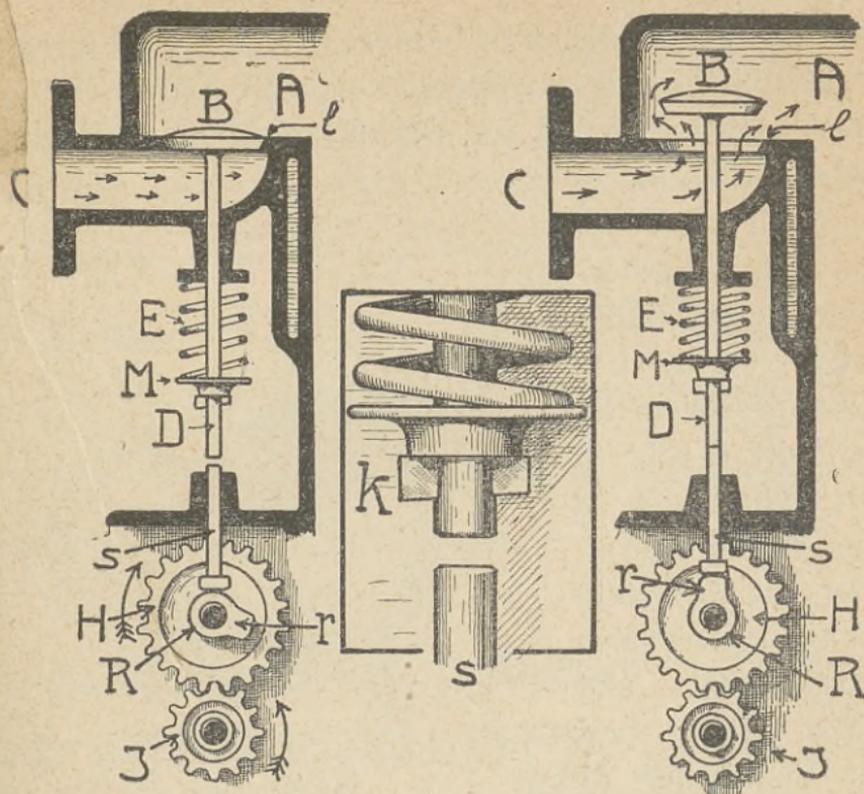
Die Ventile sind gewöhnlich seitlich von dem Zylinder angebracht; sie können an beiden Seiten des Zylinders verteilt sein, sie können auch in den Zylinderkopf gelegt werden, doch ist im allgemeinen die Anordnung so, daß die Ventile alle an einer Seite liegen und von unten gesteuert, das heißt bewegt, werden. Die Bewegung der Ventile erfolgt mittelst Zahnrädern oder Ketten und durch die Nocken von der Kurbelwelle aus.

Fig. 8 und 9 sollen uns zeigen, wie sich das Ventil auf und ab bewegt. B ist der Ventilkegel, der in Fig. 8 gesenkt ist und die Oeffnung 1 hermetisch schließt. In Fig. 9 ist dagegen der Ventilkegel gehoben und gibt die Oeffnung 1 frei. Es ist dabei für das Prinzip ganz gleichgültig, ob es sich um ein Auspuff- oder ein Ansaugventil handelt. Bei dem Ansaugventil wird die Oeffnung freigegeben, um die frischen Gase in den Zylinder gelangen zu lassen; beim Auspuffventil, um den verbrannten Gasen den Austritt zu ermöglichen.

Wie hebt sich und senkt sich nun der Ventilkegel? Eine aufmerksame Betrachtung der Bewegung der Zahnrädchen J und H sowie der Nockenscheibe R wird das



Fig. 7.
Ventil.



Geschlossen.

Offen.

Fig. 8 und 9. Die Bewegung des Ventils.

A Explosionsraum, B Ventilkegel, l Ventilsitz, C Kanal, D Ventilstange, E Spiralfeder, zieht das Ventil auf seinen Sitz zurück, M Ventilteller, S Ventilstößel, R Nockenscheibe, r Nocken, H Zahnrad, steht in fester Verbindung mit der Nockenscheibe R, J kleines Antriebs-Zahnrad.

sofort klar machen. Das Zahnrad J treibt in der durch den Pfeil angegebenen Richtung das Zahnrad H. Mit H fest verbunden ist die Nockenscheibe R mit dem Nockenansatz r; auf dieser unrunder Scheibe schleift der Fuß des Ventilstößels S. Die Nockenscheibe macht natürlich genau die Bewegung des Zahnrades H mit und so kommt es, daß sie bei jeder einmaligen Umdrehung mit dem Nockenansatz r den

Fuß des Ventilstößels S berühren und heben muß. Natürlich hebt sich in weiterer Folge die Ventilstange D, der Ventilteller M und der Ventilkegel B, die Oeffnung l ist frei (Fig. 9).

Doch das Ventil muß sich logischerweise auch wieder schließen. Um das zu erzielen, ist die Feder E (Fig. 8) vorgesehen. Es ist eine starke Spiralfeder, die das stete Bestreben hat, sich auszudehnen und daher kräftig auf den Ventilteller M drückt. Der Ventilteller ist durch einen Keil k befestigt, sonst würde er über den Ventilschaft nach unten gedrückt werden. Sobald der Ventilfuß von dem Nockenansatz r wieder abgleitet, preßt die Feder E das Ventil nach abwärts auf seinen Sitz zurück.

Es ist uns sicherlich nicht entgangen, daß zwischen den Zahnrädern J und H ein Größenunterschied besteht. Das Zahnrad H ist um das Doppelte größer als J. Das

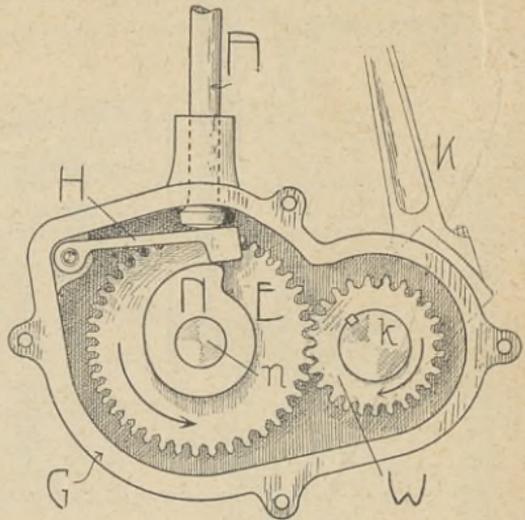


Fig. 10. Anordnung für die Ventilbewegung.

k Achse des Zahnrades W auf der Motorwelle, n Achse des Zahnrades E. W und E stehen miteinander im Eingriff. W dreht sich doppelt so schnell wie das von ihm angetriebene Zahnrad E. Fest verbunden mit E ist die Nockenscheibe N; sie hebt den Gleithebel H bei jeder Umdrehung hoch und dieser hebt seinerseits den Schaft A des Ventils. G ist das staubdicht schließende Gehäuse, K ist die angedeutete Pleuelstange.

ist kein Zufall, sondern im Wesen des Viertaktmotors begründet. Das Zahnrad J ist fest mit der Kurbelwelle verbunden. Es dreht sich mit der gleichen Schnelligkeit wie diese. Macht also die Kurbelwelle e i n e Umdrehung,

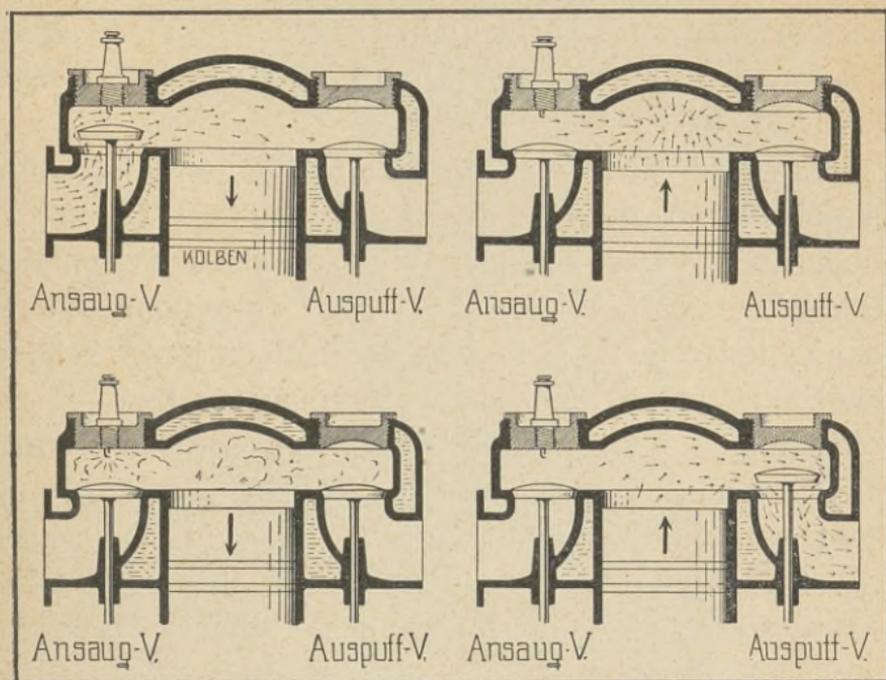


Fig. 11. Das Spiel der Ventile.

1. Ansaugung, 2. Kompression, 3. Explosion, 4. Auspuff.

so macht das Zahnrad J auch nicht mehr. Würde man das Zahnrad H gleich groß machen wie J oder die Nocke R gleich auf dem Zahnrad J befestigen, so würde das Ventil bei jeder Kurbelumdrehung geöffnet werden, wogegen es nur bei jeder zweiten Kurbelumdrehung geöffnet werden darf. Denn wir haben ja doch gelernt, daß der Explosionsmotor vier Takte hat,

jeder Takt braucht eine halbe Kurbelumdrehung und da das Ventil immer nur für einen Takt in Tätigkeit zu treten hat, so muß es während der drei übrigen Takte geschlossen bleiben. Da nun das Zahnrad H um die doppelte Anzahl mehr Zähne hat als J, dreht es sich um die Hälfte langsamer und das Ventil öffnet sich bei zweimaliger Umdrehung der Kurbelwelle nur einmal.

Es wird sich jetzt zur Festigung des Gelernten empfehlen, an der Hand der Abbildung (Fig. 12) zu wiederholen. Der Zylinder wird durch den Zylinderdeckel Z abgeschlossen. C ist der Explosionsraum. In dem Zylinderinnern sieht man den Kolben K. Er schließt ziemlich dicht an die Zylinderwandung an und hat zur vollständigen Abdichtung sogenannte Kolbenringe. Rings um den Kolben sind nämlich Nuten eingedreht. In die Nuten werden die Kolbenringe, die federnd sind, eingelegt. Man nimmt gewöhnlich drei Kolbenringe. Der Kolben trägt in seinem Innern das Kolbenlager w, das mit der Pleuelstange P und dem Kurbelwellenlager W in Verbindung steht. Bewegt sich der Kolben nach unten, so muß sich die Stange P ebenfalls nach unten bewegen und dabei mit den beiden Schwungrädern S und S eine halbe Umdrehung vollführen. Auf diese Weise wird die hin und her gehende Bewegung des Kolbens in eine kreisende verwandelt. Der Zylinder ist auf einem gewöhnlich aus Aluminium hergestellten Schwungradgehäuse aufgeschraubt. Kolben, Schwungrad, Zahnradgetriebe und Kurbelwelle etc. befinden sich in diesem vollständig abgeschlossenen Gehäuse. Rechts

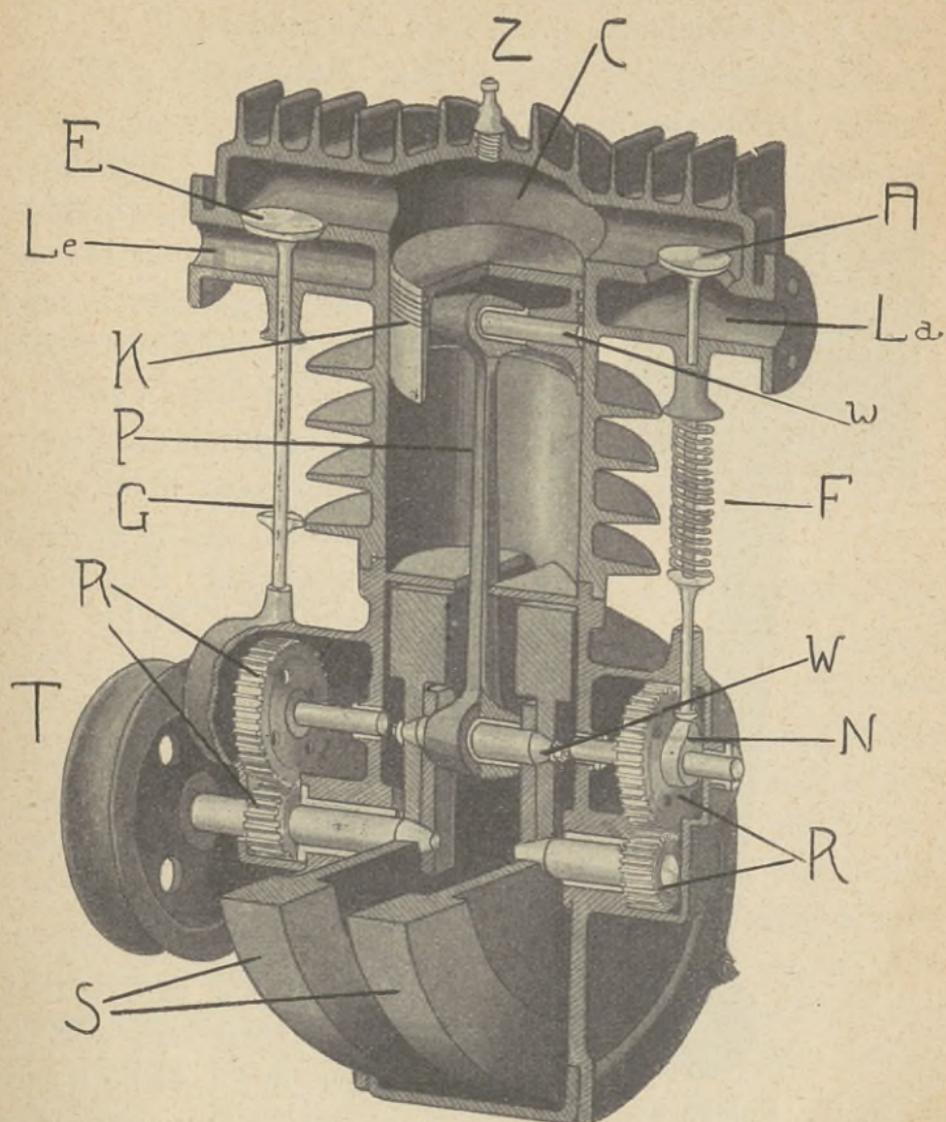
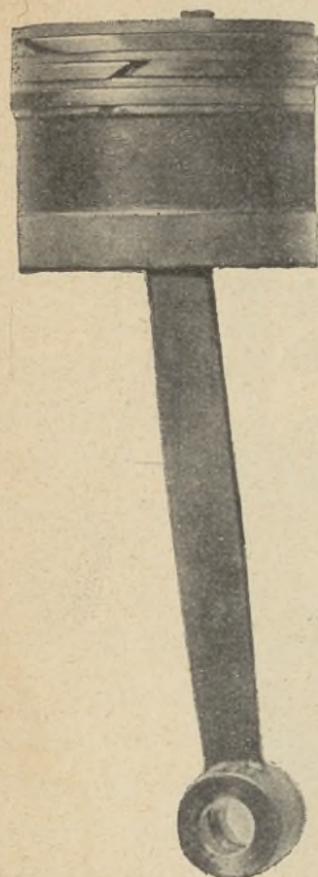


Fig. 12. Durchschnitt des Zweiradmotors.

Le Ansaugkanal, La Auspuffkanal, K Kolben, w Kolbenlager, P Pleuelstange, F Ventilsfeder, G Ventilschaft, RR Zahnräder zur Betätigung der Ventile, W Kurbelwellenachse, T Pleuelscheibe, S Schwungräder.

und links von dem eigentlichen Kurbelgehäuse sehen wir je ein Gehäuse mit zwei Zahnrädern R R. Die kleineren Zahnräder sind auf der Motorwelle starr befestigt. Drehen sich diese kleinen Zahnräder, so treiben sie auch die großen. Auf diesen großen Zahnrädern,



ebenfalls fix angeordnet, befinden sich die Nockenscheiben N (nur rechts sichtbar), die in der bereits beschriebenen Art bei ihrer jedesmaligen Drehung das Ventil A heben, worauf es durch die Ventillfeder F (ebenfalls nur beim rechten Ventil sichtbar) wieder gesenkt wird. Die größeren Zahnräder drehen sich nur halb so schnell als die kleinen, da sie doppelt so groß sind. Bei jeder Umdrehung der Nockenwelle N wird das betreffende Ventil einmal gehoben, also bei jedem vierten Takte.

Von den beiden Ventilen A und E dient eines für den Eintritt der frischen Gase, das andere für den Austritt der verbrannten Gase. Die Steuerung, das heißt die Art, wie die Ventile gehoben und gesenkt werden, ist für das Ansaugventil die gleiche wie für das Auspuffventil, man nennt es zwangsläufig gesteuert.

Fig. 13. Kolben und Pleuelstange.

gehoben und gesenkt werden, ist für das Ansaugventil die gleiche wie für das Auspuffventil, man nennt es zwangsläufig gesteuert.

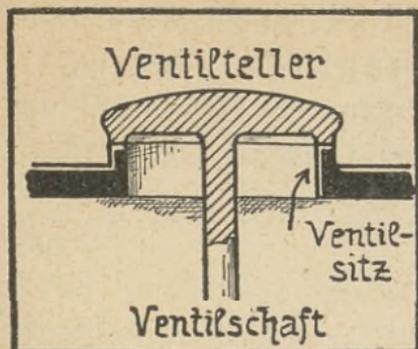


Fig. 13 a. Das Tellerventil.

gesehen, der dazu dient, Petroleum in das Zylinderinnere zu spritzen und zeitweise die Kompression abzuschwächen.

Die Anordnung der eingekapselten Kurbelwelle und der stehenden Zylinder ist ein Verdienst des genialen Konstrukteurs Daimler, der zum erstenmal einen sogenannten Kapselmotor baute. Der große Vorteil dieser Anordnung besteht darin, daß der Motor vollkommen gegen Staub, Schmutz und andere äußere Einflüsse geschützt ist, und daß man einfach Oel in das Aluminiumgehäuse zu füllen braucht, worauf die Maschine selbsttätig allen ihren Teilen die nötige Schmierung zuführt, denn die umherwirbelnde Kurbelwelle zerstäubt das Oel in Atome. In starrer Verbindung mit der Motorwelle befindet sich bei Zweiradmotoren die kleine Riemenscheibe T, die zur Aufnahme des Riemens und zum Antrieb des Rades dient. Bei Wagenmotoren tritt an Stelle dieser Riemenscheibe das Schwungrad; in diesem Falle befinden sich natürlich keine Schwungräder im Motorgehäuse.

Neben den Kegelventilen mit konischem Sitz gibt es auch sogenannte Tellerventile, Fig. 13 a; sie liegen flach auf dem Ventilsitz auf, arbeiten aber sonst genau in der gleichen Weise wie die Kegelventile. Bei fast allen Motoren ist ein Zischhahn vorgesehen,

Alle Explosionsmotoren sind mit einem sogenannten Schalldämpfer oder Auspufftopf (Fig. 14) versehen, in dem die hochgespannten Gase sich ausdehnen können, um dann ohne sonderliches Geräusch

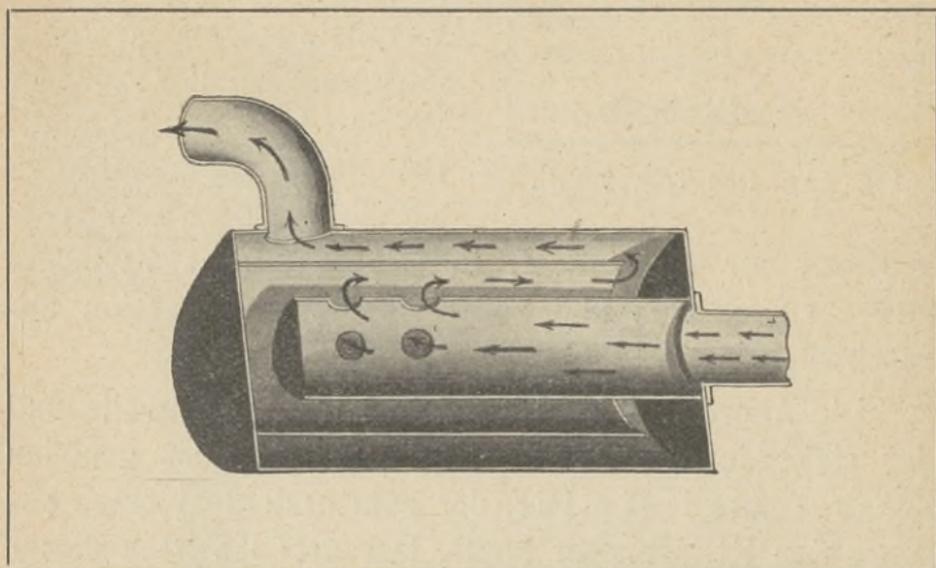


Fig. 14. Auspufftopf im Schnitt.

Die Pfeile zeigen die Strömrichtung der verbrannten Gase.

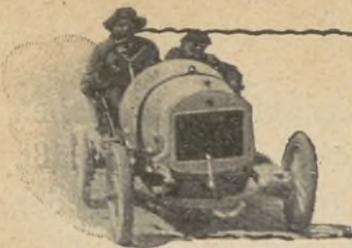
ins Freie zu entweichen. Die Auspuffgase müssen im Schalldämpfer eine Reihe von Kammern durchheilen, wodurch die beabsichtigte Wirkung erzielt wird.

Gewöhnlich sind die Auspufftöpfe zu klein, so daß die hochgespannten Gase sich nicht rasch genug ausdehnen können und einen nicht unbedeutenden Widerstand an den Wänden der Auspufftopfkammern finden. Der Auspufftopf dämpft dann nicht nur den Schall, sondern vermindert auch die Kraft des Motors. Aus diesem Grunde ist ein sogenannter Auspufföffner vorgesehen,

der die Gase, bevor sie noch den Auspufftopf erreichen können, durch eine Klappe ins Freie entweichen läßt. Das Plus an Kraft, das man durch das Oeffnen der Auspuffklappe gewinnt, beträgt bei mangelhaften Konstruktionen bis zu 10 Prozent, gewöhnlich aber viel weniger.

Die Anordnung des Kammersystems innerhalb des Auspufftopfes macht jeder Konstrukteur nach eigenem Gutdünken. Von der Anzahl der Abteilungen und vom Geschick des Konstrukteurs hängt es ab, ob der Auspuff mit mehr oder weniger Widerstand und mehr oder minder gedämpft entweicht. Freilich ist der größte Scharfsinn des Konstrukteurs für jene Fahrer vergeblich verschwendet, die um jeden Preis, sei es auch um den einer Polizeistrafe, immer mit offenem Auspuff fahren müssen.





Der Zweizylindermotor.

So einfach der Einzylindermotor auch ist und so gute Dienste er für bestimmte Zwecke auch leistet, so reicht er doch keineswegs in allen Fällen aus. Es bedarf nach dem Vorhergesagten kaum einer besonderen Auseinandersetzung, daß der Einzylindermotor nicht ausgeglichen arbeiten kann. Man bedenke nur die Ungleichheit der verschiedenen Takte. Die Explosion, die den Motor in Schwung setzt, kann mit einem harten Schlag auf den Kolben verglichen werden. Unter der Einwirkung dieser plötzlich wirkenden Kraft weicht der Kolben nach unten. Die aufgespeicherte Kraft im Schwungrade treibt ihn wieder nach oben. Der Aufwärtsbewegung des Kolbens stellt sich indes ein nicht zu unterschätzendes Hindernis in den Weg: die verbrannten hochgespannten Gase. Der Kolben muß sie nach oben pressen, damit sie durch das Ventil entweichen, er wird also gewissermaßen gebremst; abwärtsgehend saugt er frische Gase an, und die nachfolgende Kompression muß wieder als Bremse des Kolbens betrachtet werden.

Je kleiner ein Einzylinder ist, je schneller er läuft und je größer das Schwungrad ist, um so weniger kommt die Ungleichartigkeit der vier Takte zur Geltung, je größer dagegen die Abmessungen von Bohrung und Hub sind, um so derber wird die Arbeitsart.

Eingefügt sei an dieser Stelle, daß Bohrung der Durchmesser des Zylinders ist, wogegen Hub der Weg genannt wird, den der Kolben bei der Aufwärts- oder Abwärtsbewegung macht. Je größer beide Abmessungen gewählt werden, desto stärker wird der

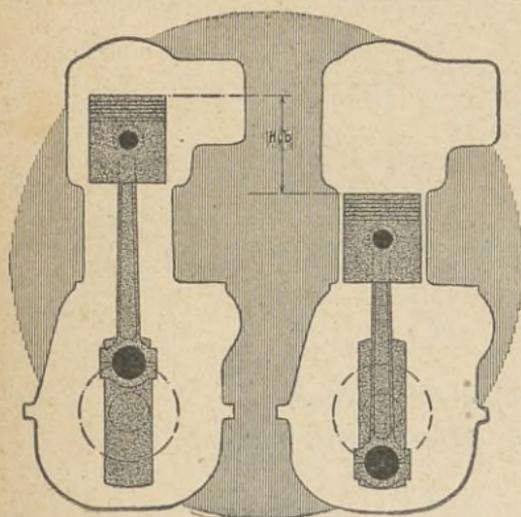


Fig. 15. Der Hub.

Hub ist die Bewegung, die der Kolben von seinem höchsten bis zu seinem tiefsten Punkt ausführt.

Motor. Bemerkt sei nebenbei, daß die Tendenz im Automobilbau darauf gerichtet ist, den Hub bedeutend größer zu halten als die Bohrung.

Im allgemeinen gilt ein 10/12PS einzylindriger Motor als die Grenze, bis zu der sich ein Konstrukteur wagen darf. Geht er weiter, dann schafft er einen derb arbeitenden Motor.

Teils um die Arbeitsart ausgeglichener zu machen, teils um die Kraft zu steigern, vermehrt man daher die Anzahl der Zylinder auf zwei, vier, sechs, acht und selbst zwölf.

Der Zweizylinder hat, seitdem der Vierzylinder so billig geworden ist, nahezu jede praktische Bedeutung im Automobilbau verloren, er ist aber als Zweiradmotor sehr geschätzt und seine Beschreibung wird das Verständnis für den Vierzylinder gut vorbereiten. Es ist

ohne weiteres klar, daß zwei Zylinder sich gut ergänzen. Während beim Einzylinder auf zwei Umdrehungen der Kurbelwelle eine Explosion kommt, finden beim Zweizylinder bei zwei Umdrehungen zwei Explosionen statt, natürlich nicht zu gleicher Zeit, sondern eine nach der anderen.

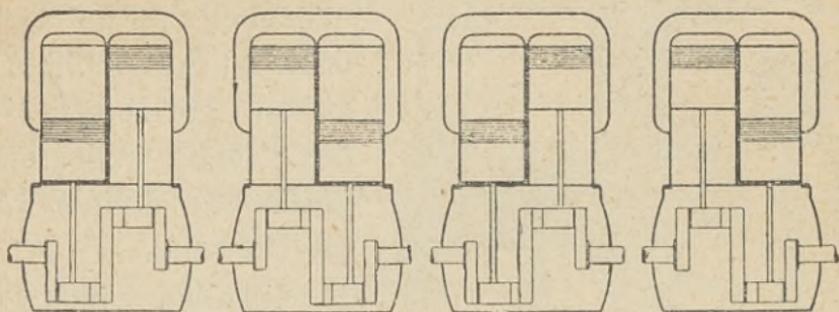


Fig. 16. Zweizylindermotor.

Die Kolben bewegen sich entgegengesetzt zueinander.

Zylinder I		Zylinder II
1. Ansaugung	=	2. Kompression
2. Kompression	=	3. Explosion
3. Explosion	=	4. Auspuff
4. Auspuff	=	1. Ansaugung

Es ergibt für den Konstrukteur zwei verschiedenartige Anordnungen der Kolben und der Kurbelwelle. Man kann die Konstruktion derart treffen, daß stets ein Kolben oben und der andere unten ist, es können aber auch die beiden Kolben gleichmäßig hinauf- und hinuntergehen.

Betrachten wir die schematische Darstellung eines Zweizylinders, bei welchem ein Kolben nach aufwärts geht, wenn der andere sich nach abwärts bewegt

(Fig. 16). Das scheint im ersten Augenblicke die richtigste Lösung der Frage, der aufwärtsstrebende Kolben ist das Gegengewicht zu dem abwärtsstrebenden und umgekehrt. Die ersten Zweizylinder waren alle in dieser Art gebaut. Man hat aber bald erkannt, daß es weniger die Bewegung des Kolbens ist, die die Erschütterungen

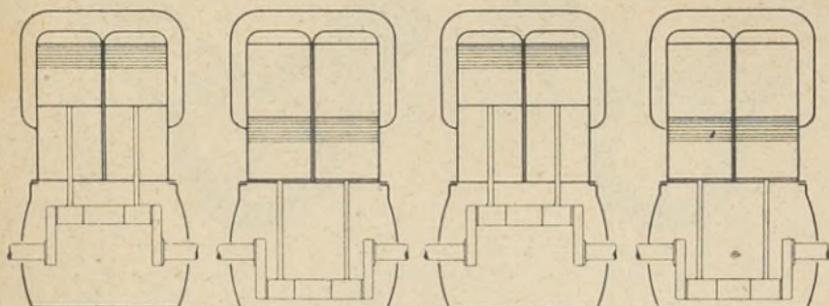


Fig. 17. Zweizylindermotor.

Die Kolben bewegen sich gleichmäßig miteinander.

Zylinder I		Zylinder II
1. Auspuff	=	1. Kompression
2. Ansaugung	=	2. Explosion
3. Kompression	=	3. Auspuff
4. Explosion	=	4. Ansaugung

verursacht, als die Kraft der Explosionen. Infolgedessen ordnet man die Kolben so an, daß beide zu gleicher Zeit auf und ab gehen. Das ergibt günstigere Resultate in bezug auf die Ausbalancierung der Maschine.

Dann entsteht, wie Fig. 17 zeigt, eine etwas andere Arbeitsweise.

Genau so wie bei den stehenden Zweizylindern mit verstelltem Kolben verhält es sich bei den insbesondere im Motorradbau so beliebten V-Motoren, wie die Zeichnung (Fig. 18) erkennen läßt. Diese sind eigentlich noch

die einzigen Zweizylindermotoren, die gegenwärtig gebaut werden. Immer ergänzen sich die Taktzeiten beim Zweizylinder gegenseitig, und auf zwei Umdrehungen

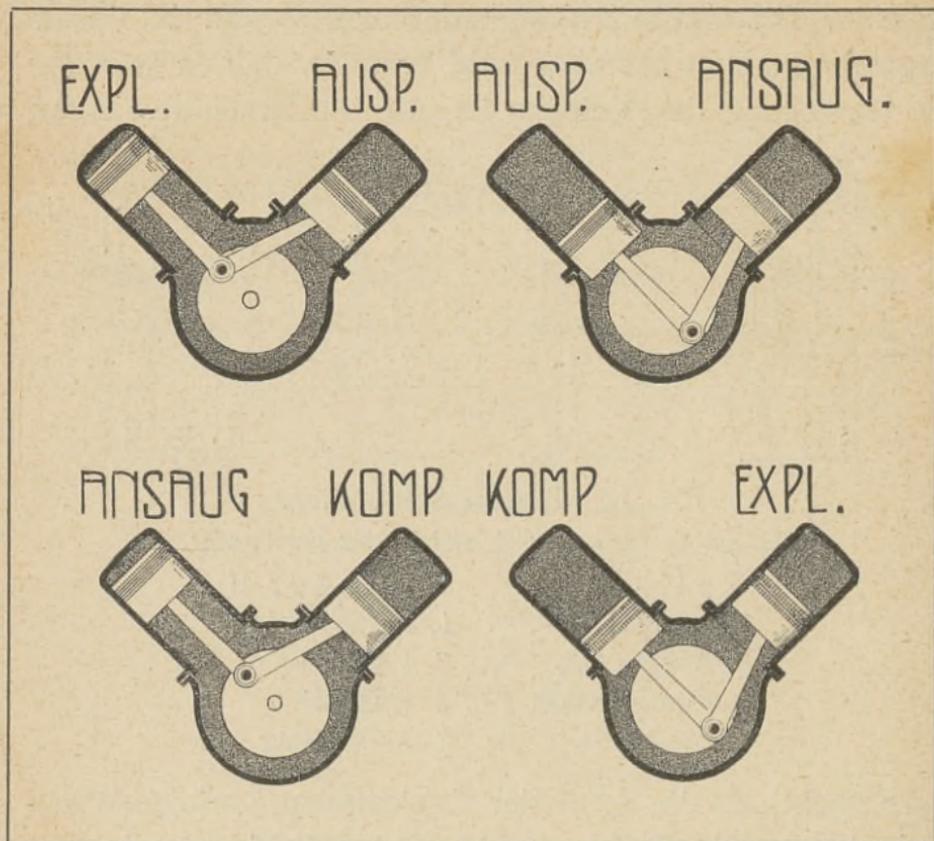


Fig. 18. Der V-Zylindermotor.

der Kurbelwelle kommt nicht mehr ein Kraftimpuls, sondern es kommen deren z w e i.

Es ist leicht zu verstehen, daß man zu einem Einzylinder nur einen zweiten Zylinder hinzufügen muß, um einen Zweizylinder zu erhalten. Wie steht es aber mit den Nebenorganen, insbesondere mit der Betätigung der Ventile?

Vor allen Dingen haben die zwei Zylinder (Fig. 19) ein gemeinsames Kurbelgehäuse. An Stelle von zwei Schwungrädern — wie sie der Motor des Motorrades zeigt — verwendet man nur ein Schwungrad S, das

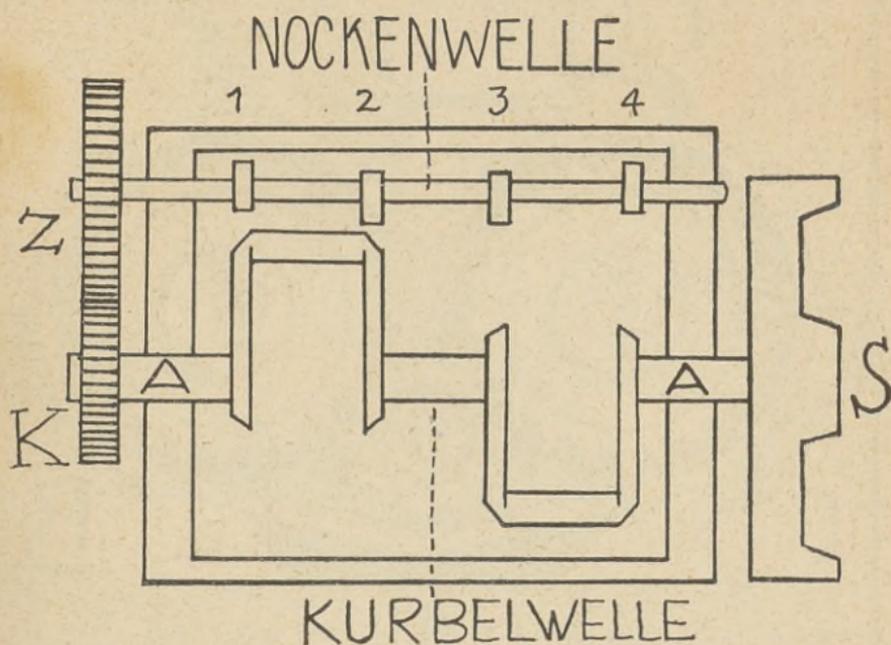


Fig. 19. Plan der Kurbel- und der Nockenwelle eines Zweizylinders.

A A Hauptlager der Kurbelwelle im Motorgehäuse, K Zahnrad der Kurbelwelle, treibt vermittelst des Zahnrades Z die Nockenwelle. 1, 2, 3 und 4 Nocken, S Schwungrad.

außerhalb des Gehäuses angebracht wird. Die Betätigung der Ventile ist im Prinzip die gleiche wie beim Einzylinder. Unsere Figur zeigt das Kurbelgehäuse eines Zweizylinders im Plane von oben. An der Kurbelwelle A sehen wir wieder das kleinere Zahnrad K im Eingriff mit dem doppelt so großen Z. Dieses ist in fester Verbindung

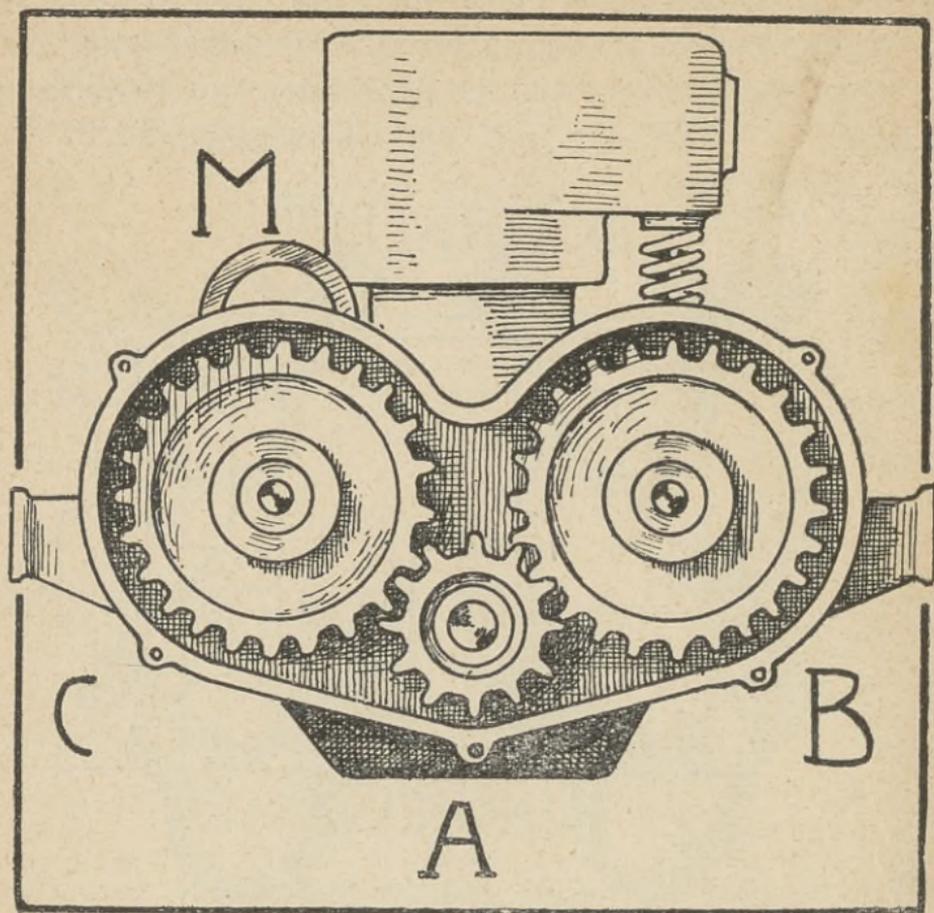


Fig. 20. Die Verteilerzahnäder zum Antrieb der Nockenwelle und der Magnetwelle.

Das Zahnrad A ist starr mit der Motorwelle verbunden. Seine Bewegung wird auf die doppelt so großen Zahnäder B C übertragen. Das Zahnrad B steht in Verbindung mit der Nockenwelle, die die Ventile betätigt. Das Zahnrad C dient dazu, die Welle des Magnetankers zu bewegen. M Magnet.

mit der Nockenwelle. Dreht sich die Kurbelwelle, so dreht sich logischerweise durch Vermittlung der Zahnäder K und Z die Nockenwelle mit den vier Nocken 1, 2,

3 und 4. Jede dieser Nocken hebt und senkt in der uns bekannten Weise ein Ventil. Einem Nocken für ein Ansaugventil folgt immer ein Nocken für ein Auspuffventil. Ist also der Nocken 1 für ein Ansaugventil bestimmt, so ist 2 Auspuff, 3 Ansaugung und 4 wieder Auspuff.

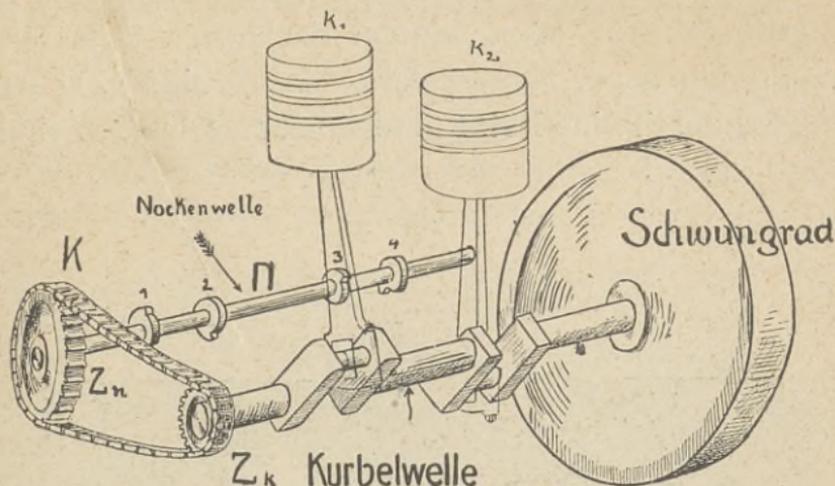
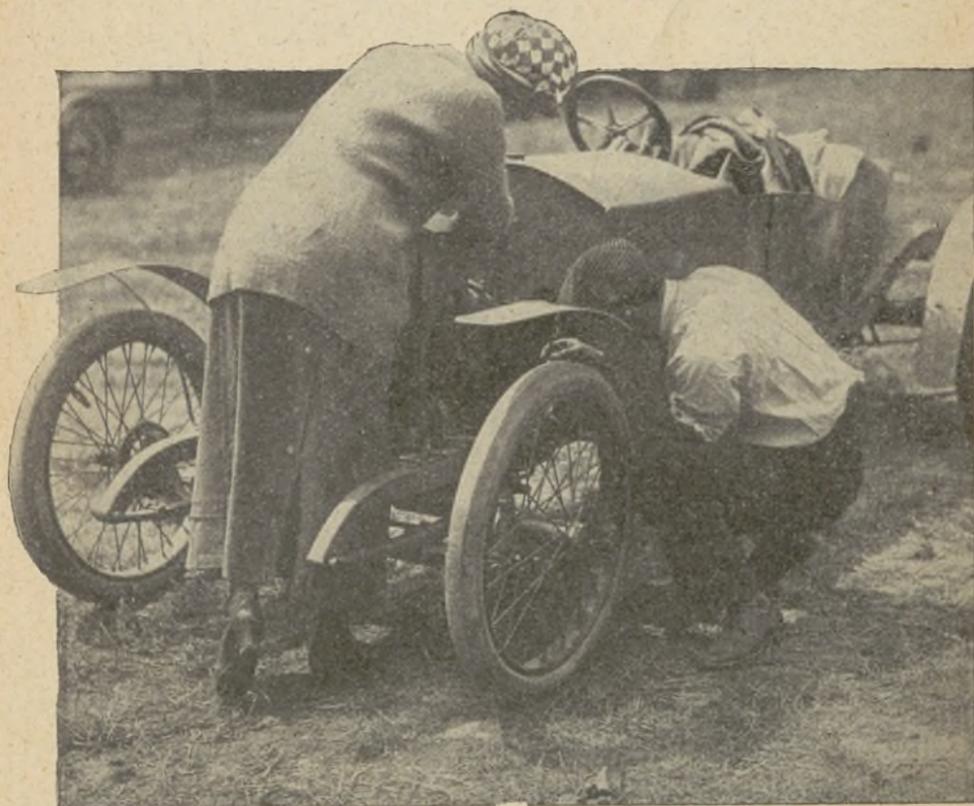


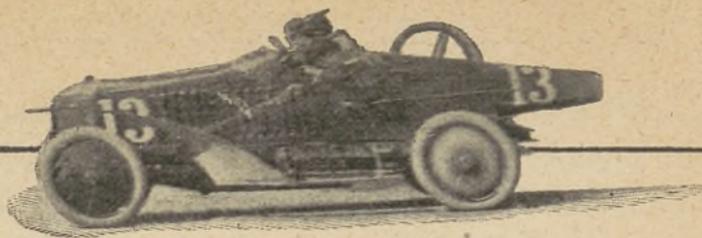
Fig. 21. Kurbelwelle und Nockenwelle eines Zweizylinders.

Die Nockenwelle erhält ihren Antrieb durch die Kurbelwelle. Die Zahnräder Z_k und Z_n dienen vermittelt der Kette zur Uebertragung der Kraft von der Motorwelle auf die Nockenwelle. 1 2 3 4 sind die Nocken, die zur Bewegung der Ventile dienen. K_1 K_2 Kolben. An Stelle der Kraftübertragung durch die Kette werden gewöhnlich nur Zahnräder verwendet.

Wir sehen in der Planzeichnung das Schwungrad S außen liegen, es hat beim Zweizylinder die gleiche Aufgabe wie beim Einzylinder, nämlich den der Aufspeicherung der Kraft, um den Kolben über die arbeitverzehrenden Phasen hinüberzubringen. Er hat aber obendrein beim Wagenmotor noch die Aufgabe, den Kupplungskonus in sich aufzunehmen.

Im allgemeinen erfolgt der bisher beschriebene Antrieb der Nockenwelle mittelst Zahnradern, man hat aber auch die Kette erfolgreich als Uebertragungsmittel in Anwendung gebracht. Natürlich kann man trotzdem der Zahnräder nicht entraten. Der Unterschied besteht nur darin, daß die Zahnräder nicht miteinander in direktem Eingriff stehen — oder, wie der Fachausdruck lautet, ineinanderkämmen — sondern daß beide Zahnräder (Fig. 21) durch eine Kette miteinander verbunden sind.





Der Vierzylindermotor.

Der König der Motoren bleibt doch der Vierzylinder und wir sehen ihn, dessen Domäne ursprünglich der große Wagen war, daher sowohl in dem schwachen Rahmen des Motorrads als auch unter der

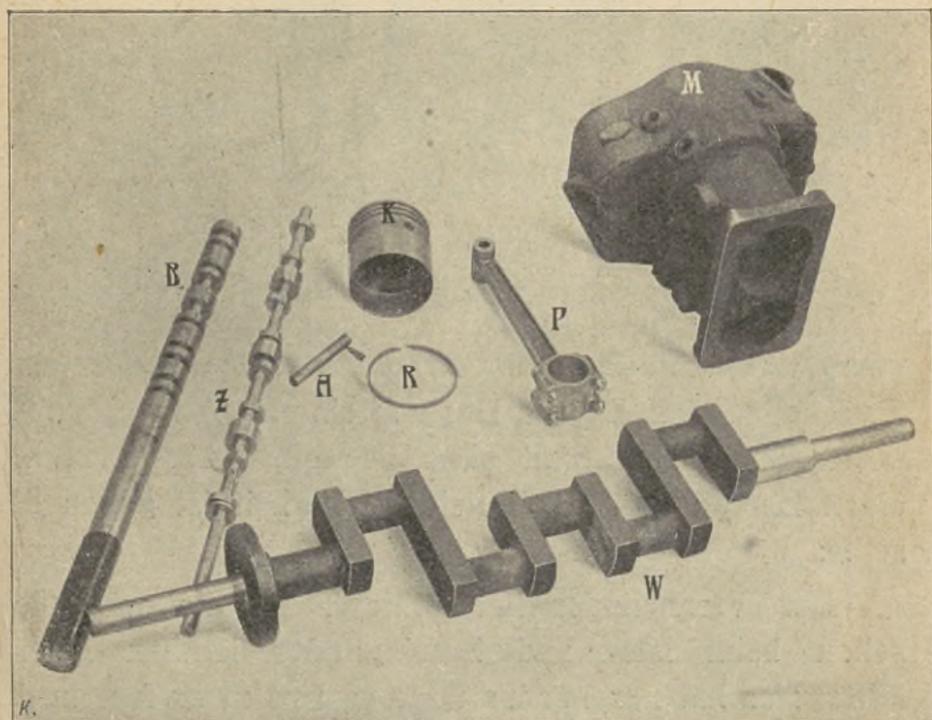


Fig. 22. Einige Teile eines Vierzylinders.

M Doppelzylinder, K Kolben, A Kolbenbolzen mit Befestigungsschraube, R Kolbenring, P Pleuelstange, W Kurbelwelle, B Z Nockenwellen.

Motorhaube des kleinen Wagens. Die Ausbalancierung des Explosionsmotors ist eben nur bei wenigstens vier Zylindern möglich. Freilich darf man nicht unerwähnt lassen, daß der Käufer für diese Ausbalancierung einen entsprechend höheren Preis zu zahlen hat, denn ein Vierzylinder hat acht Ventile, vier Zündkerzen, vier Kolben und noch verschiedene andere Nebenorgane. Man kann heute wohl nicht mehr behaupten, daß die Wartung

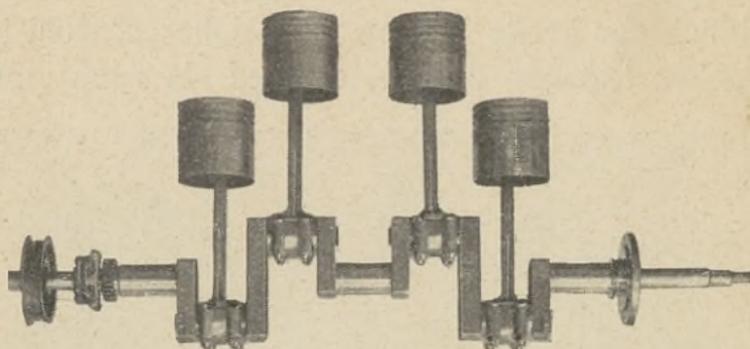


Fig. 23. Kolben und Kurbelwelle eines Vierzylinders.

eines Vierzylinders mehr Arbeit macht als die eines Zwei- oder Einzylinders. Das war einmal. Man kann einen Vierzylinder ebensogut ohne Chauffeur benützen, wie einen Einzylinder. Die Betriebssicherheit ist genau dieselbe.

Der Vierzylinder hat keine Teile, die wir nicht schon beim Ein- und Zweizylinder kennen gelernt hätten; er hat nur mehr Organe, und zwar fast in der doppelten Anzahl wie der Zweizylinder. Auch in diesem Falle haben alle vier Zylinder ein gemeinsames Kurbelgehäuse. Die Kurbelwelle ist doppelt so lang als

die des Zweizylinders, denn sie muß ja vier Pleuelstangen als Angriffspunkt dienen.

Eine begreifliche Verlängerung hat auch die Nockenwelle gefunden, denn sie muß jetzt statt zwei Auspuff-

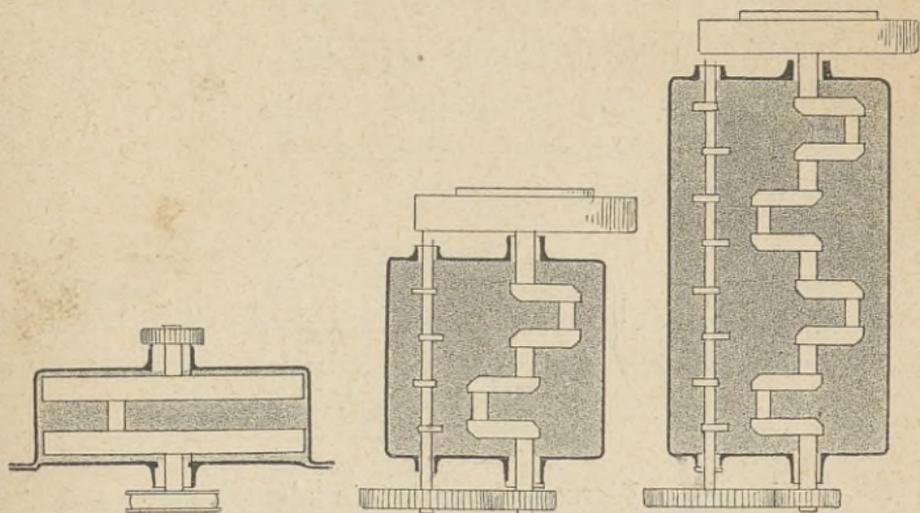


Fig. 24. Einzylinder, Zweizylinder und Vierzylinder.

Vergleichende Gegenüberstellung des Planes des Kurbelgehäuses eines Einzylinders, eines Zweizylinders und Vierzylinders. Beim Einzylinder (links) sind zwei Schwungräder im Innern des Gehäuses. Beim Zweizylinder (Mitte) liegt das Schwungrad außen, die Kurbelwelle ist zweimal gekröpft, neben der Kurbelwelle sieht man die Nockenwelle. Der Vierzylinder (rechts) ist im Prinzip mit dem Zweizylinder identisch, nur zeigen die Kurbelwelle, die Nockenwelle und das Gehäuse eine Verlängerung um das doppelte.

und zwei Einlaßventilen von jeder Art vier bewegen, also im ganzen acht. Doch genügen nach wie vor zwei Zahnräder für den Antrieb der Nockenwelle.

Um die Verschiedenheit der Anordnung beim Ein-, Zwei- und Vierzylinder möglichst deutlich zu machen, ist die Fig. 24 in dies Buch aufgenommen. Für den Einzylinder bedarf es nur einer Kröpfung, die beiden

Schwungräder bilden Arme der Kröpfung, die Verteilerzahnäder liegen außen. Der Zweizylinder hat zwei Kröpfungen der Kurbelwelle, der Vierzylinder deren vier. Beim Zwei- und Vierzylinder liegt das Schwungrad außen.

Im Wesentlichen gleicht also der Vierzylinder dem Einzylinder und dem Zweizylinder, nur ist die Ergänzung der vier Taktzeiten eine vollkommenere, wie die nachstehende Darstellung beweist:

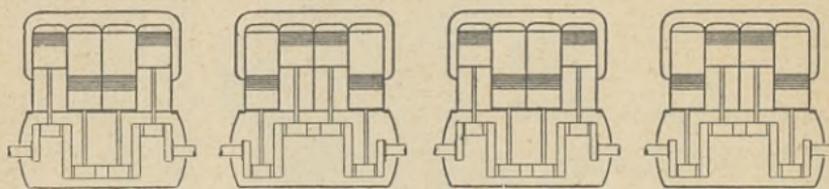


Fig. 25. Vierzylindermotor in allen Phasen.

Arbeitet: 2., 3., 1., 4. Zylinder oder 3., 1., 2., 4. Zylinder.

I. Zylinder	II. Zylinder	III. Zylinder	IV. Zylinder
1. Ansaugung	1. Kompression	1. Explosion	1. Auspuff
2. Kompression	2. Explosion	2. Auspuff	2. Ansaugung
3. Explosion	3. Auspuff	3. Ansaugung	3. Kompression
4. Auspuff	4. Ansaugung	4. Kompression	4. Explosion

Das heißt also: hat der erste Zylinder Ansaugung, so hat der zweite Kompression, der dritte Explosion, der vierte Auspuff.

Auf jede halbe Umdrehung der Motorachse kommt ein bewegender Impuls, und die drei anderen Kolben bilden zu demjenigen, der durch die Explosion nach unten getrieben wird, das ausgleichende Gegengewicht. Uebrigens ist die hier gegebene Darstellung der Arbeits-

art eines Vierzylinders willkürlichen Aenderungen seitens des Konstrukteurs unterworfen. Die Explosionen können erfolgen: 1, 2, 4, 3 oder 1, 3, 4, 2. Das sind die

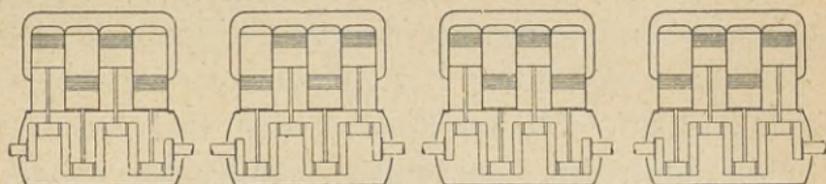


Fig. 26. Vierzylindermotor.

Arbeitet: 1., 2., 4., 3. Zylinder oder 1., 3., 4., 2. Zylinder.

beiden gebräuchlichsten Arten. Es kann aber auch anders sein. Das ist eine Sache konstruktiver Erwägung.

Der Leser wird sich vielleicht wundern, warum überhaupt Wert darauf gelegt wird, ihm die Reihenfolge der Explosionen begreiflich zu machen. Ihm ist es doch

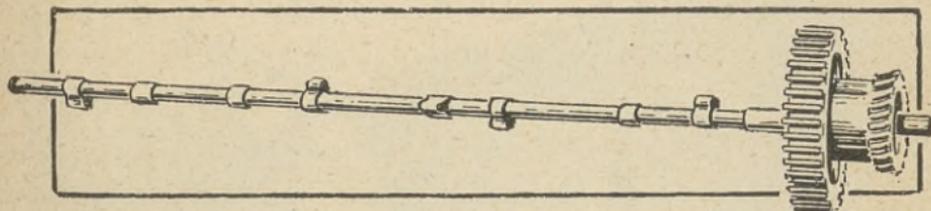
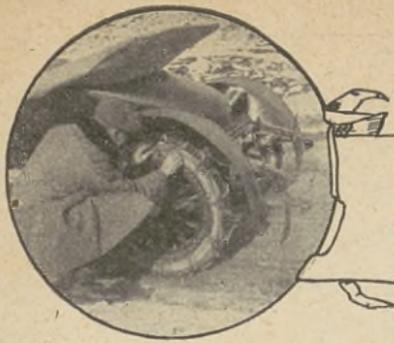


Fig. 27. Nockenwelle eines Vierzylinders.

für die praktische Benützung sicherlich gleichgiltig, ob der erste, der vierte oder der dritte Zylinder zuerst Explosion hat. Die Hauptsache ist, daß sie alle arbeiten. Nun gibt es aber einen Fall, wo man die Reihenfolge doch ganz genau wissen muß, nämlich wenn es sich um das Einstellen der Zündung handelt.

Es gibt ein sehr einfaches Mittel der Feststellung: An den Bewegungen eines Drahtes, den man durch die Zischhähne führt, erkennt man leicht die Auf- und Abwärtsbewegung des Kolbens. Beobachtet man überdies noch das Heben und Senken der Ventile, so ist es leicht festzustellen, welcher der vier Zylinder gerade Zündung, welcher Auspuff, welcher Kompression und Ansaugung hat. Man kontrolliert nur einen Zylinder, die anderen müssen dann ebenfalls stimmen. Näheres hierüber enthält das betreffende Kapitel über das Einstellen der Zündung.





Der Schiebermotor.

Bisher haben wir immer nur von Motoren mit Ventilen gesprochen. Doch es gibt noch eine andere Art, dem Gasmisch den Eintritt in das Zylinderinnere zu ermöglichen und die verbrannten Gase wieder durch den Auspufftopf in das Freie gelangen zu lassen: Den Schieber. Jene, die die Dampfmaschine kennen, werden sofort wissen, um was es sich handelt, denn der Schieber ist keine neue Erfindung, verhältnismäßig neu ist nur seine Anwendung in der Automobilkonstruktion.

Auch der Schiebermotor birgt keine Geheimnisse, die wir nicht unschwer zu ergründen vermögen. Das Prinzip ist vielleicht noch einfacher als das des Ventilmotors. Wir behalten beim Schiebermotor das System des Viertaktes bei. Die äußere Form des Motors ist ebenfalls beinahe die gleiche. Auf dem Kurbelgehäuse aus Aluminium sind die Zylinder angeschraubt. Im Kurbelgehäuse ist die Kurbelwelle gelagert. Die Pleuelstangen, die Kolben und der Zylinderdeckel unterscheiden sich in nichts von jenen eines Normalmotors.

Wo liegt also der Unterschied? Einfach in der Art, wie man die Oeffnung für den Gaseintritt und für den Gasaustritt schafft.

Man denke sich einen dünnwandigen Zylinder, oben und unten offen, mit einer kreisrunden oder sonstwie ge-

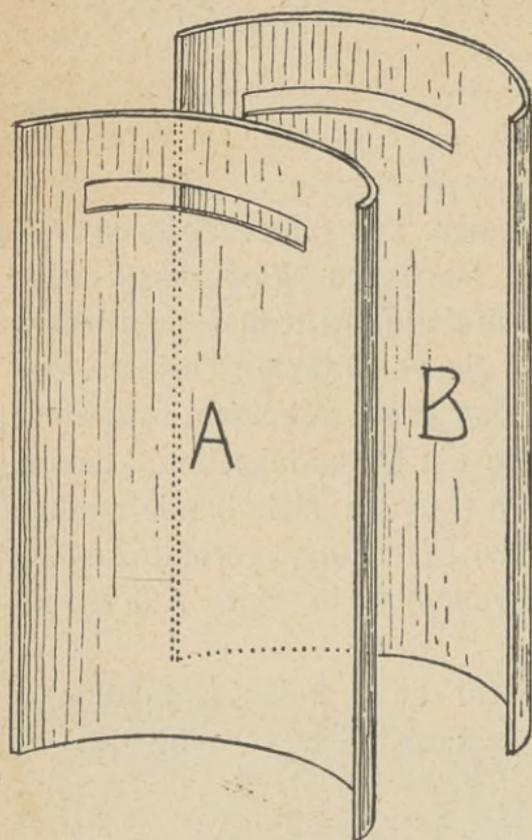


Fig. 28. Zwei Schieber A und B mit schlitzförmigen Oeffnungen.

formten Wandöffnung, Im Innern des Zylinders ist ein zweiter Zylinder mit einer gleichgroßen Oeffnung eingefügt. Auf unserer Abbildung Fig. 28 sind diese beiden ineinandergeschachtelten Zylinder des besseren Verständnisses halber nur zur Hälfte gezeichnet.

Schiebt man die beiden Zylinder so ineinander, daß die Oeffnungen von A und B genau aufeinanderpassen, so bilden beide Oeffnungen einen Durchgang. Stecken wir jetzt diese beiden ineinandergefügten Zylinderhülsen in einen gewöhnlichen Motorzylinder, der ebenfalls eine analoge Wandöffnung hat, an die das Ansaugrohr des Vergasers befestigt ist. Werden die drei Oeffnungen, die des Motorzylinders und die der beiden Schieberzylinder so zueinander verschoben, daß sie sich

decken, so haben wir einen einzigen Durchlaß, durch den das Gasgemisch ohneweiters in das Innere des Motors einströmen kann. Verschiebt man aber die beiden Schieberzylinder so, daß eine Oeffnung oben, eine unten und die des Motorzylinders etwa in mittlerer Höhe ist, dann wird der Eintritt des Gases unterbunden, die Schieberöffnung ist geschlossen. Durch einfache, den Taktzeiten des Motors entsprechende Auf- und Abwärtsbewegung der Schieberhülsen vermag man also die Oeffnungen abwechselnd in eine Uebereinstimmung zu bringen, die den Gaseintritt ermöglicht, und dann wieder so zu verändern, daß er verhindert wird.

Das gleiche gilt vom Austritt der verbrannten Gase. Jeder Schieberzylinder und auch der Motorzylinder hat daher zwei einander gegenüberliegende Oeffnungen. Die eine Seite dient der Ansaugung, die andere dem Auspuff. Der ganze Witz des Schiebermotors liegt daher nur in dem Spiel der Schieber und der dadurch erzielten Kommunikation von je drei Oeffnungen.

Wie bewegen sich die Schieber auf und ab?

Das Prinzip der Nockenwelle, das uns vom Kegeltventilmotor her bekannt ist, ließ sich hier nicht verwenden. Doch die Maschinentechnik ist reich an Hilfsmitteln. Was auf die eine Weise nicht geht, geht auf eine andere und wenn es auch auf die andere Weise nicht gehen will, dann sucht man nach einem neuen Weg. Im gegebenen Falle hatte man freilich nicht lange zu suchen. Die Exzentersteuerung ist die bevorzugte Art, Schieber in Bewegung zu bringen.

Ein Exzenter besteht aus einer runden Scheibe, deren Achse aber nicht im Mittelpunkt der Scheibe liegt, sondern seitlich vom Mittelpunkt, wie das in der Abbildung Fig. 29 ersichtlich ist. Die Scheibe ist von einem Schleifring S eingefasst. Wird die Scheibe nun in drehende Bewegung gesetzt, so wird sie natürlich keine runde Kreisbewegung ausführen, sondern so wie ein un rundes Wagenrad laufen, das heißt sich heben und senken. Die vier Abbildungen zeigen vier Phasen eines

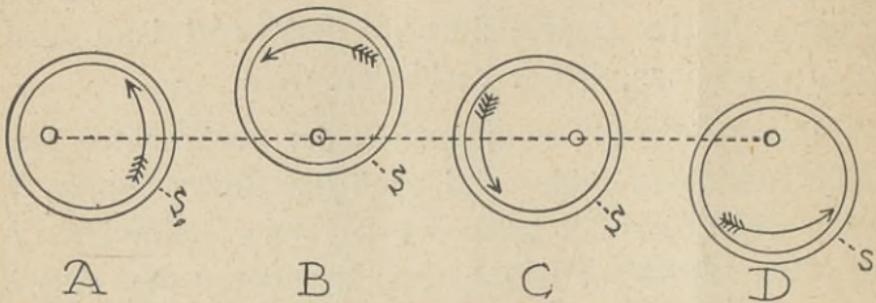


Fig. 29. Schema der Bewegung einer Exzentersteuerung.

solchen Kreislaufes, wobei der Pfeil die Drehrichtung angibt. A zeigt den Exzenter mit dem Pfeil in der Mittelstellung. Die Abbildung B läßt den Pfeil oben erkennen, C wieder in der Mittelstellung, aber entgegengesetzt von A. Auf D ist der Pfeil am tiefsten Punkte der Bewegung angelangt. Der Schleifring S macht natürlich getreulich die Auf- und Abwärtsbewegung der Exzenter-scheibe mit, nicht aber die drehende Bewegung, denn er schleift ja auf der Scheibe. Befestigt man nun an dem Schleifring die Schieberhülse, so wird diese die Auf- und Abwärtsbewegung des Schleifringes ebenfalls mitmachen

und es ist in die Hand des Konstrukteurs gegeben, dies Spiel so zu gestalten, daß die Zylinder mit ihren Oeffnungen abwechselnd korrespondieren und dann wieder nicht.

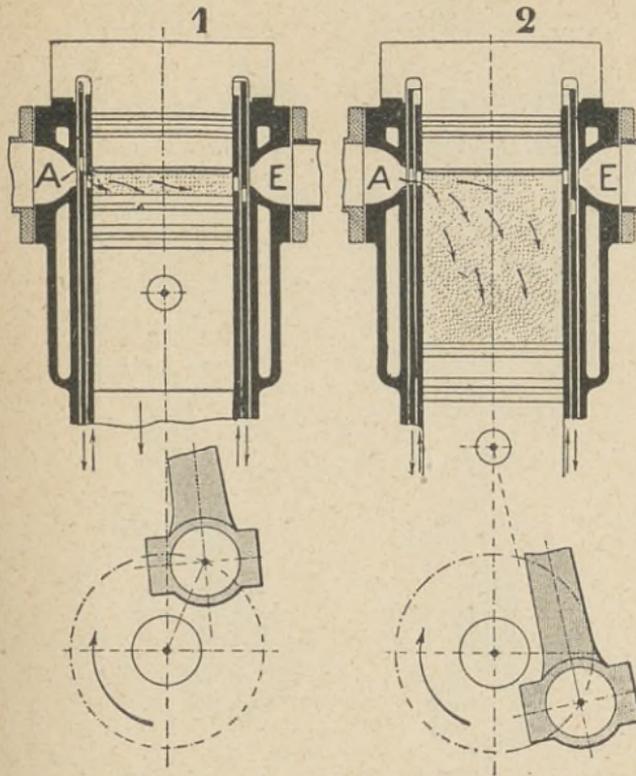


Fig. 30. Der Schiebermotor.

1. Die Ansaugung beginnt. Die Schieber öffnen sich bei A. — 2. Die Ansaugung ist fast vollendet. Die Schieberöffnung bei A ist ganz offen.

Maschine befindet sich im Beginne der Ansaugperiode. Der Kolben ist oben und beginnt seine saugende Wirkung. Die äußere der beiden Schieberhülsen geht nach abwärts, die innere nach aufwärts. Die beiden Oeffnungen bei A haben bereits eine kleine Spalte geöffnet.

Der Antrieb der Exzenter-scheibe erfolgt von der Motorwelle aus, und zwar in ganz ähnlicher Weise wie beim Ventilmotor mittelst Kette.

Betrachten wir nun auf Grund schematischer Abbildungen die verschiedenen Vorgänge bei einem Schiebermotor.

Fig. 30, Abbildung 1. Die

Fig. 30, Abbildung 2. Beide Oeffnungen bei A sind in gleicher Höhe, die Ansaugung ist vollkommen frei, und das Gasgemisch strömt in das Zylinderinnere.

Fig. 31, Abbildung 3. Der Kolben ist am Ende der Abwärtsbewegung. Der Zylinder ist mit brennbaren Gasen gefüllt und die beiden Oeffnungen bei A beginnen sich zu schließen, indem beide Schieberhülsen nach aufwärts gehen.

Fig. 31, Abbildung 4. Der Kolben ist oben und hat

die eingeströmten Gase komprimiert. Die beiden Einlaßöffnungen befinden sich hoch über der Eintrittsöffnung des Motorzylinders. Die Wände der Schieberhülsen schließen das Motorinnere ab.

Fig. 32, Abbildung 5. Die Explosion hat den Kolben

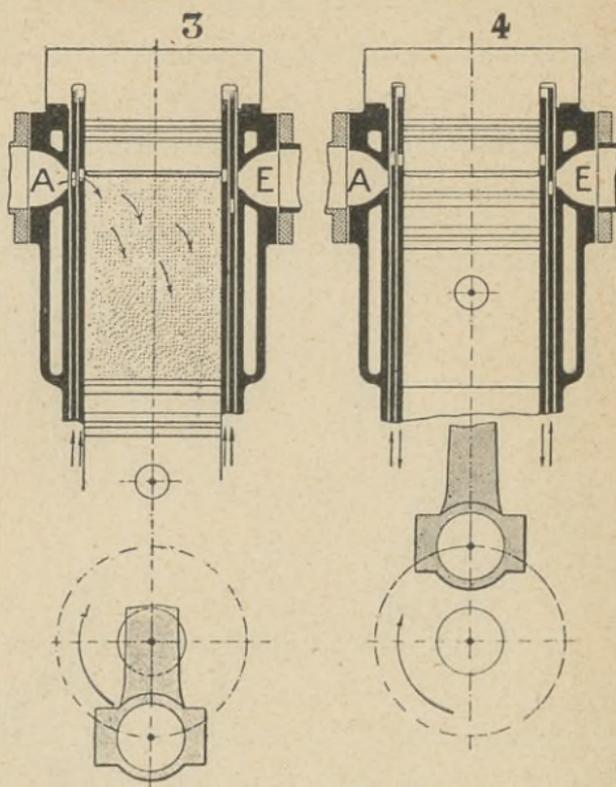


Fig. 31. Der Schiebermotor.

3 Die Ansaugung ist beendet. Die Schieber bei A beginnen sich zu schließen. — 4. Der Kolben komprimiert. A und E sind geschlossen. Die Explosion setzt ein.

fast ganz nach abwärts getrieben und die verbrannten Gase müssen ausströmen. Unser Interesse wendet sich daher den Vorgängen bei der Austrittsöffnung E zu. Die

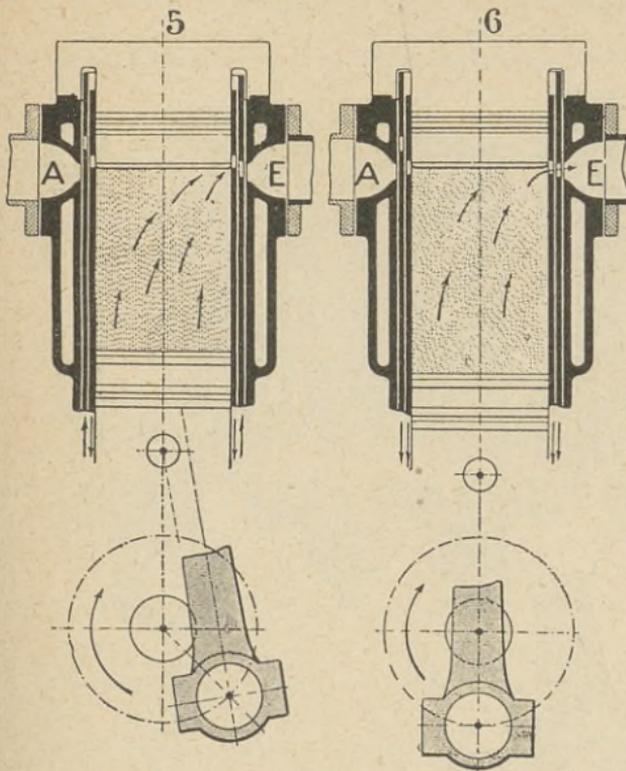


Fig. 32. Der Schiebermotor.

5. Die Explosion hat den Kolben fast ganz nach unten getrieben. Die Schieber öffnen sich bei E, um die verbrannten Gase entweichen zu lassen. — 6. Zeigt den Kolben ganz unten, die Oeffnungen bei E sind ganz geöffnet.

gen der Schieber und des Motorzylinders eine einzige weite Austrittsöffnung bilden.

Fig. 33, Abbildung 7. Fortsetzung des Gasaustrittes. Beide Schieber haben noch absteigende Bewegung.

beiden Schieberzylinder bewegen sich nach abwärts, der innere rascher als der äußere. Die Oeffnungen beginnen bei E miteinander zu korrespondieren.

Erst Fig. 32, Abbildung 6, zeigt uns den Kolben an der tiefsten Stelle. Das ist der Augenblick, wo bei E die drei Oeffnungen

Fig. 33, Abbildung 8. Ende der Auspuffperiode. Der äußere Schieber geht noch weiter nach abwärts, der innere steigt, beide Oeffnungen sind geschlossen;

doch schon bereitet die Bewegung der Schieber die nächste Ansaugperiode vor.

Der von uns hier beschriebene Motor ist der Knight-Motor, benannt nach seinem Erfinder Knight. An der Hand der sehr instructiven Abbildung, Fig. 34, seien kurz noch einmal

die wichtigsten Organe dieser Maschinen rekapituliert. A ist der äußere Schieber. In seinem Innern befindet sich der innere Schieber B. V ist das Gelenkstück, das die Bewegung der Exzentrerscheibe auf den äußeren Schieber überträgt. W ist das Gelenkstück, das

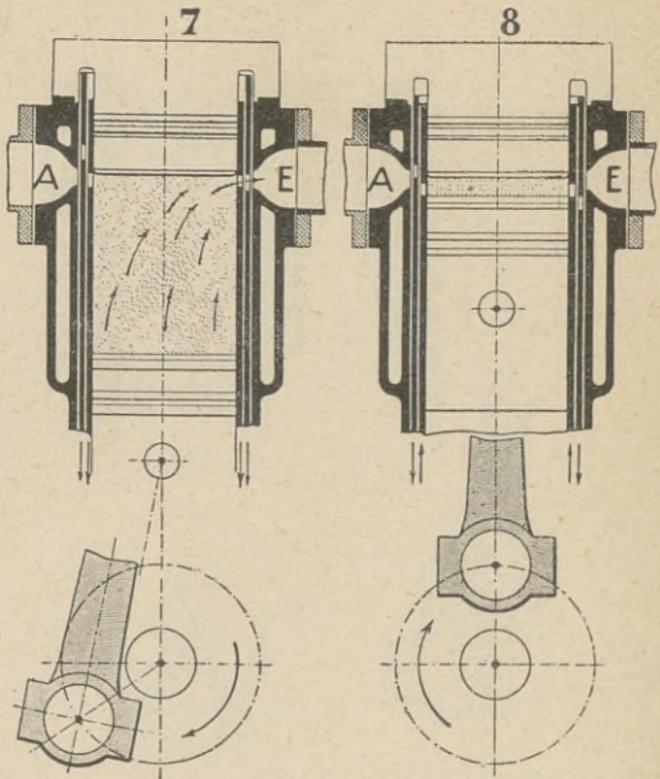


Fig. 33. Der Schiebermotor.

7. Fortsetzung des Gasaustrittes. 8. Ende der Auspuffperiode. Die Schieber bei E schließen sich, bei A nähert sich der Augenblick der nächsten Ansaugung.

die Bewegung der Exzentrerscheibe dem inneren Schieber mitteilt. F ist die Welle mit den Exzentrerscheiben. Diese Welle erhält ihren Antrieb durch die Kurbelwelle K des Motors. Wir sehen am rechten Ende

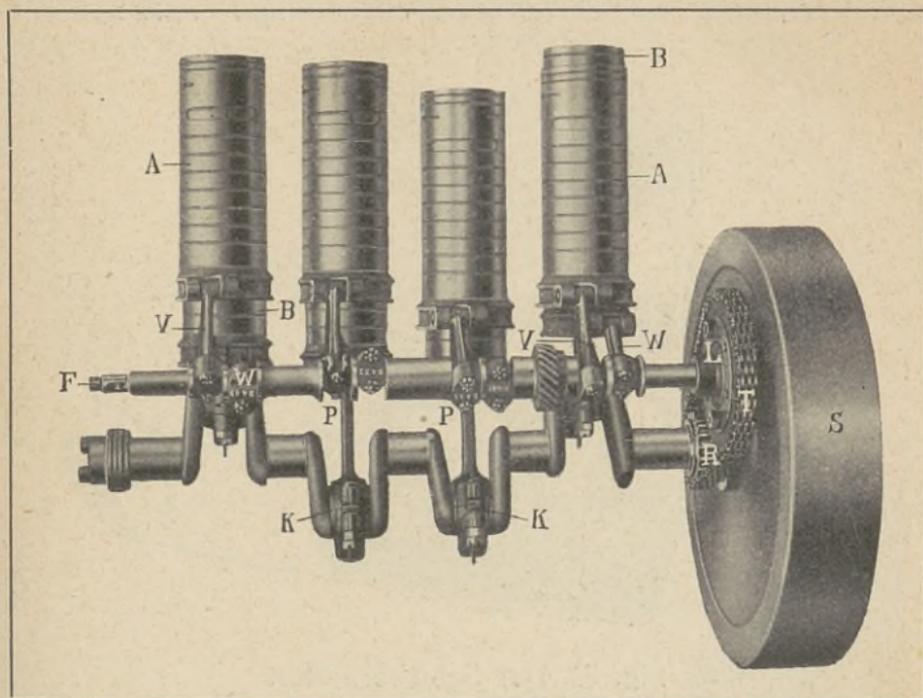


Fig. 34. Die wichtigsten Teile des Schiebermotors.

A äußerer Schieber, B innerer Schieber, V und W Antriebshebel, K Kurbelwelle, R, L Zahnräder, T Gliederkette, bewegt die Exzentrerscheibe L, S Schwungrad.

der Kurbelwelle ein Zahnrad R, das durch die Gliederkette T das Zahnrad der Exzentrerscheibe L in Bewegung setzt. S ist das Schwungrad.

Es drängt sich jetzt natürlich die Frage auf, welche Vorteile hat der Schiebermotor vor dem Ventilmotor?

Denn Vorteile muß er doch haben, sonst würde doch eine so durch die Gewohnheit geheiligte Einrichtung wie das Ventil in dem Schieber keinen so gefährlichen Konkurrenten bekommen haben. In der Tat können die Verfechter des Schiebermotors einige Vorzüge für

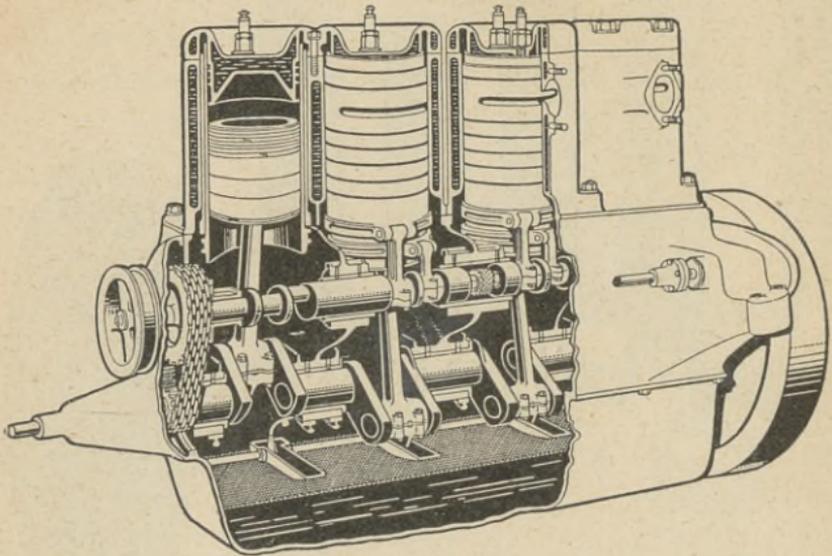


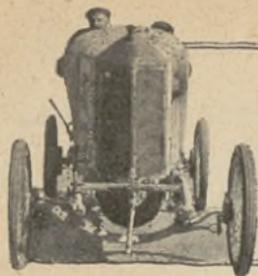
Fig. 35. Der Schiebermotor.

Darstellung teilweise im Schnitt.

ihre Maschine ins Treffen führen. Da ist vor allem die Tatsache, daß die Schieber dem eintretenden Gas sowie den austretenden Abdämpfen eine viel größere Oeffnung frei machen als das Ventil. Die Folge davon ist eine raschere und vollkommene Füllung des Motorinnern mit explosiblem Gemenge und ein rascherer, weniger Hemmungen verursachender Austritt. Die Schieberklappen beim jedesmaligen Auf- und Abgehen nicht

gegen die Ventilsitze, sondern arbeiten geschmeidig und geräuschlos. Der ganze Gang der Maschine wird ein geschmeidigerer, erschütterungsfreier und in der Wirkung kommt der Schiebermotor mehr der Arbeitsart der Dampfmaschine näher. Nachteile sind dagegen: Schwierigere Herstellung, größeres Gewicht und teurerer Preis.





Der Zweitaktmotor.

Dies Kapitel ist eigentlich nur der Vollständigkeit halber in das Buch aufgenommen, es hat für uns kaum mehr als theoretische Bedeutung. Die Erklärung des Zweitaktmotors ergibt sich schon aus dem Namen. Das vorher beschriebene System des Viertaktmotors basiert auf den vier Takten Ansaugung, Kompression, Explosion und Auspuff; auf zwei Umdrehungen der Motorwelle kommt also beim Einzylinder erst ein arbeitsleistender Impuls. Beim Zweitaktmotor verringern sich die vier Takte auf zwei, einen arbeitsleistenden und einen arbeitsverzehrenden Kolbenhub. In derselben Zeit, in der der Viertaktmotor einen Kraftimpuls ergibt, übt der Zweitaktmotor deren zwei aus. Bei gleichem Gewicht, gleichen Abmessungen und sonst gleichen Dimensionen muß man also die doppelte Kraft erzielen.

Es ist wohl begreiflich, daß der Gedanke, Zweitaktmotoren zu bauen, jeden denkenden Ingenieur verlocken muß. Es ist in der Tat eine ganze Reihe von Zweitaktmotoren auf den Markt gebracht worden. Daß sie sich nicht einer größeren Beliebtheit erfreuen, als dies tatsächlich der Fall ist, dürfte wohl in erster Linie darauf zurückzuführen sein, daß unser Viertaktmotor ein so ausgezeichnetes Organ des Automobils darstellt, daß die Fabrikanten nur ungern die bewährte, sicher arbeitende

Maschine gegen eine neue umtauschen, deren Vollendung keineswegs bis zu jenem Grade gediehen ist, wie der Viertaktmotor.

Je leichter das Fahrzeug sein soll, desto vorteilhafter erscheint logischerweise der Zweitakt, und darum finden wir Motoren dieser Art besonders bei den leichten Motorrädern.

Mit welchen Mitteln und auf welche Weise erzielt nun der Konstrukteur diese Verminderung der vier Takte auf zwei? Das Ansaugrohr (Fig. 36) mündet nicht in die Explosionskammer, sondern in die Kurbelkammer des Motors. Wenn der Kolben im **Hinaufgang** begriffen ist, saugt er das explosive Gemisch an und füllt das Kurbelgehäuse damit aus. Geht der Kolben nun nach abwärts, so werden die im Kurbelgehäuse enthaltenen Gase komprimiert. Die Verbindung zwischen Kurbelgehäuse und Explosionskammer stellt das Umströmrohr dar. Durch den Kolben selbst wird die obere Oeffnung dieses Umströmrohres während der Kompression der Gase im Kurbelgehäuse abgeschlossen. Senkt sich nun der Kolben bis zu seinem untersten Tiefpunkt, so gibt er die obere Oeffnung des Umströmrohres frei. Das im Kurbelgehäuse komprimierte Gemenge hat einen Ausweg gefunden, es strömt durch das Umströmrohr in die Explosionskammer hinauf. Nun geht der Kolben wieder nach oben, komprimiert das Gas im oberen Teil des Zylinders, nämlich in der Explosionskammer. Er schließt dabei mittelst seiner Wandung den oberen Teil des Umströmrohres und gleichzeitig auch die Auspufföffnung. Jetzt springt der elektrische Funke über, das Gemenge entzündet sich, der

Kolben wird nach abwärts getrieben. Während der Aufwärtsbewegung des Kolbens hat sich im Kurbelgehäuse abermals frisches Gemenge angesaugt, das selbstverständlich in dem Augenblicke, da der Kolben durch die Explosion nach abwärts getrieben wird, seinen Weg

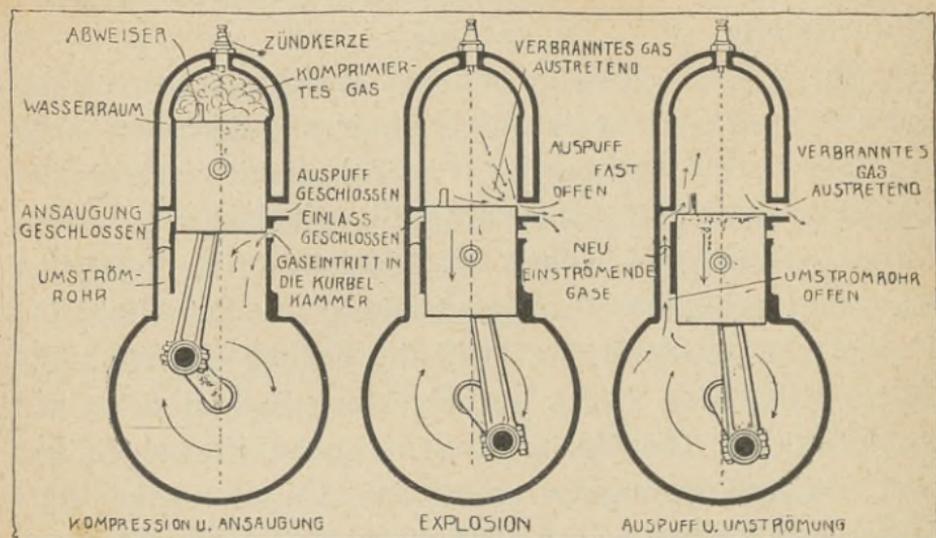


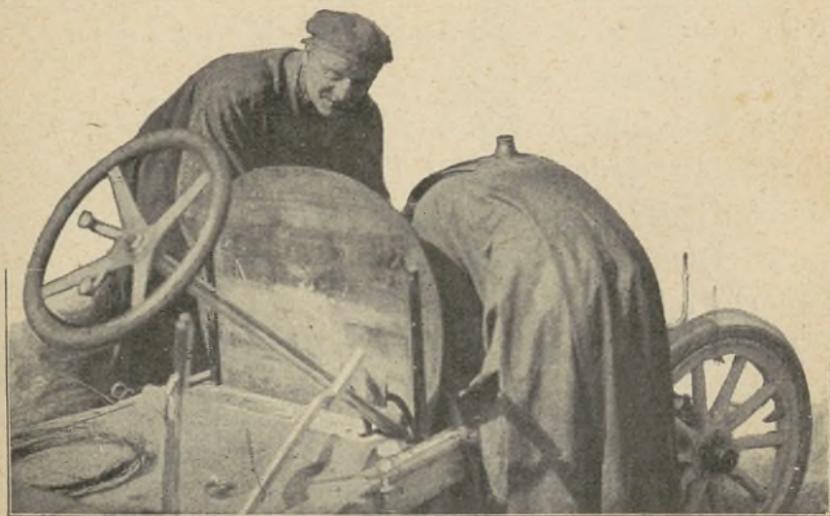
Fig. 36. Der Zweitaktmotor.

Die Phasen während der Dauer einer Umdrehung der Kurbelwelle.

durch das Umströmrohr in die Explosionskammer nimmt. Diese ist, da ja eben die Explosion erfolgt ist, noch voll von den verbrannten Gasen. Der Vorgang, der sich jetzt abspielt, ist vergleichbar mit dem Vorgang in der Natur, wo der Starke recht behält. Die Starken sind in diesem Falle die frischen unverbrauchten Gase, die die verbrauchten durch das geöffnete Auspuffrohr vor sich her treiben und gewissermaßen hinauswerfen. Man braucht nicht zu fürchten, daß auch die frischen Gase durch das

Auspuffrohr entweichen, denn bevor sie bis zum Auspuffrohr kommen, ist der Kolben in seiner Bewegung wieder nach oben gelangt und hat mittelst seiner Wandung das Auspuffrohr geschlossen. Die Gase sind zur neuerlichen Explosion bereit. Der Vorgang ist also, wie man aus dieser Darstellung zu ersehen vermag, ein recht einfacher, doch ergeben sich für den Konstrukteur nicht unerhebliche Schwierigkeiten.

Ein Detail, auf das wir unbedingt hinweisen müssen, ist der sogenannte Abweiser. Er befindet sich oberhalb des Kolbens und hat den Zweck, die in den Verbrennungsraum einströmenden Gase nach oben gegen den Deckel des Zylinders zu leiten, da sie sonst statt die verbrannten Gase hinauszupressen, selbst durch den Auspuff entweichen würden. Die Form dieses Abweisers muß sehr fein ausgeklügelt sein, um die richtige Wirkung zu erzielen.





Betriebsstörungen des Motors.

Wir wollen jetzt sehen, welche Störungsmöglichkeiten die von uns beschriebenen Teile des Motors aufweisen und welche Mittel zur Behebung derselben wir an der Hand haben. Es sei aber gleich vorausgeschickt, daß gerade an diesen Teilen Schäden sehr selten sind. Es können Motoren jahrelange Dienste tun, ohne die geringste Störung aufzuweisen. Wohlverstanden, wir sprechen hier von den rein motorischen Teilen, nicht von der Zündung und Vergasung, die späteren Kapiteln vorbehalten sind.

Die Maschine des Motorrades ist durch keinen Motorkasten verdeckt, jeder Teil liegt offen. Der Besitzer kann von jeder Seite zu seinem Motor. Selbst eine vollständige Demontage des Motors ist mit keinen großen Schwierigkeiten verbunden.

Aber auch bei unseren modernen Automobilen bietet eine Untersuchung der bei Störungen zunächst in Frage kommenden Teile keine Schwierigkeit, denn die Fabrikanten nehmen auf Zugänglichkeit stets Rücksicht. Akrobatische Kunststücke, wie man sie bei den alten

Wagen ausführen mußte, hat man heutzutage nicht mehr nötig.

Jeder Teil der Maschine kann brechen, denn nichts, was menschlicher Verstand erdacht hat und Menschenhände geschaffen haben, ist vor der Zerstörung gesichert.

Sprünge des Zylinders.

Der Zylinder oder der Zylinderdeckel können infolge ungleicher Ausdehnung des Metalles oder

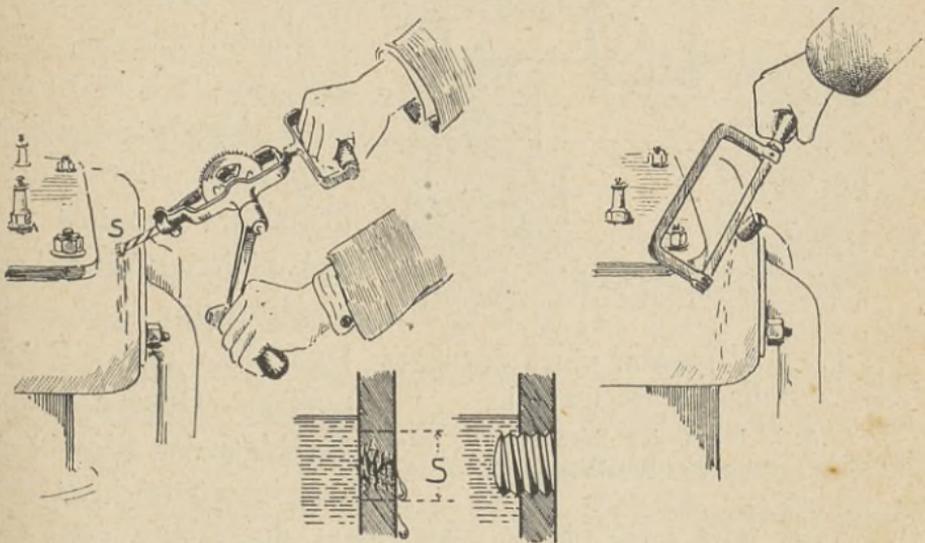


Fig. 37. Verbohren eines Loches im Zylinder.

auch aus anderen Ursachen einen Sprung bekommen. Beim wassergekühlten Motor kann entweder der innere Zylinder oder der Wassermantel einen Riß erhalten. Ist der Zylinder innen gesprungen, so tritt Wasser in den Explosionsraum. Ist die Menge des eindringenden Wassers unerheblich, so bleibt der Motor vielleicht noch

einige Zeit brauchbar. Man erkennt die Störung daran, daß Wasser zwischen Ventil und Ventilsitz austritt, mitunter tropft es auch aus der geöffneten Auspuffklappe, oder es entweicht weißer Dampf, der aber nicht zu verwechseln ist mit dem bläulichen entweichenden Dampf verbrannter Gase. Hat der äußere Wassermantel einen

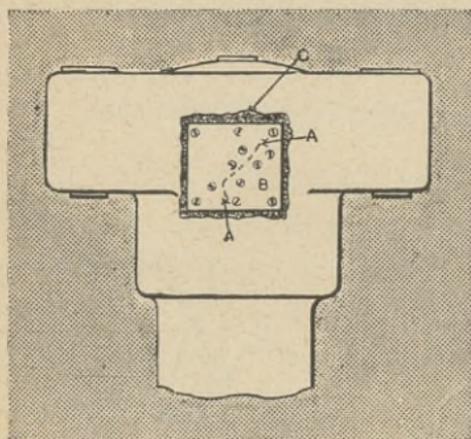


Fig. 38. Reparatur eines Sprunges im Wassermantel.

A A Richtung des Sprunges. C aufgelöteter Blechverschluß.

Das ist eine Folge porösen Gusses. Eine Gußblase ist allmählich durchgerostet und das Wasser tritt aus. Man vergrößert die Stelle mit der Bohrmaschine, schneidet ein Gewinde ein und setzt eine mit Mennige bestrichene Schraube an die Stelle, deren Kopf man — wenn man sehr ordentlich ist — absägt und gleichfeilt. (Fig. 37.)

Einen Riß kann man auch verlöten. Zu diesem Zwecke werden Kupferspäne auf den Riß gebracht. Man nimmt als Flußmittel Kolophonium, das man in Alkohol löst. Wenn man dann die Lötlampe gegen den Riß richtet,

so kann man, falls der Verlust an Wasser nicht zu groß ist, noch lange Zeit damit fahren; vielleicht rostet der Riß zu und man hat dann überhaupt keine Reparatur notwendig. Mitunter handelt es sich nicht um einen Riß, sondern um ein Loch.

schmilzt das Kupfer und rinnt in den Riß, diesen ausfüllend. Ist der Sprung größer, dann muß man ihn verbohren, und sodann ein Stück Weißblech darauf löten. (Fig. 38.) Das sieht zwar nicht schön aus, kostet aber weniger als ein neuer Zylinder.

Heißlaufen des Motors.

Bei grober Nachlässigkeit des Fahrers ist es möglich, daß sich der Motor heißläuft. Die Ursachen können verschiedener Art sein. Bei großen luftgekühlten Motoren, die man lange auf den Ständer oder Leerlauf arbeiten läßt, wird die Kühlung durch Luft zu gering. Bei Motoren mit Wasserkühlung kann Mangel an Wasser oder ein verstopfter Wasserkreislauf oder ein Schaden an der Wasserpumpe Veranlassung zum Heißlaufen geben.

Am häufigsten läuft ein Motor heiß, wenn die Schmierung eine ungenügende ist. Man ersieht also schon daraus, daß es in fast allen Fällen leicht möglich ist, dem Heißlaufen durch entsprechende Vorsichtsmaßregeln vorzubeugen. Ein nur etwas aufmerksamer Fahrer wird die Gefahr bemerken, bevor sie zu einer wirklichen Störung führt. Der Motor wird schlecht arbeiten, ein stampfendes Geräusch machen und nicht mehr reagieren, wenn der Fahrer Vorzündung gibt. Gleichzeitig wird das Außere des Motors außerordentlich heiß sein und selbst die umliegenden Teile, die sonst kaum handwarm sind, werden sich brennend heiß anfühlen. Ein brenzlicher, in die Augen stechender Rauch ist ein weiteres Zeichen für die eingetretene Ueberhitzung.

In diesem Stadium ist es wohl noch möglich, die Störung, bevor ein Schaden eingetreten ist, zu beheben. Man hat vor allen Dingen die Ursache des Heißlaufens aus der Welt zu schaffen. Dies geschieht, indem man sofort den Lauf des Motors unterbricht. Das allein würde schon genügen, um ein allmähliches Erkalten der Maschine zu bewirken. Da wir es aber vielleicht eilig haben — eigentlich haben es Motorradfahrer und Automobilisten stets eilig — können wir den Prozeß des Abkühlens ein wenig beschleunigen. Man öffnet den Kompressionshahn und spritzt durch ihn eine tüchtige Menge Petroleum in das Zylinderinnere. Während des Eingießens des Petroleums dreht man den Motor langsam, so daß eine entsprechende Verteilung der Flüssigkeit stattfindet. Da bei stark überhitzter Maschine das eingespritzte Petroleum oft augenblicklich in dampfförmigem Zustande wieder durch den Zischhahn ins Freie tritt, empfiehlt es sich, die Nase ein wenig seitwärts zu halten. In den weitaus meisten Fällen wird diese Behandlung mit nachfolgender Schmierung durch Oel genügen, um die »fieberheißesten« Zylinderwände zu kühlen.

Bei Maschinen mit Wasserkühlung ist es ferner empfehlenswert, das heiße Wasser durch frisches zu ersetzen. Man hüte sich aber, das heiße Wasser abzulassen und sofort kaltes einzufüllen, man kann sonst fast sicher sein, daß man um die Reparaturkosten eines zersprungenen Zylinders zu viel Geld in der Brieftasche gehabt hat. Man lasse das siedende Wasser langsam abfließen und fülle in dem gleichen Maße frisches Wasser ein.

Ein wirklicher Defekt entsteht gewöhnlich selbst dann nicht, wenn das Fahrzeug infolge des heißgelaufenen Kolbens plötzlich stehen bleibt. Auch dann kann man noch immer die Störung in der vorbeschriebenen Weise beheben. Ist aber einmal der Kolben oder der Zylinder angefressen, dann gibt es gewöhnlich keine andere Hilfe, als die Maschine in die Fabrik zu senden.

Abreißen der Pleuellagerschrauben.

Durch die starke Beanspruchung ziehen sich die Pleuellagerschrauben nach und nach aus, sie werden länger und reißen schließlich ab. Das ist ein Schaden, der nur bei alten vielgefahrenen Wagen eintritt und dessen drohende Nähe gewöhnlich bei einer Generalreparatur vorher entdeckt wird.

Keine Kompression.

Es ist ein altes automobilistisches Scherzwort, zu sagen, die Kompression eines Wagens sei »verbogen«. Nun kann sich die Kompression zwar nicht verbiegen, wohl aber kann sie verloren gehen. Freilich auch nicht in dem Sinne, daß man sie dann suchen muß, denn die Kompression ist ja kein Bestandteil des Wagens. Unter Kompression versteht man vielmehr den möglichst hermetischen Abschluß des Zylinderinnern beim Kompressionstakt und während der Explosion. Dreht man an der Kurbel des Motors, so bemerkt man beim Kompressionstakt einen außerordentlich starken Widerstand, der davon herrührt, daß der nach oben gehende Kolben die Gase stark komprimiert. Befindet sich nun irgendwo am Zylinder eine undichte

Als Ergänzung zum Handbuche „Ohne Chauffeur“ erschien „Die Kunst des Fahrens“ von dem gleichen Verfasser.

Stelle, so entweicht das Gasgemisch, der Motor hat, wie der fachtechnische Ausdruck lautet, seine Kompression verloren. Die Kompression ist aber für uns von größter Wichtigkeit. Um das zu verstehen, wolle man bedenken, daß der Druck, den die Explosion auf den Kolben ausübt, ungefähr proportional ist dem Quadrate des Kompressionsdruckes. Nehmen wir an, daß unser Motor einen Kompressionsdruck von fünf Atmosphären hat, so wird dieser Druck im Augenblick der Explosion auf fünfundzwanzig Atmosphären gesteigert. Es wäre natürlich sehr einfach, wenn man den Kompressionsdruck nach Belieben steigern und dadurch die Kraft der Maschine in ganz außerordentlicher Weise erhöhen könnte. Dem Konstrukteur sind aber hier enge Grenzen gezogen. Fünf Atmosphären ist die Grenze, bis zu welcher man gehen darf, darüber hinaus würden sich Selbstzündungen einstellen. Man versucht jetzt mit neuen Brennstoffen, wie Benzol, einen höheren Verdichtungsdruck zu erzielen. Bei luftgekühlten Motoren hüten sich die Fabrikanten sehr, mit der Kompression zu hoch hinauf zu gehen, es ist das sicherste Mittel, die Ueberhitzung zu vermeiden. Vier Atmosphären darf hier wohl als das äußerste bezeichnet werden. Es ist klar, daß die Maschine um so weniger Kraft hat, je leichter die zusammengepreßten Gase Auswege finden, denn um so weniger Gas bleibt übrig, wenn die Zündung einsetzt.

Diese Kompression ist oft ein neckisches Ding. Man kommt morgens zu dem Wagen und dreht an der Kurbelwelle des Motors: keine Kompression. Sie ist über Nacht verloren gegangen. Da die meisten Automobillisten die

mitunter recht schätzenswerte Eigenschaft haben, es vor dem Zerlegen noch einmal zu versuchen, ob es nicht »vielleicht doch« geht, so läßt man den Motor anlaufen. Er arbeitet ganz brav, man stellt ihn ab, versucht es neuerlich mit den Kurbeln, und siehe da, die Kompression ist wieder vorhanden. Die Sache erklärt sich leicht dadurch, daß sich beim kalten Motor kleine Undichtigkeiten ergeben, die sich schließen, sobald die Organe warm geworden sind.

Wenn der Motor keine Kompression hat, können dem verschiedene Umstände zugrunde liegen. Die Ventile können undicht sein, die Kolbenringe können die Veranlassung dazu bieten, vielleicht ist auch der Zischhahn nicht fest eingeschraubt, oder es bläst beim Gewinde einer Zündkerze heraus.

In weitaus den meisten Fällen sind die Ventile der schuldtragende Teil, man ziehe sie daher zuerst ins Kalkul. Undichte Verschraubungen der Zischhähne oder Zündkerzen behebt man, indem man die Organe fester anzieht, oder neue Dichtungen einlegt. Mit den Kolbenringen befaße man sich erst in letzter Linie, nicht nur weil sie eine sehr seltene Ursache des Kompressionsverlustes sind, sondern auch darum, weil ihre Untersuchung die Abnahme der Zylinder nötig macht.

Entfernen eines Ventils.

Wie man ein Ventil entfernt, zeigt unsere Abbildung (Fig. 39) an einem Fahrradmotor.

Zuerst öffnet man die Verschlußmutter oberhalb des betreffenden Ventils. Dann hält man den

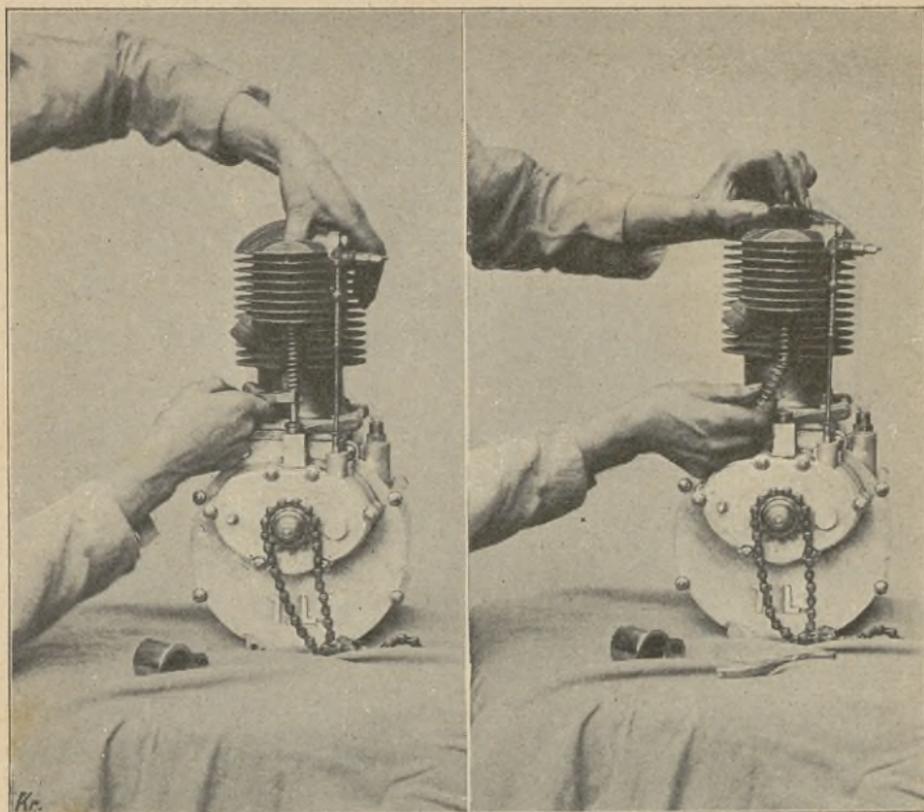


Fig. 39. Wie man ein Auspuffventil entfernt.

Links: Aushängen der Feder mittelst einer Zange. Rechts: Die ausgehängte Feder wird abgezogen und das freigewordene Auspuffventil läßt sich nach oben leicht entfernen.

Ventilteller, oder, falls dieser abgebrochen ist, die Bruchstelle des Ventilschaftes mit dem Daumen, eventuell mit einem Werkzeug nieder.

Die nächste Aufgabe ist jetzt, die Ventilsfeder zusammenzupressen, was man, wenn sie nicht zu stark ist, mit einer Zange vornehmen kann.

Nachdem das geschehen ist, kann man den Ventilkeil, der sich unterhalb des Ventiltellers befindet,

herausziehen, dadurch wird die Feder frei, man zieht mit der einen Hand das Ventil oben heraus, mit der anderen Hand die Feder nach unten hinunter.

Das ist die primitivste Art der Demontage eines Ventiles. Die größte Schwierigkeit beim Entfernen des Ventils besteht im Zusammenpressen der Ventilfeeder, das ist eine Arbeit, bei welcher

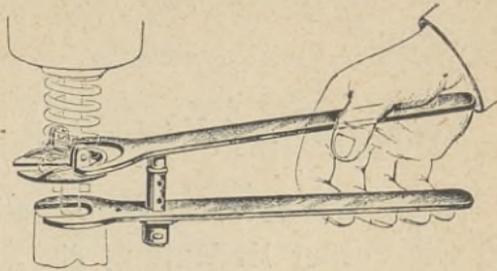


Fig. 40. Ventilheber.

Dient zur Abnahme der Ventile.

man sich leicht die Haut von den Fingerknöcheln »wegradiert«. Die Zugehörindustrie hat ein Werkzeug geschaffen, den sogenannten Ventilfeederheber (Fig. 40). Mit diesem Instrument ist es sehr leicht zu

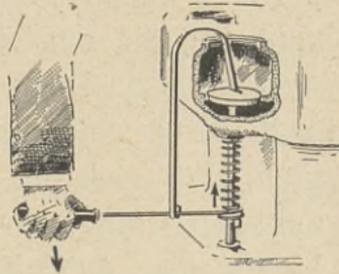
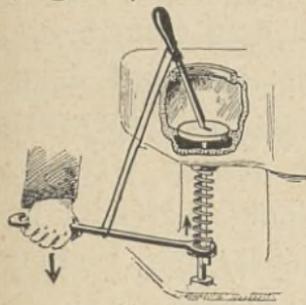


Fig. 41. Selbstfabrizierte Ventilheber.

arbeiten. Man kann sich übrigens einen Ventilfeederheber selbst machen. Fig. 41 zeigt zwei Ventilfeederheber primitiver Art. Ein Schraubenzieher wird durch das geöffnete Verschlußstück des Zylinders so eingeführt, daß die Schneide des Schraubenziehers in den Spalt des Ventilkopfes eingreift. Man macht sich eine Schlinge aus Stahldraht, und hängt in diese Schlinge irgend einen Schraubenschlüssel. Durch die Hebelwirkung

vermag man die Feder leicht zusammenzudrücken. Praktischer ist vielleicht noch der zweite Ventilfederheber, der aus einem kräftigen Flacheisen gebogen wird. Er bedarf nach dem Vorhergesagten keiner weiteren Erläuterung.

Ventilfeder und Ventilschaft.

Nicht alle Motorradfahrer und Automobilisten wissen, von wie großer Bedeutung die Spannung der Ventilfeder für den guten Gang ihrer Maschine ist.

Ein Uebelstand, der sich in gewissen Zwischenräumen bei manchen Motoren stets wiederholt, ist das Ausglühen der Auspuffventilfeder. Dies geschieht nach längerer Benützung, namentlich von den oberen Spiralgängen aus. Nötigenfalls, wenn Ersatz nicht zur Stelle ist, kann man sich helfen, indem man einfach die Feder herunternimmt und sie ausdehnt; sie wird dann durch einige Zeit wieder ihren Dienst tun, muß aber bei nächster Gelegenheit durch eine neue ersetzt werden. Es ist auch möglich, daß sich der Ventilschaft, der in kaltem Zustande gut abgestimmt war, unter dem Einfluß der Hitze ein kleinwenig ausdehnt. Dieses »Kleinwenig« ist aber genügend, um das vollständige Zurückgehen des Ventils auf seinen Sitz zu verhindern. Die Reparatur ist sehr einfach, man entfernt das Ventil von seiner Stelle und streicht mit einer Feile leicht über den untersten Teil des Ventilschaftes, man hüte sich aber, zu viel mit der Feile wegzunehmen. Der Spielraum zwischen Ventilhebel und Ventilstößel soll etwa 0'1 bis 0'5 Mm.

betragen. Beim nachstellbaren Ventil ist das Einstellen einfach. (Siehe Nachstellen der Ventile Fig. 46.)

Vielleicht wahrscheinlicher als der Einfluß der Witterung auf das Ventil ist der Einfluß der Abnutzung. Gesezt den Fall, Ventilstößel und Ventilheber haben sich so abgenützt, daß der Zwischenraum zwei oder drei Millimeter betrüge. Was wäre die Folge? Das Ventil würde sich zu spät heben und zu früh schließen. Handelt es sich um das Auspuffventil, so würde das Öffnen erst zu einer Zeit beginnen, da die vom Kolben nach oben getriebenen verbrannten Gase schon austreten sollen. Da aber der Ausgang versperrt ist, wirkt ihr Gegendruck hindernd auf den Kolben, ergo Kraftverlust; jetzt öffnet sich das Ventil, doch nur kurze Zeit. Noch bevor alle verbrannten Gase entwichen sind, schließt es und die Folge ist ein unvollkommen entleerter Zylinder. Die frisch einströmenden Gase finden ihren Platz noch teilweise besetzt, so daß die Füllung eine unvollkommene wird, also abermals Kraftverlust. Ist das Ventil zu kurz, so muß man es strecken. An diesem kleinen Beispiel vermag man deutlich zu sehen, wie leicht es oft für den geschickten Mechaniker ist, aus seiner Maschine ein ganz bedeutendes Plus an Kraft herauszuholen.

Einschleifen der Ventile.

Die Ventile haben alle die große Untugend; sie halten nicht dicht, wenigstens nicht auf die Dauer. Durch ein besonderes Verfahren, das man Einschleifen nennt, werden Ventilkopf und Ventilsitz

derart aneinander gepaßt, daß die beiden Teile nahezu hermetisch schließen. Wohlverstanden, nur nahezu, denn wenn sie wirklich hermetisch schlössen, wie man dies oft annimmt, so könnte unmöglich Gas aus dem Innern entweichen, was doch der Fall ist. Die Gase bleiben nur einige Zeit im Zylinder vorhanden, dann gelangen sie allmählich durch die zarten Fugen der Ventile ins Freie und entlang des Kolbens in die Kurbelkammer.

Undichte Ventile müssen frisch eingeschmirgelt

werden, was in der folgenden

Weise geschieht: Man

mischt Schmirgelpulver mit

düninflüssigem

Oel und bestreicht damit

den Ventilsitz.

Sodann fügt man das Ventil

auf den Sitz, nimmt einen

Schrauben-

zieher, der in die Nut des

Ventilkegels

paßt und dreht jetzt mit gleich-

mäßigem Druck

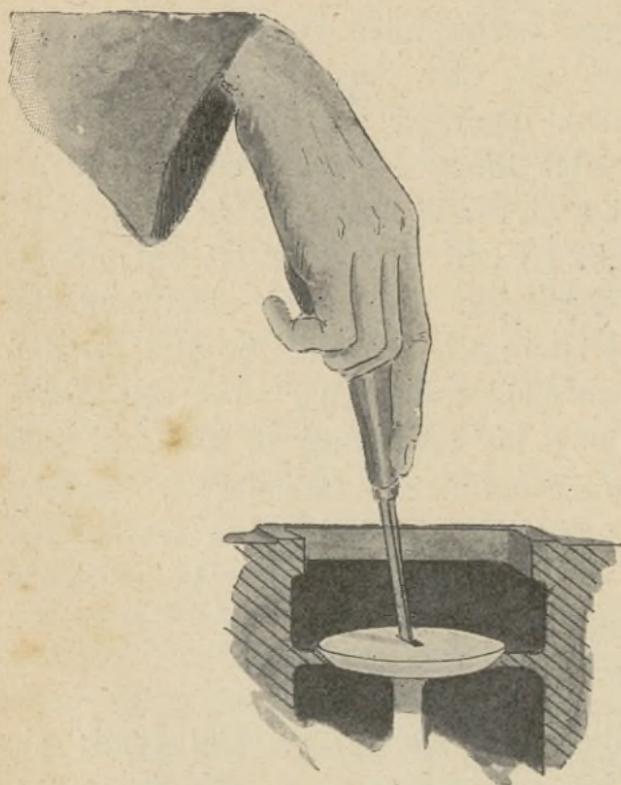


Fig. 42. Das Einschleifen eines Ventils.

Es gehört dazu ein Schraubenzieher, Oel, Schmirgel
und Geduld.

das Ventil auf seinem Sitz hin und her. Nach einiger Zeit, wenn die schmirgelnde Masse verbraucht ist, bringt man wieder frische auf den Ventilsitz und setzt

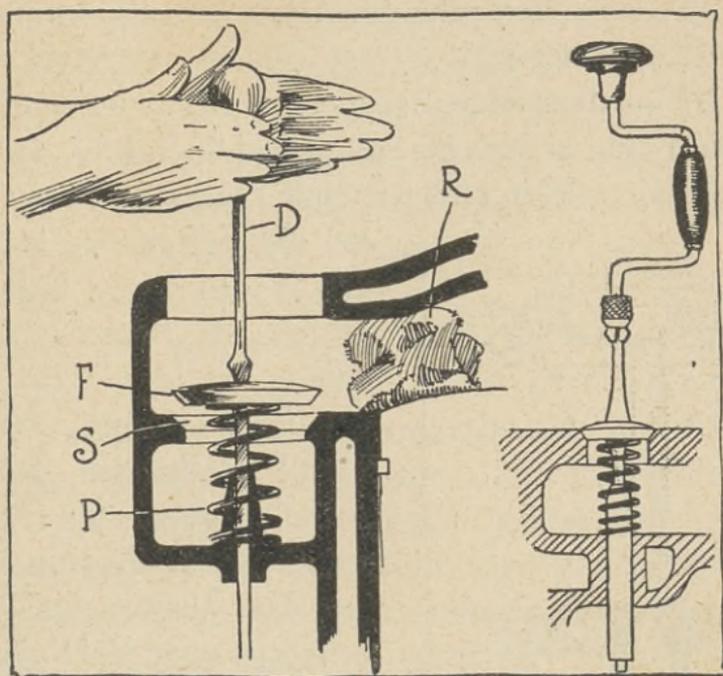


Fig. 43. Einschleifen des Ventils.

Beide Bilder zeigen das Einschleifen mit einer unter dem Ventilkegel eingelegten Hilfsfeder, links das Einschleifen mit einem Schraubenzieher, rechts mit der Brustleier, D Schraubenzieher, F Ventilteller, S Ventilöffnung, P Spiralfeder, R Wattepfropf, verhindert das Eindringen des Schmirgels in den Verbrennungsraum.

die Arbeit fort; man hebt dabei hin und wieder das Ventil und dreht es leer, damit jeder Teil des Ventiles mit jedem Teil des konischen Sitzes in Berührung kommt. Schwarze Flecke zeigen eine undichte Stelle an; wenn

das Ventil gut eingeschliffen ist, müssen Ventilsitz und Ventilkegel eine gleichmäßig graue Farbe haben. Sehr unterhaltend ist die Arbeit des Einschmirelens nicht. Geduld will bei dem Werke sein.

Etwas schneller geht die Arbeit des Einschmirelens von statten, wenn man — wie dies in den Werkstätten üblich ist — dazu eine Brustleier verwendet und unter das Ventil eine schwache Spiralfeder legt. (Fig. 43.) Man dreht die Brustleier abwechselnd rechts und links, wo-

bei die Spiralfeder jedesmal das Ventil hebt, wenn der Druck der Brustleier nachläßt.

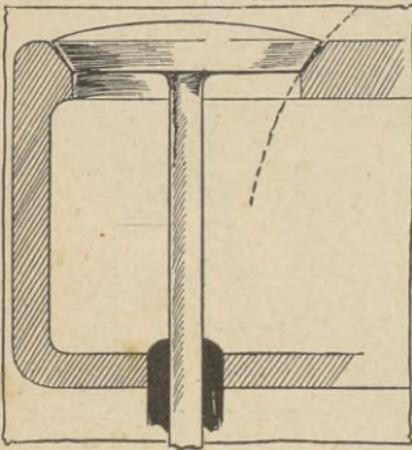


Fig. 44. Undichtiges Ventil.

Die strichelierte Linie zeigt die Stelle an, durch die die Gase infolge undichten Abschlusses des Ventils entweichen.

Um zu sehen, ob das Ventil tatsächlich gut abschließt, bringt man Benzin auf das geschlossene Ventil. Ist das Ventil gut eingeschmirelt, so darf nirgends Benzin durchdringen. Andernfalls ist mit dem Einschmireln fortzusetzen. Ein anderes, wegen der eventuellen Feuergefahr weniger vorteilhaftes Mittel ist, eine

brennende Kerze in die unmittelbare Nähe des Ventils zu bringen, während der Zylinder auf Kompression steht. Ist das Ventil undicht, so bläst es bei dem Ventil heraus; man erkennt das an der flackernden Bewegung der Kerzenflamme.

Nach dem Einschmiegeln ist der Ventilsiß gut zu reinigen. Bei mehrzylindrigen Motoren nehme man stets nur ein Ventil nach dem anderen heraus; man setzt sich sonst der Gefahr der Verwechslung aus, was wegen der ungleichen Länge der Ventilschäfte leicht Schwierigkeiten im Gefolge haben kann.

Man hüte sich, die Arbeit des Einschmiegeln vorzunehmen, wenn nicht eine unbedingte Notwendigkeit dazu vorhanden ist. Ventil und Ventilsiß passen sich nämlich bei der Arbeit viel besser aneinander an als durch das Einschmiegeln. Auf beiden bildet sich eine Art Häutchen, das stahlhart ist. Auch muß der Fahrer acht geben, daß von dem Schmirgel nicht etwas in das Innere des Motors gelangt, da naturgemäß der Schmirgel hier seine Wirkung an Zylinder und Kolben ausüben würde, was keineswegs im Interesse der Erhaltung der Maschine gelegen ist. Ein ordentlicher Wattebausch, der Verbrennungsraum und Ventilkammer voneinander trennt, ist eine einfache Vorsichtsmaßregel. Nach dem Einschmiegeln reinige man alle Organe gründlich von dem geringsten Schmirgelrest.

Zu häufiges Einschleifen der Ventile hat zur Folge, daß der Siß immer mehr vertieft wird, so daß das Ventil mit seinem Schafte dann ganz auf dem Ventilstößel aufliegt. Solange der Motor kalt ist, hat man noch genügend Kompression. Wird das Ventil aber warm, so dehnt sich der Ventilschaft aus, und das Ventil kann sich nicht mehr schließen. Es bleibt in diesem Falle nichts übrig, als den Fuß des Ventilschaftes so weit abzufeilen, daß man wieder die vorgeschriebene

Entfernung von 0,1 bis 0,5 Mm. zwischen Ventilschaft und Ventilstößel hat. Dies gilt nur von Ventilen, die nicht nachstellbar sind.

Das Ansaugventil funktioniert im allgemeinen sicherer als das Auspuffventil. Der heiße Strahl

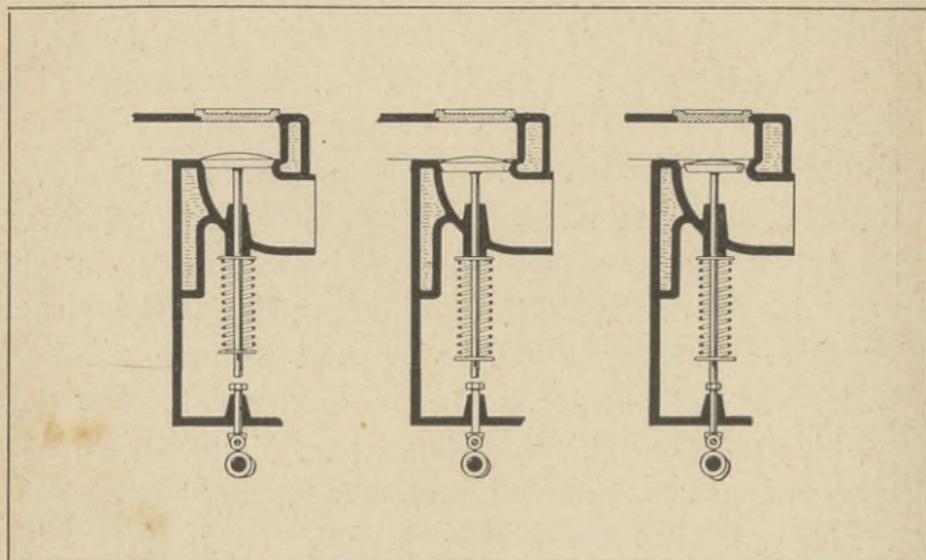


Fig. 45. Zu häufiges Einschmiegeln vertieft den Ventilsitz.

Die Folge: Das Ventil hält nicht dicht.

der noch glühenden Auspuffgase umspült dieses Ventil, das oft selbst glühend wird. Obwohl die Industrie gerade der Herstellung dieses Organes die größte Sorgsamkeit widmet, geschieht es doch, daß der Ventilkegel an seiner Verbindungsstelle mit dem Ventilschaft glatt abbricht. Natürlich gibt es in diesem Falle keine andere Hilfe, als Ersatz durch ein neues Ventil.

Festgeklemmtes Ventil.

Es ist möglich, daß sich ein Ventil infolge verharzenden Oels oder infolge eines Fremdkörpers festklemmt. Das geschieht besonders dann, wenn die Ventildfeder schon schwach ist. Gewöhnlich genügt es, das Verschlußstück oberhalb des Ventils zu entfernen und die Ventilführung mit Petroleum durchzuspülen. Außerdem schmiert man die Ventilführung reichlich mit Oel. Sollte das nicht helfen, dann muß man das Ventil herausnehmen und nach einer anderen Ursache der Störung suchen.

Zu enge Ventilführung.

Wenn man ein neues Ventil einsetzt, bemerkt man mitunter, daß sich der Ventilschaft nur schwer durch die Ventilführung stecken läßt. Der Ventilschaft ist zu dick. Die richtige Stärke hat er, wenn sich der Schaft leicht auf und ab bewegen läßt, er darf weder schwer in die Führung passen noch darf er darin wackeln. Keinesfalls darf man den Ventilschaft mit Gewalt hineinzwängen. Sonst würde man sich, selbst wenn man das Ventil an seine Stelle brächte, gezwungen sehen, nochmals das Ventil herauszunehmen, denn während des Arbeitens des Motors wird das Ventil heiß, der Ventilschaft dehnt sich aus und bleibt dann bewegungslos in der Führung stecken.

Nachstellen der Ventile.

Da die Fabrikanten wohl die Wichtigkeit einer genauen Abstimmung der Ventile erkannt haben, werden häufig nachstellbare Ventile angewendet. Der

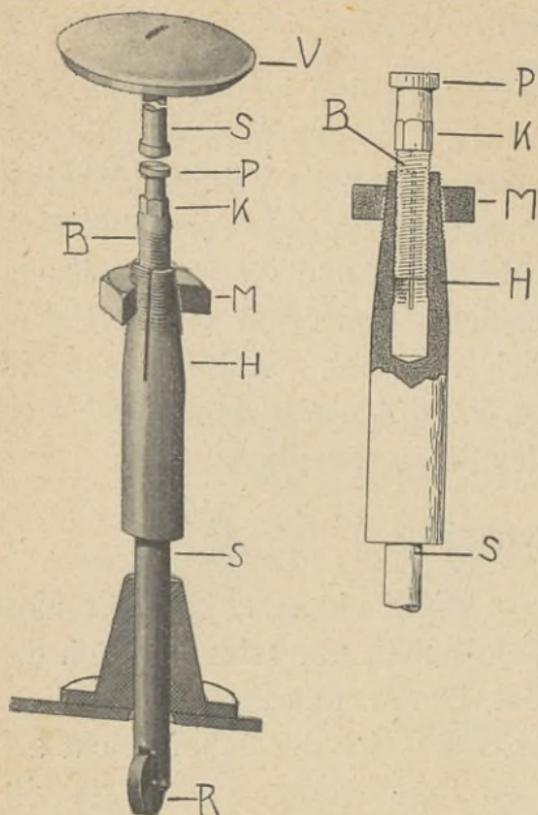


Fig. 46. Verstellbares Ventil.

V Ventilteller, S Ventilstange, P Ventilstößelkopf, K Sechskant, B Gewinde, M Fixiermutter, H geschlitzte Hülse zur Aufnahme des Ventilstößels, S Ventilschaft, R Ventilrolle.

Teil des Ventilschaftes H ist oben hohl und zeigt innen ein Gewinde; er ist überdies geschlitzt, so daß er durch die äußere Fixiermutter M zusammengezogen werden kann. B ist der bewegliche Teil des Ventilschaftes, der ein Außengewinde hat und in H hineingeschraubt wird. Man kann den Teil B beliebig hoch oder tief schrauben, so daß man auf diese Weise den Ventilstößel verkürzen oder verlängern kann. Richtig eingestellt ist der Teil B, wenn sich zwischen dem äußersten Teil P und dem Ende des Ventilstößels S ein Zwischenraum von 0,1 bis 0,5 Mm. befindet. Natürlich muß das Ventil geschlossen sein. Hat man das Ventil so eingestellt, dann fixiert man den Teil B, indem man die Mutter M kräftig anzieht. Diese preßt den Teil H zusammen und die Einstellung ist vollzogen. Vorteilhafterweise stellt

Teil des Ventilschaftes H ist oben hohl und zeigt innen ein Gewinde; er ist überdies geschlitzt, so daß er durch die äußere Fixiermutter M zusammengezogen werden kann. B ist der bewegliche Teil des Ventilschaftes, der ein Außengewinde hat und in H hineingeschraubt wird. Man kann den Teil B beliebig hoch oder tief schrauben, so daß man auf diese Weise den Ventilstößel verkürzen oder verlängern kann. Richtig eingestellt ist der Teil B,

man die Ventile ein, wenn der Motor heiß ist, um ein nachträgliches Ausdehnen des Ventilschaftes zu verhindern.

Zu weite Ventilführung.

Die Ventilführungen leiern sich allmählich aus. Die Ventilführung ist dann undicht. Dies hat beim Ansaugventil die unangenehme Folge, daß das Gasgemenge verschlechtert wird. Man kann sich leicht helfen, indem man Lederscheiben mit einem Loch ausschneidet und diese unterhalb der Ventilführung so anbringt, daß sie durch die Ventildfeder nach oben gepreßt werden.

Gebrochene Ventildfeder.

Bricht die Ventildfeder, ohne daß man Ersatz zur Stelle hat, so besteht ein Mittel sich zu helfen darin, die gebrochenen Teile der Ventildfeder

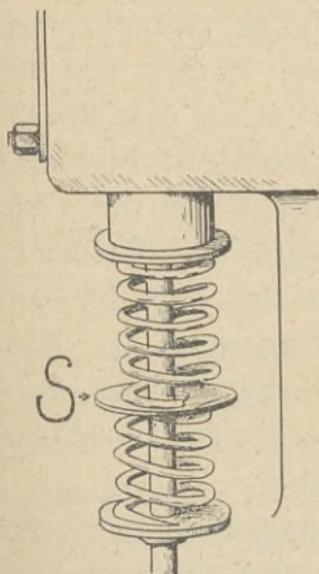


Fig. 47. Notreparatur einer gebrochenen Ventildfeder.

umzudrehen, und zwischen die beiden Teile eine Unterlagsscheibe S (Fig. 47) zu legen. An dieser Unterlagsscheibe finden die Federnenden einen Stützpunkt. Mit einer so reparierten Ventildfeder kann man noch viele Kilometer fahren, obgleich es vorteilhafter ist, die Feder möglichst bald gegen eine andere auszuwechseln.

Undichte Kolbenringe.

Wir haben mehrmals erwähnt, daß der Kolben zum Zweck der

Abdichtung mit Kolbenringen ausgestattet ist. Diese Kolbenringe sind mitunter von Einfluß auf den Gang des Motors. Wenn das Fahrzeug längere Zeit nicht benützt wurde, so kleben die Kolbenringe infolge des verharzenden Oeles in den Nuten fest. Das Ergebnis ist ein starker Kompressionsverlust. Eine ordentliche Durchwaschung mit Petroleum, das man durch den Kompressionshahn einspritzt, bildet das Gegenmittel. Das dicke Oel löst sich infolge der zersetzenden Wirkung des Petroleums auf und die Ringe federn wieder normal.

Begreiflicherweise nützen sich die Kolbenringe nach einer gewissen Zeit ab. Man bedenke nur, wie oft so ein kleiner Kolben auf und nieder saust, wenn er mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 1000 Touren pro Minute läuft. Die Kolbenringe stehen in unausgesetzter inniger Reibung mit den Zylinderwänden, und obwohl das Schmieröl zwischen den Ringen und der Zylinderwandung eine Art Häutchen bildet, das die Abnützung auf ein Minimum verringert, so bleibt die starke Benützung doch keineswegs ohne Einfluß auf die Teile. Nun kommt es aber sogar vor, daß Fahrer ihre Maschinen nur ungenügend schmieren, und in diesem Falle ist dann natürlich der Verbrauch der Kolbenringe an ihrer Reibungsfläche ein bei weitem rascherer. Durch allzu große Erhitzung des Motors verlieren sie auch an Spannung und schließen nicht mehr dicht.

Ist die Abnützung schon stark vorgeschritten oder ist die Spannung sehr vermindert, so kann man nach einiger Zeit der Fahrt eine starke Erhitzung des Kurbelgehäuses bemerken. In diesem Falle

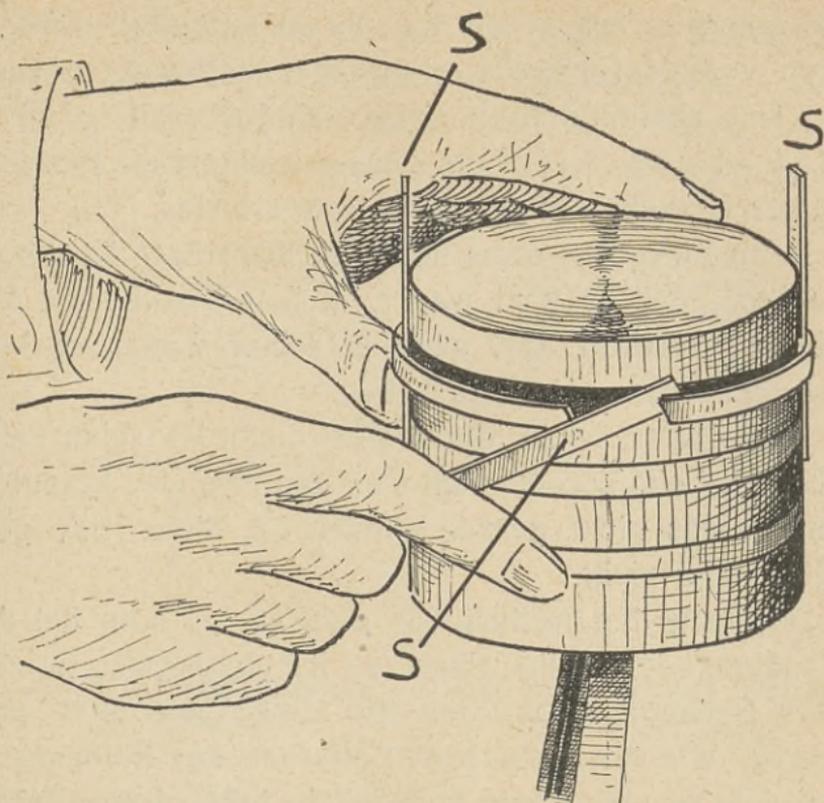


Fig. 48. Entfernen der Kolbenringe.

SSS sind dünne Metallstäbchen, die man vorsichtig bei der Oeffnung der Zylinderringe einführt, um dann den betreffenden Kolbenring über die Metallplättchen abstreifen zu können.

wird ein Teil der brennenden heißen Gase durch die undichten Stellen an den Dichtungsringen vorüber in das Kurbelgehäuse gepreßt, wo die Gase nur durch die sogenannten Entlüftungsstutzen oder Oeleinfüllrohre einen Ausweg finden. Man hat also gewissermaßen einen Gegendruck im Motor und eine übermäßige Erhitzung der Maschine. Daß ein solcher Motor nicht mehr leistungsfähig sein kann, ist leicht zu begreifen. Undichte Kolben-

ringe zeigen schwarze, verbrannte Stellen. Diese rühren von dem Durchstreichen der verbrannten Gase her. Gut passende Kolbenringe sind überall gleich blank abgeschliffen. Das erleichtert die Feststellung der Ursache des Kompressionsverlustes.

Beim Einsetzen eines neuen Kolbenringes ist darauf zu achten, daß er gut paßt, d. h. er muß nicht nur federn, sondern darf auch in seiner Lagerung kein Spiel nach oben und unten haben.

Das Auswechseln der Kolbenringe ist schon eine größere Arbeit. Vorerst muß man den Zylinder herunternehmen, was nicht gerade einfach ist, ohne Hilfe geht es überhaupt nicht.

Hat man den Kolben vor sich, so sei man bei der Behandlung der Kolbenringe sehr behutsam, bei derber Behandlung würden die Ringe wie Glas zerspringen. Wir brauchen zum Entfernen der Kolbenringe sehr einfache Werkzeuge, nämlich drei kleine Blechplatten. Man führt sie, bei der Teilung des Ringes beginnend, unter den Kolbenring, den man auf diese Art aus seiner Einkerbung hebt. Sind die beiden Platten an einander gegenüberstehenden Seiten unter den Ring geführt (Fig. 48), dann ist dieser einfach abzuziehen. Man muß natürlich immer einen Dichtungsring nach dem andern abziehen, nicht etwa einen über den anderen.

Die Montage vollzieht sich ähnlich mittelst der Blechplatten. Man achte darauf, daß die Platten nur bis zu der betreffenden Einkerbung als Führung dienen, ist der Dichtungsring so weit gebracht, dann fällt er von selbst in die Kerbe.

Zu vermeiden ist es, daß die Ringe in der Stellung montiert werden, wie dies in der Abbildung (Fig. 49 u. 50) dargestellt ist. Die Teilungen der Ringe sollen, falls es drei sind, stets etwa um ein Drittel des Kreises ver-

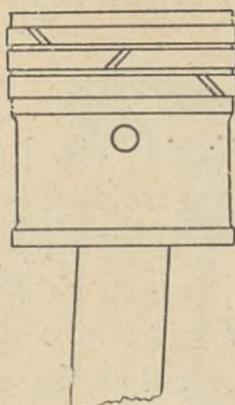


Fig. 49. Richtige Stellung der Kolbenringe.

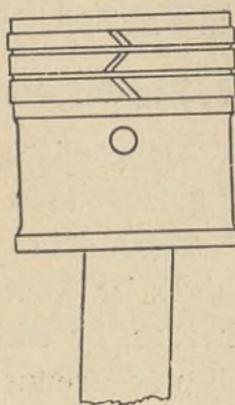


Fig. 50. Unrichtige Stellung der Kolbenringe.

schoben sein. Trägt der Kolben vier Ringe, so verschiebt man die Oeffnungen um ein Viertel des Kreises.

Das Aufsetzen der Zylinder.

Das Aufsetzen des Zylinders auf das Motorgehäuse ist keineswegs eine leichte Sache. Es heißt hier wie in der Bibel: Es müssen zwei am Werke sein. Einer muß den Zylinder halten, während ein zweiter sich bemüht, den Kolben einzuführen. Dies stößt deshalb auf Schwierigkeiten, weil die Kolbenringe infolge ihrer federnden Wirkung größer sind als die Bohrung des Zylinders. Sie gehen also nicht ohne weiteres in das Innere hinein. Mit Geduld gelingt es, die Kolbenringe mit

den Händen so zusammenzupressen, daß sie schließlich doch in das Zylinderinnere gleiten. In manchen Werkstätten hat man eigene geteilte Blechmanschetten, mit denen man die Kolbenringe zusammenpreßt. Man zieht die Blechmanschetten langsam nach abwärts, während der Kolben in den Zylinder gleitet.

Rußbelag auf dem Kolben.

Das Gasgemisch, sowie die in die Explosionskammer gelangenden Oelmengen verbrennen keineswegs restlos. Besonders wenn das Gasgemisch ein zu reichhaltiges ist, kommt aus dem Auspuff s c h w a r z e r Rauch heraus. Er enthält u n v e r b r a n n t e rußige Bestandteile des Brennstoffes. Leider entweicht aber nicht aller Ruß aus dem Zylinder. Ein Teil davon bleibt als Niederschlag auf dem Kolben und im Zylinderkopf haften. Hier bildet sich nach und nach eine harte R u ß k r u s t e, die oft einige Millimeter hoch wird, das bedeutet eine allmähliche E r h ö h u n g des Kolbens. Dadurch wird der Kompressionsraum v e r m i n d e r t, die Kompression des Motors aber eine höhere und die Verbrennung eine i n t e n s i v e r e.

Wir wissen aber schon aus dem Kapitel über Kompression, daß die Kompression nicht willkürlich hinaufgetrieben werden darf, sondern an ganz bestimmte Grenzen gebunden ist. Sonst fallen Kompressions- und Explosionswelle zusammen und es gibt Explosionen, die unter Umständen die Kolbenstangen durch das Motorgehäuse hindurchtreiben. Das ist natürlich ein schwerer Defekt.

So arg ist es glücklicherweise nicht immer, aber die durch die Rußkohle auftretenden Selbstzündungen haben schon manchen unerfahrenen Automobilisten in Angst und Schrecken versetzt, wenn der Motor trotz abgestellter Zündung noch eine Weile fröhlich weiter lief. Man begegnet dem Uebel, indem man den Zylinder abhebt und den Ruß mit einer Spachtel oder mit einem alten Messer wegkratzt.

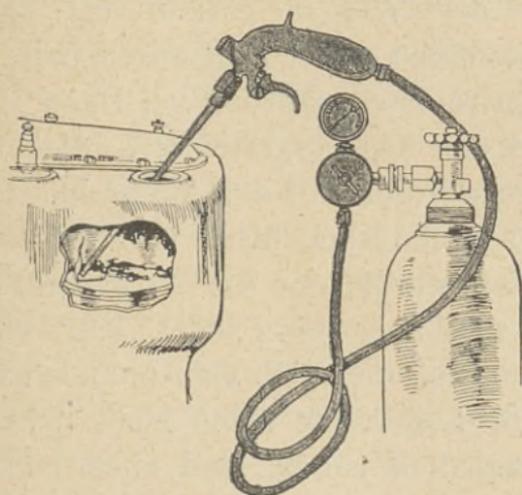


Fig. 51. Reinigen des Motors vom Rußbelag mit Sauerstoff.

Es geht übrigens auch ohne Demontage, indem man den Rußbelag mit Sauerstoff wegbrennt. Dazu gehört ein Apparat, der durch die Abbildung 51 erklärt wird. Er besteht im wesentlichen aus einer Flasche mit Sauerstoff, einem Schlauch und einem schnabelartigen Mundstück. Dieses wird durch die Verschlußöffnung des Zylinders eingeführt. Der Sauerstoff verbindet sich mit den Rußteilchen und verbrennt sie vollständig. Die Anschaffung des Apparates empfiehlt sich aber wohl nur für Reparaturanstalten.

Klopfen des Motors.

Das Klopfen des Motors ist der Schrecken aller Automobilisten. Die Maschine, die anfänglich so ruhig,

rund und ausgeglichen ging, läßt ein metallisches Klopfen hören, das sich besonders bei Vorzündung in besorgniserregender Weise steigert.

Was ist da geschehen?

Ein Lager ist abgenützt, wahrscheinlich aber sind es mehrere.

Vielleicht ist aber der Wagen gerade aus der Reparaturwerkstätte gekommen, wo er ganz auseinandergenommen und gründlich repariert worden ist. Dann ist das der Grund. Man hat den neu hergerichteten Wagen zu eilig wieder zusammengestellt und der Motor hat zu viel Vorzündung. Das soll natürlich nicht vorkommen, aber es ist immer noch die erfreulichste Art des Klopfens.

Mit der Tatsache, daß über kurz oder lang ein Motor zu klopfen beginnt, muß man sich als Automobilist nun einmal abfinden. Die Lager, die einen nicht unbedeutenden Druck auszuhalten haben, sind eben nicht für die Ewigkeit berechnet. Sie bekommen alle ein wenig Spiel: Das Kolbenlager, das Pleuelstangenlager, die Hauptlager. Dieses Spiel summiert sich und läßt unseren Motor und oft auch das automobilistische Herz klopfen. Mitunter dröhnt der Motor wie von Hammer schlägen. Das ist allerdings schon ein schwerer Fall. Solange das Klopfen nur die leise Mahnung des Motors ist: Ich bin auch nicht ewig! braucht man keineswegs spornstreichs in die Fabrik zu fahren, man mache sich aber immerhin mit dem Gedanken einer unabwendbaren Reparaturrechnung für tuschierete oder frisch ausgegossene Lager vertraut. Natürlich kann hier nur die Fabrik Hilfe schaffen. Der Motor wird auseinander

genommen und die Lager, je nachdem, ob sie aus Bronze oder Kompositionsmetall sind, neu gedreht oder frisch ausgegossen. Die betreffenden Lagerstellen werden mittelst sogenannter Schaber frisch eingeschabt.

Heißgelaufenes Lager.

Recht böse ist ein heißgelaufenes Lager. Die Ursache ist stets ein Mangel an Schmierung. Mit einem förmlichen Ruck hält der Motor an, sein Spiel ist aus. Ob eines der äußeren Kurbelwellenlager heißgelaufen ist, erkennt man leicht, wenn man sie mit der Hand befühlt. Ein heißgelaufenes Lager — gleichviel welches Lager es sei — erfordert meist die Zerlegung des Motors. Die beiden Kurbelwellenlager laufen selten heiß; gewöhnlich nur dann, wenn bei mangelhafter Schmierungsanlage und beim Fahren bergab oder bergauf das hintere oder vordere Lager zu wenig Schmierung erhält. Ob die Lager der Pleuelstangen ausgelaufen sind, konstatiert man folgendermaßen: Man öffnet die Zischhähne und dreht die Kurbel langsam, man hört dann bei einiger Aufmerksamkeit deutlich ein schlagendes Geräusch im Motorinnern. Es rührt davon her, daß die Kolben von den ausgelaufenen Lagern bis zu einem gewissen Punkt geschoben werden, dann bleiben sie so lange stecken, bis die rückkehrende Pleuelstange sie mit dem ausgelaufenen Lager wieder erfaßt und in Bewegung setzt. Dadurch, daß das Lager eine Leerbewegung ausführt, entsteht das Klappern.

Was tut man aber, wenn einem auf der Fahrt irgendwo ein Lager ausläuft? Hat man keine Gelegen-

heit das Auto abzuschleppen, so hilft man sich wie folgt: Man läßt vorerst das Lager auskühlen, wobei eventuell nasse Tücher beschleunigend wirken, dann versucht man unter vorsichtigem Drehen, Oel zu dem Lager zu bringen. Gelingt dies, so ist die Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß wir wieder flott werden. Es heißt dann aber den Motor sehr vorsichtig behandeln und die Fahrt nicht zu beschleunigen; ein reichliches Mehr an Oel sichert uns am ehesten vor einem neuerlichen Heißlaufen.

Es ist ein Unterschied zwischen einem heißgelaufenen und einem ausgelaufenen Lager. Ein heißgelaufenes Lager kann man noch retten, ein ausgelaufenes nicht. Ein Lager, das einmal heißgelaufen ist, hat übrigens immer die Neigung, neuerlich heißzulaufen, was man beachten muß.

Von gebrochenen Lagern brauchen wir nicht zu sprechen, da hilft nur die Fabrik.

Ovalisierung des Zylinders.

Die naturgemäße Abnutzung im Zylinderinnern führt zu einer Ovalisierung der Zylinderwände. Man braucht aber nicht zu befürchten, daß diese Ovalisierung von heute auf morgen stattfindet. Ein stets reichlich mit Schmieröl versehener Motor wird viele, viele Tausende von Kilometern hinter sich bringen, bevor nur eine Spur von Ovalisierung zu bemerken ist. Aber schließlich tritt sie doch ein, was erklärlich genug ist, denn der Kolben muß viele millionenmal in dem Zylinder auf- und niederfliegen und die spröden Kolbenringe stehen bekanntlich in inniger Reibung mit den Zylinderwänden.

Ein ovalisierter Zylinder ist noch lange nicht unbrauchbar. Man läßt ihn frisch ausschleifen oder ausbohren. Zu diesem Zwecke muß der Zylinder in die Fabrik gebracht und auf die Drehbank gespannt werden. Natürlich paßt jetzt wieder der Kolben nicht, auch dieser muß also durch einen neuen ersetzt und mit neuen Dichtungsringen versehen werden. Dann hat der Motor wieder seine alte Leistungsfähigkeit, ja noch mehr, denn die größere Bohrung gibt ihm auch eine größere Kraft.

Gebrochenes Auspuffrohr.

Das Auspuffrohr hat eine ziemlich beträchtliche Länge und ist deshalb nicht unbedeutenden Erschütterungen ausgesetzt. Bricht das Auspuffrohr, so entweicht der Auspuff knatternd ins Freie, und man muß einer polizeilichen Bestrafung wegen »offenen Auspuffs« gewärtig sein. Hat man einen genügend starken Motor, so kann man sich »durchschwindeln«, indem man, besonders in der Nähe der Polizeileute, mit stark gedrosseltem Motor fährt. Ich erinnere mich, daß wir auf diese Weise einmal mit einem

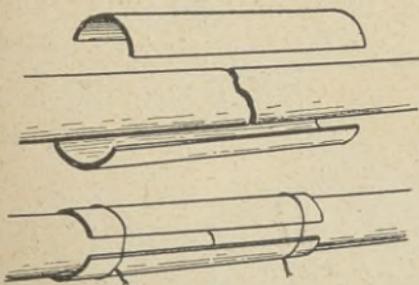


Fig. 52. Notreparatur eines gebrochenen Auspuffrohres.

100PS-Rennwagen, von dem man doch annehmen sollte, daß sein Auspuff Lärm genug macht, durch ganz Berlin fahren, ohne beanstandet zu werden. Will man ein gebrochenes Auspuffrohr reparieren, so sucht man in den Besitz eines kurzen Stück Rohres zu ge-

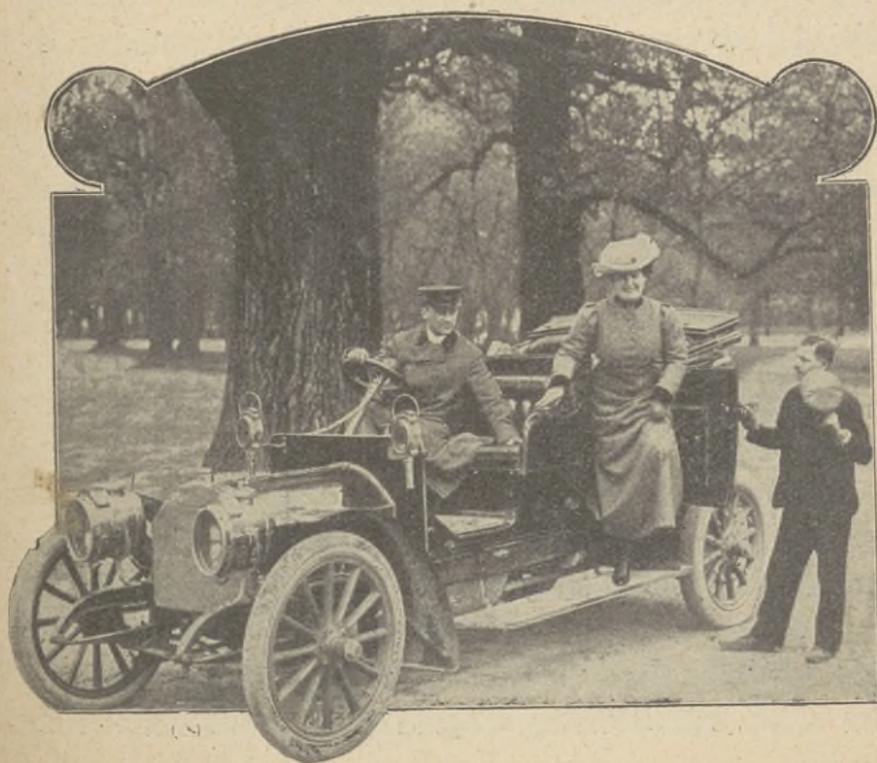
langen, das ungefähr von gleichem Umfange ist, wie das Auspuffrohr. Dieses Rohr schneidet man dann der Länge nach in zwei Teile, legt die beiden Teile um die gebrochene Stelle des Auspuffrohres und befestigt sie mit Rohrschellen, oder falls man über solche nicht verfügt, mit Draht. Eine solche Reparatur ist sogar mehr als provisorisch.

Verschmutzter Auspufftopf,

Ein Nachlassen der Kraft des Motors kann dadurch entstehen, daß der Auspufftopf *v e r s c h m u t z t* ist. Die Löcher, durch die die verbrannten Gase entweichen sollen, sind zum Teil von Ruß und Schmutz verstopft und die Auspuffgase vermögen nur schwer ins Freie zu gelangen. Man hat deshalb keineswegs nötig, den Auspufftopf in seine einzelnen Teile zu zerlegen, sondern es genügt vollkommen, wenn man ihn für einige Stunden in ein Gefäß mit Petroleum legt. Die Reinigung ist eine vollkommene. Ist der Auspufftopf zu groß, so genügt es auch, ihn mit einer petroleumbefeuchteten Bürste gut abzuwaschen. Ein anderes Verfahren besteht darin, den Auspufftopf herunterzunehmen und ihn über dem Feuer auszuglühen. Der fettige Rußbelag im Innern wird dann gewissermaßen gebacken. Klopft man an den Auspuff, dann löst sich das »Backwerk« los und ist leicht durch die Auspufföffnung zu entfernen.

Ein einfacheres Mittel, das noch dazu den Vorteil hat, keiner Demontage zu bedürfen, ist es, wenn man künstlich Fehlzündungen durch zeitweiliges Unterbrechen der Zündung hervorbringt. Die plötzliche Erschütterung der

Wände schüttelt den Rußbelag herab, der dann durch die nachfolgenden verbrannten Gase hinausgetrieben wird. Immerhin sei man vorsichtig damit, es kann Rückschläge in dem Vergaser geben und es ist auch möglich, daß eine Fehlzündung uns den Deckel des Auspufftopfes zerreißt.





Störungen des Schiebermotors.

Wir haben in der Beschreibung gesehen, daß der Schiebermotor in der Bauart wesentlich vom Kegelventilmotor abweicht; infolgedessen sind auch die Störungen bei ihm andere. Man hat, als die Schiebermotoren in die Praxis eingeführt wurden, und auch lange nachher noch viel davon gesprochen, daß die Störungen des Schiebermotors weit zahlreicher sind als die des Ventilmotors. Das stimmt nun freilich nicht, wie die Erfahrung in überzeugender Weise gelehrt hat. Es wurden insbesondere Bedenken laut, daß die Schmierung auf die Dauer nicht einwandfrei arbeiten könne. Nun ist aber die Schmierungsanlage bei den Schiebermotoren derart eingerichtet, daß jedes Organ des Motors, das der Schmierung bedarf, in genügendem Maße mit Oel versehen wird. Bei Wahl eines einwandfreien Schmiermittels wird der Besitzer eines Schiebermotors kaum jemals Ursache zur Klage infolge mangelnder Schmierung haben. Der Schiebermotor ist auch in seinen Teilen so robust, daß nur falsche Behandlung zu ungewöhnlichen Störungen führen kann. Ich habe selbst drei Jahre den Schiebermotor benützt ohne jede Störung. Spreche also aus eigener Erfahrung.

Bruch der Schieber.

Die Schieber können nur aus Mangel an Oel oder durch die Verwendung sehr schlechten Oels brechen. Mangel an Oel kann natürlich nur eintreten, wenn der Motor schlecht gewartet ist. In diesem Falle laufen die Schieber trocken, der Widerstand wird ein so großer, daß schließlich das Ansatzstück des Exzenter abreißt.

Eine ähnliche Störung kann sich auch bei sehr schlechtem Oel ereignen. Es muß aber dann tatsächlich schon ein außerordentlich schlechtes Schmiermittel sein, das der Automobilist in Anwendung gebracht hat. Ist ein Schieber gebrochen, dann gibt es natürlich auf der Landstraße keine Hilfe. Sitzt der abgebrochene Schieber im oberen Teil des Zylinders, so daß der Arm der Exzentersteuerung nicht bei der Auf- und Abbewegung mit der Bruchstelle zusammenstößt, so bedeutet die Störung noch nicht, daß wir uns um Vorspannung umsehen müssen. Man fährt eben mit drei Zylindern nach Hause. Sonst wird das klopfende Geräusch, das durch die stete Berührung der beiden Bruchstellen entsteht, wohl jeden Automobilisten warnen, weiter zu fahren. Denn da er nicht genau weiß, was eigentlich in dem Motor vorgegangen ist, ist es vorsichtiger, den Wagen in diesem Zustande nicht weiter zu benützen.

Verrußung der Schieberschlitze.

Nach Ablauf eines Betriebsjahres empfiehlt es sich, die Schieber einer Untersuchung zu unterziehen, um vorhandene Verbrennungsrückstände, die sich in den Schlitzen angesetzt haben, zu entfernen.

Gewöhnlich sind es die Austrittsöffnungen des Schiebermotors, in welchen sich der Ruß ansetzt, der nach und nach die Oeffnung bis zu einem gewissen Grade verengt. Die Folge davon ist eine Drosselung der austretenden verbrannten Gase und ein Nachlassen der Motorleistung.

Wenn man aus irgendwelchen Ursachen keine Zeit hat, die Reinigung gründlich vorzunehmen, kann man sich provisorisch damit helfen, daß man die Zündkerzen aus dem Zylinderkopfe schraubt und das Motorinnere mit Petroleum auswäscht. Nach dieser »Wäsche« vergesse man aber nicht, die Maschine gründlich zu schmieren, da das Petroleum nicht nur den Ruß wegwäscht, sondern auch das Oel. Es könnte sich also unter Umständen ein Trockenlaufen der Schieber ereignen.

Uebrigens ist die Arbeit der gründlichen Reinigung nicht sehr zeitraubend, da der Schiebermotor aufgeschraubte Zylinderköpfe hat. Man hat also nur diese, nicht aber den ganzen Zylinder zu demontieren. Um die Zylinderköpfe abzunehmen, muß man freilich zuerst die Rohrleitungen sowie die Zündkabel entfernen, dann öffnet man die sechs Schrauben, die jeden Zylinderdeckel niederhalten und nimmt den Deckel ab. Sollte es sich herausstellen, daß der Deckel so fest sitzt, daß man ihn nicht mit der Hand abheben kann, dann öffnet man die Schrauben nur zum Teil und läßt sie auf ihren Bolzen stecken. Sodann dreht man die Kurbelwelle. Wenn für den betreffenden Zylinder der Zeitpunkt der Kompression kommt, drückt diese den Deckel spielend in die Höhe. Ist der Deckel abgenommen, so kann man

ohne weiteres zu den Schiebern, die man mittelst einer Holzspachtel oder benzinbefeuchteten Bürste gründlich reinigt. Die gleiche Reinigung läßt man auch der Kolbenoberfläche angedeihen. Das Verrußen ist übrigens auch eine Folge schlechten Oels. Je besser das Oel, desto weniger Rußansatz wird man im Zylinderinnern finden.

Ausgedehnte Kette.

Obgleich die Kette, die bei den meisten Schiebermotoren zum Antrieb der Exzenterwelle dient, aus dem besten Material gefertigt und vorher ausgedehnt wird, findet doch auch während der normalen Benützung eine weitere Ausdehnung statt. Dadurch wird ebenfalls der Nutzeffekt des Motors beeinflußt. Gewöhnlich ist das Auswechseln einer Kette erst nach 60.000 bis 70.000 Kilometer notwendig. Nimmt man die Kette aus irgend einem Grunde ab, so achte man genau darauf, daß sie so angebracht wird, daß die Kettenräder der Exzenterwelle und der Kurbelwelle in der richtigen Linie mit den Marken sind, die auf dem Kurbelgehäuse angezeichnet sind. Es ist ja selbstverständlich, daß sich die Bewegung der Schieber in Uebereinstimmung mit der Bewegung der Kolben befinden muß.

Beim Wiederauflegen der Kette hat man eine weitere Kontrolle dadurch, daß der innere Schieber auf dem Höchstpunkte seiner Bewegung angelangt sein muß, wenn der Kolben des betreffenden Zylinders ebenfalls in der Höchststellung des Explosionstaktes ist.



Die Kühlung der Motoren.

Mit den Explosionen im Innern des Zylinders ist natürlich eine ganz außerordentliche Hitzentwicklung verbunden. Es geht dem Motor wie der menschlichen Maschine. Sie erhitzt sich während der Arbeit. Uebersteigt diese Erhitzung einen bestimmten Grad, dann ist das nichts weniger als vorteilhaft für das tadellose Arbeiten. Die Kunst der Ingenieure mußte also darauf gerichtet sein, die Erhitzung auf jenes Maß herabzusetzen, das der Maschine den besten Wirkungsgrad sichert. Zwei Mittel stehen uns zu Gebote, die

Luftkühlung und die
Wasserkühlung.

Die Luftkühlung.

Es leuchtet ohneweiters ein, daß die Luftkühlung das einfachere der beiden Prinzipien darstellt. Man überläßt es der vorüberstreichenden Luft, die überschüssige Hitze aufzunehmen und davonzuführen. Natürlich darf man den Motor, der auf diese Weise gekühlt wird, nicht vor dem Luftzuge schützen, sondern muß ihn im Gegenteil einer möglichst starken Bestreichung der Luft aussetzen.

Beim Motorrad liegt der Motor ohnedies frei. Sobald die Maschine sich in Bewegung setzt, wird der Motor von der Luft bestrichen, die Luftkühlung ist reichlich vorhanden.

Anders beim Automobil. Unter der geschlossenen Motorhaube, die nun einmal zur Silhouette des Automobils gehört, würde so ein Zylinder nicht allzuviel der frischen Luft ausgesetzt sein, und aus diesem Grunde bringen Fabrikanten, die den luftgekühlten Motor verwenden, immer einen besonderen Ventilator an, der die Luft in stetem Wechsel über die heißen Zylinderwände führt.

Um die Ausstrahlungsfähigkeit des Metalls zu erhöhen, sind die Zylinder an ihren Außenwänden mit sogenannten Rippen versehen (Fig. 53). Diese Rippen vergrößern naturgemäß die Ausstrahlungsfähigkeit der Oberfläche. Sie leiten die sich im Innern des Zylinders entwickelnde Wärme nach allen Richtungen hin in die Luft ab. Hierbei muß

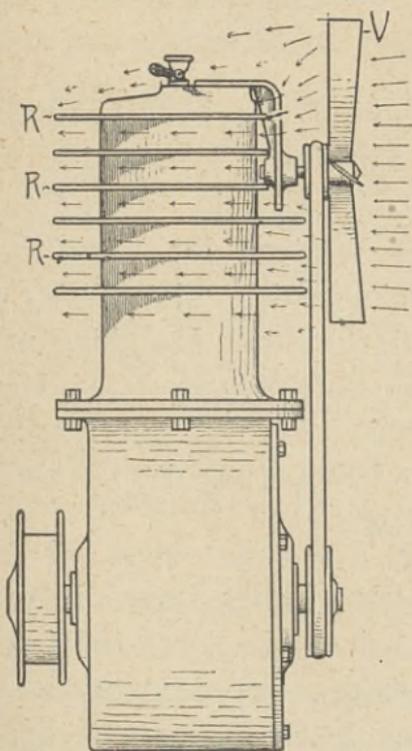


Fig. 53. Luftgekühlter Motor.

V Ventilator, erhält seinen Antrieb vermittelst des Riemens von der Motorwelle. R Kühlrippen, befördern die Ausstrahlung der Wärme. Die Pfeile zeigen die Richtung der Luftströmung an.

Als Ergänzung zum Handbuche „Ohne Chauffeur“ erschien „Die Kunst des Fahrens“ von dem gleichen Verfasser.

allerdings festgestellt werden, daß die Ausstrahlungsfähigkeit der Kühlrippen und die Kühlfähigkeit der Luft nur bis zu einem bestimmten Grade ausreichend ist, das heißt, der Explosionsraum des Motors darf nicht zu groß bemessen sein, sonst ist die sich entwickelnde Hitzemenge zu groß und die Luftkühlung ist nicht mehr genügend. Das muß nicht nur der Fabrikant wissen, sondern auch der Benützer eines luftgekühlten Motors, denn je stärker seine Maschine ist, desto vorsichtiger muß er sein, um der Ueberhitzung vorzubeugen.

Der Wirkungsgrad der Luftkühlung hängt begreiflicherweise sehr von den verschiedenen Umständen ab. Während der heißen Jahreszeit ist sie weniger wirkungsvoll als während des Winters. Ihr Wirkungsgrad nimmt auch ab bei lang andauernden Fahrten bergauf, bei übermäßiger Belastung der Maschine und bei langsamer Fahrt. Die entgegengesetzten Umstände sind natürlich der Kühlung günstig, also rasche Fahrt, und infolgedessen rasche Erneuerung der vorüberstreichenden Luft, geringe Belastung.

Der Kühlung förderlich ist ferner eine relativ geringe Kompression des Motors sowie die seitliche Anbringung der Kammern des Auspuffventils. Dieser letztere Umstand ist von hoher Bedeutung, denn gerade beim Auspuffventil wird der Motor am heißesten. Wenn dieses richtig angeordnet ist, dann kann man auf eine gute Kühlung rechnen. Das ist indes etwas, worauf der Erzeuger, niemals aber der Fahrer einen Einfluß hat.

Dagegen kann der Besitzer eines luftgekühlten Motors durch s a c h g e m ä ß e B e h a n d l u n g sehr viel dazu beitragen, um das Arbeiten kluglos zu gestalten. Vor allen Dingen vermeide er es, einen luftgekühlten Motor lange auf Leerlauf arbeiten zu lassen, besonders wenn keine Ventilationsvorrichtung vorgesehen ist. Allmählich bildet sich ein Dunstkreis heißer Luft um den Motor, zwischen den einzelnen Rippen schlägt die überhitzte Luft gewissermaßen eine Brücke, die Maschine wird heißer und heißer und bleibt schließlich stehen.

Hat man lange Steigungen zu überwinden, so empfiehlt es sich, an irgend einer Stelle, die dem Wiederanfahren günstig ist, Halt zu machen und einige Minuten auszuruhen. Eventuell spritze man durch die Zischhähne kühlendes Petroleum in das Zylinderinnere. Eine kurze Rast wirkt Wunder für den ermatteten Motor, er wird für eine Weile wieder freudig arbeiten. Weniger vorteilhaft ist es, einen überhitzten Motor mit Wasser anzuschütten, denn das kann unter Umständen den Bruch eines Zylinders zur Folge haben.

Im allgemeinen hat das Steckenbleiben eines überhitzten luftgekühlten Motors keine nachteiligen Folgen, es sei denn, daß man mit einem sechspferdigen Motorrad auf einer dreizehnprozentigen Steigung steckt und keine Möglichkeit sieht, das Fahrzeug nach erfolgter Abkühlung des Motors wieder in Schwung zu setzen.

Die Wasserkühlung.

Natürlicher Kreislauf und Pumpe.

Bei stärkeren Motoren reicht, wie wir schon in dem vorhergehenden Kapitel gesagt haben, die Luftkühlung nicht mehr aus. Man muß zu einem anderen Mittel seine Zuflucht nehmen, zum Wasser, das eine

kräftigere Kühlwirkung auszuüben vermag. Freilich ist im Wesen auch die Wasserkühlung wieder eine Luftkühlung, denn schließlich muß man, um das erhitze Wasser abzukühlen, wieder eine Anleihe an die Luft machen. Diese bewirkt die Rückkühlung des durch den Motor erhitzten Kühlwassers.

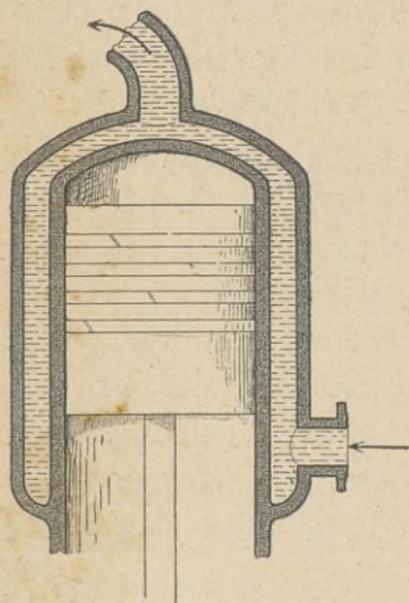


Fig. 54. Der Wassermantel.

Die Pfeile zeigen Zufluß und Abfluß des Kühlwassers an.

Motoren mit Wasserkühlung zeigen natürlich nicht die für die Luftkühlung charakteristischen Kühlrippen, sondern einen sogenannten **Kühlmantel**. Um den Zylinder und um den Zylinderdeckel ist ein zweiter Gußkörper, der in Verbindung mit dem Zylinder Hohlräume bildet, innerhalb deren das Wasser kreisen kann. (Fig. 54.)

Das nächste wichtige Organ der Wasserkühlung ist der **Kühler** (Fig. 55). Er befindet sich an der Vorderseite

des Wagens, und zwar aus dem sehr einfachen Grunde, weil hier der Luftzug, der das heiße Wasser wieder abkühlen soll, am kräftigsten ist. Je nach der Marke des Automobils ist der Kühler ein Röhrenkühler oder ein Bienenkorbkühler. Der Röhrenkühler zeigt eine Reihe dünner, vertikal angeordneter Rohre, durch die das

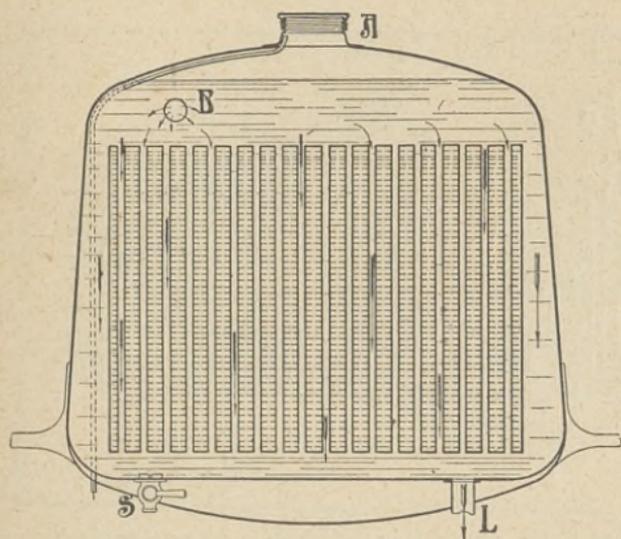


Fig. 55. Wasserkreislauf im Kühler.

A Einfüllöffnung, B Zuströmung des vom Motor erhitzten Kühlwassers, S Ablassrohr, L Ablaufrohr, durch das das Wasser zum Motor zurückkehrt. Die Pfeile zeigen die Richtung des Wasserlaufes an.

Wasser von oben nach unten strömt. Warum gerade diese Richtung der Strömung angenommen ist, werden wir später hören. Durch eine Einfüllöffnung A, die im höchsten Punkte des Kühlers angeordnet ist, füllt man das Wasser ein. Die einzelnen Röhren des Kühlers sind mit Kühlrippen versehen, die genau dieselbe Bedeutung haben wie die Kühlrippen, über welche wir bei der Luftkühlung des Motors gesprochen haben. Der Bienenkorbkühler stellt ein anderes Kühler-System dar. An Stelle der vertikalen Rohre sind kleine, horizontale Röhren angebracht, und zwar in der

Wasser von oben nach unten strömt. Warum gerade diese Richtung der Strömung angenommen ist, werden wir später hören. Durch eine Einfüllöffnung A, die im höchsten Punkte des Kühlers angeordnet ist, füllt man das Wasser ein. Die einzelnen Röhren des

Richtung der Fahrt. Diese Röhren sind miteinander verlötet und in den schmalen Zwischenräumen, die die Röhren voneinander trennen, kreist das Kühlwasser. Begreiflicherweise vermag man mit diesem

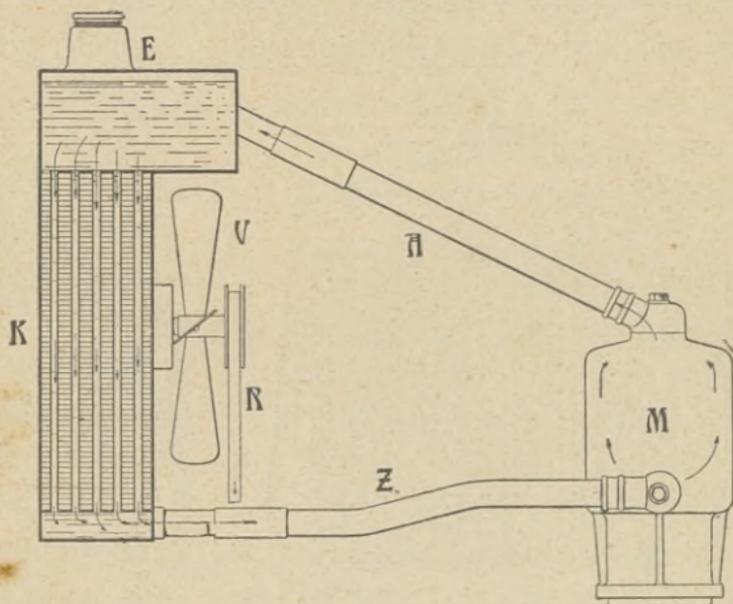


Fig. 56. Wasserkühlung eines Einzylinders ohne Pumpe.

K Kühler, E Einfüllöffnung für das Wasser, V Ventilator, R Riemen für den Ventilator, M Motor, Z und A Wasserrohre, die das Wasser in der Richtung der Pfeile zum und vom Motor leiten.

System eine außerordentlich große Kühlfläche zu erzielen, womit indes nicht gesagt sein soll, daß mit dem Röhrenkühler nicht genau die gleiche Wirkung erreicht werden kann. Er hat dafür noch den Vorzug, weniger leicht Beschädigungen ausgesetzt zu sein. Im allgemeinen verwendet man den Bienenkorbkühler für sehr starke Wagen, wo seine große Kühlfläche glänzend zur Geltung kommt.

Hinter dem Kühler (Fig. 56) befindet sich der Ventilator V. Seine Bestimmung ist, die Luft durch die Kühlrohre zu ziehen, um auf diese Weise stets für eine Erneuerung der Luft zu sorgen. Der Ventilator ist von sehr kräftiger Wirkung, denn die Luft wird durch ihn oft mit einer Schnelligkeit von 30 bis 40 km pro Stunde angesaugt,

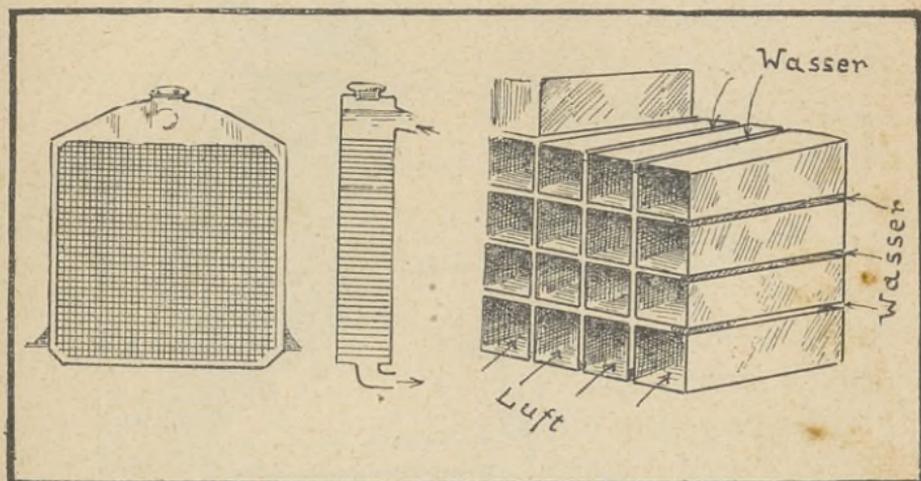


Fig. 57. Der Bienenkorbkühler.

Von vorne, seitlich im Schnitt und in seiner Einzelanordnung.

so daß auch beim Stillstande des Wagens stets ein genügend starker Luftstrom vorhanden ist. Verbinden wir jetzt den Kühler durch zwei Rohre A und Z mit dem Wasserraume des Motors, so ist unsere Wasserkühlung bereits fertig. Das Rohr Z reicht vom tiefsten Punkte des Kühlers zum tiefsten Punkte der Wasserjacke des Motors, ein Rohr A vom höchsten Punkte der Wasserjacke des Motors in den oberen Wasserraum des Kühlers.

Wir haben jetzt alle Teile beisammen, obgleich es vorläufig wohl noch nicht recht klar ist, warum dieses Wasser kreisen soll, denn es fehlt ja ein Organ, etwa eine Pumpe, das Wasser durch die Rohre zu treiben. Und doch beginnt der Kreislauf in demselben Augenblick, da der Motor zu arbeiten beginnt. Dies infolge der bekannten

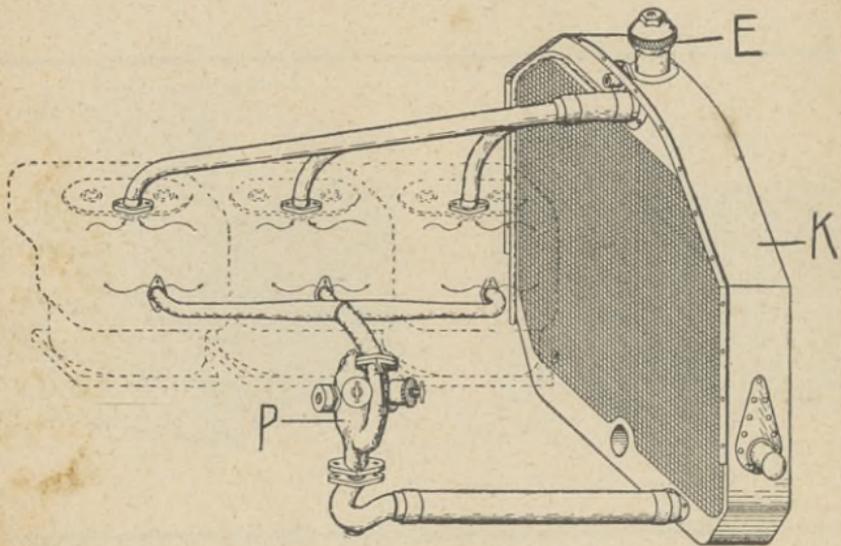


Fig. 58. Schema einer Wasserkühlung mit Pumpe.

P Pumpe, K Kühler, E Einfüllöffnung.

Tatsache, daß heißes Wasser weniger dicht, also leichter ist als kaltes.

Lassen wir also den Motor anlaufen. Die unmittelbare Folge ist, daß sich das in der Nähe der Zylinderwände befindliche Wasser zu erhitzen beginnt. Da es leichter ist als das kalte, so steigt es durch das obere Kühlwasserrohr empor und strömt in den Kühler. In dem gleichen Maße wie das heiße Wasser oben in den Kühler strömt, fließt natürlich unten kaltes Wasser durch das

untere Kühlwasserrohr dem Motor wieder zu. Das heiß gewordene Kühlwasser kühlt sich ab, indem es durch den Kühler nach abwärts strebt und kommt in diesem Zustande neuerlich zum Motor, kurz, es ist ein natürlicher Kreislauf des Wassers vorhanden, der ohne irgendwelche mechanischen Hilfsmittel solange andauert, wie der Motor Wärme ausstrahlt. Das Prinzip ist, wie man sieht, ungeheuer einfach.

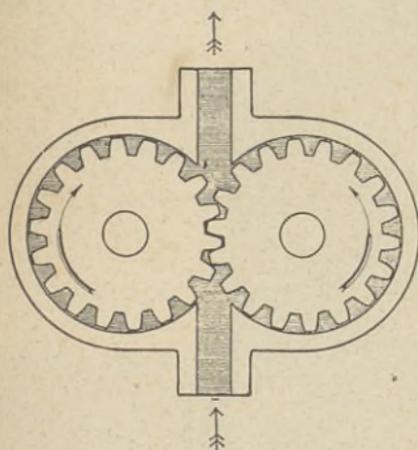


Fig. 59. Zahnrad-Wasserpumpe.

Die Pfeile zeigen die Drehrichtung der Zahnräder. Das Wasser wird von den Zähnen getrieben.

Doch auch hier ist es nicht anders wie bei der Luftkühlung. Diese Art der natürlichen Wasserkühlung — oder wie man auch sagt, dieses Prinzip des Thermosiphons — bewährt sich nur bis zu einer gewissen motorischen Stärke, denn die natürliche Zirkulation des Wassers ist eine verhältnismäßig träge und wenn die Kraft des Motors so groß ist, daß die Schnelligkeit dieser natürlichen Zirkulation nicht mehr ausreicht, um dem Motor stets genügend frisches Kühlwasser zuzuführen, dann schaltet man in die Leitung eine Pumpe ein, die das Wasser rasch durch die Leitungsrohre treibt. (Fig. 58.) Die für die Wasserkühlung verwendeten Pumpen sind Rotationspumpen. Wir unterscheiden zwei Arten: entweder

entweder

die Zahnradpumpe oder die Zentrifugalpumpe.

Die Zahnradpumpe (Fig. 59) zeigt ein Gehäuse, innerhalb dessen sich zwei miteinander im Eingriff be-

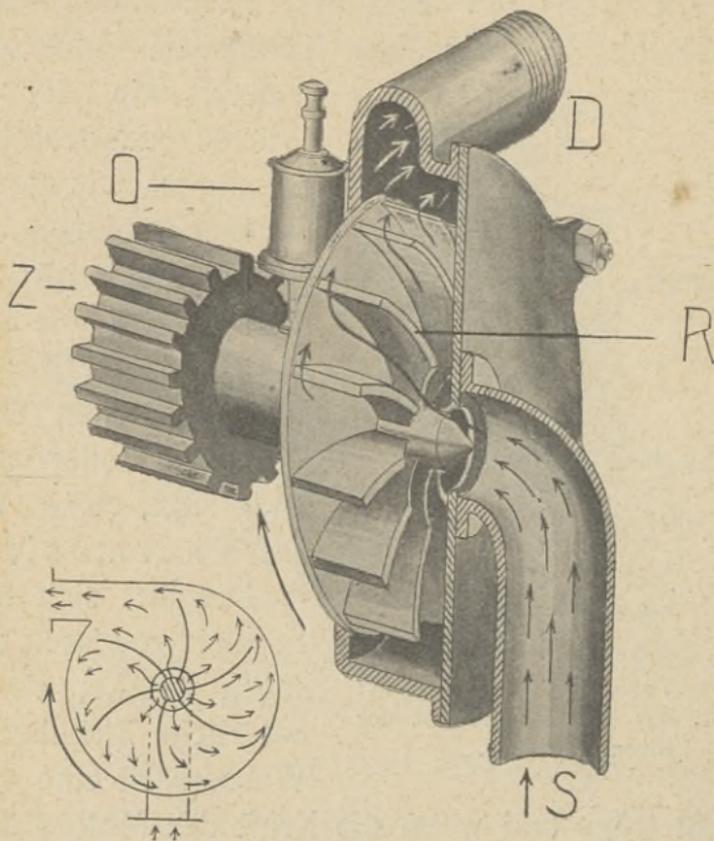
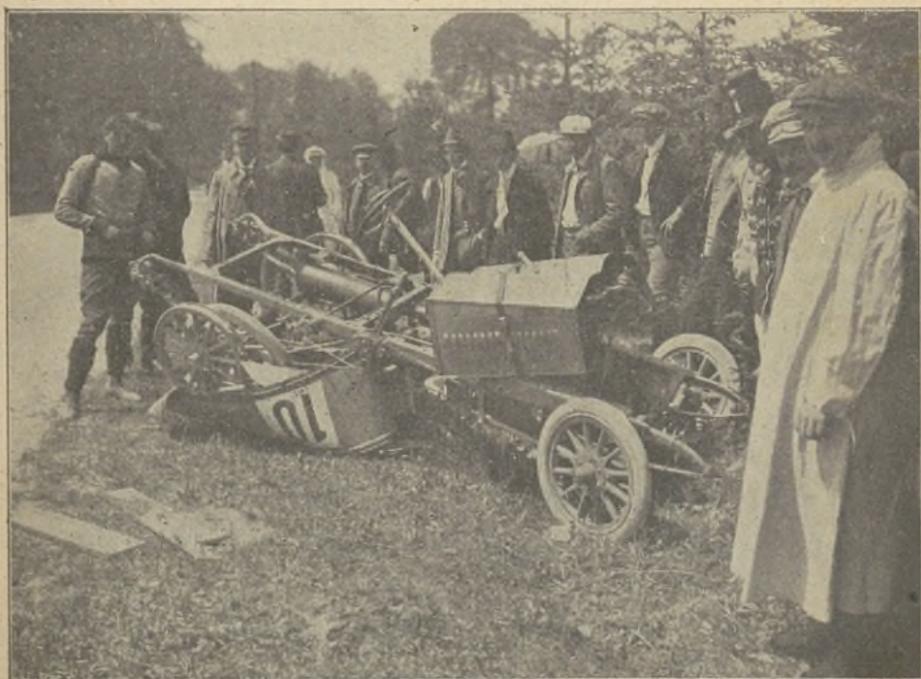


Fig. 60. Zentrifugalpumpe für den Kühlwasserkreislauf.

R Schaufeln der Pumpe, treiben das Wasser in der Pfeilrichtung von S nach D, O Schmiervase, Z Antriebszahnrad.

findliche Zahnräder drehen. Eines dieser Räder treibt das andere an und jeder Zahn befördert eine, wenn auch nur kleine Menge Wasser vorwärts. Die Strömungsgeschwindigkeit ist weit größer, als infolge der natürlichen Zirku-

lation. Trotzdem ist das System nicht sehr beliebt, es ist fast nur an alten Wagen zu finden, Dies wohl in erster Linie deshalb, weil die Zentrifugálpumpe besser und wirksamer ist. Diese wird durch Fig. 60 sehr deutlich dargestellt. Im Pumpengeháuse kreisen keine Zahnráder, sondern eigenartig geformte und ein wenig schrág gestellte P u m p e n f l ú g e l. Ihren Antrieb erhalten sie durch das Zahnrad Z. Das Wasser strómt bei S zu der spitzgeformten Achse der Pumpe, wird von den Flügeln erfaßt und mit großer Kraft in das Rohr D gepreßt, von wo es zum Motor strómt.





Störungen der Wasserkühlung.

Eine Störung in der Wasserkühlung bedeutet fast stets eine Unterbrechung der Fahrt. Hat man durch einen Schaden der Rohrleitung oder des Kühlers Wasser verloren, so ist der Motor um das kühlende Element gekommen, er überhitzt sich und bleibt stehen. Liegt dagegen eine Störung des Wasserkreislaufes vor, dann beginnt das Wasser zu kochen und dampft schließlich zum Kühler hinaus. Das Ueberhitzen des Motors erkennt man rechtzeitig daran, daß der Motor auffällig an Kraft verliert, er zieht nicht mehr mit der vierten Schnelligkeit. Gleichzeitig verbreitet sich ein Rauch, der scharf riecht und beißend auf die Augen wirkt. Mitunter werden auch die Kabel der Zündkerzen versengt und verbreiten einen unangenehmen Geruch nach verbranntem Gummi.

Zu wenig Wasser.

Bei der Wasserkühlung ist natürlich vor allen Dingen darauf zu achten, daß sich stets genügend Wasser in dem Kühler befindet. Freilich brauchen unsere modernen Kühlvorrichtungen sehr wenig Wasser. Manche Automobile laufen tagelang über die schwierigsten Gebirgsstraßen,

ohne daß der Lenker es nötig hat, mehr als gelegentlich einen Liter oder zwei Liter nachzufüllen. Immerhin ist darauf zu achten, daß der Spiegel im Kühler nicht zu tief sinkt. Das gilt in erster Linie für die Besitzer von Automobilen mit Thermosiphon-Kühlung. Wenn der Spiegel beispielsweise so niedrig geworden ist, daß das von dem oberen Kühlrohr kommende Wasser keine Verbindung mehr mit dem im Kühler befindlichen Wasser hat, dann ist ein rascher Verbrauch des Kühlwassers zu gewärtigen. Der Ausgleich ist ja nur dadurch möglich, daß eben das warme Wasser in das kalte überströmt. Ist einmal die Verbindung zwischen dem Wasser, das die Zylinder umgibt, und dem Wasser im oberen Teile des Kühlers unterbrochen, dann beginnt das Wasser bei den Zylindern zu kochen und zu dampfen. Hat man keine Gelegenheit, frisches Wasser nachzufüllen, dann öffne man die Verschlusskapsel des Kühlers, um dem Dampf, der nur in geringen Mengen durch das Ueberlaufrohr ausströmt, eine weitere Austrittsöffnung zu verschaffen, sonst wird der Druck des Dampfes so groß, daß er den zwischen Kühler und Leitungsrohr eingeschalteten Gummischlauch zerreißt.

Vorsicht bei kochendem Wasser.

Öffnet man einen Kühler, dessen Wasser sich in kochendem Zustande befindet, dann hüte man sich sehr, die Nase über die Kühleröffnung zu halten. Das siedende Wasser kreist mit starkem Druck und spritzt mitunter in einem Strahl aus dem Kühler heraus, sobald man die Verschlusskapsel entfernt.

Bruch eines Wasserrohres.

Der Bruch eines Rohres entsteht durch die Erschütterungen, denen die Rohre ausgesetzt sind. Um diese abzuschwächen, teilen die Fabrikanten die Rohre und verbinden sie mit einem Kautschukschlauch. Bricht ein Rohr, so umwickelt man die Bruchstelle mit Isolierband und legt dann noch irgend einen Verband darauf. Auch einen geborstenen Kautschukschlauch kann man so zur Not dicht machen.

Mürber Gummischlauch.

Der Gummischlauch ist mitunter die Ursache von Störungen, weil das heiße Wasser die Einlagen allmählich auflöst und schwammig macht. Es lösen sich auch Teile des Gummischlauches ab, und unterbinden durch die Verengung des Querschnittes den Wasserkreislauf.

Schadhafter Kühler.

Schadhafte Kühler sind selten, soweit es sich um Röhrenkühler handelt. Man sieht oft in den Reparaturwerkstätten Röhrenkühler, die offenbar einen sehr kräftigen Stoß auszuhalten gehabt haben und doch nicht gebrochen, sondern nur verbogen sind. Bricht aber doch einmal ein Rohr, so macht man es durch Umwickeln mit Isolierleinwand vorläufig wieder dicht.

Der Bienenkorbkühler wird eher beschädigt. Die zarten Röhrchen lassen an der Lötstelle leicht Wasser austreten. Deshalb sollte sich in dem Reparaturkasten

jedes Automobils mit Bienenkorbkühler der »Simple Plug« befinden, der in allen Zugehörteilgeschäften käuflich ist. Es sind dies zwei Bleiplättchen, deren eines in

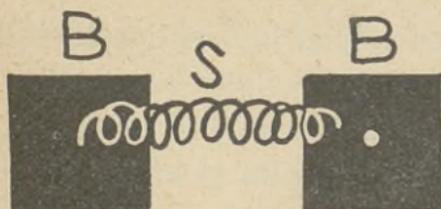


Fig. 61. Reparaturmittel für einen rinnenden Bienenkorbkühler.

B B Bleiplättchen, S Spiralfeder.

seiner Mitte eine Spiralfeder trägt. Man führt die Spiralfeder durch die Öffnung des Röhrchens, das nicht dicht ist, so daß das Bleiplättchen flach auf der undichten Stelle aufliegt. Nun befestigt man das zweite Plättchen

an dem anderen Ende der Spiralfeder. Diese zieht beide Bleiplättchen zusammen und preßt so eines davon auf die undichte Stelle. Das ist nur ein Notbehelf; bei nächster Gelegenheit muß die Stelle gelötet werden, wobei darauf zu achten ist, daß kein Lot in die Wasserleitung kommt, wo es ein Hindernis für den Wasserkreislauf bilden würde.

Störungen der Pumpe.

Störungen der Pumpe ergeben sich, wenn Fremdkörper in dieselbe gelangen. Man ersieht daraus, wie wichtig es unter Umständen ist, nicht nur das Benzin, sondern eventuell auch das Kühlwasser beim Einfüllen mit einem Tuch zu filtrieren. Ist die Pumpe unbeweglich, so muß man sie auseinandernehmen und vom Schmutz reinigen. Ist die Pumpe undicht und läßt deshalb mehr oder weniger Wasser entweichen, so müssen neue Filzdichtungen eingelegt werden. Neuere Pumpen

sind übrigens mit einem selbstdichtenden Konus versehen. Dieser wird durch Federkraft stets angepreßt erhalten, so daß diese Pumpen überhaupt nicht undicht werden.

Die Schmierung der Pumpe erfolgt immer durch eine oder zwei mit Konsistenzfett gefüllte Schmiervasen. Eine Drehung des Handgriffs vor oder nach jeder Ausfahrt genügt, um eine genügende Schmierung zu gewährleisten.

Störungen an der Pumpe erkennt man daran, daß eines der Wasserrohre sehr heiß, das andere kalt ist.

Reinigung des Kühlers.

Ein Kühler bedarf gelegentlich sowohl außen als innen der Reinigung. Der Schmutz und der Staub, die sich außen an den Kühler ansetzen, bilden in den Zwischenräumen der Rohre allmählich eine Art Zementierung. Es ist vergeblich, diesem Uebel mit irgend einer Spachtel oder sonst einem festen Gegenstande beikommen zu wollen, man würde die Rohre beschädigen. Es ist besser, den Kühler abzunehmen und ihn zwei bis drei Tage in Wasser zu legen, der Schmutz erweicht sich und kann dann mit einem kräftigen Wasserstrahl herausgewaschen werden. Im Inneren des Kühlers bilden Schlamm, Fett, Kesselstein und Rost in schönem Verein ein Mittel, die Kühlwirkung herabzusetzen. Fett tritt in den Kühler allerdings nur ein, wenn das Wasser mittelst Pumpe in Bewegung gesetzt wird. Die Reinigung ist eine sehr einfache. Man läßt das alte Wasser ab, und mischt ein halbes Kilo Waschsoda mit etwa fünfzehn Liter Wasser. Der Kühler

wird mit diesem Gemisch angefüllt. Die Lösung bleibt 24 Stunden im Kühlerinnern; dann läßt man sie ablaufen und spült den Kühler gut mit Wasser durch. Eine raschere Reinigung erzielt man, wenn man den Kühler abnimmt, alle Oeffnungen verstopft und ihn dann etwa bis zu einem Drittel seines Inhaltes mit Benzin füllt. Zwei Leute schütteln und schlenkern den Kühler, so daß das Benzin durch alle Rohre rinnt. Dann schüttet man das Benzin aus und spült den Kühler mit Wasser durch, er wird auf diese Weise wieder so rein, als ob er neu wäre.

Die Wasserkühlung im Winter.

Ganz besondere Sorgfalt erfordert die Wasserkühlung im Winter, wenn wir nicht eines schönen Tages die Ueberraschung erleben wollen, daß die Wasserkühlung eingefroren ist. Das allein wäre noch nicht das größte aller Unglücke, doch gefrorenes Wasser hat bekanntlich einen viel größeren kubischen Inhalt als flüssiges Wasser, und die Folge davon ist, daß das Einfrieren des Kühlwassers gewöhnlich gleichbedeutend ist mit der Zerstörung der Zylinder. Die gußeisernen Wände des Motors zerspringen unter dem sich ausdehnenden Eis wie Glas.

Frostschutzmittel.

Gegen diese üble Eigenschaft der Wasserkühlung wird von mancher Seite die Verwendung von Frostschutzmitteln empfohlen. Es gibt verschiedene Rezepte, von denen nachstehend drei angegeben seien.

Kalziumchlorid und Wasser.

Für jeden Liter Wasser	Gefrierpunkt in Grad Celsius
100 g	— 2,7
200 g	— 7,7
300 g	— 17,5
350 g	— 21,0
400 g	— 26,5
500 g	— 39,5

Glyzerin und Wasser:

Prozentgehalt in Wasser	Gefrierpunkt in Grad Celsius
10	— 2,2
30	— 7,7
40	— 15
50	— 19
55	— 23

Halb Alkohol, halb Glyzerin und Wasser:

Prozentgehalt in Wasser	Gefrierpunkt in Grad Celsius
10	— 3,8
20	— 9,4
25	— 13,3
30	— 20,3
35	— 25,8

Man stellt die Mischung in einem besonderen Gefäß her und schüttet sie dann in den Kühler. Es genügt nämlich nicht, wenn das Kälteschutzmittel auf den Boden des Kühlers sinkt, sondern das Wasser muß gut damit vermischt sein.

Vielfach werden gegen die Frostschutzmittel sehr gewichtige Einwendungen erhoben. Sie verschlammten und verschmutzen den Kühler. Mitunter läßt ihre

Wirksamkeit nach kurzer Zeit wesentlich nach. Das gilt z. B. von dem dritten Rezept, bei welchem sich der Alkohol bald empfiehlt. Der Fahrer, der glaubt präpariertes Kühlwasser zu haben, fährt in Wirklichkeit fast ohne Frostschutzmittel. Das ist natürlich bedenklicher, als wenn man von Hause aus auf jedes Mittel verzichtet hätte. Und das tun denn auch die meisten erfahrenen Automobilisten. Solange die Maschine in Betrieb ist, braucht man keine Bedenken zu haben, daß das Kühlwasser einfriert, es müßte sich denn um eine ganz ungewöhnlich niedere Temperatur handeln. Vorteilhafterweise überdeckt man die Motorhaube während des Winters mit einer Filzdecke, die vorne an der Frontseite des Kühlers ganz herabgelassen werden kann. Ist die Kälte sehr groß, dann hängt man den Windflügel aus. Gewöhnlich tut aber schon die Filzdecke ihre Pflicht, der Motor wird selbst bei einer Kälte bis zu — 10 Grad Celsius ungefähr die gleiche Temperatur haben, wie während des Sommers ohne Filzdecke. Setzt man den Motor außer Betrieb, dann läßt man das Vorderteil der Decke herab, so daß der ganze Kühler verdeckt ist. Eine gute Filzdecke, die außen Lederbelag hat, schützt selbst bei — 10 Grad Celsius das Kühlwasser so, daß man nach drei Stunden den Kühler ganz warm findet. Ein vorsichtiger Automobilist kann sein Gewissen beruhigen, indem er hin und wieder den Motor durch einige Minuten laufen läßt. Von Vorteil ist es, auch die unteren Rohrleitungen mit Packungen zu versehen.

Ist man gezwungen, den Motor während des Winters stundenlang oder gar tagelang in der Kälte zu lassen,

dann gibt es natürlich kein anderes Mittel, als das Ablassen des Kühlwassers. Das geschieht am besten bei laufendem Motor, weil dann auch das Wasser, das möglicherweise in den Nischen des Wassermantels sitzt, hinausgetrieben wird.

Eingefrorene Pumpe.

Das erste Organ der Wasserkühlung, das einfriert, ist gewöhnlich die Pumpe. Wenn dies der Fall ist, merkt man es sofort an dem Widerstand beim Ankurbeln. Man muß sie mit der Lötlampe oder mit heißem Wasser auftauen, bevor man den Motor in Bewegung setzt, da man sonst die Pumpe zerbricht. Ist das Unglück aber einmal geschehen, dann montiert man die Pumpe aus, und setzt an ihre Stelle ein Stück Schlauch ein, der Wasserkreislauf geht dann ohne Pumpe auf natürlichem Wege vor sich. Mit dem Auftauen eines eingefrorenen Motors beginne man immer zuerst an den höchstgelegenen Stellen.

Man fahre nie mit einem Automobil, in dessen Wasserkühlung sich Eis befindet, in der stillen Hoffnung, die Hitze des Motors werde es schon auftauen. Es wäre sonst wohl möglich, daß sich eine Portion Wasser, die zwischen zwei Eispartien eingeschlossen ist, in Dampf verwandelt und dieser den Zylinder des Motors zum Platzen bringt. Dies ist die einzige unbeabsichtigte Explosion, die man bei einem Benzinmotor zu befürchten hat, aber sie hat, wie alle unbeabsichtigten Explosionen, die unangenehme Eigenschaft, daß sie jenen, die sich gerade in der Nähe befinden, höchst ungemütlich werden kann.



Die Schmierung.

Wenn einem ein Lehrmeister in der Wartung des Automobils den Ratschlag gibt: »Verbringen Sie Ihre ganze freie Zeit mit dem Schmieren des Automobils«, so übertreibt er, aber sein Ratschlag will doch im Gedächtnis behalten sein. Ein Automobil braucht eine außerordentlich sorgsame Schmierung, und übertriebene Sorgfalt nach dieser Richtung hin ist entschieden vorteilhafter als das Gegenteil. Das Sparen mit dem Oel ist eine Sparsamkeit am unrechten Ort. Was man an Oel erspart, gibt man zehnfach an Reparaturen aus. Man hat außerdem noch dazu den Aerger und muß zeitweilig sein Automobil entbehren. Wer übrigens nur ein wenig über die Notwendigkeit des Schmierens eines Automobils nachdenkt, wird bald selbst zu der Ueberzeugung kommen, daß eine sorgfältige Schmierung unerläßlich ist.

Betrachten wir nur einmal die Arbeit des Motors. Seine Tourenzahl pro Minute kann auf 1600 bis 2000 Umdrehungen gesteigert werden. Durchschnittlich läuft er mit 900 bis 1200 Touren. Es gibt Maschinen mit noch größerer Umdrehungszahl. Wie viel reibende Teile kommen dabei ins Spiel, wie rasch drehen sich Kurbel-

welle, Magnetwelle und Pumpe und wie oft eilt der Kolben im Zylinderinnern geschäftig auf und nieder! Ist das Oel nicht in reichlicher Menge vorhanden, so kann es leicht geschehen, daß eine Lagerstelle trocken läuft, und was das bedeutet, weiß wohl jeder, der nur ein wenig im Maschinenfach zu Hause ist. So weit soll man es nicht kommen lassen. Ein Motor muß immer »wie geschmiert« laufen.

Von den anderen Teilen des Wagens, die der Schmierung bedürfen, wollen wir später in einem besonderen Kapitel sprechen, sie sind nicht immer so wohl eingekapselt wie die beweglichen Teile des Motors, und zum Teil dem Staub, dem Einfluß des Schmutzes und dem Eindringen des Wassers ausgesetzt.

In der Wahl des Motorenöls sei man vorsichtig. Man kaufe bei einer guten Firma und wähle nicht das billige, sondern das t e u e r e Oel. Das Motorenöl muß ganz bestimmte Eigenschaften haben. Es muß einen hohen Verbrennungsgrad besitzen, damit es trotz der intensiven Hitze nichts von seinem Fettgehalt verliert. Das Oel darf nicht dünnflüssig werden und auch nicht verharzen. Man verwende Mineralöle und verlange, daß sie rein und unvermischt sind. Mit Rücksicht auf die große Hitze, die sich im Motorinnern bildet, gilt es als Regel, daß der Entflammungspunkt über 200 Grad Celsius liegen soll; das Oel muß scharf raffiniert sein und darf keine Rückstände hinterlassen, die im Zylinder und an den Lagern Störungen hervorrufen können.

Für einen neuen Motor verwendet man gerne dünnflüssigeres Oel, für einen alten schon ausgelaufenen Motor

ist dickeres Oel vorzuziehen. Dünnes Oel würde in diesem Falle eine zu feine Oelschicht zwischen den reibenden Teilen ergeben. Bei einem neuen Motor würde sich dickes Oel zu langsam über die der Schmierung bedürftigen Flächen verteilen. Der Privatmann ist beim Oelkauf gezwungen, sich ganz auf die Redlichkeit des Händlers zu verlassen. Selbst große Fabriken können nur schwer genaue Oelanalysen vornehmen. So sind denn die Oelhändler ziemlich unkontrolliert und leider machen sie nicht selten davon ausreichenden Gebrauch.



Man kann vier hauptsächliche Gruppen der Motorschmierung unterscheiden:

Die Sprühölung,
die Tropfschmierung,
die Druckschmierung,
die Umlaufschmierung und
die Druck-, Umlauf- und Sprühölung
vereinigt.

Die Rangfolge ist gleichzeitig die des Entstehens und teilweise auch die der fortschreitenden Verbesserung.

Die Sprühölung.

Sie ist sehr einfach. Man befördert das Oel in das Kurbelgehäuse und überläßt es auf gut Glück der sich drehenden Kurbelwelle und den in lebhafter Bewegung begriffenen Pleuelstangen, das Oel überall dort hinzuschleudern, wo es gebraucht wird.

Hilf dir selbst! gilt für den Motor. Und merkwürdigerweise, er hilft sich selbst; die Sprühölung ist

eigentlich viel besser als ihr Ruf. Man vergegenwärtige sich den Vorgang im Innern des Kurbelgehäuses. Den Boden des Gehäuses, Fig. 61, füllt das Oel bis zu

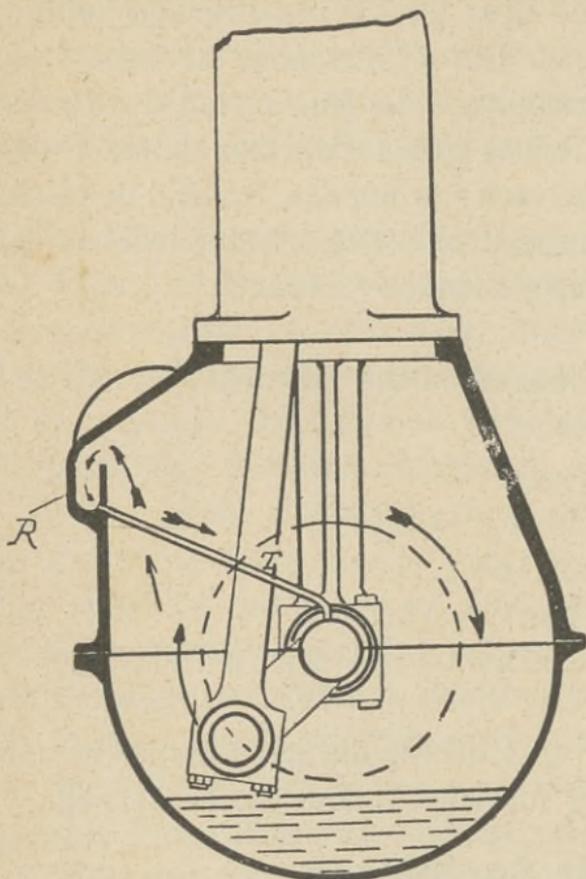


Fig. 61. Sprühschmierung.

Man sieht die ersten Ansätze einer Kanalisation. Das emporgeschleuderte Oel wird in der Nische R gesammelt und läuft durch das Rohr T infolge der natürlichen Schwere zum Kurbelwellenlager.

einer bestimmten Höhe aus, so daß die Pleuelstangenden bei dem jedesmaligen Hinuntergehen in das Oelbad eintauchen. Sobald der Motor in Bewegung gesetzt wird, peitschen die Pleuelstangenfüße in das Oel, sie verspritzen, zerstäuben, pulverisieren es. Die Wände des Gehäuses, die Kurbelwelle, die Pleuelstangen und Kolben werden von Oel überschüttet, ja selbst die im Nebengehäuse liegenden

Verteilerzahnäder erhalten von diesem Oelsprühregen ihren Teil ab. Infolge der Kapillarwirkung zieht sich das Oel in die Lager, kurz kein Teil des Motor-

innern bleibt ungeschmiert. Ursprünglich mußte man nach je 15 oder 20 Kilometer Fahrt absteigen und ein bestimmtes Maß Oel in das Motorgehäuse gießen; es galt daher schon für eine fortgeschrittene Erfindung, als man eine Handpumpe, Fig. 62, anwandte, mittelst der man während der Fahrt Oel nachpumpen konnte. Diese Handpumpe wurde bis vor kurzem noch mitunter bei unseren verbesserten Apparaten als Hilfspumpe beibehalten und für Motorräder kennt man fast keine andere Schmierungsart. Um den Motor mit der Handpumpe zu schmieren, muß man vorerst den am Fuße der Pumpe befindlichen Hebel aufstellen, und zwar in die Stellung A. Sodann zieht man langsam an dem oberen Knopf der Pumpe, bis diese mit Oel gefüllt ist, bringt dann den Hebel in die Richtung B und preßt jetzt das Oel zum Motor. Irgendwelche Schäden an dieser Art der Schmierung entstehen nicht, wenn nicht Unreinlichkeiten in die Rohrleitung kommen, oder wenn diese nicht gerade bricht.

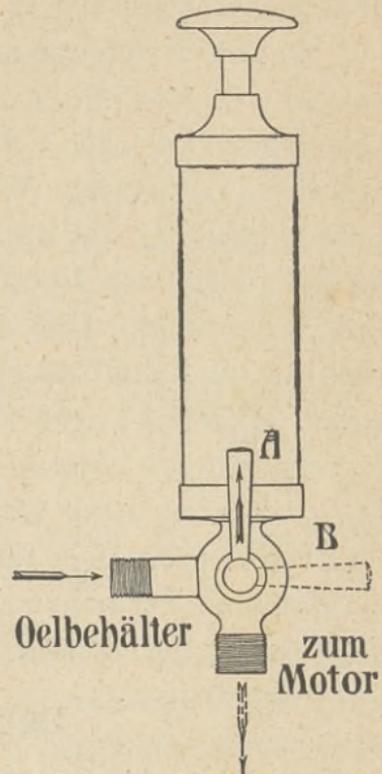


Fig. 62. Handpumpe zur Schmierung des Motors.

Stellung A: Die Verbindung zwischen Pumpe und Oelbehälter ist hergestellt. Stellung B: Der Weg vom Oelreservoir zur Pumpe ist gesperrt, dagegen ist jener zum Motor geöffnet.

Man achte sehr darauf, daß der Hahn der Pumpe nicht schief steht, die Folge wäre sonst, daß dann langsam aber sicher alles Oel in den Motor liefe.

So gute Erfolge man auch mit der Sprühölung erzielt hat, so widerspricht es doch dem korrekten wissenschaftlichen Denken, eine Schmierung so ganz auf gut Glück arbeiten zu lassen. Wir sehen schon bei der Sprüh-schmierung, Fig. 61, die Ansätze zu einer Oelkanalisation im Zylinderinnern. Bei R ist eine Fangvorrichtung für das Oel angebracht. Das emporgeschleuderte Oel sammelt sich hier und rinnt durch das Rohr T zum Kurbelwellenlager. Dieses Lager ist also schon gut davor gesichert, daß es einmal ohne Schmierung laufen könnte. Die Bedienung einer Handpumpe nach je zehn Kilometer Fahrt bedeutet aber für den Automobilisten eine lästig empfundene Vermehrung seiner Pflichten und so hat man die Lösung der Schmierung auf andere Art versucht.

Der Tropföler.

Das System der Tropföler, Fig. 63 und 64, enthebt den Fahrer jeder Aufmerksamkeit, oder soll ihn wenigstens jeder Aufmerksamkeit entheben; denn daß der Tropföler überwacht sein will, ergibt sich schon daraus, daß er mit Schaugläsern versehen ist, durch welche man stets das richtige Arbeiten beobachten kann. Der Tropföler wird in verschiedenen Arten gebaut; er kann mittelst des Drucks der Auspuffgase, Fig. 63, aber auch durch eine kleine Luftpumpe in Bewegung gesetzt werden.

Arbeitet der Apparat unter dem Druck der Auspuffgase, Fig. 63, so ist der Vorgang der folgende:

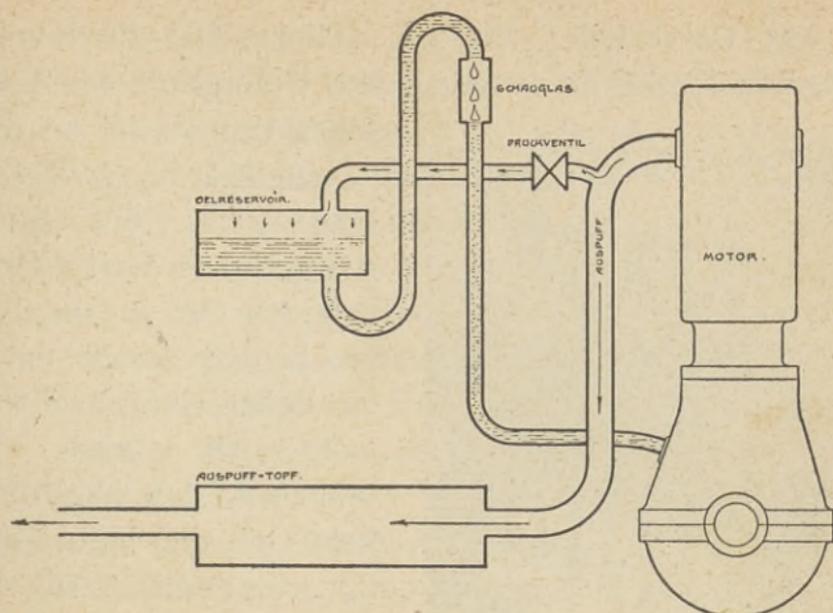


Fig. 63. Schema einer unter dem Druck der Auspuffgase stehenden Schmierung.

Die durch das Auspuffrohr des Motors tretenden Auspuffgase werden durch ein Nebenrohr zu dem Oelbehälter geleitet; sie durchströmen auf dem Wege ein Druckventil, durch das ihr Durchgang selbsttätig geregelt wird. Sodann treten sie von oben in das Oelreservoir und pressen auf die Oberfläche des Oels. Dieses wird nun durch ein an dem Boden des Reservoirs angebrachtes Oelrohr bis zur Höhe der Schaugläser geführt. Hier fällt das Oel tropfenweise herab; besondere Stellschrauben ermöglichen es, die Menge des zufließenden Oels nach Belieben zu regeln. Infolge seiner natürlichen Schwere fließt nun das Oel durch die Zuflußrohre zum Motor, wo es direkt zu den Schmierstellen geleitet wird und durch Zerstäuben die Schmierung des ganzen Gehäuses besorgt.

Der Oelverteiler, Fig. 64, läßt das Oel durch verschiedene Kanäle an den konischen Oeffnungen der Stell-

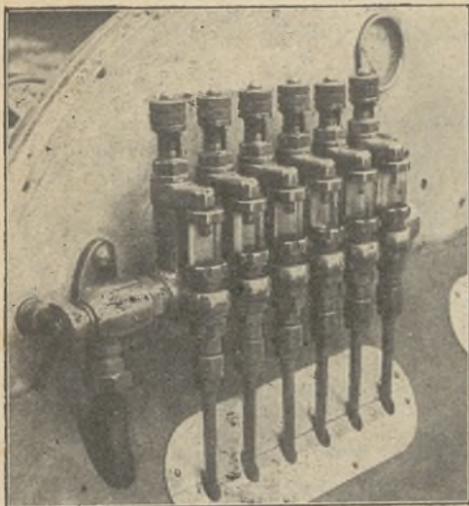


Fig. 64. Oelverteiler und Schaugläser einer Tropfschmierung.

bei alten Wagen zu finden und wird nicht mehr erzeugt.

schrauben vorbei zu den Schaugläsern gelangen. Man kann die Stellschrauben so weit öffnen, daß das Oel in ununterbrochenem Strahl durch die Rohre rinnt, und man kann sie auch so schließen, daß überhaupt kein Oel eindringt. Richtig eingestellt sind die Oeler dann, wenn etwa jede Sekunde ein Tropfen Oel herabfällt. Diese Schmierungsart ist nur

Die Druckschmierung.

Die Tropfschmierung war, im Grunde genommen, doch nur eine verbesserte Sprühschmierung und sie konnte nicht als endgiltige Lösung des Problems betrachtet werden. Es war immer noch, man könnte fast sagen, dem »guten Willen« des Motors überlassen, ob er das Oel durch die Rohre bis zu den Lagern gelangen ließ. Verdicktes Oel in den Rohren bildete leicht ein Hindernis. Ferner hat der moderne Automobilmotor mit dem einer früheren Zeit — für den das Zuströmen des Oels durch

die eigene Schwere gut genug war — etwa soviel gemein wie ein Vollblutpferd mit einem Ackergaul. Die Drehzahl der modernen Motoren ist auf mehr als das Doppelte und Dreifache gestiegen und der Druck, den die Lager aushalten müssen, ist ein wesentlich größerer als früher. So entstand die Druckschmierung; bei ihr ist es nicht mehr dem »freien Ermessen« des Oels überlassen, dahin zu marschieren, wohin es will.

Das Wesentliche der Druckschmierung ist, daß das Oel mittelst Pumpendruck zu den Lagerstellen gepreßt wird; solange Oel vorhanden ist, müssen die Lager geschmiert werden.

Als Beispiel einer solchen Druckschmierung sei die Bosch-Schmierung beschrieben.

Fig. 65 veranschaulicht den Querschnitt durch das Oelgehäuse. Die vertikale Welle A erhält ihren Antrieb mittelst Schnecke und Zahnrad Z von der horizontalen Welle W. Letztere steht mit irgend einem bewegten Teile des Motors (Nockenwelle, Magnetwelle) in direkter Verbindung.

Auf der vertikalen Welle A sitzt fest das Schwenkrad R_2 . Dieses Rad steht nicht normal, sondern schief zur Wellenachse, es »achtet« also gewissermaßen. Der Randkreis des Schwenkrades R_2 läuft nur in einer Nut des Steuerkolbens L, der infolgedessen bei einer Rotation von R_2 eine auf- und abwärtsgehende Bewegung erhält. Das zweite Schwenkrad R_1 sitzt nicht fest auf der Achse A auf, sondern wird von einem Mitnehmer M des Schwenkrades R_2 mitgenommen, und zwar derart, daß der größte Vertikalausschlag des Steuerschwenkrades R_2 dem Aus-

schlage des Arbeitsschwenkrades R_1 um eine Viertel- (90°) oder Dreiviertel- (270°) Umdrehung voreilt. Dadurch ist die Wirkungsweise der Pumpe unabhängig von dem Drehsinne der Antriebswelle W , was z. B. das spätere Einbauen der Pumpe in ein Fahrgestell sehr erleichtert.

Die Arbeitsweise der Pumpenkolben selbst erläutern die schematischen Skizzen, Fig. 66. Geht der Arbeitskolben P in die Höhe, saugt also an, so ermöglicht der Steuerkolben L — der in dieser Phase abwärts geht — vermöge seines Schlitzes I dem Oel den Zutritt unter P .

Geht umgekehrt der Arbeitskolben P abwärts, so hat der Steuerkolben, wie die Abbildung zeigt, die Ansaugöffnung verdeckt, läßt dagegen aber das unter P früher angesaugte Oel unter Druck durch die Rohrleitung D zur Verbrauchsstelle strömen.

Diese Oelpumpe wird für zwei bis acht Oelstellen ausgeführt. Selbstverständlich gehört zu jeder Oelstelle

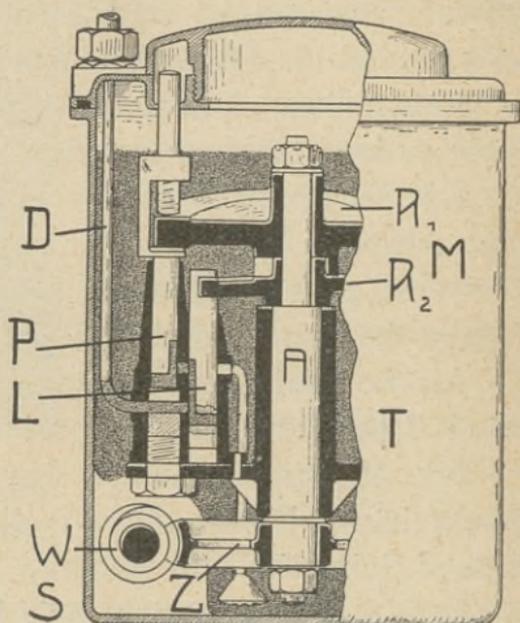


Fig. 65. Querschnitt der Bosch-Oelpumpe.

A vertikale Achse, D Druckleitungsrohr, P Arbeitskolben, L Steuerkolben, R, Arbeitsschwenkrad, R_2 Steuerschwenkrad, M Mitnehmer des Steuerschwenkrades, T Saugleitung, W Antriebswelle mit Schnecke, Z Zahnrad.

ein Pumpensatz, d. h. je ein Arbeits- und Steuerkolben. Diese Pumpensätze sind bei mehreren Oelstellen konzentrisch um die Achse A gelagert, erhalten also den Antrieb durch nur ein Steuer- und Arbeitsschwenkrad. Die Pumpe P, die das Oel aus dem Reservoir ansaugt, preßt das Oel in die Rohre. Durch diese wird das Schmiermaterial zunächst zu den drei Hauptlagern der

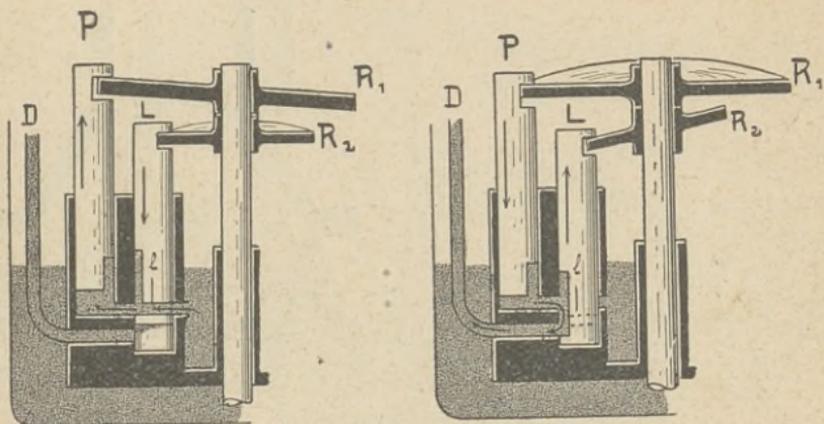


Fig. 66. Schematische Darstellung des Schwenkrades.

R₁ Arbeitsschwenkrad, R₂ Steuerschwenkrad, P Arbeitskolben, L Steuerkolben, D Druckleitung, l Loch im Steuerkolben.

Kurbelwelle gedrückt, ein Teil des Oeles tritt gleich hier als Schmiermittel in Tätigkeit, doch nur ein Teil, das übrige Oel nimmt, immer noch unter dem Druck der Pumpe, den Weg durch die hohle Kurbelwelle, wo es das untere Pleuelstangenlager mit Schmierung versieht, doch auch die Pleuelstange ist oft hohl und das Oel wird weiter gepreßt, um bis zum Kolbenlager emporzusteigen und auch dieses Lager zu schmieren. Jetzt hat das abtropfende Oel noch eine letzte Aufgabe, die Zylinderwände zu schmieren.

Sprüh-, Druck- und Umlaufschmierung vereinigt.

Selbst das Stadium der Druckschmierung befriedigte den Ehrgeiz der Konstrukteure nicht; sie suchten das Gute aller Systeme zu vereinigen und griffen dabei sogar auf die alte, nahezu vergessene Sprühölung zurück. Fast

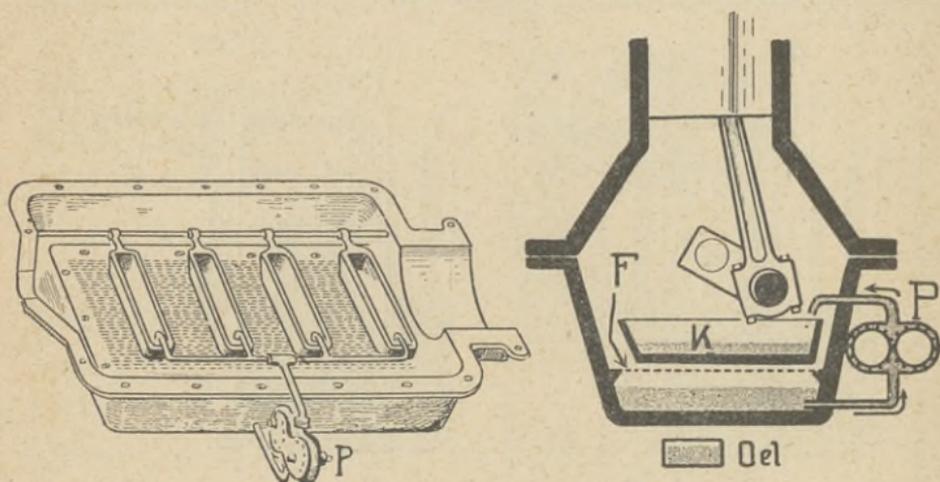


Fig. 67. Einzelheiten der Schmierung.

Links: Unterteil des Motorgehäuses. P ist die Pumpe, die das Oel in die Schöpfröge unter den Pleuelstangen befördert. — Rechts: Schnitt, P Pumpe, befördert das Oel aus dem Motorfuß in den Schöpfitrog K. F Drahtfilter.

alle neueren Automobile zeigen die Umlaufschmierung, die Druckschmierung und die Sprühschmierung zu einem System vereinigt; man bezeichnet es kurz als Umlaufschmierung.

Die Schmiervorrichtung ist jetzt nicht mehr ein gesonderter Teil des Motors, sondern gewissermaßen in den Motor hinein gebaut. Fig. 67 und Fig. 68. Der Fuß des Motors ist das Oelreservoir, aus dem die Pumpe P das Oel heraussaugt, um es mit großer Kraft zu den Schmier-

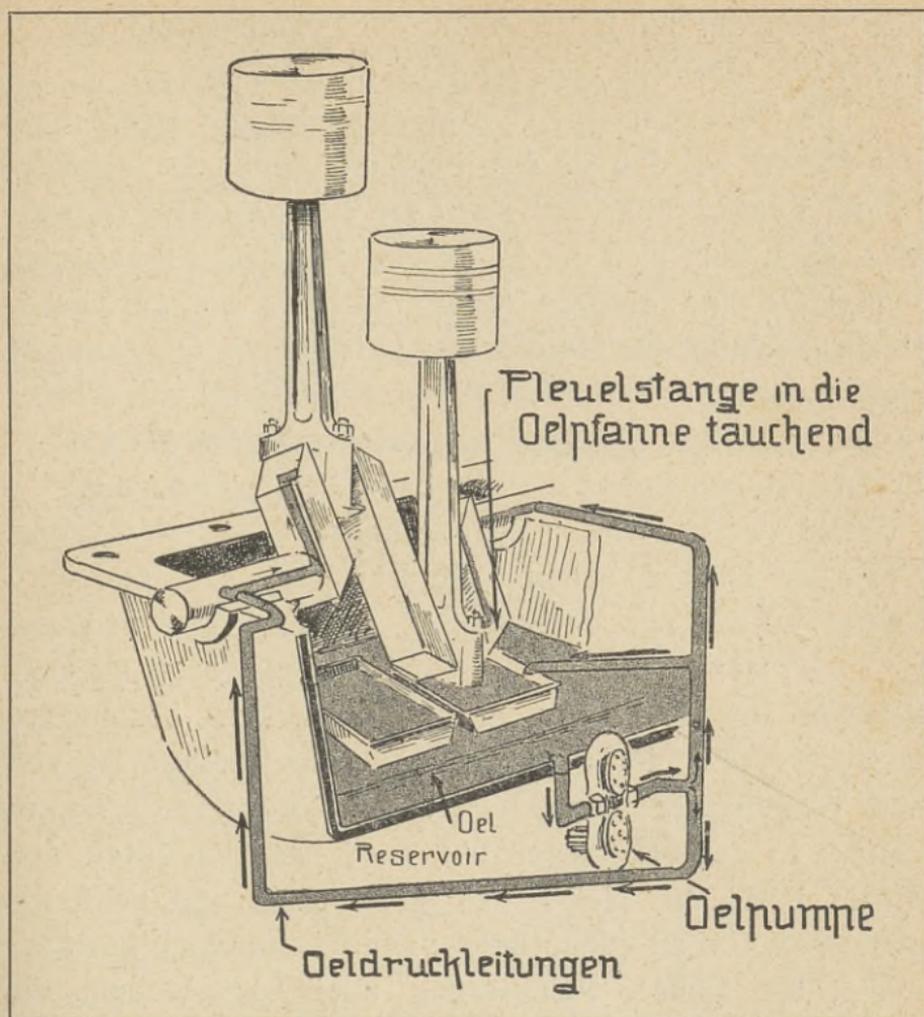


Fig. 68. Darstellung der Umlaufschmierung.

stellen der Kurbelwelle zu drücken. Das ist also die Druckschmierung.

Unterhalb jedes Pleuelstangenlagers ist eine kleine Oelwanne angebracht, in die die Oelpumpe durch besondere Rohre Oel befördert. Bei jedesmaligem Niedergange der Pleuelstange klatscht diese in die Oelwanne

Als Ergänzung zum Handbuche „Ohne Chauffeur“ erschien „Die Kunst des Fahrens“ von dem gleichen Verfasser.

und verspritzt den Inhalt gegen die Zylinderwände in der Form von Oelstaub. Das ist die **Sprühölung**.

Die Oelwanne ist in Verbindung mit der Drosselung des Motors so, daß sie sich hebt und senkt, je nachdem, ob der Lenker mehr Gas gibt oder weniger. Gibt er mehr Gas, dann hebt sich die Rinne und der Kolbenstangenfuß verspritzt eine größere Menge Oel als bei geringerer Beanspruchung des Motors. Das abtropfende Oel sammelt sich, nachdem es den Filter F, Fig. 67, passiert hat, wieder in dem Behälter, um neuerlich verwendet zu werden; es kreist also, wir haben die **Umlaufschmierung**.

Die Vorteile dieser Schmierungsordnung sind große. Vor allen Dingen arbeitet sie **sicher**. Das Oel wird immer wieder zur Verwendung gebracht. Das bedeutet **Ersparnis** an Oel. Da das Gehäuse des Motors als Oelbehälter ausgebildet ist, braucht man kein besonderes Oelreservoir und die ganze Schmierungsanlage ist von dem Wagenkasten, für den Fett kein Vorzug ist, ferne gehalten. In dem Motorgehäuse wird das Oel durch den Motor gewärmt, bleibt also leichtflüssig und kann nie einfrieren. Um zu wiederholen: Die Druckpumpe gewährleistet die sichere Schmierung aller Lagerstellen, die Sprühschmierung die sichere Schmierung der Zylinderwände, des Kolbenlagers, sowie der Verteilerräder und die Wiederbenützung des Oeles drückt sich in Ersparnis aus.

Störungen an der Schmierung.

Störungen an der Schmierung gehören zu den größten Seltenheiten. Dies gilt besonders von der Umlaufschmierung. Alle Teile sind sehr einfach, sie

laufen ständig in Oel und sind vollkommen geschützt gelagert — selbst vor neugierigen Blicken und Händen. Die größte Gefahr besteht vielleicht in ihrer Betriebs-sicherheit, denn es gibt Schmieranlagen, mit welchen man tatsächlich 1000 Kilometer weit fahren kann, ohne Oel nachfüllen zu müssen. Weil sie so anspruchslos sind, gibt es wieder Leute, die versuchen, ob es nicht auch 1500 Kilometer geht . . .

Der Druckmesser arbeitet schlecht.

Ob die Schmierung arbeitet oder nicht, erkennt man auf dem Druckmesser, der am Spritzbrett vor den Augen des Lenkers angebracht ist. Bleibt der Zeiger, obgleich der Motor im Gang ist, unbeweglich, dann ist die Schmierung unterbrochen, bewegt sich der Zeiger sprunghaft, dann ist Mangel an Oel vorhanden.

Bei richtigem Arbeiten der Schmierung zeigt uns der Manometer ungefähr 0'4 bis 0'8 Atm. an. Bei dickflüssigem Oel ist der Druck höher. Im Winter, wenn das Oel zu Beginn der Inbetriebsetzung des Motors steif ist, zeigt der Manometer anfänglich mehr, sinkt dann aber, sobald der Motor und damit auch das Oel warm wird, auf die erwähnten Ziffern.

Unterbrochene Oelzufuhr.

Eine ernste Störung, z. B. einen Bruch der Pumpe, vermag man auf der Landstraße gewöhnlich nicht zu beheben, denn da die ganze Anlage in den Motorfuß eingebaut ist, erfordert das Suchen oft umständliche Demontagen. Aber ohne Schmierung dürfen wir nicht fahren.

Man füllt durch die Oelstandsrohre so viel Oel in das Gehäuse, bis ein leichtes Rauchwölkchen bei laufendem Motor erkennen läßt, daß ein Ueberfluß an Oel vorhanden ist. Solange der Motor raucht, ist ein Auslaufen der Lager nicht zu befürchten.

Ablassen des unbrauchbaren Oeles.

Nach je 4000 bis 5000 Kilometer Fahrt läßt man den Gesamtinhalt des alten Oels ausfließen und spült den Motor gut mit Petroleum durch. Erst wenn das Petroleum, das anfänglich schwarz und schmutzig gefärbt ist, klar herausfließt, ist der Motor rein. Man läßt alles Petroleum abtropfen und füllt dann frisches Oel nach. Der Motor wird anfangs stark rauchen, aber nur solange, bis das Petroleum verbrannt ist.

Die meisten Motoren haben zum Ablassen des Oels keinen besonderen Ablaßhahn. Einen solchen findet man meist nur an alten Wagen. Der Nachteil des Oelhahnes ist nämlich der, daß er leicht undicht wird und selbst verloren gehen kann. Man verwendet sogenannte Stopfen, das ist eine Verschraubung mit einem Sechskant, der nicht aufgeht. Diese Verschraubung ist oft nicht leicht zu entdecken, da die Unterseite des Motors nach kurzer Zeit des Gebrauches gewöhnlich mit einer Kruste von Oel und Schmutz bedeckt ist.

Dickes oder dünnes Oel?

Man soll womöglich immer gleich dickes Oel verwenden, das überhebt einen der Umständlichkeit, den Schmierapparat je nach dem Oel einstellen zu müssen;

man hat auch, sobald man einige Erfahrung gesammelt hat, eine bessere Beurteilung über die nötige Verbrauchsmenge.

Für luftgekühlte Motoren verwendet man vorteilhafterweise dickflüssiges Oel, denn diese Maschinen werden heißer als wassergekühlte.

Im Winter hat man — wenigstens in unseren Gegenden — im allgemeinen keine besondere Vorschriftsmaßregeln zu treffen, denn Oel friert erst bei — 15 Grad Celsius.

Fremdkörper im Oel.

Zum Schluß des Kapitels noch ein Ratschlag. Beim Einfüllen von Oel in das Motorgehäuse sollte man nie verabsäumen, einen Trichter mit dünnmaschigem Sieb zu verwenden. Das ist zwar eine sehr langweilige Prozedur, weil das schwerflüssige Oel nur langsam und allmählich durch das Drahtnetz sickert, doch ist es noch immer besser, als daß mit dem Oel Fremdkörper in den Motor gelangen. In jedem Oel, auch in dem feinsten und teuersten, befinden sich in der Regel Unreinlichkeiten, die aber nicht auf das Konto der Nachlässigkeit des Fabrikanten zu setzen sind, sondern die davon herrühren, daß das Oel in Holzfässern zur Versendung gelangt.



Allgemeines.

Die Zündung ist heute nahezu zum vollkommensten Teil des Automobils geworden, nachdem sie lange Jahre hindurch das Schmerzenskind aller jener war, die sich ihre Finger an der Glührohrzündung verbrannten oder die sich auf der Landstraße gezwungen sahen, den oft ganz unberechenbaren Seitensprüngen des hochgespannten Batteriestromes nachzuspüren. Die Glührohrzündung gehört lange der Vergangenheit an. Sie ist eine Episode des Heroenzeitalters und auch die Batteriezündung, die noch eine Zeitlang als Reservezündung neben der magnet-elektrischen ein Aschenbrödelleben führte, ist verschwunden. Die moderne Magnetzündung beherrscht das Feld. In ihrer Ausführung als Hochspannungszündung darf sie als Meisterwerk moderner Technik gelten. Die Magnetzündung mit ihren exakten wissenschaftlichen Ergebnissen hat erst aus dem Automobil das betriebssichere, praktisch für alle Verkehrszwecke verwendbare Fahrzeug gemacht. Eine verlässliche Zündung war immer der fromme Wunsch jener, die sich mit den ersten, unvollkommenen Automobilen behelfen mußten, denn sie erkannten wohl, daß die Zündung der Lebensnerv des Benzinmotors ist.

Die Zündung stellt für jeden Nichttechniker das schwierigste Problem im Automobilismus dar. Mechanische Teile des Automobils oder des Motorrades, die man sieht und die man greifen kann, liegen dem Verständnis natürlich näher als die oft verwickelten Vorgänge, die sich in der Zündung abspielen und die zum Teil überhaupt noch keine wissenschaftliche Erklärung gefunden haben.

Was ist Elektrizität? Wer vermöchte es zu sagen.

Doch zerbrechen wir uns nicht die Köpfe der Gelehrten. Wenn wir auch nicht wissen, was Elektrizität ist, so wissen wir uns ihrer doch sehr wohl zur Zündung zu bedienen. Und wenn wir obendrein noch wissen, wie wir gelegentliche Störungen verhindern oder beseitigen können, so sind wir für den praktischen Automobilismus gerüstet.

Die moderne Hochspannungszündung ist ja in ihrer Behandlung so einfach: eine Magnetmaschine, nicht viel größer als eine kräftige Männerfaust, vier Kabel und vier Zündkerzen, das ist das Um und Auf der ganzen Zündung für einen Vierzylindermotor.

In dem Magnet erzeugt der sich drehende Anker Funken um Funken, die Kabel leiten den Strom zu den Zündkerzen und diese lassen den kleinen, zündenden Blitz im Zylinderinnern überspringen. Einige Tropfen Oel alle achthundert bis tausend Kilometer genügen, um das funkenspendende Organ arbeitswillig zu erhalten.

Gibt es etwas Einfacheres, etwas Anspruchsloseres und etwas Wunderbareres?

Aber wozu braucht man denn überhaupt so etwas wie Zündung? Um in dem an und für sich trägen Gasgemisch jene fabelhafte Kraft auszulösen, die unsere Explosionsmotoren zu so leistungsfähigen Maschinen macht. Wir wissen aus dem Kapitel von der allgemeinen Beschreibung des Motors her, daß die Zündung in dem Augenblicke einsetzt, da die im Zylinderinnern angesaugten Gasdämpfe sich im Zustande der Kompression befinden. Einlaß- und Auspuffventile sind gesperrt, das Gas ist bis auf etwa fünf Atmosphären zusammengepreßt und in diesem Augenblick springt der elektrische Funke über. Die Entflammung der Benzindämpfe hat eine erhebliche Volumenvergrößerung zur Folge, die sich als Druck nach allen Richtungen im Explosionsraum äußert. Der Zylinderkopf und die Zylinderwandung geben diesem Druck natürlich nicht nach; der einzige nachgiebige Teil ist der Kolben, und dieser wird von den expandierenden Gasen mit großer Gewalt nach abwärts geschleudert.



Es gibt heute, wie eingangs erwähnt, praktisch nur noch eine Zündungsart, nämlich die magnet-elektrische Hochspannungszündung.

Bei sehr alten Wagen findet man noch die elektrische Zündung mittelst Batterie (Akkumulatoren, Trockenelementen), Zündspule und Kerze oder die magnet-elektrische Zündung mit Abreibvorrichtung, auch Zündung mit niedriger Stromspannung genannt. Die Zündung mittelst Glührohren ist zum Glück vollständig veraltet.

Wenn man daher heute von der Zündung spricht, kann es sich immer nur um die magnet-elektrische Hochspannungszündung handeln. Bis zur fünften Auflage enthielt dieses Buch noch die Beschreibung der Batterie- und der Abreißzündung, dies im Hinblick auf viele Besitzer alter Wagen. Die Kapitel sind aber überflüssig geworden, da die Zahl dieser alten Wagen eine immer geringere wird.





Die Induktion.

So wie es Leute gibt, die Sprachen ohne Grammatik lernen wollen, so gibt es auch solche, die den Automobilismus ohne Theorie betreiben. Beides ist möglich, doch die geringe Mühe, die es erfordert, in dem einen Falle Grammatik, in dem anderen Theorie zu studieren, wird vielfach durch das Gefühl der Sicherheit belohnt. Man weiß nicht nur, daß etwas so oder so ist, sondern man weiß auch, warum es so sein muß.

Trotzdem bitte ich nicht zu glauben, daß ich jetzt dem Leser mit dem schweren Geschütz wissenschaftlicher Erklärungen an den Leib rücken will, um ihn mit dem Granatfeuer der Fachausdrücke zu überschütten. Ich weiß wohl, daß dies das Leichteste ist und manche sonst sehr verdienstvolle Verfasser sogenannter gemeinverständlicher Bücher über Automobilismus haben ihre Werke so geschrieben, daß nur das graduierte Gehirn eines Technikers die Gelehrtensprache versteht.

Was soll aber so ein armer Laie denken, der schon alle Schulkenntnisse verschitzt hat, wenn er von einer Kohlenbürste liest, ohne daß man ihm sagt, daß es sich weder um gewöhnliche Kohle noch um eine Bürste handelt. Vor Diagrammen, magnetischen Feldern, Maxi-

imum und Minimum sieht der Leser schließlich den elektrischen Funken nicht, der doch die Hauptsache ist.

Zur Magnetentzündung bedarf es vor allen Dingen des Magnets; er ist hufeisenförmig gebogen,

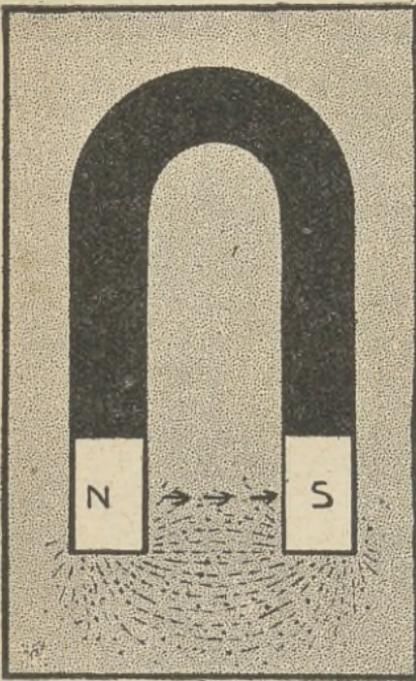


Fig. 69. Der Hufeisenmagnet.

N Nordpol, S Südpol, dazwischen das magnetische Feld.

weil er auf diese Weise stärker wirkt. Je größer der Magnet, desto größer seine Kraft und desto größer die Funken, die wir ihm entlocken können. Man wählt daher für die größeren und stärkeren Motoren auch größere Magnetapparate. Eingeschaltet sei, daß zwischen einem Elektromagnet und einem permanenten Stahlmagnet ein Unterschied ist. Der Magnet ist aus gehärtetem Stahl und besitzt eine permanente

magnetische Kraft. Der Elektromagnet dagegen hat einen Kern aus weichem

Eisen mit isoliertem Draht umwickelt und übt nur dann eine anziehende Wirkung auf Eisen aus, wenn diese Wicklung von einem elektrischen Strom durchflossen wird. Wir haben es im Automobilismus mit einem Stahlmagnet zu tun. Jeder Magnet hat, wie man weiß, einen Nord- und einen Südpol.

Bei einem Stangenmagnet ist der Südpol an dem einen, der Nordpol an dem anderen Ende, beim Hufeisenmagnet stehen sich Nordpol und Südpol gewissermaßen gegenüber. (Fig. 69.) Es entsteht dadurch zwischen beiden Polen eine Wechselwirkung, dem Auge zwar unsichtbar, aber in seinen Wirkungen erkennbar. Vom Nordpol streben sogenannte Kraftlinien zum Südpol. Der Raum zwischen Nord- und Südpol ist das magnetische Feld und hier ist es, wo wir den zur Zündung nötigen Strom erzeugen.

Wie entsteht aber elektrischer Strom? Machen

wir vorerst einen prinzipiellen Versuch und legen wir in das magnetische Feld zwischen Nord- und Südpol eine Schlinge aus isoliertem Kupferdraht. Fig. 70. Die Enden der Schlinge bringen wir mit einem elektrischen Apparat, einem sogenannten Galvanoskop, in Verbindung. Das allein stört die Ruhe der Kraftlinien keineswegs. Sobald wir aber mit der Schlinge eine Drehung ausführen, zuckt der Zeiger des Galvanoskops, er gibt einen Ausschlag; wir haben elektrischen Strom erzeugt. Oder

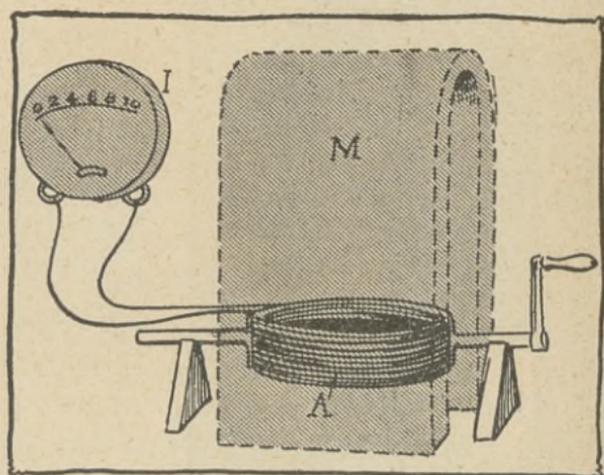


Fig. 70. Prinzip einer Zündung mit niedrig gespanntem Strom.

M Magnet. A Wicklung. I Galvanoskop.

sagen wir es in den Worten der Wissenschaft: Durch das Drehen haben wir das magnetische Feld, welches die Fläche, die von der Drahtschlinge umschlossen wird, durchdringt, in seiner Stärke verändert und dadurch in der Drahtwindung einen Strom erzeugt.

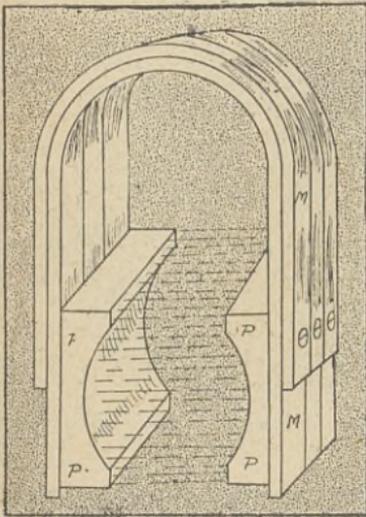


Fig. 71. Magnetanker mit Polschuhen.

M Magnet, P Polschuh.

Jetzt, da wir wissen, daß wir mit einer zwischen zwei Magnetschenkeln drehbar angeordneten Drahtschlinge Strom erzeugen können, haben wir nur notwendig, unsere Erfindung praktisch auszugestalten. Da eine Drahtschlinge zu wenig Strom hervorruft, nehmen wir einen sehr langen feinen isolierten Draht, mit dem wir zahllose Schlingen herstellen können. Um diesen Drahtschlingen aber ein möglichst festes Gefüge zu geben, wickeln wir den Draht auf eine

Art Spule, aus Weicheisen, die die Form eines doppelten T hat. Fig. 72. Diese Spule heißt Ankerkern, die Drahtschlingen bilden die Wicklung des Ankerkerns; der Gesamtname ist Magnetanker oder Anker. Das ist wieder so ein Ausdruck, der weit entfernt ist von der ursprünglichen Bedeutung des Wortes. Bemerkt sei, daß der zur Wicklung verwendete Draht gut isoliert ist. Außerdem wird die ganze Wicklung mit Isolationsmasse eingehüllt, um Fett, Staub und Schmutz ferne zu halten.

Von der Drahtwicklung ist das eine Ende an den Kern des Ankers angeschlossen, das andere ragt aus der Wicklung hervor, gewissermaßen als geöffnete Tür für den Austritt des Stromes.

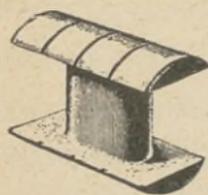
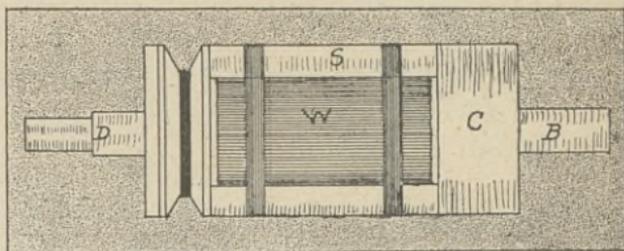


Fig. 72.
Magnetanker
unbewickelt.

Wir lagern jetzt den Anker zwischen die Schenkel des Magnets und versetzen ihn in rasche Drehung. Es ist nicht mehr eine Drahtschlinge, die stromerzeugend wirkt, sondern der Strom zahlreicher Drahtschlingen summiert sich und das Galvanoskop zeigt uns einen weit kräftigeren Ausschlag als bei dem Versuch mit nur einer Schlinge. Wir machen aber noch eine andere sehr überraschende Beobachtung auf dem Galvanoskop. Der Strom hat nicht immer die gleiche Stärke. Je nach der Stellung, die der Anker während der Drehung einnimmt, wechselt die Stärke.



Außerdem sehen wir, daß der Strom bei jeder vollen Drehung seine Richtung zweimal ändert. Unsere Magnetmaschine erzeugt demnach Wechselstrom, dessen Stärke sich genau nach den einzelnen Stellungen der Drahtwindung und Stärke des Drahtes in dem magnetischen Felde richtet. Es zeigt der

Fig. 73. Der bewickelte Doppel-T-Anker.

Strom seine größte Stärke, wenn die Windungsebene des Drahtes in die Richtung der Kraftlinien fällt, wenn also durch die von der Windung eingeschlossene Fläche keine Kraftlinien verlaufen, wo-

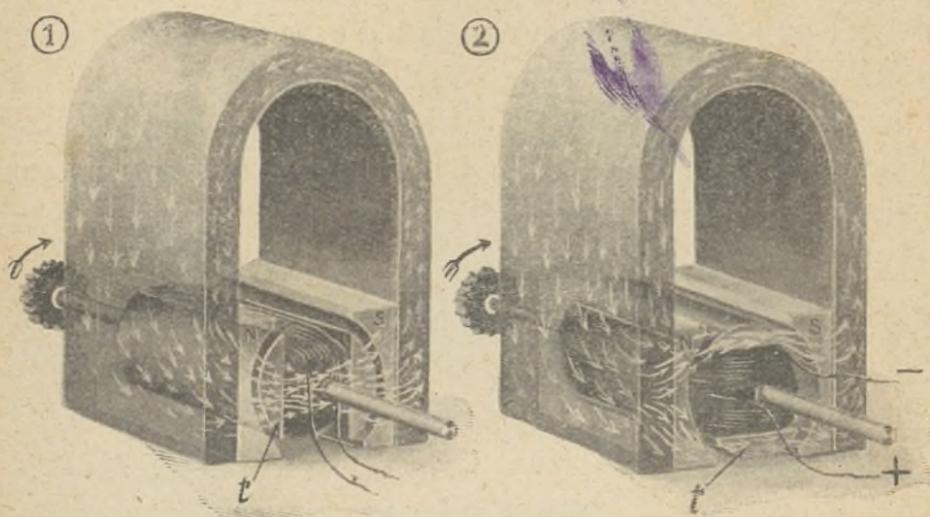


Fig. 74. Die zwei Hauptstellungen der T-Ankerwicklung.

1. Die Windungen liegen vollkommen quer zu den Kraftlinien: in diesem Fall ist der Strom im Magnet gleich Null. 2. Die Windungen liegen parallel zu den Kraftlinien: jetzt ist der Strom auf seiner Maximalhöhe. Das ist die Theorie, in Wirklichkeit bewirkt die Selbstinduktion, daß die Maximalstärke des Stromes erst dann eintritt, wenn der T-Anker die Vertikale überschritten hat.

hingegen der Strom Null ist, wenn die Windungsebene senkrecht zur Richtung der Kraftlinien steht und durch die Windungsfläche ein Maximum von Kraftlinien geht. Bei dieser Stellung der Windung wechselt jedesmal die Richtung des elektrischen Stromes. Da für Zündzwecke der Strom eine bestimmte Stärke besitzen muß,

so kann man für die Praxis nur den Strom in der Nähe seines Maximums verwenden.

Nachdem wir jetzt wieder einmal arg wissenschaftlich gewesen sind, wollen wir uns der Worte der Praxis bedienen. Strom gibt der Magnetapparat jedesmal, wenn der Doppel-T-Anker ein wenig die senkrechte Stellung überschritten hat; im Werkstättenjargon heißt es der Augenblick des *A b r i s s e s*. Es bedarf nämlich einer gewissen Kraft, den Anker über diese Stellung hinauszudrehen, wenn die magnetische Wirkung auf den Anker am stärksten ist. Daher das Wort *Abriß*.

Diesen Augenblick auszunützen, um den hervorgerufenen Strom als Zündfunken im richtigen Augenblick in das Motorinnere gelangen zu lassen, mußte also Aufgabe der Techniker sein.

Doch vorher geht noch eine kleine Veränderung mit dem so hervorgerufenen Strom vor sich; es ist nämlich ein Strom von *g e r i n g e r* Spannung, der nicht die Kraft hat, im Motorinnern als Funke den kaum einen Millimeter breiten Zwischenraum an der Zündkerze zu überspringen. Ohne Funke keine Zündung. Wir müssen also den niedrig gespannten Strom *v e r s t ä r k e n*. Der niedrig gespannte Strom führt den Namen *P r i m ä r s t r o m*. Der verstärkte Strom ist der *S e k u n d ä r s t r o m*. Um korrekt zu sein, ist es übrigens gar kein verstärkter Strom, sondern ein *z w e i t e r n e u e r* Strom.

Wie dieser zweite Strom entsteht, hat jeder einmal auf der Schulbank gelernt. Eine hohle Spule wird mit isoliertem Draht umwunden. Die Enden werden ge-

geschlossen. In den Hohlraum dieser Spule schiebt man eine zweite Spule, die ebenfalls mit Draht umwunden ist. Die Drahtenden der zweiten Spule stehen mit einem Akku-

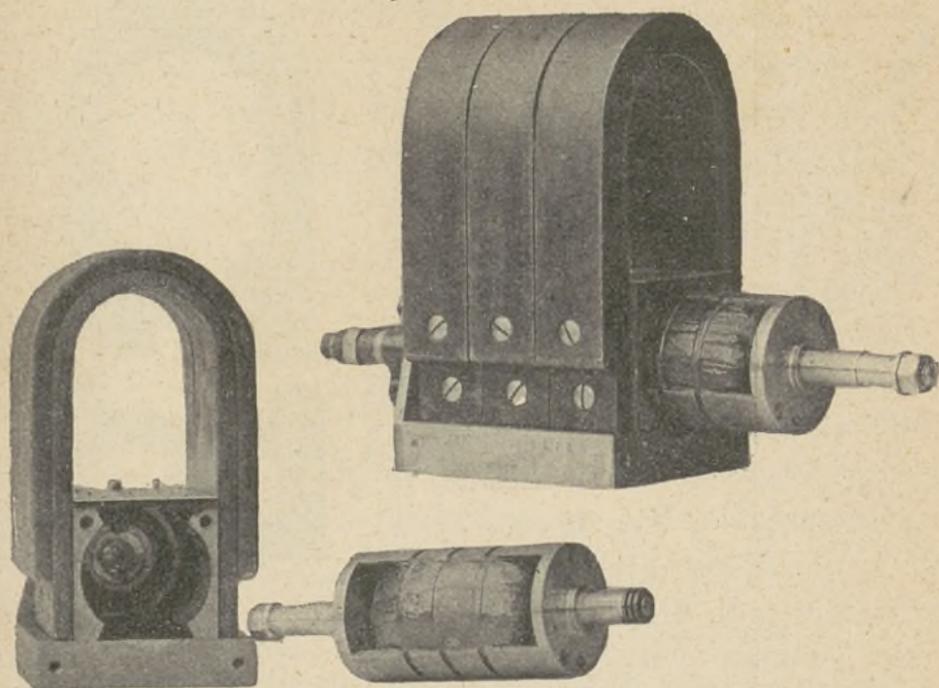


Fig. 75. Magnet und Magnetanker.

Oben ein Magnetapparat, dessen Anker halb herausgezogen ist. Unten ein vollständig aus der Lagerung entfernter Anker.

mulator, der den Primärstrom liefert, in Verbindung. Schiebt man jetzt die innere Spule im Hohlraum der anderen Spule rasch hin und her, so entsteht auch in der Drahtwindung der äußeren Spule — die gar keine Verbindung mit der Drahtwindung der inneren Spule hat — ein Strom. Es ist der induzierte Strom, der

Sekundärstrom, er ist weit stärker als der Primärstrom und heißt Hochspannungsstrom. Nun wäre das Hin- und Herschieben einer drahtumwickelten Spule im Hohlraum einer anderen kein Vorzug für einen Apparat, der in der Automobiltechnik Anwendung finden soll. Man kann den Sekundärstrom auch erzielen, wenn man die Spulen unbeweglich ineinander stecken läßt und dafür den Primärstrom unterbricht. Das Unterbrechen ruft auch den Sekundärstrom hervor und das ist viel einfacher und bequemer. Man nennt einen solchen Apparat Induktionsspule. Fig. 76 a.

Wir hätten also jetzt nur den Primärstrom des Magnets durch eine solche Induktionsspule zu schicken und einen Unterbrecher anzuordnen, und alles wäre in Ordnung. Das geschah auch bei den ersten Hochspannungs-Magnet-Apparaten, bis es gelang, Primär- und Sekundärstrom im Magnet-Apparat selbst zu erzeugen, also die Induktionsspule gewissermaßen in das Innere des Magnets einzubauen. Der niedrig gespannte Strom wird schon innerhalb der Ankerwicklung in einen hochgespannten verwandelt. Ueber die Details dieser Wicklungsanordnung brauchen wir uns nicht den

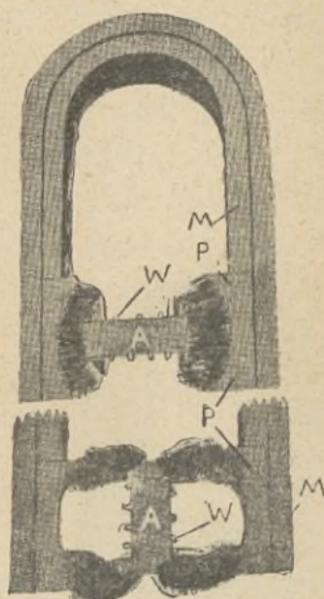


Fig. 76. Die elektrischen Kraftlinien zwischen den beiden Polschuhen eines Magnets in beiden Stellungen des Ankers.

M Magnet, W Wicklung, P Polschuhe, A Magnetanker.

Kopf zu zerbrechen, da wir praktisch nie in die Lage kommen, uns damit zu befassen. Die Kenntnis hat für uns so gut wie keinen Wert und das Prinzip ist uns ja bekannt.

Vor- und Nachzündung.

Man spricht von Vor- und Nachzündung. Die Zündung ist nämlich bei fast allen Motoren so eingerichtet, daß sie nicht immer bei derselben Stellung des

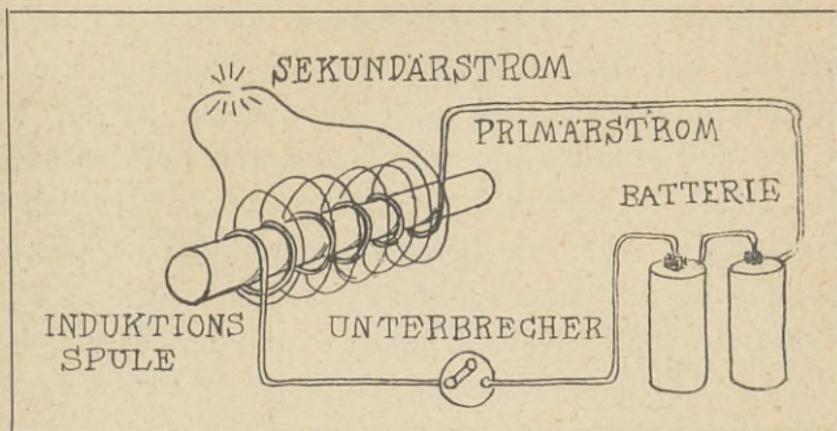


Fig. 76a. Primär- und Sekundärstrom bei einer Batteriezündung.

Kolbens erfolgt, sondern nach dem Belieben des Fahrers früher oder später. Dadurch wird die Kraft des Motors wesentlich beeinflusst. Anfänglich glaubten die Konstrukteure, die größte Kraft der Explosion müßte dann erzielt werden, wenn man die Zündung in dem Augenblicke eintreten läßt, da der Kolben bei der Kompressionsperiode seinen höchsten Stand erreicht hat. Das scheint im ersten Augenblick auch ganz logisch, denn die heftigst komprimierten Gase müssen scheinbar auch

die heftigste Explosion ergeben. Durch einen Zufall entdeckte man, daß die Kraft des Motors sich erheblich steigert, wenn man den Zündpunkt so verlegt, daß die Zündung erfolgt, bevor der Kolben die Kompressionsarbeit ganz vollendet hat. Fig. 77. Ueber die Ursache dieser Erscheinung war man sich anfangs nicht recht klar. Man weiß heute, daß die Entzündung der Gase nicht plötzlich das ganze Gasgemenge ergreift, sondern gewissermaßen wie bei der Zündschnur an einem Ende beginnt und sich nach und nach auf die übrigen Teile des Gemisches ausdehnt. Bei einer Zündschnur ist der Verlauf der Verbrennung ein sehr langsamer, bei den explosiblen Gasen im Innern eines Benzinmotors natürlich ein blitzschneller. Aber sie braucht immerhin eine gewisse Spanne Zeit, denn sonst wäre es nicht möglich, daß der aufwärtsstrebende Kolben, statt von der Vorzündung aufgehalten zu werden, einen größeren Impuls empfängt.

Die Nachzündung ergibt sich nach dem Vorhergesagten beinahe von selbst. Statt den Zündzeitpunkt dann eintreten zu lassen, wenn der Kolben seinen höchsten Stand erreicht hat, erfolgt die Zündung, wenn der Kolben nach dem Kompressionstakt schon wieder im Niedergehen begriffen ist. Die Kompression der Gase ist in diesem Falle eine sehr geringe und die Explosionswirkung schwächt sich ab, je weiter der Kolben in seiner Bewegung schon nach unten gelangt ist.



Manche Fabriken verzichten übrigens ganz auf den Vorteil der Vor- und Nachzündung; sie geben dem Magnet

eine feste Einstellung, so daß die Zündung immer im Augenblick der größten Stromstärke als leichte Vorzündung eintritt.

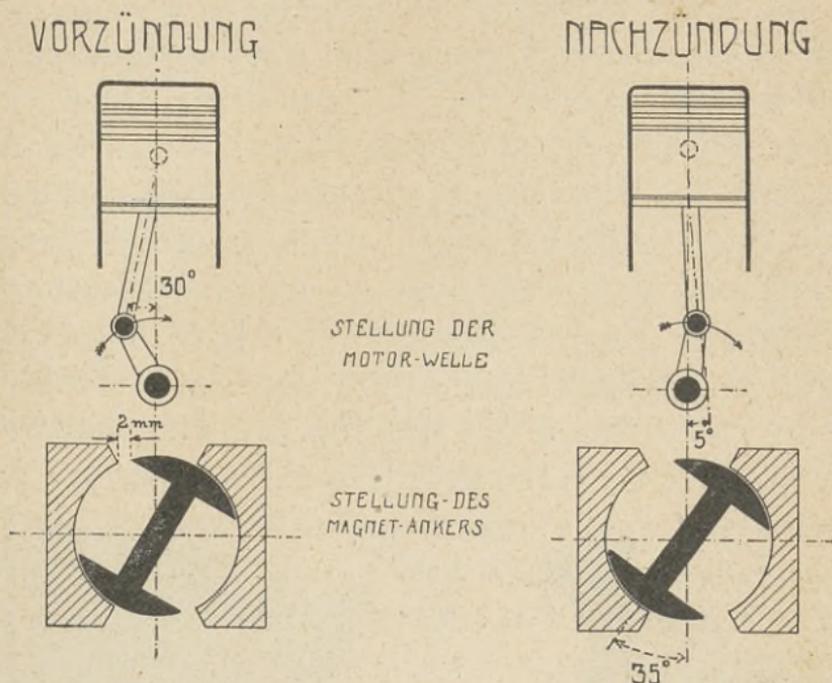


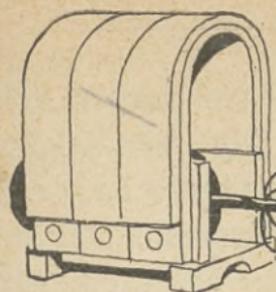
Fig. 77. Vorzündung und Nachzündung.

Stellung des Magnetankers zur Kurbelwelle in beiden Phasen.

Die Veränderung des Zündzeitpunktes, in Verbindung mit der Drosselung des Gasmengens — worüber wir im Kapitel Vergasung sprechen — macht unsere Motoren »elastisch«. Mit diesem Ausdruck bezeichnet man die Veränderlichkeit der Drehzahl, die bei sorgsam durchgearbeiteten Motoren oft zwischen 250 und 2400 Umdrehungen per Minute schwankt. Ein elastischer Motor ermöglicht ein sehr angenehmes Fahren, denn durch die Verrückung des Vergaser- und Vorzündungshebels be-

einflussen wir die Schnelligkeit des Fahrzeuges in allen Abstufungen. Bei Motorrädern, die keinen Schnelligkeitswechsel haben, ist die Veränderlichkeit der Drehzahl sogar das einzige Mittel, die Schnelligkeit zu verlangsamen oder zu beschleunigen. Doch nicht nur bei Motorrädern, auch bei Automobilen ist ein elastischer Motor von größter Wichtigkeit; er ermöglicht erst alle zarten Abstufungen der Schnelligkeit, die uns die Uebersetzungsgrade des Getriebes nicht zu geben vermögen. Wären wir nur auf diese vier, oder oft nur drei Stufen der Schnelligkeit des Getriebes beschränkt, so würde das Fahren im Automobil beim jedesmaligen Umschalten nur ruckweise vor sich gehen und sicherlich kein so großes Vergnügen sein, wie es das in der Tat ist.





Der Hochspannungs- apparat.



Es geschah nicht ohne Absicht, daß in dem vorhergegangenen Kapitel über die Induktion die Hochspannungszündung in großen Zügen beschrieben wurde. Wer zum erstenmal in eine fremde Stadt kommt, um sie kennen zu lernen, wird zuerst bemüht sein, einen Ueberblick zu gewinnen, und sich dann erst in Einzelheiten verlieren. Man sucht das zu gewinnen, was wir den allgemeinen Ueberblick nennen. Diesen allgemeinen Ueberblick haben wir von der Zündung gewonnen, befassen wir uns jetzt ein wenig genauer mit den Teilen des Apparates.

Stromabnehmer und Schleifring.

Wie man den elektrischen Strom erzeugt, ist uns bekannt: durch rasche Drehung des bewickelten Magnetankers zwischen den Polschuhen des Hufeisenmagnets. Schön, aber um den Strom aus der Magnetmaschine herauszuleiten, müssen wir ein Kabel mit dem Magnetanker verbinden und das scheint bei einem Organ, das sich so toll dreht wie der Anker des Magnets, nicht einfach. Zum Glück ist es nicht nötig, das leitende Kabel direkt an den Anker anzuschließen, es genügt schon, wenn die Leitung Kontakt hat und dieser elektrische Kontakt wird ja

bekanntlich hergestellt, wenn zwei leitende Körper sich nur b e r ü h r e n, gleichgiltig, ob sie fest miteinander verbunden sind, oder ob sie aufeinander g l e i t e n. Darauf hat man die Stromabnahme aufgebaut. Der im Anker erzeugte Strom wird durch Organe aufgenommen, die mittelst Federdruck gegen die stromleitenden Teile des Ankers gepreßt werden und darauf gleiten.

Der hochgespannte Strom wird auf folgende Weise weitergeleitet: Auf der Magnetankerachse befindet sich ein Schleifring. Fig. 78. Der Schleifring ist fest mit dem Anker verbunden und dreht sich mit ihm; er steht in leitender Verbindung mit der Sekundärwicklung. Der Schleifring zeigt seitlich erhöhte Ränder, zwischen ihnen findet ein Kohlenstift Platz, der sogenannte S t r o m a b n e h m e r. Sein Name bezeichnet schon seine Funktion, er gleitet nämlich während der Drehung des Schleifringes auf diesem und der Strom des Schleifringes geht auf den Stromabnehmer über.

Der Stromverteiler.

Wir haben also jetzt den Strom des Ankers in ein stille stehendes Organ geleitet, an das wir ein Kabel befestigen können, um den Strom zur Zündkerze des Motors zu führen. Bei Einzylindermotoren wäre dies auch ohne weiters möglich, doch die Mehrzahl unserer Maschinen sind V i e r z y l i n d e r. Der Strom muß also jeweils dem Zylinder zugeführt werden, der auf Zündung steht. Betrachtet man aufmerksam die Fig. 78, so sieht man, daß von dem Stromabnehmer eine Art Steg quer durch den Magnet geht. Dieser Steg, er heißt Ueberführungs-

steg, leitet den Strom zum Verteiler. Das ist freilich wieder ein sich drehendes Organ, aber wir wissen ja jetzt, wie leicht man den Strom von einem sich drehenden Leiter in einen feststehenden überführen kann. Durch die Zahnräder A B wird der Ueberführungssteg mit dem Verteiler in drehende Bewegung gesetzt.

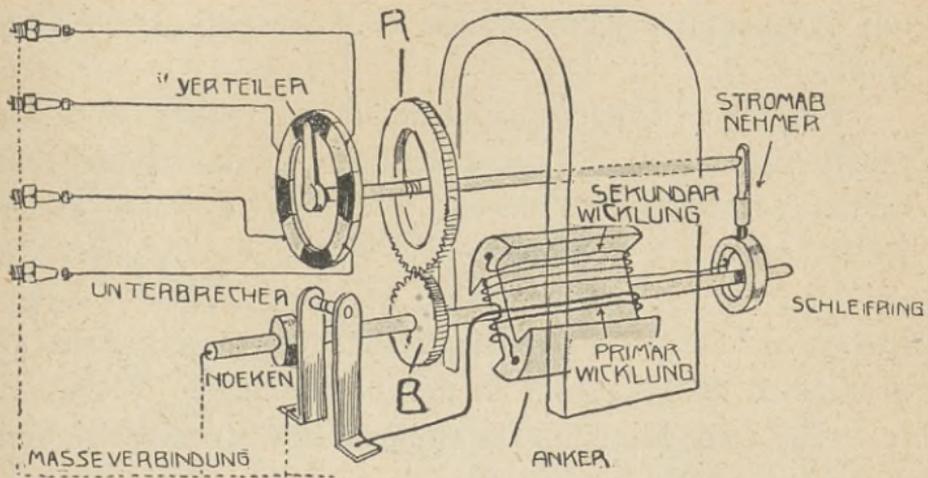


Fig. 78. Schema einer Hochspannungszündung.

A und B Zahnräder zum Antrieb des Stromverteilers.

Am Ende des Ueberführungssteges ist eine Art Zeiger, der sich mit dem Ueberführungssteg dreht. Während der Drehung streicht er über eine runde Scheibe, wie der Zeiger einer Uhr, nur mit dem Unterschied, daß Zeiger und Zifferblatt keine Berührung haben dürfen, wogegen unser Zeiger und die runde Scheibe in sehr inniger, gleitender Berührung bleiben müssen. Die runde Scheibe besteht aus Isolierungsstoff, sie hat an vier Stellen Metallkontakte. Gleitet der stromführende Zeiger

über eine Kontaktstelle, so geht der Strom sofort auf den Kontakt über. Die Scheibe selbst ist unbeweglich.

Jeder Kontakt steht mit einem Leitungskabel in Verbindung, das zu einem der vier Zylinder führt. Dreht sich also der Zeiger, so berührt er eine Kontaktstelle nach der anderen, je ein Zylinder nach dem anderen erhält Zündung, während die drei anderen Zylinder mit Ansaugung, Kompression und Auspuff beschäftigt sind.

Bei zwei Umdrehungen des Magnetankers muß der Stromverteiler vier verschiedene Kontaktstellen mit Strom versorgen. Zu diesem Zwecke trägt der zu so vielen Aufgaben herangezogene Anker des Magnets das Zahnrad B, das um die Hälfte kleiner ist als das Zahnrad A, auf dem Ueberführungssteg. Mit diesem Zahnrad dreht sich der Verteiler in der besprochenen Weise.

Eine sehr deutliche Darstellung des Stromkreislaufes bietet die Abbildung Fig. 79.

Der Unterbrecher.

Wir haben im Kapitel von der Induktion gehört, daß der Primärstrom für Zündzwecke mittelst einer Zündkerze zu schwach ist, und daß man ihn notgedrungenerweise in einen hochgespannten Strom, den Sekundärstrom, verwandeln muß.

Wir haben auch von dem Unterbrecher gehört, der den zündfähigen Sekundärstrom hervorruft. Der Unterbrecher ist also ein lebenswichtiger Teil, denn wenn er versagt, streikt der ganze Magnetapparat. Und er kann in der Tat versagen, weshalb wir ihn sehr genau kennen

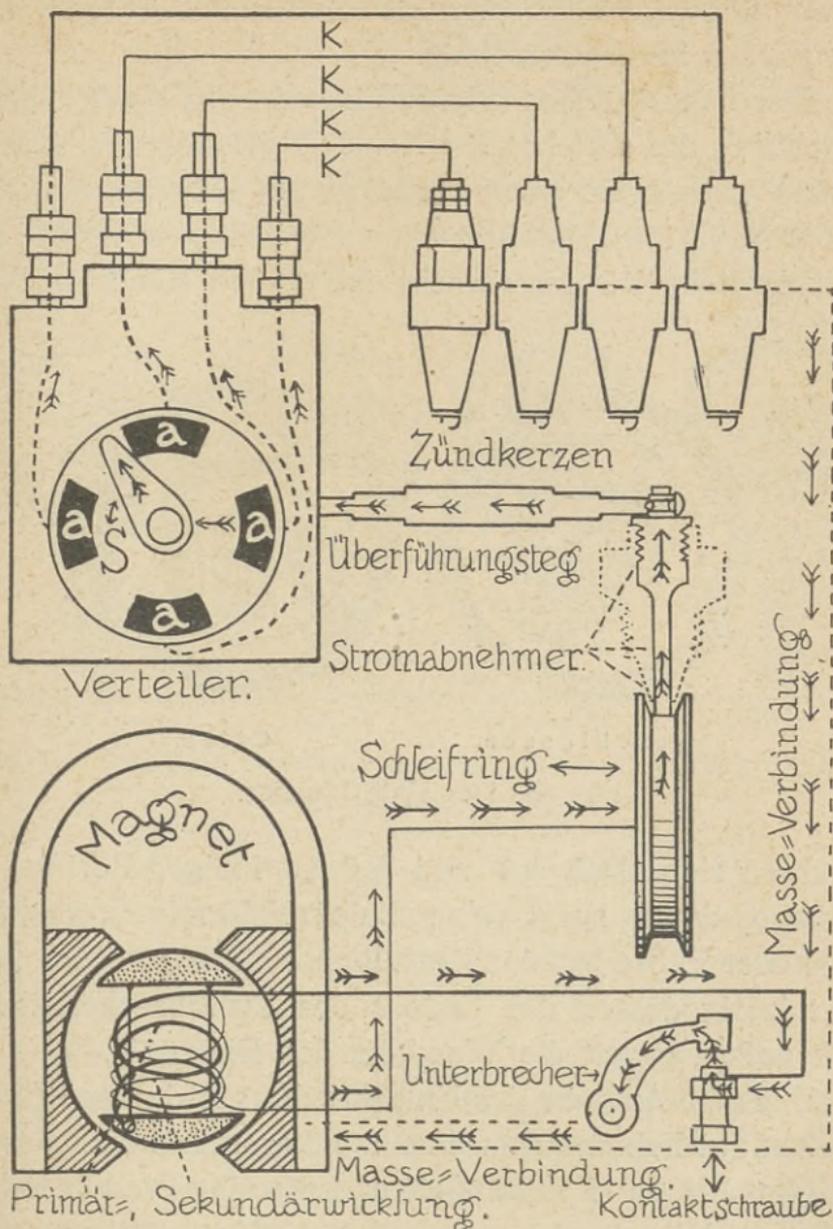


Fig. 79. Stromkreislauf einer Hochspannungszündung.

S Verteilerhebel, a a a a Kontaktstellen, k k k k Kabel.

lernen müssen, besser sogar als irgend einen anderen Teil der ganzen Magnetmaschine.

Der Unterbrecher (Fig. 80) besteht aus einer runden Scheibe S, auf welcher ein Hebel H gelagert ist, der an seinem einen Ende einen Platinkontakt k_1 trägt und aus einem isolierten Kontaktstück, an welchem ebenfalls ein Platinkontakt k_2 angebracht ist. Beide Kontaktstellen

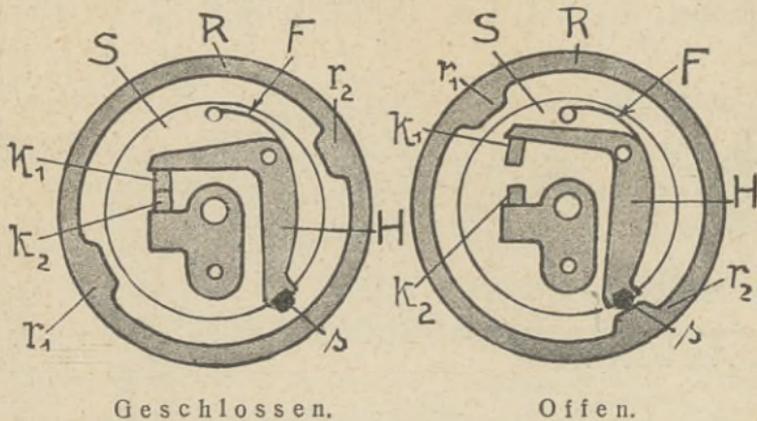


Fig. 80. Der Unterbrecher.

berühren sich. Daß k_1 und k_2 in inniger Berührung bleiben, dafür sorgt eine halbkreisförmig gebogene Stahlfeder F. Sie hat das Bestreben, sich zu strecken und zieht infolgedessen das Ende s des Unterbrecherhebels nach außen, gegen die Wandung des Ringes R.

Doch die Aufgabe des Unterbrechers ist ja das Unterbrechen des Primärstromes und zu diesem Behufe müssen sich die beiden Kontaktstellen zeitweilig voneinander entfernen. Wie das bewerkstelligt wird, zeigt die zweite Abbildung von Fig. 80. Um den Unterbrecher ist ein Ring R angeordnet, der aber im Innern nicht gleich-

mäßig rund, sondern an zwei Stellen r_1 und r_2 erhöht ist. Das Ende s des Kontakthebels H liegt an der inneren Wand des Ringes an. Kommt jetzt während der Drehung das Ende s auf die erhöhte Stelle r_1 oder r_2 , so pressen die Erhöhungen des Ringes den Hebel nach innen, die Kontaktstellen k_1 und k_2 entfernen sich voneinander, die Unterbrechung ist vollzogen. Der Hebel bleibt so-

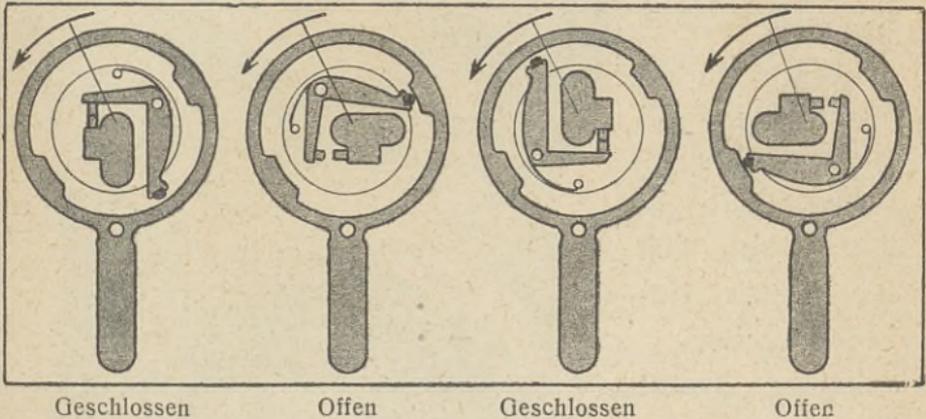


Fig. 81. Die vier Bewegungen, die der Unterbrecher bei einer Ankerdrehung macht.

lange in dieser Stellung, bis er wieder von der Erhöhung des Ringes abgleitet. Der nach außen gerichtete Zug der Stahlfeder zieht den Hebel dann wieder in die ursprüngliche Stellung.

Der Leser wird jetzt fragen, warum der Ring zwei Erhöhungen hat, also den Strom zweimal unterbricht. Wir wissen, daß der Strom des Magnetes bei einer Umdrehung zweimal sein Maximum erreicht, das heißt zweimal Strom liefert. Es werden also beide Phasen ausgenützt, es muß sich bei einer Umdrehung des Ankers der Unterbrecher zweimal heben und senken.

Nun müssen wir freilich eine Irreführung des Lesers einbekennen, die aber nur erfolgt ist, um das Verständnis zu erleichtern: Nicht der Ring dreht sich um den

Unterbrecher, der Unterbrecher dreht sich vielmehr im Innern des Ringes.

Der Messingring ist der in Ruhe befindliche Teil; in ihm dreht sich die ganze Unterbrecherscheibe samt Hebel und Unterbrecherschraube. Das ist sowohl aus Gründen mechanischer als auch aus solchen elektrischer

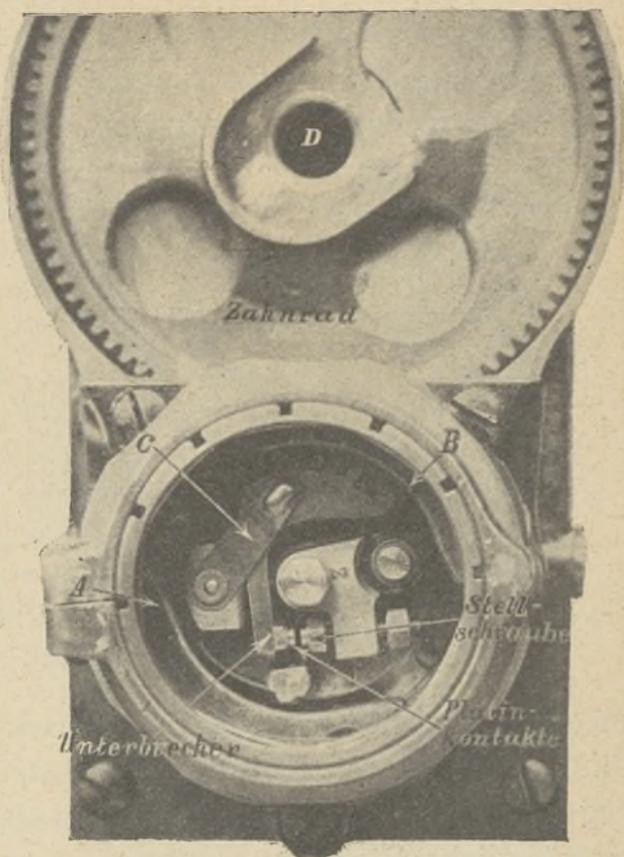


Fig. 82. Der Unterbrecher offen.

Natur so gemacht worden. Der Unterbrecher ist nämlich mit dem Anker starr verbunden, er dreht sich mit ihm. Die Wicklung des Magnetankers, und zwar die Primärwicklung steht mit der Unterbrecherschraube in Verbindung. Natürlich muß genau in dem Augenblick, da der Stromabnehmer eine Kontaktstelle berührt, der Unter-

brecher durch das Unterbrechen des Primärstromes den zündkräftigen Sekundärstrom erzeugen. Es ist wie ein feinabgestimmtes Spiel zweier Partner.

Die Zündkerze.

Es ist verschiedentlich der Zündkerze Erwähnung getan worden. Sie ist gewissermaßen der Kulminationspunkt der Zündung; hier ist es, wo der elektrische, von Explosivgasen umlagerte Funke den bewegenden Druck auslöst. Springt an den beiden Zünd-

spitzen der Funke knisternd, in bläulicher Farbe über, dann ist unser Zündapparat in tadelloser Ordnung.

Die Zündkerze besteht aus drei wesentlichen Teilen, Fig. 83:

Einer mittleren Elektrode, das heißt einem leitenden Metallstift, der außen das stromleitende Kabel trägt und mit seiner Spitze in das Zylinderinnere hineinreicht.

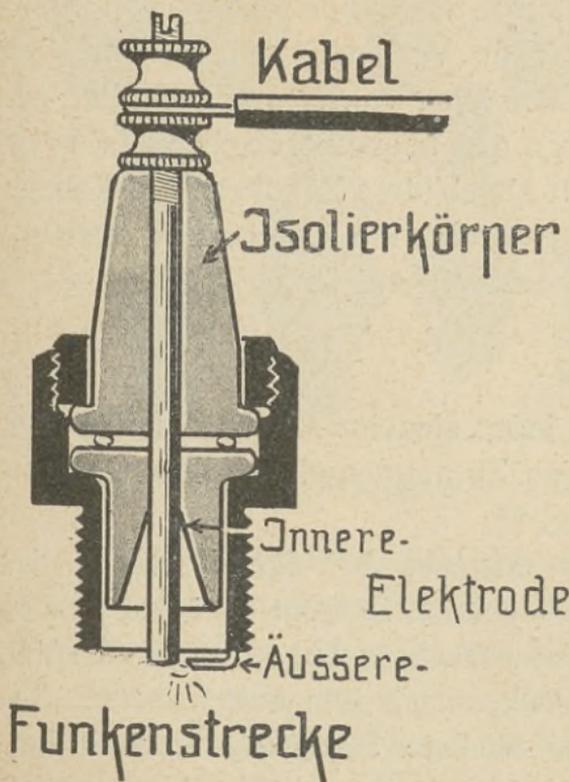


Fig. 83. Die Zündkerze.

Einer Isolationsmasse, die diesen Metallstift umschließt und ihn gänzlich von jeder leitenden Verbindung mit der Masse des Motors abschließt.

Einer äußeren Elektrode, einem kleinen Metallstift, der die Spitze des zuerst erwähnten Metallstiftes bis auf 0.4 Millimeter genähert wird und mit der Masse des Motors in Verbindung steht.

Zwischen diesen beiden Elektroden springt der zündende Funke über. Die Spitzen der Zündkerze sind gewöhnlich aus reinem Nickel, da dieses Material, abgesehen von dem teuren Platin, am besten der Hitze Widerstand leistet. Zwischen den beiden Elektroden darf keine leitende Verbindung bestehen, weil sonst der Funke nicht den Weg von einer Zündspitze zur anderen nimmt, sondern den bequemeren direkten Weg. Die von uns im Schnitt abgebildete Zündkerze ist keineswegs ein Typus. Wie zahlreich die Zündkerzenkonstruktionen sind, zeigt die Auswahl auf dem Bilde. Fig. 84.

Gesamtanordnung.

Wir kennen jetzt jedes einzelne Organ der Zündung und verstehen auch das Zusammenwirken. Ein Gesamtbild gibt nochmals Fig. 85.

Der Primärstrom entsteht bei der Drehung des Ankers, in der Primärwicklung. Er geht zunächst zu den Platinkontakten des Unterbrechers und von hier über den geschlossenen Unterbrecher nach dem Anker zurück. Sobald der Strom seine höchste Spannung erreicht hat, wird der Unterbrecherhebel blitzschnell von der Kontaktschraube abgehoben, wobei in der Sekundärwicklung ein

zweiter hochgespannter Strom erzeugt wird. Der Primärstrom aber kehrt auf dem Wege über den Unterbrecherhebel und der Masse zum Anker zurück. Der Primärstrom ist geschlossen.

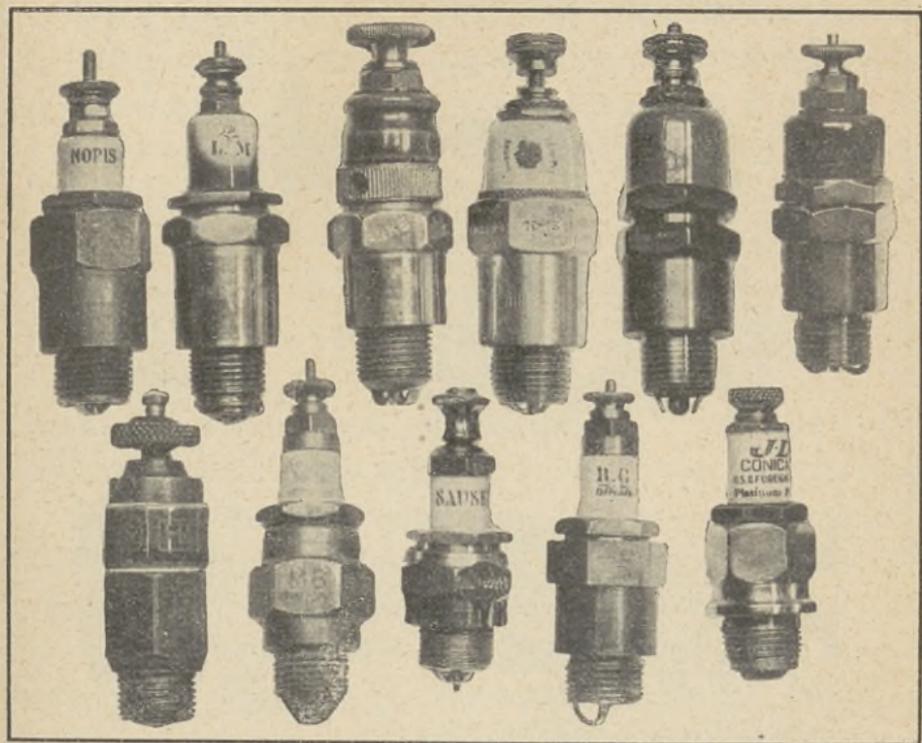


Fig. 84. Eine Musterkarte verschiedener Zündkerzen.

In dem Augenblicke, da Kontaktschraube und Unterbrecherhebel voneinander abgehoben werden, entsteht also in der Sekundärwicklung des Ankers der hochgespannte Strom, wie wir ihn für die Kerzenzündung brauchen. Er durchfließt zunächst den Schleifring und geht von hier in den Stromabnehmer über. Von diesem führt eine Brücke den Strom zu dem Verteiler, und zwar

Als Ergänzung zum Handbuche „Ohne Chauffeur“ erschien „Die Kunst des Fahrens“ von dem gleichen Verfasser.

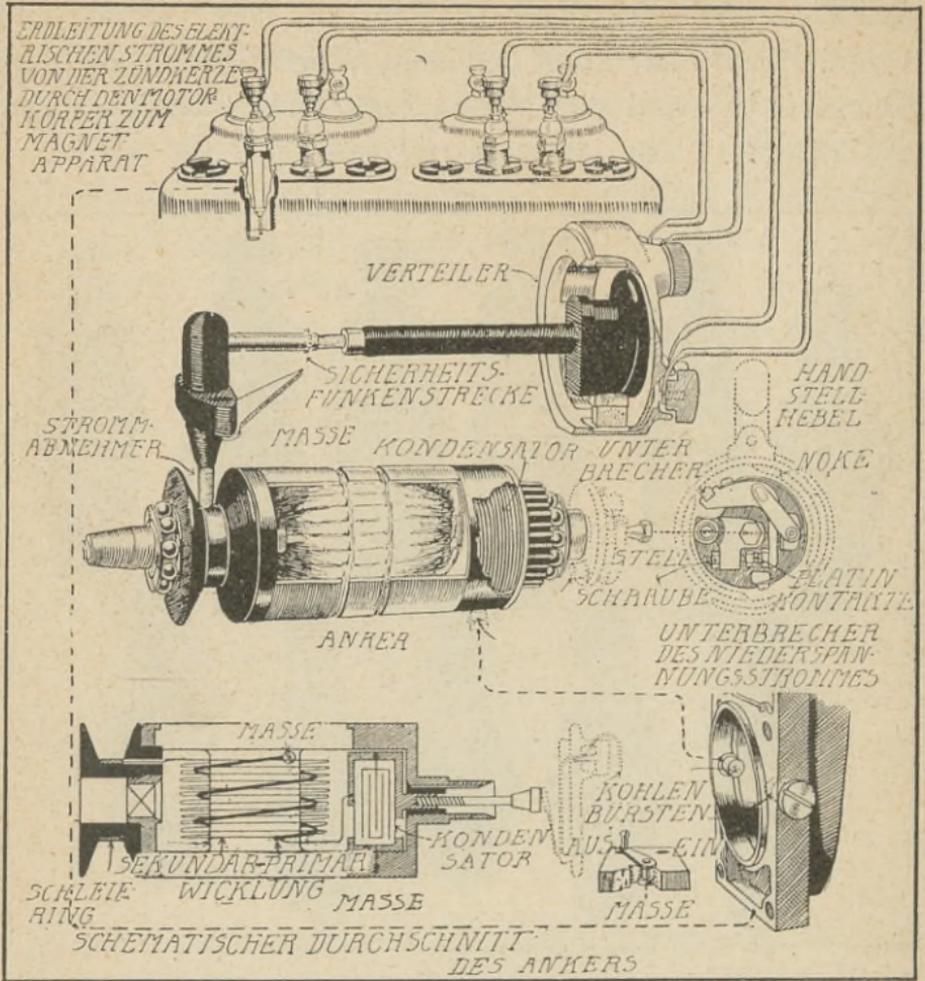


Fig. 85. Schema der Magnetzündung.

in die Schleifkohle. Diese gibt während ihrer Drehung den Kontaktstellen jeweils Strom ab.

Der Strom fließt weiter durch die Kabel bis zur mittleren Elektrode der Zündkerze. Von hier springt er zu der äußeren Elektrode über, diese steht mit der Masse in Verbindung, und nun kehrt der Strom auf dem Wege

der Masseverbindung wieder zum Magnetanker zurück. So ist denn auch der zweite Stromkreis, nämlich der Sekundärstromkreis geschlossen.



Wir haben bei dieser Darstellung, um Schwierigkeiten zu vermeiden, ein Organ nicht aufgezählt, nämlich den auch innerhalb der Magnetapparate liegenden K o n d e n s a t o r. Zwischen den Platinkontakten des Unterbrechers entsteht nämlich ein kleiner Funken, der durch den Sonderstrom der Unterbrechung erzeugt wird. Solche Funken würden die Platinkontakte nach längerem Gebrauche stark schädigen. Um nun diesen Uebelstand zu beseitigen, ist der Kondensator angebracht. Seine Wirksamkeit ist gleich derjenigen eines Akkumulators; der durch die Unterbrechung entstehende überflüssige Sonderstrom wird von dem Kondensator aufgespeichert und bei der nächstfolgenden Unterbrechung an den Hauptstrom wieder abgegeben. Der Kondensator erfüllt somit nicht nur den Zweck, die Funkenbildung zu beseitigen und die Platinkontakte zu schützen, sondern erhöht auch die Wirkung des Magnet-Apparates, also die Kraft des Zündfunken.

Mit einem Hochspannungsmagnet kann man beliebig viele Zylinder mit Strom versehen, das heißt, der Apparat kann für einen Zylinder, für zwei, drei, vier, sechs oder acht Zylinder gebaut werden.



Störungen der Hochspannungs- zündung.

Es gibt Automobilisten, die an ihrem Hochspannungsmagnet nichts anderes kennen als den Unterbrecher, denn dieser ist praktisch fast der einzige Teil, an dem sich eine Störung ereignen kann. Doch selbst der Unterbrecher arbeitet mit solcher Genauigkeit und Regelmäßigkeit, daß man ihn oft erst nach zehntausend Kilometer einmal nachzusehen braucht. Die Hochspannungszündung hat in ihrer Vollendung die Betriebssicherheit eines gutgearbeiteten Uhrwerkes erreicht, nur mit dem Unterschiede, daß bei einer Störung des Uhrwerkes der Laie nicht gut daran tut, dem Uhrmacher in das Handwerk zu pfuschen, wogegen wir ohneweiters unsere Magnetmaschine selbst wieder in Ordnung bringen können. Dazu trägt in erster Linie die leichte Zerlegbarkeit des Apparates bei. Fast die ganze Magnetmaschine, jedenfalls aber alle diejenigen Teile, die hin und wieder nachgesehen sein wollen, können ohne Zuhilfenahme eines Werkzeuges auseinander genommen werden. Durch Bajonettverschlüsse, Steckstöpsel und federnde Druckknöpfe werden Deckel und Verschlüsse festgehalten. Ueberdies ist der ganze Magnetapparat sehr leicht aus

seiner Befestigungsstelle zu entfernen. Gewöhnlich hält ein einziges stählernes Befestigungsband, welches auf dem Motorgehäuse befestigt und mittelst einer Schraube gesichert ist, den Magnetapparat fest. Zwei Stifte halten ihn auf der Grundplatte des Motorgehäuses. Oeffnet man die Schraube des Befestigungsbandes, so vermag man den ganzen Magnet aus dem Wagen herauszuheben. Dies ist aber in den seltensten Fällen nötig, denn man kann alle Nachstellungen vornehmen, wenn der Magnet eingebaut ist. Sollte das nicht möglich sein, so liegt eine ungeschickte Anordnung des Automobilkonstruktors vor, und dann kann es einem wohl hin und wieder passieren, daß man den Magnet herausnehmen muß. Das Wiedereinsetzen ist keine große Kunst, besonders bei den modernen Magnetmaschinen, die durch ein kleines Fensterchen im Apparat erkennen lassen, welcher Zylinder Zündung hat. Schwieriger ist das Einstellen bei älteren Magneten, doch gibt das betreffende Kapitel dieses Buches auch darüber genügende Aufklärung.

Fälle plötzlicher Dienstverweigerung sind bei der magnet-elektrischen Zündung sehr selten. Die Störungen treten meist allmählich in die Erscheinung. Der Motor verliert an Kraft, läßt vielleicht hin und wieder eine Zündung aus, dann mehr und mehr, bis sich schließlich die Versager derart häufen, daß man nicht mehr weiterfahren kann. Oder ist es so, daß der Magnet noch bei hoher Drehzahl des Motors einen zündungsfähigen Funken liefert und erst versagt, wenn die Tourenzahl unter ein bestimmtes Maß sinkt. Mit einer Maschine, die derart unregelmäßig arbeitet, ist es zwar kein Vergnügen

zu fahren, aber man hat doch wenigstens die Möglichkeit, sich solange durchzuschlagen, bis man an irgend eine Stelle gekommen ist, wo man in Ruhe, und nicht umlagert von neugierigen oder gar schadenfrohen Zuschauern, die Störung beheben kann.

Man braucht fast gar kein Werkzeug bei Reparaturen der Magnetmaschine, gewöhnlich ist das Auseinandernehmen und Wiederausstellen mit den bloßen Händen zu bewerkstelligen. Man greife herzhaft zu, heikel sind die Teile der Magnetmaschine alle nicht, nur mit dem Hammer dürfen sie nicht bearbeitet werden.

Wenn trotz dieser Betriebssicherheit der Magnetmaschine nachstehend eine ganz hübsche »Speisekarte« von Störungsmöglichkeiten geboten wird, so setze man das auf das Konto der Gründlichkeit des Verfassers.

Stromloser Magnet.

Wenn ein Anfänger eine Störung an der magnetischen Zündung hat, dann wehe dem armen Magnet. Weil er die Stromquelle darstellt, muß nach der Meinung des Laien hier auch der Sitz des Uebels sein. Nicht selten haben wir gehört, daß Anfänger der Ansicht waren, die Ankerwicklung des Magnets müßte irgendwie in Unordnung geraten sein, etwa so, wie sich ein Knäuel Wolle verwickelt. Sofort wird mit der Zerlegung begonnen, der Anker wird aus seiner Lagerung gezogen, von allen Seiten betrachtet und da nichts Ungewöhnliches an ihm zu sehen ist, schließlich wieder an seine Stelle gebracht. Daß sich während der Zeit, da man den Anker aus seiner Lagerung genommen hat, der Magnet teilweise

entmagnetisiert hat, das bemerkt man erst, wenn man nach Behebung des wirklichen Fehlers den Motor wieder in Bewegung setzen will und nur einen zündschwachen Funken erhält.

Ein Defekt in der Ankerwicklung ist höchst unwahrscheinlich und ich habe noch nie von einem Automobilisten gehört, daß ihm eine solche Störung untergekommen ist. Sollte sich aber doch einmal dieser Fall ereignen, so ist die Reparaturwerkstätte der einzige Ort, wo Heilung erwartet werden kann.

Man kann es allen, die einen Magnet-Apparat auseinandernehmen, nicht oft genug in Erinnerung rufen, daß man den Anker niemals aus seiner Lagerung nehmen darf, ohne vorher die beiden Polschuhe durch ein Stück Eisen miteinander verbunden zu haben, um eine Entmagnetisierung hintanzuhalten.

Uebermäßiges Schmieren.

Die Ankerwicklung des Magnet-Apparates ist, wie wir oben gesehen haben, in der Tat gar niemals oder doch sehr selten die Ursache der Störung. Sie wird es nur dann, wenn jemand aus zu weit gehender Sorge um die Schmierung den Magnet in Oel ertränkt. Unsere modernen, auf Kugeln laufenden Magnet-Apparate bedürfen nämlich nur einer sehr geringen Schmierung, etwa zehn Tropfen für 800 bis 1000 Kilometer Fahrt. Oelt man aber die Lagerstellen allzu reichlich und zu oft, so kann es geschehen, daß das Oel aus den Lagern läuft und auf den Anker geschleudert wird. Trotz der Isolierbänder, des Schellacküberzuges und der Isolierung durch Seide ist es

dann möglich, daß das Oel zu den isolierten Drähten gelangt und diese durch Lösen der Isolation miteinander in leitende Verbindung bringt. Ein Kurzschluß ist die Folge. Dieses Ereignis tritt aber auch nur dann ein, wenn man regelmäßig zu viel schmiert. Vorsichtigerweise haben die Fabrikanten ihre Apparate mit kleinen Ueberlaufrohren versehen. Schmiert man sie allzu reichlich, so rinnt das Oel nach außen ab, wodurch die Ankerwicklung vor Schaden bewahrt wird.

Ein verölter Anker wird mit einem in Benzin getauchten Tuch sauber abgeputzt und getrocknet und wieder an seine Stelle gesetzt. Nur dann, wenn die Schutzhülle des Magnet-Ankers vollkommen durchweicht ist, so daß das Abwischen nichts mehr nützt, muß man den Magnet-Apparat in die Fabrik schicken; aber nicht den Anker allein, sondern den ganzen Apparat. Vorsichtigerweise schütze man den Magnet vor Staub und vor Wasser. Der Hochspannungsmagnet verträgt Wasser schlecht, denn es bringt leicht einen Kurzschluß hervor.

Entmagnetisierung.

Die Entmagnetisierung ist etwas, das in der Vorstellung vieler Automobilisten und Fahrleute als eine Art unklares Angstgefühl besteht. Sie scheinen zu glauben, daß ein Apparat, dem durch Tausende und Tausende von Kilometern so viele Funken entlockt werden, nach und nach »stromleer« werden müsse, wie etwa ein Bierfaß allmählich leer wird, wenn sein Inhalt genügend durstige Kehlen gelabt hat. Vielleicht ist der Gedanke an den Akkumulator die Ursache, da dieser bekanntlich sehr bald

seine aufgeladene elektrische Energie wieder ausgegeben hat. Doch der kleine Magnet ist ein Athlet mit permanenter Kraft. Theoretisch behält er bei richtiger Behandlung seine magnetische Kraft immerwährend und wenn er nach jahrelanger Arbeit bei einer Generalreparatur wieder nachmagnetisiert wird, so ist das mehr ein Gebot der Vorsicht als der Notwendigkeit.

Wir haben gesagt, daß der Magnet bei richtiger Behandlung seine permanente magnetische Kraft behält. Anders bei falscher Behandlung.

Der Anker darf, wie schon einmal erwähnt, niemals entfernt werden, ohne daß man zwischen den beiden Magnetpolen eine verbindende Brücke schlägt, oder um es wissenschaftlich zu sagen: ohne daß man den magnetischen Kreislauf der Kraftlinien schließt. Man verbindet die beiden Polschuhe in ihrer ganzen Ausdehnung durch ein Stück Eisen. Versäumt man diese Vorsichtsmaßregel, so schadet man damit der magnetischen Kraft und schwächt den Magnet-Apparat. Man kann es übrigens sehr leicht feststellen, ob der Apparat noch magnetisch ist, wenn man ein Stück Eisen auf die Polschuhe des Magnets legt und dann wegzieht. Haftet das Eisen kräftig an dem Magnet, so ist genügend magnetische Kraft vorhanden.

Die Entmagnetisierung ist also immer eine Folge unrichtiger Behandlung mit Ausnahme eines Falles, in dem der Magnet zeitweise stromlos wird.

Liegt nämlich der Magnet in unmittelbarer Nähe des Motors, besonders in der Nähe des Auspuffrohres, so kann sich bei langandauernden Fahrten bergan die Hitze des

Motors dem Magnet mitteilen. Der heiße Magnet liefert dann keinen zündkräftigen Funken mehr. Nach kurzer Rast, während der sich Motor und Magnet abkühlen, geht die Maschine wieder anstandslos. Woraus hervorgeht, daß mitunter diejenigen recht haben, die sich bei einer Störung auf Gott verlassen, ins Wirtshaus gehen und es nach einiger Zeit wieder versuchen, in der Hoffnung, daß es »von selber wieder gut« geworden ist.

Ein stromloser Magnet ist keineswegs wertlos, er erhält in der Fabrik in wenigen Minuten seine ursprüngliche Eigenschaft durch einfaches Bestreichen auf einem Elektromagneten wieder.

Versagen des Unterbrechers.

Wir kommen jetzt zu jener Störung, von der wir eingangs des Kapitels gesagt haben, daß sie praktisch fast die einzig mögliche Störung des Hochspannungsmagnets ist, nämlich zu dem Versagen des Unterbrechers. Hier handelt es sich um ein Organ, das verhältnismäßig zart ist, stark beansprucht wird, genau eingestellt sein muß und dessen Platinkontakte dem Verbrennen ausgesetzt sind. Das ist so viel auf einmal, daß man dem armen Unterbrecher wohl mildernde Umstände zugestehen kann, wenn er nach einigen tausend Kilometern einer Untersuchung bedarf. Doch selbst wenn diese nicht vorgenommen wird, arbeitet er weiter, etwas schlechter zwar, aber er arbeitet.

Will man den Unterbrecher nachsehen, so entfernt man ihn, wie dies in dem Kapitel dieses Buches »Praktische Anleitung« abgebildet ist. Die Nachstellung ist sehr einfach, wenn man nur weiß, was fehlt.

Da ist vor allen Dingen die Entfernung zwischen Unterbrecherhebel und Kontaktschraube, die eine unbeabsichtigte Veränderung erfahren haben kann; die Entfernung darf nicht mehr als 0·4 Millimeter betragen. Das ist ein Zwischenraum, der sich ohne Instrumente nicht leicht fest-

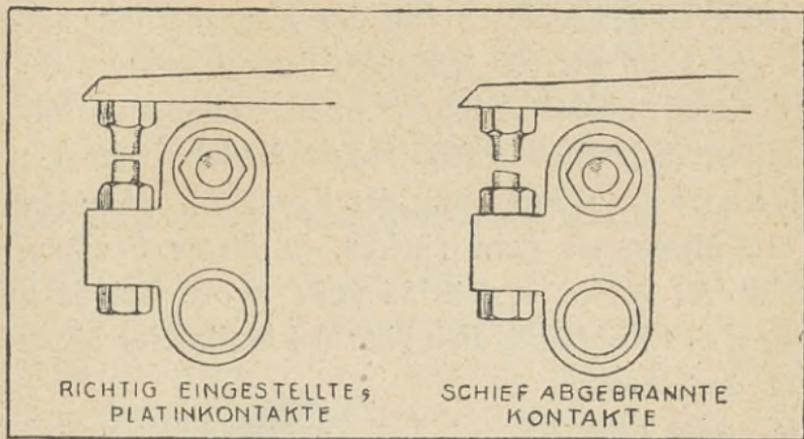


Fig. 86. Abgenützter Unterbrecher.

stellen läßt. Wenn man aber nichts anderes bei der Hand hat, genügt eine Visitkarte, die man zwischen die Platinkontakte steckt, um wenigstens ungefähr den richtigen Zwischenraum zu ermitteln.

Hin und wieder b r e n n e n diese Kontakte, zwischen denen ja heiße Funken überspringen, aus. Man muß die Kontaktstellen dann wieder b l a n k machen, und zwar mit einer sehr feinen Feile oder mit etwas Schmirgelpapier. Das Ausbrennen erfolgt gewöhnlich schräg, wie dies unsere Abbildung (Fig. 86) zeigt. Man bemerkt das Uebel daran, daß sich der Motor immer schwerer an-kurbeln läßt, je weiter die Kontakte abbrennen.

Es ist den wenigsten Automobilisten und selbst sehr wenigen, sonst guten Reparateuren bekannt, von welchem außerordentlichem Einfluß die Stellung des Unterbrecherhammers bei der magnet-elektrischen Hochspannungszündung für die Kraft des Motors ist. Wie erwähnt, soll dieser Unterbrecherhammer sich ungefähr 0,4 Millimeter bei jeder Unterbrechung von der Kontaktstelle abheben. Dies gilt aber nur für Motoren, die mit etwa 1600 oder 1800 Touren äußerst laufen. Schneller arbeitende Motoren, die mit etwa 2200 oder 2400 Touren laufen, verlangen eine noch engere Annäherung der Kontakte. Man kann sie auf 0,2 Millimeter nahe rücken. In dieser Stellung entwickelt der Motor erst seine volle Kraft. Bei zu weiter Stellung der Kontakte, also über 0,4 Millimeter hinaus, arbeitet der Motor träge oder gar nicht.

Der Spiegel zur Untersuchung.

Mitunter ist der Magnet so ungeschickt von dem Fabrikanten eingebaut, daß man zu dem Unterbrecher und zu den in seiner Nähe befindlichen Teilen nur

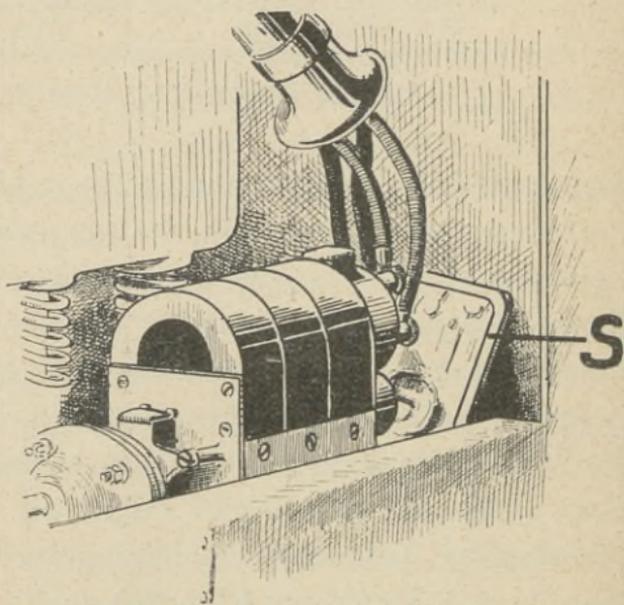


Fig. 87. Der Unterbrecher im Spiegel.
S Spiegel.

sehr schwer gelangen kann. In einem solchen Fall leistet ein kleiner Taschenspiegel gute Dienste. Unsere Abbildung (Fig. 87) bedarf kaum noch der Erklärung.

Bruch der Unterbrecherfeder.

Ein sehr seltenes Vorkommnis ist es, wenn die Unterbrecherfeder einmal versagt. Diese aus dem feinsten Federstahl gefertigte Feder ist sehr spröde, sie kann also brechen. In diesem Falle arbeitet der Unterbrecher nicht mehr. Man ersetzt die Feder durch eine neue.

Durchschlagene Hartgummi-Isolierungen.

Wir haben schon erwähnt, daß bei den Hochspannungsapparaten Hartgummi-Isolierungen in reichlichem Maße angewendet werden, um dem hochgespannten Strom überall Dämme vorzuschieben, wo ein Abweichen von dem vorgezeichneten Wege möglich wäre. Diese Hartgummi-Isolierungen werden gegossen. Nun kommt es vor, daß in diesen Isolierungen ein Sprung entsteht, oder aber daß sie porös werden. Der hochgespannte Strom, der den Ausgleich auf dem kürzesten Wege sucht, findet seinen Durchgang durch die geringste Undichtigkeit und durch die feinste Spalte; er vergrößert dadurch, daß er stets wieder diesen Weg wählt, allmählich den Sprung oder die poröse Stelle, bis der wirkliche Defekt eintritt. Zur Not hilft man sich, indem man die undichte Stelle mit Siegellack ausfüllt.

Verschmutzter Verteiler.

Ogleich der Verteiler unter einem nahezu staubdicht schließenden Deckel arbeitet, ist es doch nach

längerer Zeit des Betriebes nicht ausgeschlossen, daß sich hier aus den abgeriebenen Bestandteilen des Verteilers, untermischt mit Oel und Staub, eine leitende Verbindung von einer Kontaktstelle zur anderen etabliert. Der Strom wird dann von dem Verteiler nicht nur immer der jeweils gewünschten Kontaktstelle zugeführt; es haben vielmehr sämtliche Kontaktstellen Strom und die Folge ist eine Störung. Man entfernt den Deckel, zieht den Verteiler, der nur aufgesteckt ist, mit der Hand heraus und reinigt Verteilerscheibe und Stromverteiler. Mit dieser Arbeit braucht man übrigens nicht zu warten, bis sie unumgänglich nötig ist, man kann sie gelegentlich vornehmen, denn sie bedeutet nur einen Handgriff.

Lahme Federn.

Die kleinen Spiralfedern beim Verteiler sowohl als auch beim Stromabnehmer können durch verdicktes Oel, Schmutz und Kohlenstaub an ihrer Federung gehindert sein. Sie erfüllen dann nicht mehr ihre Aufgabe, die betreffenden Teile gegen die stromleitenden Stellen zu pressen; die Folge ist **kei n K o n t a k t**. Man reinigt die Federn mit Petroleum.

Verölter Schleifring.

Kurzschluß kann entstehen, wenn der Schleifring allzuviel Oel aufweist. Das Mittel zur Behebung ist einfach. Man reinigt den Schleifring mit Petroleum; das gleiche gilt übrigens von allen anderen Teilen, die den Strom vom Schleifring zum Verteiler führen.

Abgenützte Kohlenbürste.

Die auf dem Schleifring aufliegende Kohle brennt ähnlich wie die Platinkontakte des Unterbrechers aus. Sie nützt sich durch die reibende Bewegung ab, außerdem wird sie ja von dem Strom durchflossen. So lange die Bürste auf dem Schleifring überhaupt noch schleift, wird

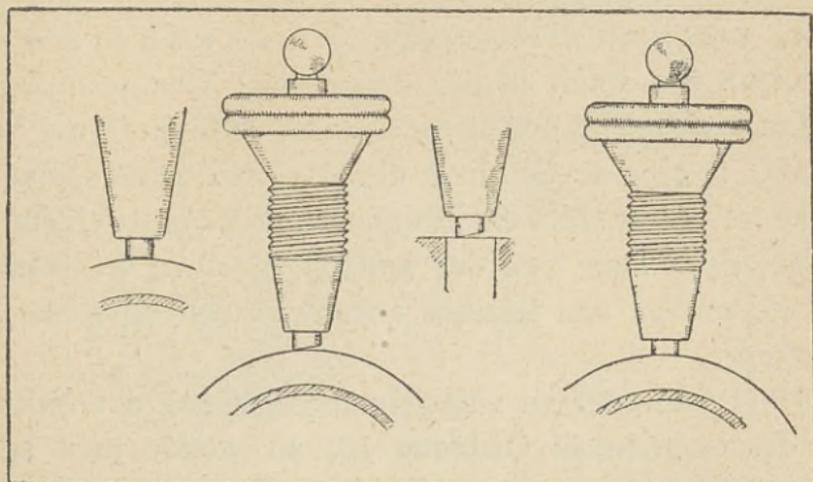


Fig. 88. Ausgebrannter Stromabnehmer.

sie zur Not immer noch arbeiten. Es empfiehlt sich aber doch, die schräge Fläche abzufeilen, damit der Stromabnehmer wieder genau auf dem Schleifring aufliegt.

Verölte Kontaktstöpsel.

Eine letzte Möglichkeit der Störung wäre noch eine Verölung der Kontaktstöpsel. Es sind dies jene Stöpsel, an welchen die Kabel angeschlossen sind. In ihren Führungen sammelt sich bei manchen Motoren, deren Gehäuse nicht dicht sind, Oel an. Es ist gut, sie hin und wieder zu reinigen, obzwar die Kontaktstöpsel eine gute Portion

Öl vertragen, bevor sie versagen. Bei Kontakten, die mit Schrauben befestigt sind, kann diese Störung nie eintreten.

Versagen der Zündkerze.

Wir haben jetzt die Störungsmöglichkeiten der Magnetmaschine kennen gelernt, doch wir haben noch nicht von einem wichtigen Nebenorgan, der Zündkerze, gesprochen. Sie spielt in der Anlage der Hochspannungszündung eine sehr bedeutende Rolle, besonders bei Versagern. Tritt eine Störung der Hochspannungszündung ein, so ist es fast stets die Zündkerze und das ist eigentlich gut so, denn kein Teil der ganzen Zündung ist leichter zu untersuchen und leichter auszuwechseln als eben die Zündkerze.

Hört man an dem unregelmäßigen Gang des Motors, daß etwas nicht in Ordnung ist, so wende man seine Aufmerksamkeit zuerst der Zündkerze zu.

Bei einem Vierzylinder läßt sich auf die verschiedenste Weise feststellen, welche der vier Zündkerzen versagt. Man öffnet nacheinander die vier Zischhähne. Die Zylinder, bei welchen das Gemisch zündet, lassen die verbrannten Gase mit einem scharfen zischenden Laut entweichen. Jener Zylinder, der keine Zündung hat, läßt nur ein dumpfes Zischen hören.

Man kann sich auch leicht durch den Augenschein überzeugen, in welchem der vier Zylinder die Zündung versagt. Man öffnet bei laufendem Motor den Zischhahn und blickt von oben in den Zylinder. Bei den Zylindern, die Zündung haben, sieht man deutlich die blaue Stichflamme.

Es ist wohl nicht notwendig, zu betonen, daß man bei dieser Art der Untersuchung zwischen Auge und Zischhahn einen entsprechenden »Respektraum« läßt.

Umständlicher, für den Anfänger aber vielleicht sicherer, ist folgendes Verfahren: Man entfernt die Zündkerze aus ihrer Verschraubung und legt sie so auf den

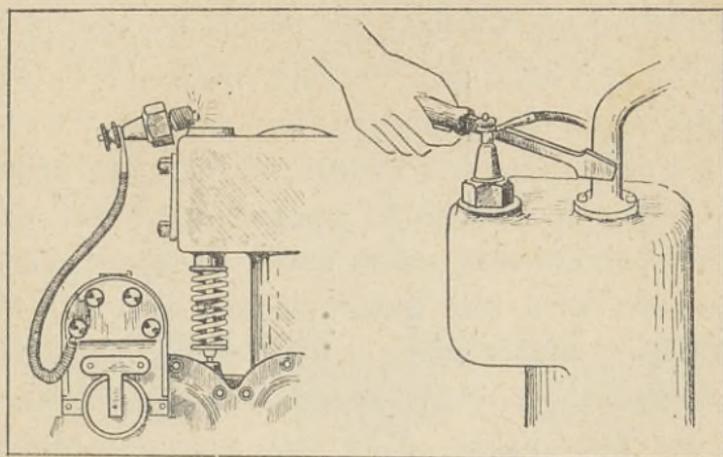


Fig. 89. Erprobung der Zündkerze.

Links: Durch Drehen des Motors bei herausgenommener Kerze und eingeschalteter Zündung. Rechts: Durch Kurzschlußprüfung der Kerze.

Motor, daß ihr äußeres Ende, an welchem das Kabel befestigt ist, keine Berührung mit den Metallteilen des Motors hat. Hierauf läßt man den Motor mit eingeschalteter Zündung durch eine Person langsam drehen und beobachtet dabei die Zündspitzen der herausgenommenen Zündkerze. Sobald der Explosionstakt kommt, muß ein Funke überspringen. Geschieht das nicht, so ist die Zündkerze schadhaf und muß gegen eine neue ausgetauscht werden.

Schließlich kann man auch auf Grund der Drehzahl des Motors die Feststellung vornehmen, indem man eine Zündkerze nach der andern kurzschließt. Man kurbelt vorerst den Motor mit soviel Gas an, daß er mit drei Zylindern gerade durchzieht. Dann bringt man einen Schraubenzieher, so wie es unsere Abbildung zeigt, mit dem obersten Ende der Zündkerze und einem metallischen Teil des Motors in Verbindung. Dadurch wird die Zündkerze, bei der man den Versuch macht, stromlos, sie zündet nicht. Man merkt sofort an der Verlangsamung des Laufes des Motors, ob man eine ordnungsgemäß arbeitende Zündkerze ausgeschieden hat, oder ob die Zündkerze ohnehin schon außer Tätigkeit war. Bei einer solchen wird sich natürlich im Laufe des Motors keine Veränderung ergeben, bei der guten Zündkerze ergibt sich durch die »Schraubenzieherprobe« sofort ein Sinken der Tourenzahl. Man hüte sich, das Metall des Schraubenziehers zu berühren. Ein elektrischer Schlag wäre die Folge.

Jeder Automobilist muß Ersatzzündkerzen bei sich haben. Eine versagende Zündkerze ist nicht unbedingt unbrauchbar, sie kann oft repariert werden.

Die Störungen, denen die Zündkerze ausgesetzt ist, sind folgender Art:

1. Die Zündkerze kann verölen.
2. Die Zündkerze kann verrußen.
3. Die Zündkerze kann in der Isolierung (Porzellan, Naturspeckstein, Stearit oder Glimmer) brechen.
4. Die Zündspitzen stehen zu weit auseinander oder zu eng beisammen.

Verölte Zündkerze.

Das **Verölen** der Zündkerze tritt bei übermäßiger Schmierung ein. Das hängt nicht selten auch von der Anordnung der Zündkerze ab. Ist die Zündkerze richtig angeordnet, dann wird das Verölen selten eintreten, sonst kann es bei jeder stärkeren Schmierung erfolgen. Dagegen kann natürlich der Fahrer nichts machen; die Anbringungsart der Zündkerze ist eine Erfahrungssache

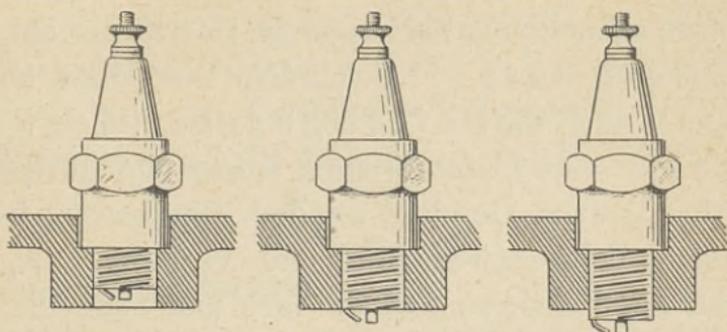


Fig. 90. Richtige und falsche Gewindelänge der Zündkerze.

Links: Zu kurz. — Rechts: Zu lang. — Mitte: Richtig.

des Fabrikanten. Die verölte Zündkerze wird einfach mit Benzin oder Petroleum von dem Oel gereinigt, wobei eine alte Zahnbürste ein sehr empfehlenswertes Handwerkszeug bildet. Wenn die Zündkerze sauber ist, bringe man sie nicht in nassem Zustande wieder in die Zylinder, sondern trockne sie, bevor man sie wieder verwendet, sonst ist ein Kurzschluß fast sicher.

Verrußte Zündkerze.

Wenn eine Zündkerze **verrußt** ist, dann wende man das gleiche Verfahren der Reinigung an. Die Ursache

starken Verrußens kann teils in der Anbringung der Zündkerze liegen, zum Teile hängt es aber auch von einer schlechten Einstellung des Vergasers ab oder von der schlechten Qualität des Oeles oder des Benzins. Stark verrußte Zündkerzen läßt man am besten über Nacht in Benzin liegen, weil sich der Ruß nur sehr langsam löst.

Zerbrochene Zündkerze.

Das Zerbrechen der Isolation ist bei einer guten Zündkerze ein seltenes Vorkommnis. Es tritt nur ein, wenn die Zündkerze *u n s a n f t* behandelt wird. Eine Ursache ist mitunter auch die *B e f e s t i g u n g s a r t* der Kabel, diese müssen eine Unterstützung haben und dürfen nicht mit ihrem ganzen Gewicht an den Zündkerzen hängen. In diesem Falle schwanken und vibrieren die Kabel während der Fahrt, so daß sie nach und nach die Isolationsfassung zerstören oder doch wenigstens lockern. Ob eine Zündkerze dergestalt unbrauchbar geworden ist, erkennt man, wenn man sie an das Ohr hält und die Isolationsfassung zu drehen versucht. Selbst der kleinste Defekt gibt sich durch ein *k n i r s c h e n d e s* Geräusch kund. Eine solche Zündkerze ist unbrauchbar; sie kann aber mitunter noch wiederhergestellt werden.

Die Zündspitzen stehen zu weit auseinander.

Die vierte Ursache sind zu weit auseinanderstehende Zündspitzen. Bei den Motoren, die mit hoher Kompression laufen, treiben die Explosionen mitunter die Zündspitzen auseinander. Man preßt sie auf 0.5 Millimeter wieder zusammen. Dabei tut man gut, die Spitzen ein

wenig mit feinem Schmirgelpapier blank zu machen, um dem Ueberspringen des Stromes den Weg zu öffnen.

Wenn man die herausgenommene Zündkerze auf ihre Brauchbarkeit prüft, kann man mitunter die Beobachtung machen, daß der Funke überspringt, obgleich die Zündkerze im Motor versagt. Des Rätsels Lösung ist einfach: Die beiden Spitzen der Elektroden stehen zu weit auseinander. Im Freien springt der Funke wohl noch über, schraubt man aber die Zündkerze wieder ein, so wird sie nicht arbeiten, weil der Widerstand an den Polen während des Kompressionstaktes zu groß ist. Dies muß man im Gedächtnis behalten, wenn man die Zündkerze untersucht, weil man sonst leicht irre geführt wird.

Zu großes Gewinde.

Die Zündkerzen erstklassiger Fabriken zeigen genau gleiche Gewindegrößen. Bei schlechten Marken aber kann es vorkommen, daß die Zündkerzen für das Gewinde zu groß sind. Man darf dann die Zündkerzen nur so weit einschrauben, als es ohne Anwendung von Gewalt möglich ist. Wollte man die Zündkerzen mit Gewalt einschrauben, so würden sie sich festfressen und dann nicht wieder zu entfernen sein. Man müßte sie absägen und herausbohren. Mitunter kommt es vor, daß sich eine Zündkerze nur deshalb mit großer Kraftanstrengung einschrauben läßt, weil man zuerst eine Zündkerze mit kurzem Gewinde verwendet hat und dann eine Zündkerze mit langem Gewinde erhält. Die unteren Gewindegänge im Zylinderdeckel sind dann mit einer harten Rußkruste

überzogen, die dem Einschrauben Widerstand entgegen-
setzt. Man muß den Ruß mit dem Gewindebohrer ent-
fernen. Damit der Ruß aber nicht in das Zylinderinnere
fällt, ist der Zylinderbohrer mit Oel einzuschmieren.
Auch in diesem Falle gilt als Richtschnur, keine über-
mäßige Gewalt anzuwenden. Läßt sich die Zündkerze
nicht ganz einschrauben, dann lege man drei bis
vier Dichtungen unter, damit es beim Kompressionstakt
nicht zu sehr an der Zündkerze vorbei bläst.

Unterbrochene Kabelleitung.

Auch auf dem Wege vom Magnet zu den Zünd-
kerzen kann eine Stromunterbrechung eintreten. Mitunter-
lockern sich die Befestigungsschraubchen,
die den Kabelschuh an der Zündkerze festhalten, und es
ist infolgedessen die Verbindung zeitweise unter-
brochen. Es genügt in diesem Falle, die Kabel wieder zu
befestigen. Vorsichtige Automobilisten und Motorrad-
fahrer überzeugen sich hin und wieder, ob die Kabel stets
ordentlich angeschraubt sind. Man muß sehr darauf
achten, daß das Kabel möglichst ohne Berührung von
Metallteilen direkt zur Zündkerze führt. Eine Ableitung
des Stromes ist sonst wohl möglich. Es kommt vor, daß
sich infolge der fortwährenden Reibung die Isolierung des
Kabels an jener Stelle, wo es mit irgend einem anderen
Teil der Maschine Berührung hat, durchwetzt. Das
Kabel hat dann metallische Verbindung, es tritt eine Ab-
leitung des Stromes ein. Das gleiche kann geschehen,
wenn das Kabel mit Oel durchtränkt ist und mit den
Metallteilen Berührung hat.

Ein sehr seltenes Vorkommnis besteht darin, daß der Draht des Kabels innerhalb der Isolierung bricht. Aeußerlich ist eine Unterbrechung nicht festzustellen. Haben die gebrochenen Drahtenden gar keine Berührung mehr, so gibt es natürlich überhaupt keinen Funken, haben die gebrochenen Enden zeitweilige Berührung, so geht der Motor mit zahlreichen Aussetzern.

Schließlich sei noch der Influenzströme Erwähnung getan, die mitunter auftreten, wenn ein Bündel von Kabeln durch ein und dasselbe Metallrohr geführt wird. Trotzdem alles in Ordnung ist und die Isolierungen tadellos sind, hat der Motor zahlreiche Fehlzündungen. Entfernt man das Metallrohr, so geht die Maschine ausgezeichnet. Eine wissenschaftliche Erklärung dieser merkwürdigen Erscheinung ist bisher noch nicht gefunden.





Praktische Anleitung.

Es gibt zwei Marken von Magnetapparaten, die von den Automobilfabriken hauptsächlich verwendet werden: Bosch und Eisemann. Der Magnet in unserem Wagen wird also mit hoher Wahrscheinlichkeit einen dieser Namen tragen.

Von beiden sind die Handgriffe für die Behandlung photographisch dargestellt, und zwar ist jeder Apparat unabhängig von dem anderen System behandelt.

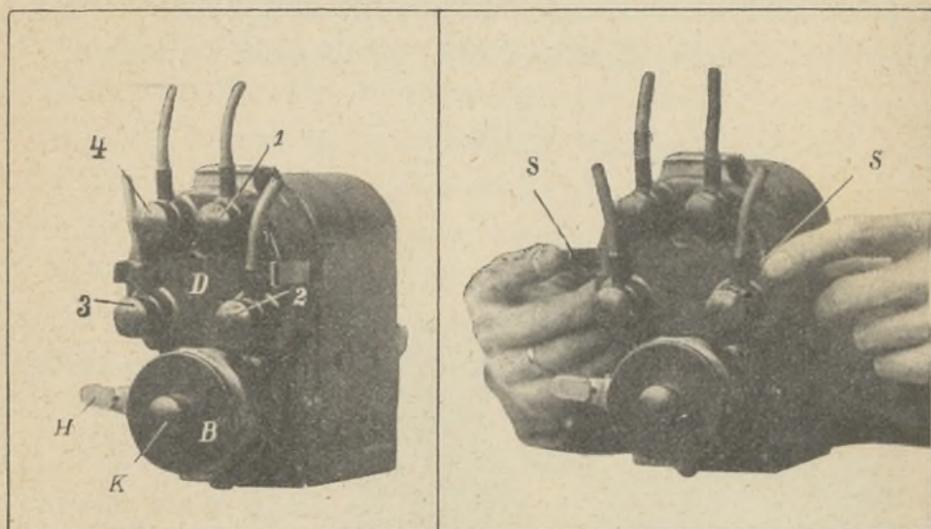


Fig. 91 und 92. Der Bosch-Magnet von beiden Seiten.

Links: Der geschlossene Bosch-Magnet. D Deckel des Stromverteilers, 1, 2, 3, 4 Kabelbefestigungen, B Deckel des Unterbrechers, K Klemme für die Kurzschlußleitung, H Hebel zur Verstellung auf Vor- und Nachzündung. Rechts: Die Abnahme des Deckels des Verteilers. Man zieht die beiden Klammern S S auseinander.

Es mußten sich dadurch begreiflicher Weise Wiederholungen ergeben, aber es wurde für jeden Apparat eine unabhängige Darstellung erreicht, die dem Leser vielleicht von Vorteil ist. Wer aber einen anderen Zündapparat hat, wird trotzdem aus beiden Beschreibungen das für ihn Nötige herausfinden.

Bosch.

Dem Hause Bosch gebührt ein besonderes Verdienst: Bosch war der erste, der es versuchte, die magnet-elektrische Zündung an Automobilmotoren anzubringen. Freilich ist zwischen dem damaligen Magnetapparat, der zum erstenmal an einem 8PS Daimler-Wagen angebracht wurde, und dem von heute etwa der gleiche Unterschied, wie zwischen den ersten Taschenuhren, den Nürnberger Eiern, und einem modernen Glashüttenwerk.

Betrachten wir zuerst den Bosch-Apparat von hinten. Als Vorderseite gilt allgemein die Antriebsseite (Fig. 93). Demnach ist Fig. 91 und 92 die entgegengesetzte Seite, hinten. Wir sehen nur fünf Schrauben und einen kleinen Hebel. Die mit 1, 2, 3, 4 bezeichneten Schrauben sind die Kontaktstellen, an welchen die Kabel,

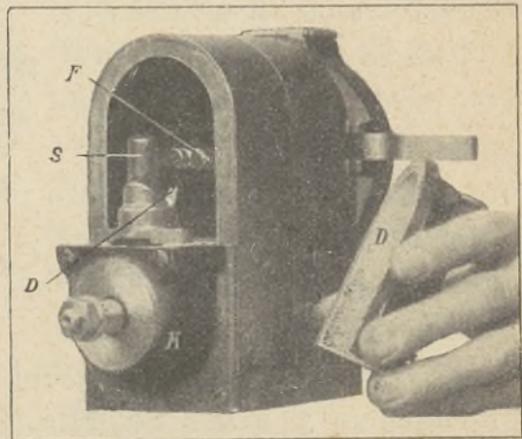


Fig. 93. Abnahme der Staubschutzkappe.

D Staubschutzkappe, F Stromüberführung,
S Stromabnehmer mit Sicherheitsfunkenstrecke.

die den Strom zum Zylinder leiten, befestigt werden. Die Schraube K ist die sogenannte Kurzschlußklemme, von dieser leitet ein Draht zum Ausschalter. D ist der Deckel zum Stromverteiler, in seinem Innern befinden sich vier Kontaktstellen, die mit 1, 2, 3, 4 korrespondieren. Der Deckel D wird entfernt, wenn man die beiden Federn SS auseinanderzieht. B ist der Deckel, unter welchem sich die Unterbrechervorrichtung verbirgt. H ist schließlich ein kurzer Hebel, mittelst dem man die gesamte Unterbrechungsmechanik verschieben kann, um Vor- und Nachzündung zu erzielen.

Fig. 93 zeigt den Apparat von vorne, und zwar mit abgenommenem Staubdeckel; er erscheint daher »offenherziger«, denn er gewährt einen Einblick in das Innere der Magnetbügel. Trotzdem

ist auch hier alles wohl verschlossen. K ist das Gehäuse, in welchem sich der Schleifring befindet. Dieser dreht sich bekanntlich mit dem Anker. Der auf dem Schleifring gleitende Stromabnehmer S leitet den Strom durch den Ueberführungssteg F nach vorne zum Verteiler. Schließlich sehen wir noch D, die Sicherheits-

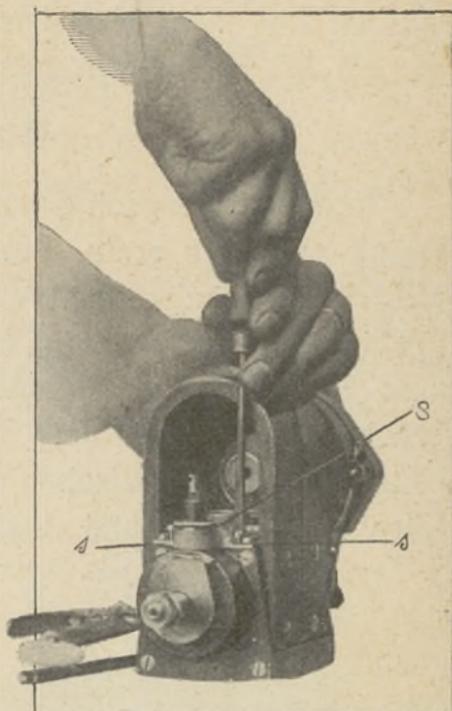


Fig. 94. Demontage des Staubdeckels.

Durch die Lösung der beiden kleinen Schrauben s s wird der gesamte Staubdeckel frei.

funkenstrecke. Wird nämlich die Spannung im Magnetanker zu groß, so daß eine Gefahr für die Ankerwicklung entsteht, dann findet hier der elektrische Strom einen Ausgleich. Die Entfernung des Stromüberführungssteges F läßt sich ohne Werkzeuge besorgen.

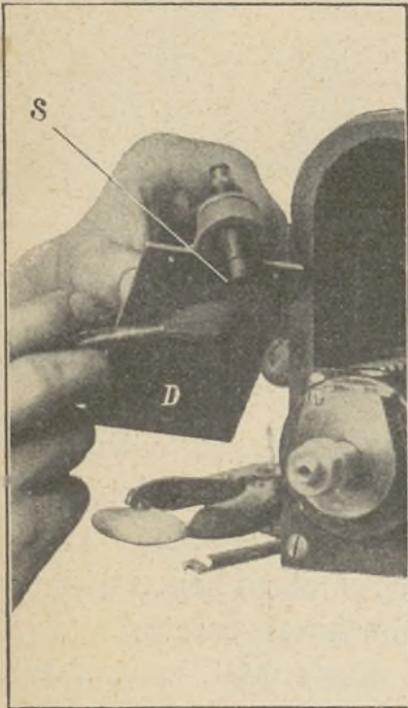


Fig. 95. Reinigung des Stromabnehmers mittelst eines benzinbefeuchteten Pinsels.

Der Stromüberführungssteg enthält in seinem Innern eine Feder, so daß er einfach zusammengesoben wird und sich entfernen läßt. Hier gibt es höchstens Oel, Schmutz oder Wasser wegzuwischen, eine andere Störungsquelle ist beim gewöhnlichen Betrieb nicht möglich. Dagegen könnte es sich wohl ereignen, daß der Stromabnehmer Kurzschluß hat. Dies würde beispielsweise bei übermäßiger Schmierung des Magnetankers eintreten. In diesem Falle ist der Staubdeckel zu entfernen,

in den der Stromabnehmer eingeschraubt (Fig. 94) ist. Es genügt, die beiden kleinen Schraubchen *ss* mittelst eines Schraubenziehers zu entfernen, dann kann man den gesamten Staubdeckel mit dem Stromabnehmer abheben. Der Staubdeckel ist vorsichtig abzunehmen, damit kein

Schmutz in das Innere des Magnets fällt. Man reinigt die Spitze des Stromabnehmers (Fig. 95) mittelst eines benzinbefeuchteten Pinsels vom Oel, desgleichen reinigt man den Schleifring mittelst eines Tuches, das man durch die infolge des weggenommenen Stromabnehmers frei gewordene Oeffnung einführt.

Der Stromabnehmer S könnte möglicherweise einen Kurzschluß erhalten, wenn die Hartgummi-Isolierung in diesem Falle muß man ihn,

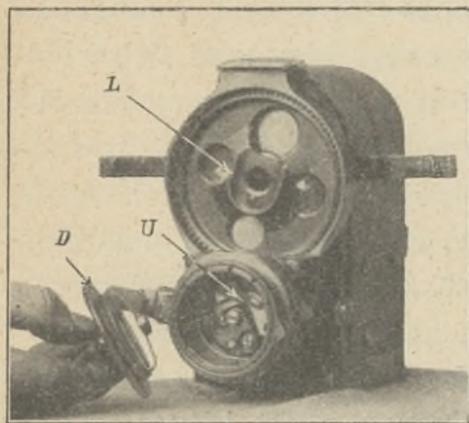


Fig. 97. Abnehmen des Deckels für den Unterbrecher.

D aufgesteckter Deckel, U Unterbrecher, L Befestigungsstelle für den Verteilerhebel.

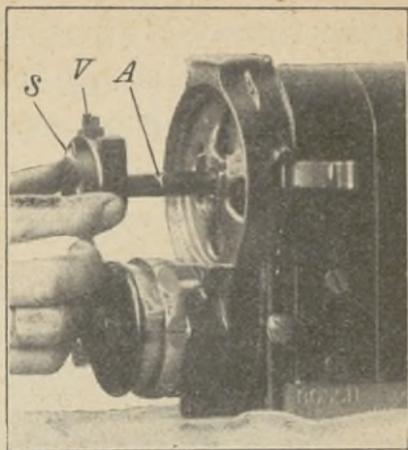


Fig. 96. Abnehmen des Stromverteilers.

S Rotierendes Stromverteilerstück,
V Verteilerkohle.

durchgeschlagen wird. In wenn man ihn sonst nicht wiederherstellen kann, durch einen neuen Stromabnehmer ersetzen.

Entfernen wir jetzt den Stromverteiler. Die beiden Spangen SS (Fig. 92) werden einfach auseinandergezogen, dadurch wird der Deckel D frei. Der Stromverteiler V, Fig. 96, erhält bekanntlich den Antrieb durch ein Zahnrad des Magnetankers, das mit einem

Zahnrad der Ankerwelle in Eingriff steht. Während der Drehung schleift der Verteiler V abwechselnd über die im Innern des Stromabnehmerdeckels hier nicht sichtbaren Kontaktstellen. Es ist die Möglichkeit vorhanden, daß sich zwischen den einzelnen Kontaktstellen durch Staub, Schmutz und Oel eine stromleitende Brücke bildet. Gelegentliche Reinigung bewahrt vor diesem Uebel.

Die Entfernung des genannten Stromverteilers ist übrigens ein Handgriff (Fig. 96); er ist einfach aufgesteckt und wird durch die U-förmige Lagerung an seiner Stelle festgehalten.

Um zu dem Unterbrecher zu gelangen, ist ebenfalls jedes Werkzeug überflüssig (Fig. 97). Wir fassen den

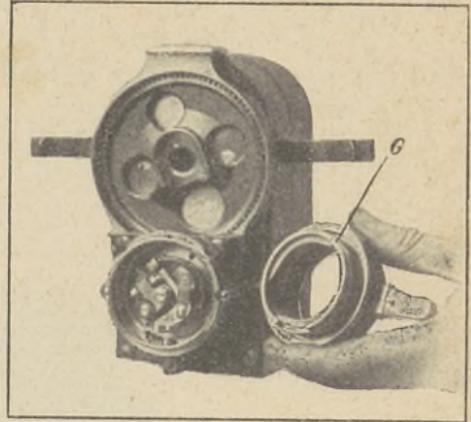


Fig. 98. Abnehmen des Unterbrechergehäuses.
G Unterbrechergehäuse.

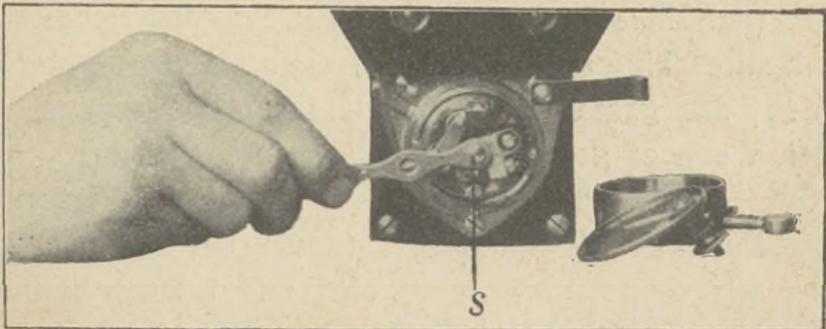


Fig. 99. Lösung der Schraube, die den Unterbrecher festhält.

Staubdeckel D des Unterbrechers an der sogenannten Kurzschlußklemme und ziehen ihn einfach ab. Jetzt haben wir Einblick in das Unterbrechergehäuse U.

Wir brauchen uns nicht den Kopf zu verrenken, um eine Nachstellung oder eine Reinigung des Unterbrechers vorzunehmen. Wir entfernen (Fig. 98) das mittelst eines Bajonettverschlusses festgehaltene Gehäuse G und öffnen nun die kleine, zentral angeordnete Schraube s (Fig. 99).

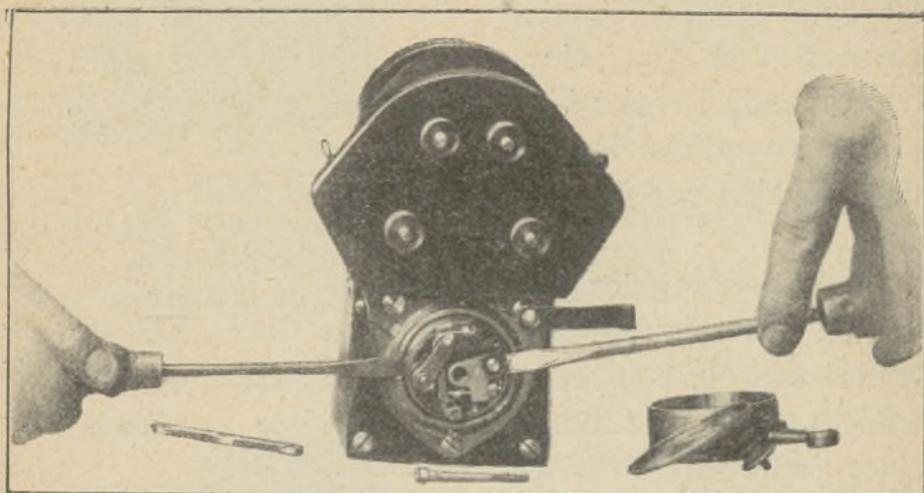


Fig. 100. Die gesamte Unterbrechungsmechanik wird entfernt.

In Fig. 100 sehen wir, wie zwei Schraubenzieher in die Spalte hinter der Unterbrecherplatte eingeführt werden; das ganze Stück von Unterbrecher und Platte gleitet, wenn es gelockert ist, aus seiner Führung.

Jetzt haben wir diese Platte in der Hand (Fig. 101); durch einen Druck mit dem Daumen der linken Hand öffnen wir den Unterbrecherhebel und können mittelst eines benzinbefeuchteten Pinsels die Kontaktstelle zwischen Schraube und Hebel von Schmutz und Oel

reinigen. Möglich ist es auch, daß die Kontaktstellen schräg abgebrannt sind. In diesem Falle werden sie mit zartem Schmirgelpapier oder einer feinen Feile wieder geglättet. Man verfähre aber sehr vorsichtig bei dieser Arbeit, denn die Kontakte sind aus Platin und Platin ist teuer. Nach der Reinigung ist vielleicht auch eine Nachstellung der Platinkontakte vonnöten, ihre Ent-

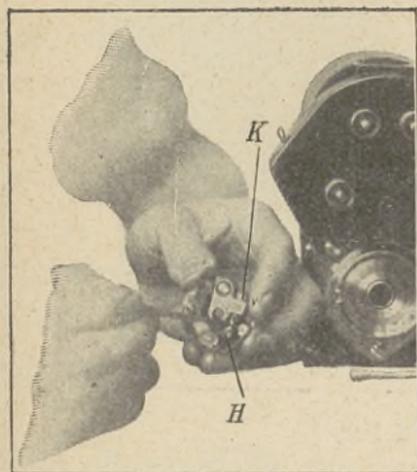


Fig. 101. Reinigen des Unterbrechers mittelst eines benzinbefeuchteten Pinsels.

fernung soll nicht mehr als 0,4 Millimeter betragen. Die Einstellung geschieht, indem man die die Kontaktschraube haltenden Schrauben öffnet und mittelst einer dazwischen geschobenen Leere die richtige Entfernung feststellt. Das letzte Bild zeigt in Fig. 102 die Befestigungsart der Kabel, in Fig. 103 die Einfachheit der Einstellung. Wenn bei dem Fensterchen des Stromverteilerdeckels

in der Mitte oben die Ziffer 1 sichtbar wird, so heißt das, daß die rechts oben befindliche Kontaktstelle 1 Strom hat. Man verbindet daher das Kabel mit jenem Zylinder, der am Ende der Kompressionsperiode in derjenigen Stellung angelangt ist, die der äußersten Vorzündung entspricht. Vielfach ist diese auf dem Schwungrad angezeichnet, sonst ist sie vom Konstrukteur angegeben. Vorteilhafterweise verwendet man zur Verbindung mit dem Kabel 1 den Zylinder, der dem Kühler am nächsten steht.

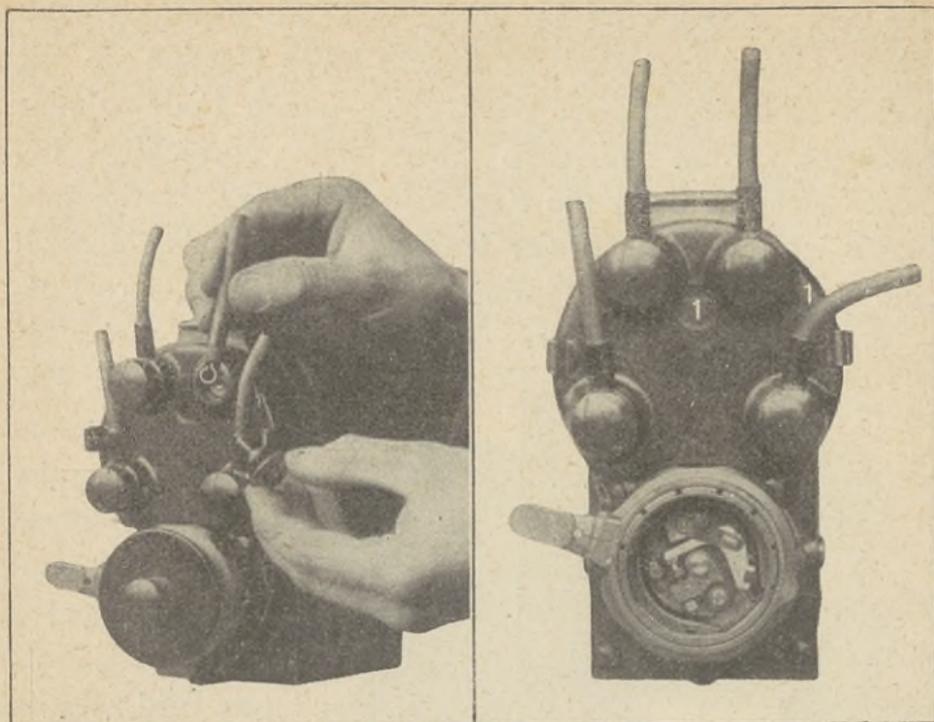


Fig. 102 und 103.

Links: Die Befestigung der Kabel. Rechts: Das geöffnete Unterbrechergehäuse. Zeigt die Stellung des Unterbrechers; wenn in dem oberen Fenster die Nummer 1 sichtbar wird, steht der Zylinder auf Zündung, zu dem das mit 1 bezeichnete Kabel führt.

Zur genaueren Einstellung klappt man überdies den über der Verteilerscheibe befindlichen Oelerdeckel auf, um das zweite Schauglas für die Einstellung freizulegen. Das Schauglas — es befindet sich oben im Magnet — zeigt das Verteilerzahnrad, so daß man einen Teil der Zähne desselben genau sehen kann. Steht der Anker des Apparats so, daß die Zahl 1 im Fenster der Verteilerscheibe erscheint, so bemerkt man unter den durch das zweite Schauglas sichtbaren Zähnen einen Zahn mit roter

Einkerbung. Jetzt dreht man die Ankerwelle des Magnetapparats so weit, bis diese Einkerbung mit der festen Marke im Schauglas zusammenfällt, und der Magnetapparat ist genau eingestellt.

Eisemann.

Fig. 104 stellt den vollständigen Eisemann-Apparat dar. M ist der Magnetbügel, K sind die Zündstöpsel, von welchen die Kabel zu den Zündkerzen des Motors gehen, S ist der Deckel zu dem Stromverteiler, U ist der Deckel zu dem Unterbrechermechanismus.

In Fig. 105 sehen wir die Abnahme des Stromverteilerdeckels. Zwei federnde Klammern, die sehr leicht seitlich verschoben werden können, halten den mit zwei Steckstiften befestigten Deckel gesichert. Man schiebt die beiden Hebel K K zur Seite und nimmt jetzt den Deckel S einfach weg. Man hat dann den Stromverteiler V und die vier Kontaktstellen e, e, e, e vor Augen. Zwischen den vier Segmenten (Kontaktstellen) e, e, e, e darf natürlich

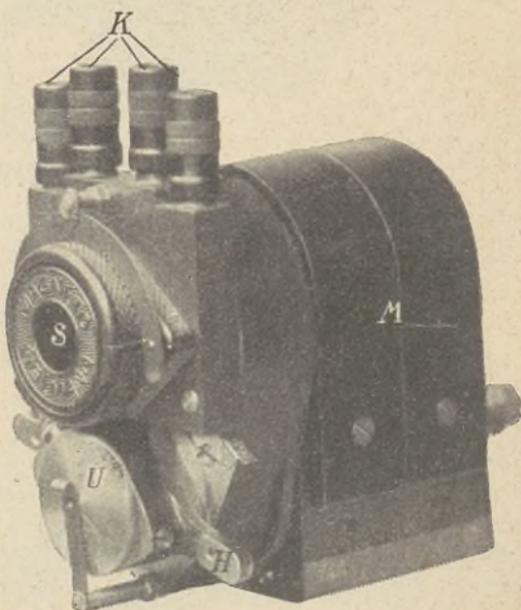


Fig. 104. Eisemann-Magnet.

M Magnetbügel, K Zündstöpsel, S Deckel des Stromverteilers, U Deckel des Unterbrechers.

keine Leitung bestehen, was durch Unreinlichkeit und übermäßige Schmierung immerhin möglich wäre. Eine gelegentliche Reinigung mit einem Tuche ist die Abhilfe.

Man kann den Stromverteiler mit der Hand aus seiner Führung ziehen (Fig. 106).

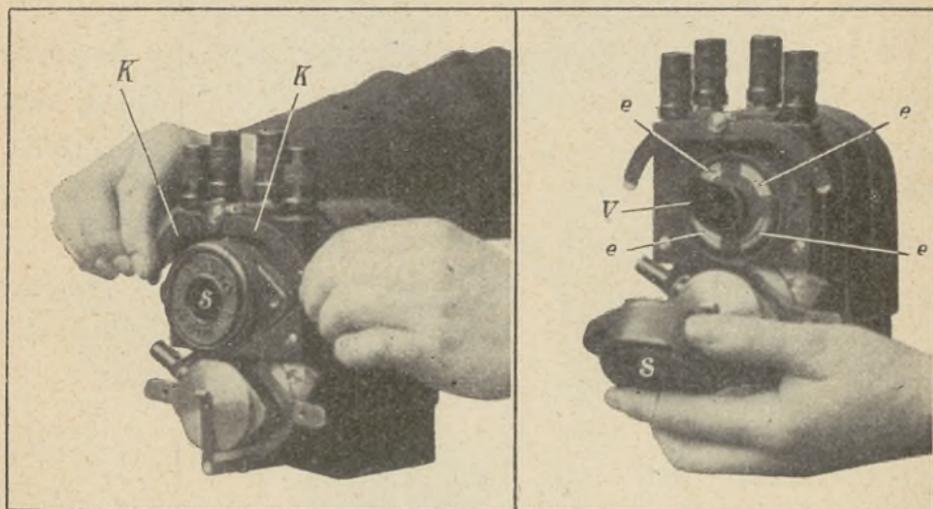


Fig. 105. Abnahme des Stromverteilers.

Man öffnet die beiden Hebel *KK*, indem man sie zur Seite zieht und entfernt dann den aufgesteckten Deckel *S*. *V* Stromverteiler, *e e e e* Kontaktstellen.

Unterhalb des Stromverteilers sehen wir abermals einen Deckel, der durch eine Blattfeder an seiner Stelle befestigt ist. Drehen wir diesen Hebel *L* zur Seite, so können wir den Deckel *B* ohneweiters abnehmen (Fig. 107 links).

Sollte die Untersuchung derart sein, daß die Entfernung des Deckels nicht genügt, dann kann man auch das Nockengehäuse *G* (Fig. 107 rechts) wegnehmen. Es ist ein einfacher Kugerverschluß, der das Gehäuse festhält und sehr genau eingepaßt ist, so daß er sich nur mit

einiger Kraftanstrengung entfernen läßt. Nötigenfalls nimmt man einen Schraubenzieher zu Hilfe. Man kann jetzt jede Arbeit und jede Nachstellung am Unterbrecher vornehmen. Der

Unterbrecher kann, wie man weiß, die Ursache von Störungen sein, denn hier muß ein kleines Präzisionswerk in der Minute mehrere tausend Bewegungen ausführen. Zwischen

den beiden Platinkontakten ist dann die Quelle des Fehlers zu suchen. Diese Kontakte dürfen

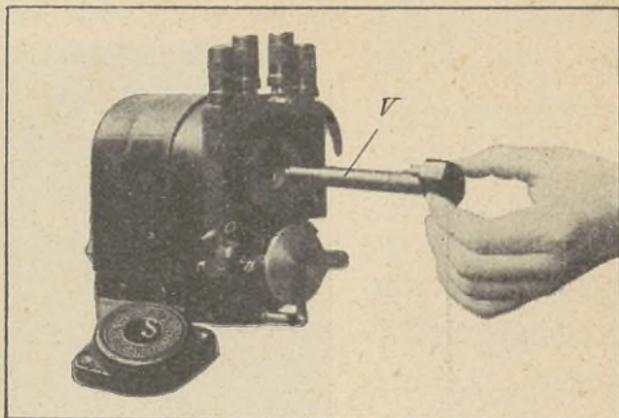


Fig. 106. Der Stromverteiler *V* wird einfach aus seiner Befestigungsstelle herausgezogen.

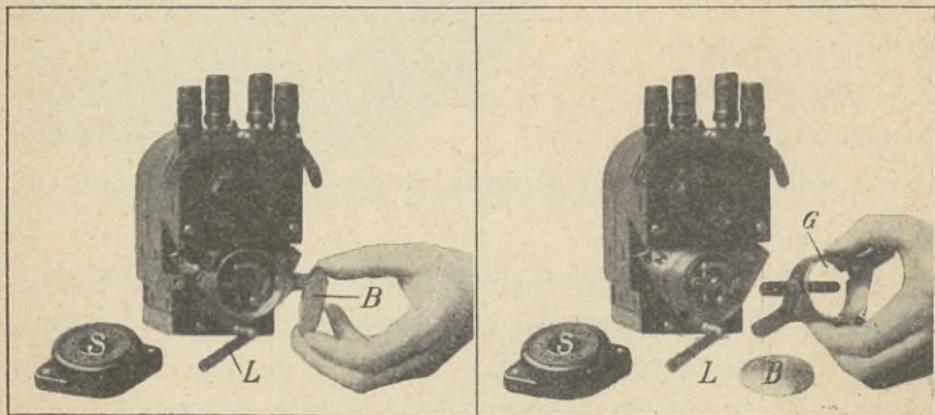


Fig. 107. Entfernen des Unterbrechers.

L Blattfeder, B Deckel, G Gehäuse.

sich im Augenblicke der Unterbrechung des Stromes nur vier zehntel Millimeter voneinander entfernen. Sind die Kontaktstellen zu nahe, so bleibt die Zündung aus, desgleichen, wenn sie zu weit voneinander entfernt sind. Da hier beim

jedesmaligen Unterbrechen ein Funke überspringt, brennen die Platinstellen nach längerer Dauer aus. Die Entfernung zwischen den Polen wird also größer als vier zehntel Millimeter. Es ist außerordentlich einfach, diesen Teil einzustellen. Vor allen Dingen

lösen wir die vor der Kontaktstelle P sichtbare Gegenmutter C (Fig. 108).

Hiezu ist ein eigener Schraubenschlüssel vorhanden, der genau zu den Muttern des Apparates paßt und jedem Magnet mitgeliefert wird. Sodann nimmt man den Mutternkopf der Schraube S in den Schraubenschlüssel, wie es auf der Abbildung ersichtlich ist und schraubt sie ganz auf, so daß ein ziemlich breiter Zwischenraum bei

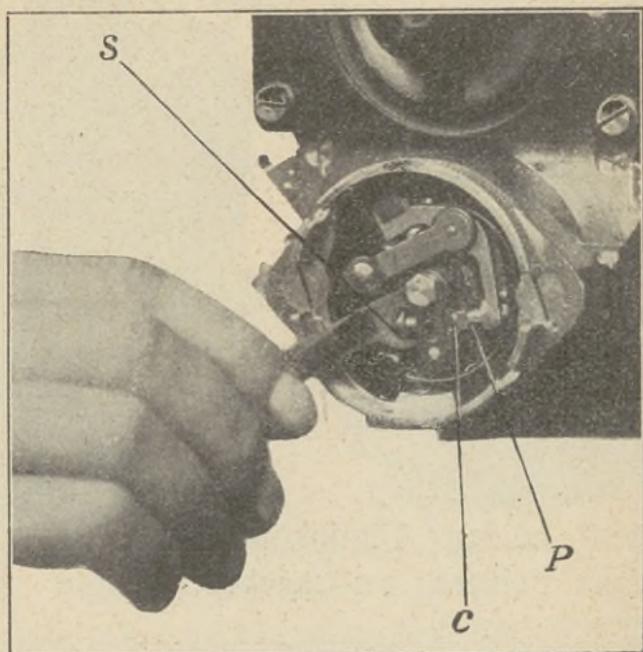


Fig. 108. Einstellen des Unterbrechers.

S Schraube, C Kontramutter, P Kontaktstelle.

P frei ist. Das weitere Verfahren ist aus Abbildung 109 ersichtlich. Man schiebt mittelst eines Schraubenschlüssels den Unterbrecher U möglichst weit von der

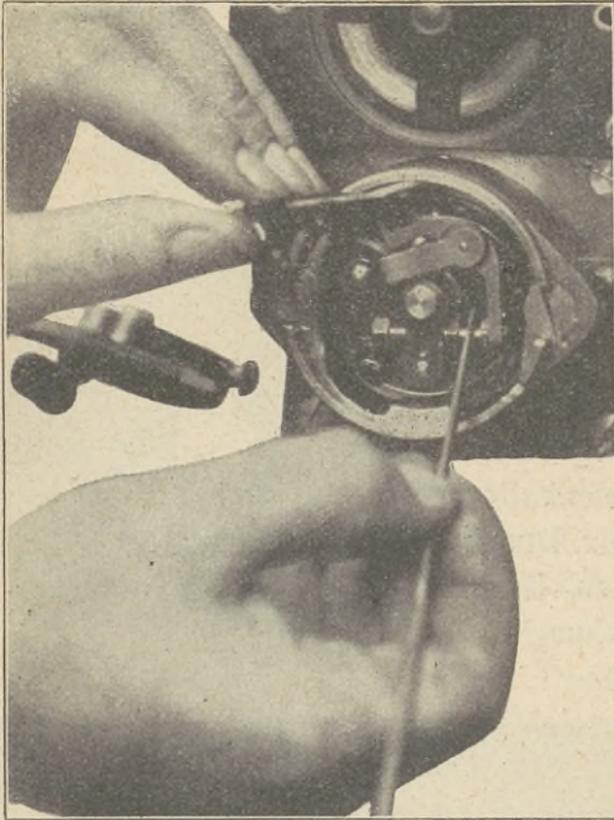


Fig. 109. Das Abfeilen der Kontakte.

Kontaktstelle P ab, damit genügend Raum frei wird, um zwischen die beiden

Kontaktstellen eine feine Feile einzuführen, nötigenfalls verwendet man auch Schmirgelpapier. Man feilt die Kontaktstellen sorgsam ab, denn sie müssen vollkommen gleich sein.

Ist dies geschehen, dann werden die Kontaktstellen ein-

ander wieder auf vier zehntel Millimeter Entfernung genähert. Die zu diesem Zwecke vorgesehene Leere ist ein mit dem Schraubenschlüssel vernietetes Stahlblättchen, das genau die erwähnte Stärke von vier zehntel Millimeter hat. Es wird zwischen die Kontaktstelle eingeführt und nun schraubt man mittelst der Hand

die Kontaktschraube so weit zu, bis die Leere zwischen den Kontaktstellen eingeklemmt ist. Ist das der Fall, dann wird auch die Gegenmutter C festgestellt und man hat die gewünschte Entfernung zwischen den Kontakten.

Sollte sich der Schleifring verölt haben, so entfernt man den Kohlenhalter von seiner Stelle, nimmt einen Schraubenzieher, dessen Spitze man mit einem Tuch umwickelt, und führt dieses, wie wir es in Fig. 110 sehen, durch die Oeffnung, die bisher der Kohlenhalter eingenommen hat, ein. Durch die mit der rechten Hand vorgenommene Drehung der Magnetachse drehen wir gleichzeitig auch den Schleifring, der durch das darüber-schleifende Tuch vom Oel gereinigt wird. Man glaube aber ja nicht, daß ein wenig Oel schon störend auf die Arbeitsweise des Apparates

wirkt. Der Magnet muß beinahe in Oel ertränkt werden, bevor er versagt. Vor Wasser dagegen soll er geschützt werden, denn das Wasser ist ein guter Leiter und führt daher leicht zu Kurzschluß.

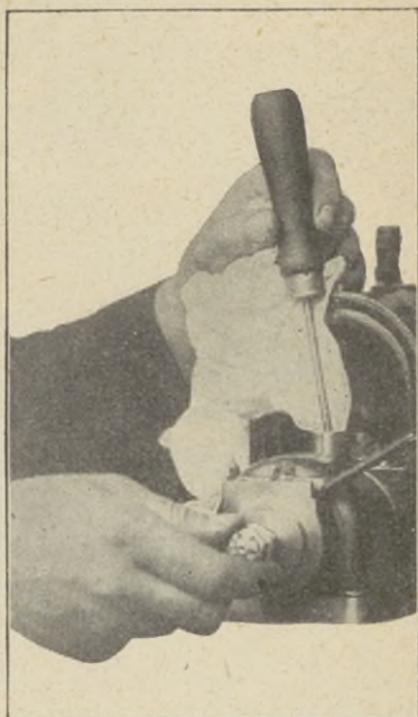


Fig. 110. Reinigen des Schleifringes.

Man entfernt den Kohlenhalter und führt mittelst eines Schraubenziehers ein Tuch in die Oeffnung ein, indem man gleichzeitig die Magnetachse dreht.

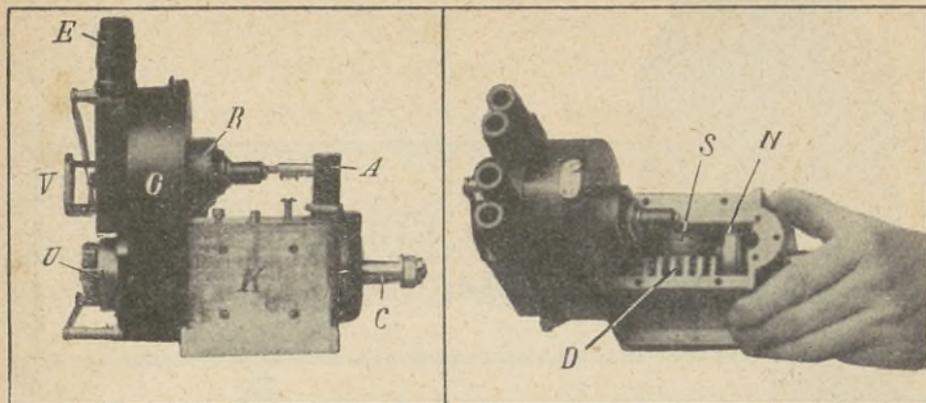
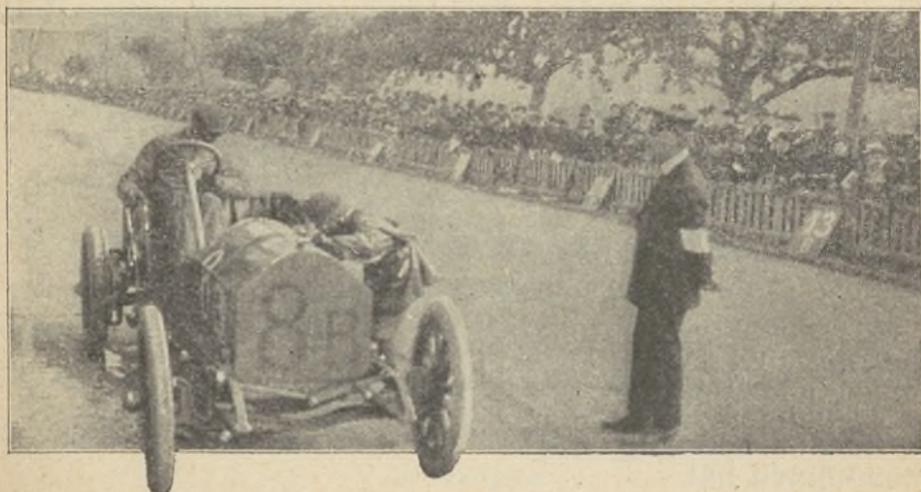


Fig. 111. Der Eisemann-Apparat mit abgenommenen Magnetbügeln.

E Kontaktstößel, G Gehäuse für die Verteilerräder, V Verteilerhebel, U Unterbrecher, R Stromüberführung, A Kohlenhalter, K Gehäuse für den Magnetanker, S Anker, N Schleifring, D überlappter Polschuh.

Die beiden letzten Figuren sind sehr lehrreicher Natur; sie zeigen den Magnetapparat mit abgenommenen Magnetbügeln. Man hat einen guten Einblick in den inneren Aufbau des Apparates.





Das Einstellen der Magnetzündung.

Im vorhergehenden Kapitel haben wir gesehen, wie einfach das Einstellen der Zündung bei den neuesten Magnetapparaten ist — bei den neuesten, aber nicht bei den alten. Da die Zahl der alten Apparate, die noch im Gebrauch sind, mit einer Million noch unterschätzt ist, wollen wir diesen ein besonderes Kapitel widmen. Es dauerte nämlich recht lange, bevor man die vereinfachten Einstellvorrichtungen mit dem Schauglas ersann. Das Konstruktions-talent der Ingenieure war lange Zeit nur darauf gerichtet, die Apparate betriebssicher zu machen, an die Bequemlichkeit dachte man erst in letzter Linie.

Das Einstellen eines Magnetapparates ohne Nummernbezeichnung und ohne Steckschlüssel ist nicht gerade schwierig, doch wenn irgendwo, so gilt hier das Wort: Wissen muß man es. Natürlich hat man sich mit dem Einstellen des Magnetapparates nur dann zu befassen, wenn man ihn von seiner Befestigungsstelle genommen hat.

Alle magnet-elektrischen Zündungen verlangen, wie wir wissen, daß der Augenblick der Zündung im Innern des Zylinders mit dem Augenblicke übereinstimmt, wo in der Drahtwicklung des Ankers der Strom am stärksten ist, das ist jener Augenblick, wo der Anker von den Polshuhen abreißt. Und dieser Zeitpunkt der Zündung im Innern des Zylinders muß wieder zusammenfallen mit

dem Ende der Kompressionsperiode, denn ein Funke, der während des Auspufftaktes am Ende der Ansaugperiode oder am Ende der Explosionsperiode entsteht, hat keinen

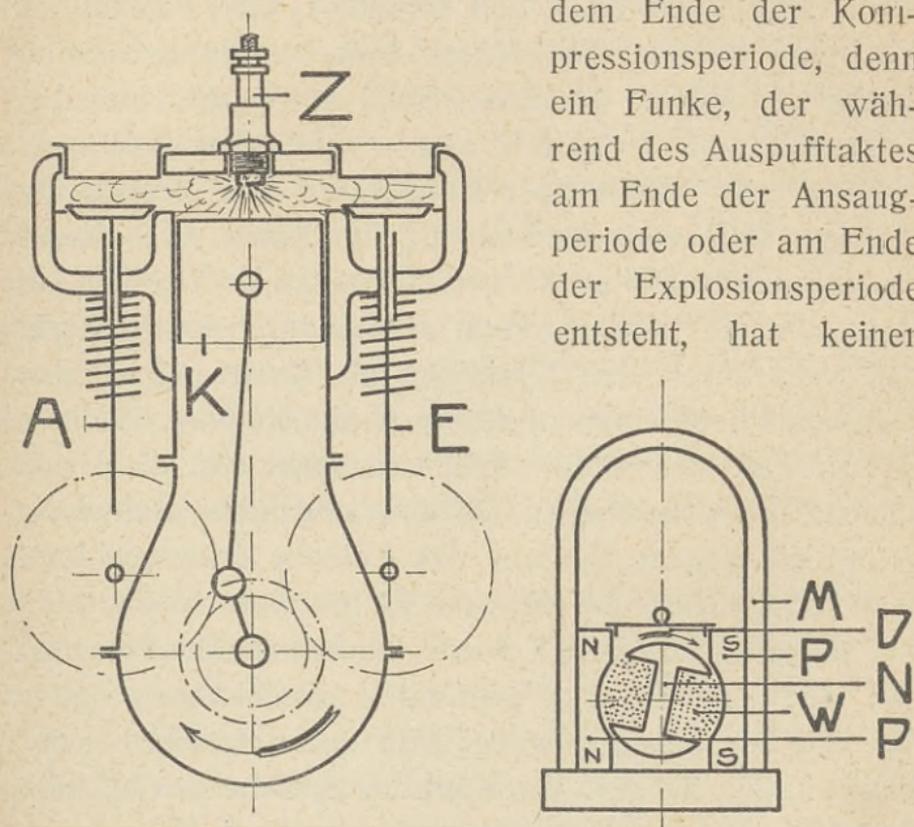


Fig. 112. Der Augenblick der Zündung.

Richtige Stellung des Magnetankers, Augenblick der Funkenbildung. Auspuffventil geschlossen, Ansaugventil geschlossen. A Auspuffventil, E Einlaßventil, K Kolben, Z Zündkerze, M Magnet, P Polshuhe, D Deckel, N Anker, W Wicklung.

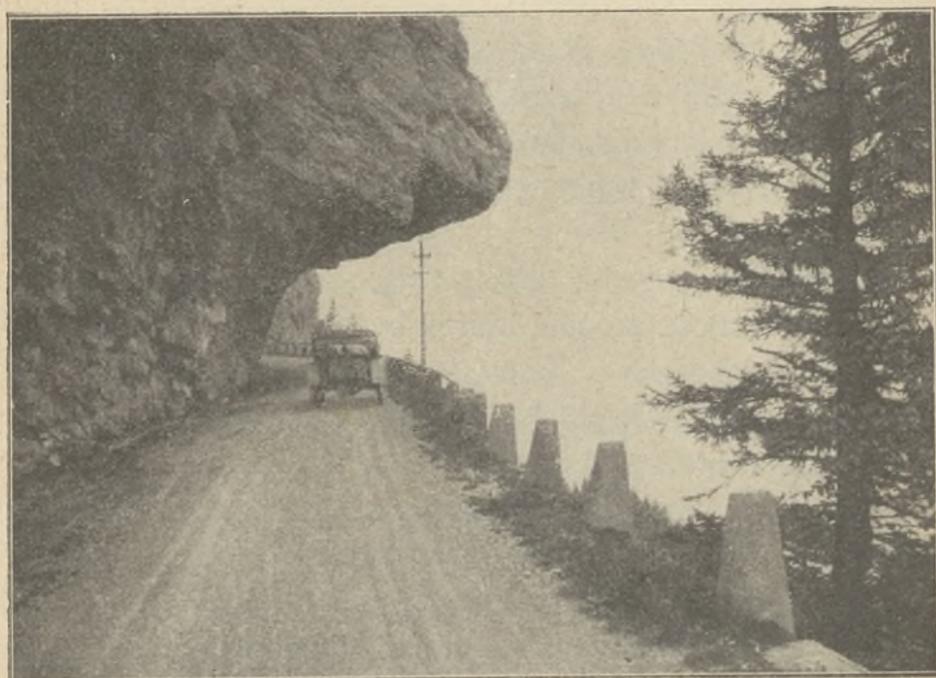
praktischen Wert. Die größte Nutzleistung äußert sich in der auf der Zeichnung Fig. 112 ersichtlichen Stellung des Ankers.

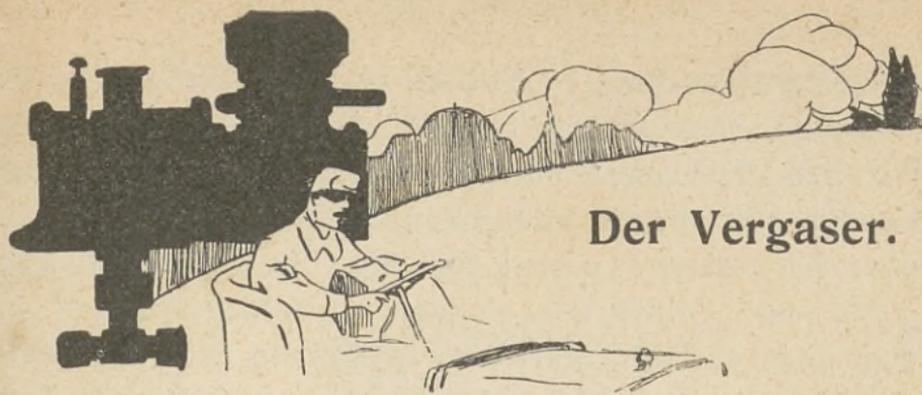
Soll also der Funke zündfähig sein, so muß vor allen Dingen der Magnetanker die Stellung unserer Abbildung einnehmen. Man konstatiert diese Stellung des Ankers, indem man den Staubdeckel des Magnetapparates entfernt. Man kann dann den Doppel-T-Anker genau betrachten. Hierauf beobachtet man, während man die Kurbel des Motors dreht, das Spiel der Ventile. Das Auspuffventil muß geschlossen sein, desgleichen das Ansaugventil nach einer Hubperiode. Der Kolben muß in seiner Bewegung nach oben gelangt sein. Auspuff- und Ansaugventil sind leicht von außen zu beobachten, die Bewegung des Kolbens kann man dadurch kontrollieren, daß man durch den Zischhahn die Drahtspeiche eines Fahrrades oder einen stärkeren Draht einführt. Während des Drehens des Motors hebt und senkt sich die Drahtspeiche mit dem Kolben, so daß man ohne Schwierigkeiten die genaue Stellung des Kolbens erkennen kann. Man kennzeichnet auf der Speiche mit einer Dreikantfeile den höchsten Stand des Kolbens, indem man das Schwungrad des Motors bei geöffneten Zischhänen etwas hin und her bewegt, wobei sich mit Leichtigkeit jener Punkt findet, bei dem der Kopf der Speiche den höchsten Stand einnimmt. Bei allen erstklassigen Motoren ist überdies diese Stellung am Schwungrad mit der Inschrift H. P. 1. & 3 bezeichnet. Diese Marke korrespondiert mit einem kleinen Blechzeiger, der an den Zylinder-Muttern des letzten Zylinders befestigt ist. Hierauf trägt man auf

der Fahrradspeiche das Maß der Vorzündung, z. B. 8 mm, nach aufwärts auf und markiert diesen Punkt ebenfalls durch einen Feilstrich. Das Schwungrad des Motors wird hierauf mit der Hand so weit nach rückwärts (d. h. entgegen der gewöhnlichen Drehrichtung des Motors) gedreht, bis diese Marke mit dem oberen Rand des Zischhahnes abschneidet; jetzt befindet sich also der Kolben 8 mm von dem höchsten Punkt. Der Magnetapparat wird jetzt mit vom Konus gelockerter Antriebsklaue angebracht, und zwar derart, daß der Anker 2,5 mm von dem Polschuh entfernt ist, und zwar in seiner Drehrichtung, d. h. daß er das Feld etwas passiert hat. Dieser Punkt fällt genau mit dem Oeffnen der Platin-Kontakte bei voller Frühzündung zusammen, was durch Hin- und Herbewegen des Ankers leicht festzustellen ist. Falls der Magnetapparat derart angebracht ist, daß die Platinkontakte nicht deutlich sichtbar sind, hilft man sich, indem man, wie schon in einem früheren Kapitel erwähnt, einen kleinen Taschenspiegel schräg vor den Unterbrecher hält.

Zu beachten ist gleichzeitig, daß sich die Kohle des Stromverteilers auf der mit 1 bezeichneten Klemme des Apparates befindet, was durch Abnahme des Stromverteilerdeckels leicht festzustellen ist. Befindet sich nun der Anker in der richtigen Lage, so wird die Antriebsklaue des Magnetapparates oder das Antriebszahnrad durch leichtes Schlagen auf einen zwischen die Klauen gesteckten Schraubenzieher etwas befestigt, der Apparat vorsichtig abgehoben und mit einem Schraubenschlüssel die Mutter des Zahnrades oder der Klaue festgezogen,

wobei man den Anker durch einen zwischen Anker und Polschuh gesteckten Schraubenzieher am Drehen hindert. Hierauf bringt man den Apparat wieder am Motor an und kontrolliert vorsichtshalber den Zündzeitpunkt, da es möglich ist, daß sich die Klaue durch das Anziehen etwas verdreht hat, in welchem Falle der Vorgang neu zu beginnen ist.





Der Vergaser.

Allgemeines.

Den Vergaser die Lunge des Motors zu nennen, ist ein geistvoller Gedanke. In der Tat, durch den Vergaser atmet der Benzinmotor und ein »lungenkranker« Motor wird über kurz oder lang versagen.

Wir wollen vorläufig nur vom Benzin sprechen, obgleich seit dem Kriege verschiedene andere Brennstoffe stark in den Vordergrund getreten sind und sich in mancher Hinsicht dem Benzin überlegen gezeigt haben. Von diesen Kriegserfahrungen soll in einem späteren Abschnitt die Rede sein.

Der Vergaser hat die Aufgabe, das Benzin in der Form von Dämpfen, mit Luft gemischt, dem Motor als ein explosibles Gemenge vorzubereiten. Bekanntlich ist Benzin an und für sich überhaupt keine explosive Flüssigkeit und auch die Benzindämpfe können nicht explodieren, wenn sie nicht in einem gewissen Verhältnis mit atmosphärischer Luft gemischt werden. Dieses Verhältnis ist 15 : 1, das heißt 15 Teile Luft und 1 Teil Benzin. Das ist ein Mittelwert, der natürlich

Schwankungen unterworfen ist. Unser Motor wird nicht versagen, wenn das ihm zugeführte Gemenge 17 Teile Luft und 1 Teil Benzin enthält oder 12 Teile Luft und 1 Teil Benzin. Wir sprechen dann von einem benzinarmen oder benzinreichen Gemenge. In dem einen Fall bleibt unser Motor unter seiner Leistungsfähigkeit, in dem anderen Falle fahren wir außerdem noch unökonomisch, denn wir verbrauchen zu viel Benzin. Der gute Zündfunken spielt dabei eine nicht zu unterschätzende Rolle; ist er heiß und kräftig, dann wird ein benzinarmes Gemenge noch eine bessere Wirkung ergeben als bei schlechtem Funken die richtige Mischung. Gesetzt den Fall, wir führen mit 12 Teilen Luft und 1 Teil Benzin, so wäre das Verschwendung. Bei einer Explosion kommt freilich nur ein Tröpfchen Benzin in Frage, aber der Tröpfchen brauchen wir viele bei einem Motor, der vielleicht 2000 Touren pro Minute leistet. Wenn er diese Drehzahl auch nicht ständig hat, so macht es am Ende einer langen Tagesfahrt schon etwas aus, ob das Tröpfchen, das für jede Explosion gebraucht wurde, nur um ein winziges größer war als es hätte sein sollen, und nun gar, wenn man das Ergebnis eines Betriebsjahres zieht . . .

Aufgabe des guten Vergasers ist es, Luft und Benzin so zu mischen, daß er dem Mittelwert von 15 : 1 immer möglichst nahekommt, mag der Motor leise tickend auf Leerlauf arbeiten oder wie ein Sturmwind mit voller Drehzahl brummen oder unter hoher Belastung bergan ziehen. 15 : 1 lautet die Vorschrift. Dann wird man auf die Verbrauchsziffer von etwa $\frac{1}{3}$ Liter Benzin pro Stunde und Pferdekraft gelangen.

Bleiben wir vorläufig beim Prinzip des Vergasers: Wir nehmen also 1 Teil Benzin und fügen 15 Teile Luft hinzu. Luft finden wir überall auf unseren Fahrten und sie hat auch den Vorteil, nichts zu kosten. Wir nehmen sie wann und wo wir sie gerade brauchen. Von je

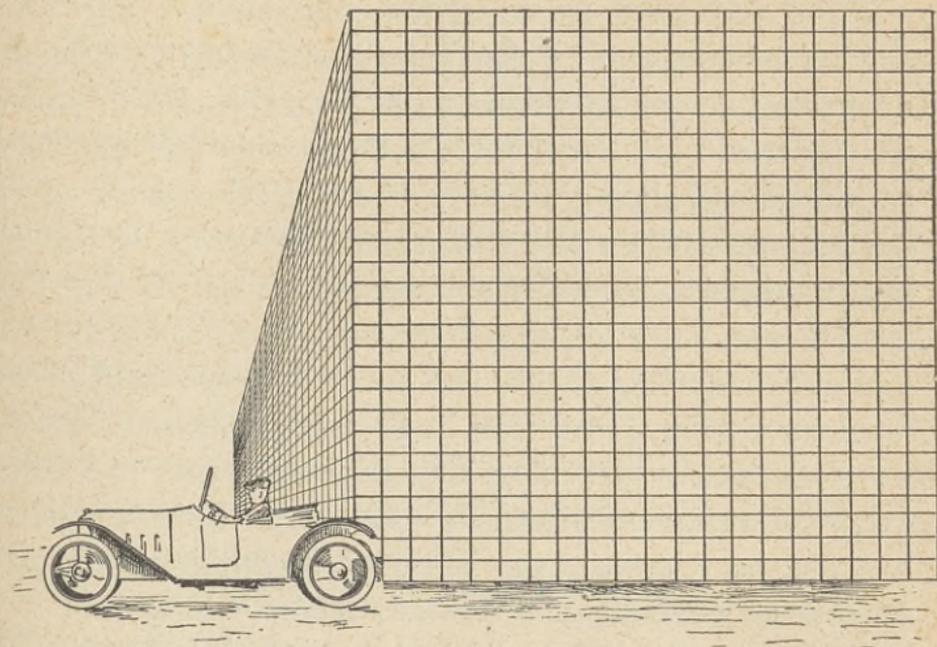


Fig. 113. Ein Teil Benzin, fünfzehn Teile Luft.

Oder wie groß unser Benzinbehälter sein müßte, wenn wir Luft nicht überall fänden.

16 Teilen Betriebsstoff haben wir also nur immer nötig, einen Teil — nämlich den Teil Benzin — in unserem Behälter mitzuführen. Die 15 anderen Teile fliegen uns förmlich zu, etwa wie einem »Zauberer« die Geldstücke, die er aus der Luft greift. Wie wunderbar das doch ist, aber auch wie praktisch, denn wie bescheiden kann so ein Betriebsstoffbehälter in seinen Größenverhältnissen

sein, wenn man nur 1 Teil Betriebsstoff einzufüllen braucht, um 16 Teile daraus zu machen. Und welche gigantischen Größenverhältnisse würden die Behälter erreichen, wenn es anders wäre, wenn man auch die 15 Teile noch mitzunehmen hätte.

Um das ganz zu begreifen, müssen wir uns vergegenwärtigen, daß 1 Kilogramm Benzin 3·52 Kilogramm Sauerstoff zu seiner Verbrennung braucht. Da in einem Kubikmeter Luft nur 23 Teile Sauerstoff und 27 Teile Stickstoff enthalten sind, so sind zur Verbrennung eines Kilogramms Benzin 15·3 Kilogramm Luft oder, in Raumeinheiten ausgedrückt, 11·7 Kubikmeter Luft notwendig. Das ist Theorie, denn die Verbrennung im Zylinder ist nie eine vollkommene. Um das möglichst anschaulich zu machen, ist Fig. 113 in das Buch aufgenommen. Würde das Benzinreservoir des kleinen Zweisitzers 14 Kilogramm Benzin enthalten, so müßte das »Luftreservoir«, das die zur Verbrennung nötige Luft enthielte, die auf dem Bilde gezeigte ungeheuere Größe haben.

Die ursprünglichste und einfachste Art, Benzin zu vergasen, stellt der gänzlich veraltete Oberflächenvergaser dar, die jetzt allgemein gebräuchliche der Spritzvergaser, auch Zerstäubervergaser genannt.



Der Spritzvergaser.

Der Vergaser muß automatisch arbeiten, also so, daß der Lenker sich wegen der Zusammensetzung des Gemisches nicht den Kopf zu zerbrechen braucht. Das ist bei allen modernen Vergasern tatsächlich der Fall und infolgedessen findet man nicht selten in den Preislisten der Fabriken die Bezeichnung »automatischer« Vergaser. Das ist nun freilich gar keine Besonderheit, denn heute arbeitet eben jeder Vergaser automatisch.

Nicht nur die Mischung muß sich automatisch vollziehen, auch das Benzin muß automatisch dem Vergaser zuströmen, ohne daß sich der Lenker während der Fahrt darum zu kümmern hat.

Dagegen muß es von dem Willen des Fahrers abhängig sein, ob das Gemisch in größerer oder geringerer Menge in den Motor einströmt, denn die Verschiedenheit des Geländes, die Weghindernisse sowie verschiedene andere Umstände zwingen ja den Lenker eines Automobils, den Motor bald mit großer, bald wieder mit geringerer Kraft arbeiten zu lassen.

Organe.

Der Vergaser besteht — abgesehen von einigen Ausnahmen — aus zwei Hauptkammern. Die erste dient zur Regelung des Benzinzutrittes, was mittelst

eines Schwimmers geschieht, daher der Name *Schwimmerkammer*. Die zweite dient zur *Zerstäubung* des Benzins und zur Mischung mit Luft, weshalb sie *Zerstäubungskammer* heißt.

Der Brennstoffbehälter ist kein Teil des Vergasers; er ist dazu da, das Benzin aufzunehmen und es durch ein Rohr zum Vergaser zu leiten.

Es darf natürlich nicht etwa von dem Druck im Benzinbehälter abhängig sein, ob die Flüssigkeit in geringerer oder größerer Menge dem Vergaser zuströmt, das Benzin muß vielmehr in der jeweils erforderlichen Menge in den Vergaser nachfließen, und um das zu erreichen, haben wir in dem *Schwimmer* eine ganz wunderbare Vorrichtung. Strömt zu viel Benzin in die Schwimmerkammer, dann steigt der Schwimmer und setzt ein kleines Hebelwerk in Bewegung, das schnell die Eintrittsöffnung schließt; fällt die Menge des Benzins, dann sinkt auch der Schwimmer und gibt durch das erwähnte Hebelwerk die Benzineintrittsöffnung wieder frei.

Fig. 114 auf Seite 229 zeigt uns einen einfachen Vergaser im Schnitt. A ist der Mantel des Schwimmergehäuses. Dieses ist ein massives, aus Guß hergestelltes Gefäß. Im Innern sehen wir den Schwimmer BB. Er ist aus Blech und bildet ein hermetisch abgeschlossenes, mit Luft gefülltes Gehäuse. Durch die Mitte des Schwimmers läuft eine Art Kanal, der die Bestimmung hat, den Drosselstift D, auch Schwimmernadel genannt, aufzunehmen. Der Drosselstift steckt lose in dem Kanal, seine Spitze ragt beim Deckel des Schwimmergehäuses heraus, man kann

ihn leicht hin und her bewegen. Das Benzin dringt, von unten kommend, bei H in das Schwimmergehäuse und füllt dieses mit Benzin.

Nehmen wir an, das Schwimmergehäuse sei leer. In diesem Falle nehmen die beiden kleinen Hebel G G die auf unserer Zeichnung ersichtliche Stellung ein. Der

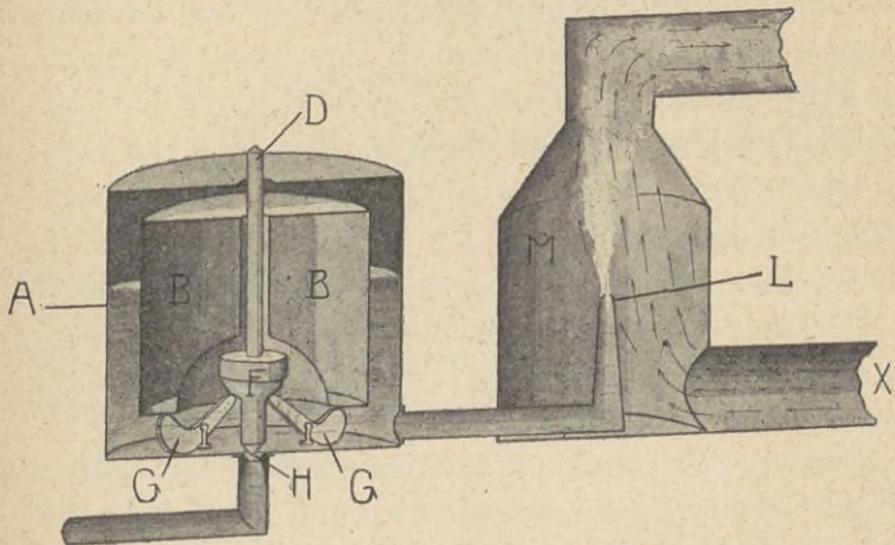


Fig. 114. Der Spritzvergaser im Schnitt.

A Gehäuse des Schwimmers, B Schwimmer, D Schwimmernadel, endet in die konische Spitze H, die das Benzin nur eintreten läßt, wenn die Hebel G G mittelst des Ansatzstückes F den Drosselstift heben, L Spritzdüse, X Luftzutritt, M Kammer, in der sich Luft und Benzin mischen.

Schwimmkörper belastet die Hebelchen an ihren äußeren verstärkten Enden. Die beiden inneren Arme der Hebelchen drücken infolgedessen von unten nach oben auf das Metallstück F, heben dieses und infolgedessen auch den Drosselstift D. Man vergesse nicht, daß der Drosselstift freibeweglich in dem röhrenförmigen Hohlraum des Schwimmers ist. Der Drosselstift wird

durch das Empordrücken von seinem bisherigen Sitz bei H entfernt. Das ist aber die Eintrittsstelle des Benzins, die nun frei geworden ist: Das Benzin strömt ein.

Es füllt nicht nur das Schwimmergehäuse A, sondern umspült auch den Schwimmer BB und beginnt diesen allmählich zu heben. In dem gleichen Maße aber wie sich der Schwimmer hebt, lastet er weniger auf den verdickten Enden der kleinen Hebelchen G. Der schwere Drosselstift überwindet den Druck und senkt sich mit der Spitze wieder in die konische Vertiefung H, sie so schließt und.

Der arbeitende Motor saugt natürlich unausgesetzt Benzin an und der Spiegel im Schwimmergehäuse fällt daher sofort wieder, wenn der Benzinzufuß geschlossen ist. Der sich senkende Schwimmer belastet dann wieder die Hebelenden, diese heben den Drosselstift und das Spiel beginnt von neuem.

Dasselbe Prinzip kann auch so durchgeführt werden, daß der steigende Schwimmer auf die Hebel wirkt, statt der fallende, und die Zuströmung des Benzins auf diese Weise regelt. Das ist nur eine konstruktive Umkehrung des beschriebenen Grundgedankens.

Während des Arbeitens des Motors dreht sich der Schwimmer unausgesetzt, was man leicht an der aus dem Schwimmergehäuse hervorragenden Spindel beobachten kann. Die Schwankungen im Benzinspiegel sind nahezu unmerklich.

Wenden wir uns den Vorgängen zu, die sich in der zweiten Abteilung des Vergasers in der Zerstäuberkammer abspielen. Ein kleiner Kanal stellt die Verbindung zwischen beiden Räumen her. Das Benzin strömt durch

den Kanal und gelangt so zur Spritzdüse L. Diese ist ein kleines Röhrchen, das in der Zerstäuberammer M steht und durch das das Benzin in feinem Strahl austritt. Oberhalb der Düse zerstiebt der Benzinstrahl und teilt sich in Atome. Aber damit ist es noch nicht getan, denn wir haben ja gehört, daß Benzin allein, mag es noch so fein zerstäubt sein, kein explosives Gemenge gibt. Um

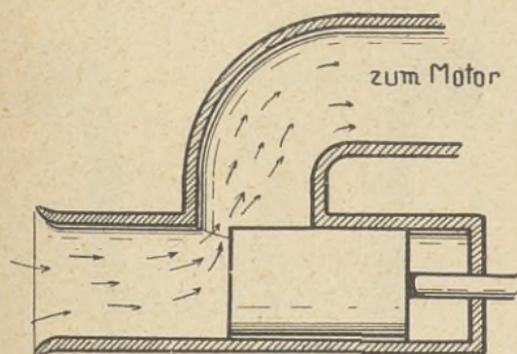


Fig. 115. Drosselschieber.

ein solches zu erzielen, bedarf es des Zusatzes frischer Luft. Zu diesem Zwecke ist die Oeffnung X vorhanden, durch die die Luft mit großer Schnelligkeit einströmt. Wenn nämlich der Kolben beim Ansaugungstakt nach unten geht, erzeugt er im Zylinder einen luftleeren Raum, in dem die Benzindämpfe förmlich hineinschießen. Infolgedessen strömt die Luft bei X mit so großer Schnelligkeit ein. Das so entstehende Gemisch wird durch eine Rohrleitung den Zylindern zugeführt.

Die Zuströmung des Gasgemisches von Benzindämpfen und Luft in das Innere des Motors erfolgt übrigens keineswegs hemmungslos.

Zwischen Vergaser und Motor liegt noch ein Organ, die Drossel. Das ist mitunter eine Art runder Schieber, daher auch der Name Drosselschieber, oder eine Klappe, Drosselklappe genannt. Dieses Organ er-

möglichst es, die Durchgangsöffnung des Ansaugrohrs zu schließen oder nach Belieben mehr oder minder zu öffnen. Je weiter man die Drossel öffnet, desto mehr Gas strömt dem Motor zu und desto größer ist die entwickelte Energie. Ein jedermann verständliches Beispiel ist die Lokomotive. Gibt der Lokomotivführer viel Dampf, so arbeitet die Maschine mit großer Kraft, läßt der Maschinist nur wenig Dampf in die Maschine, so geht sie langsamer. Das gleiche gilt vom Benzinmotor. Oeffnet man die Drosselung, das heißt, gibt man volles Gasgemisch, so arbeitet der Motor mit voller Kraft, vermindert man die Zufuhr, so fällt auch die Kraft der Maschine. Durch einen kleinen Hebel auf dem Steuerrad oder ein Pedal regelt der Fahrer die Drosselung nach Belieben.

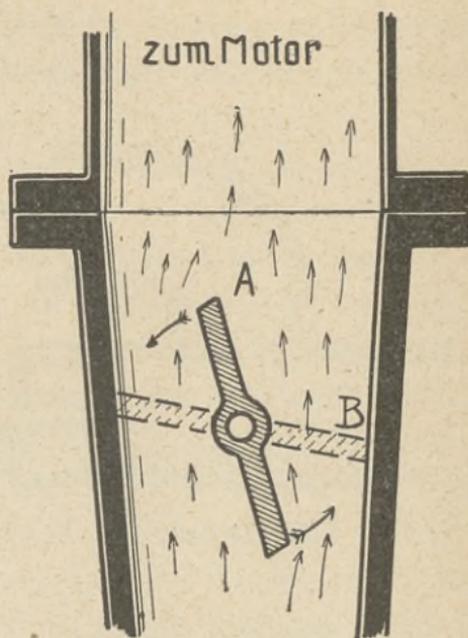


Fig. 116. Drosselklappe des Vergasers.

A offen, B geschlossen.

Zusatzluft.

Und jetzt stehen wir vor der großen Frage: Gewährleistet dieser Vergaser die so gepriesene Mischung von 15:1? Die Antwort lautet: Nein.

Würde unser Motor immer mit der gleichen Tourenzahl laufen und die gleiche Arbeit zu leisten haben, so wäre es natürlich ein leichtes für die Techniker, Düsenöffnung und Lufteintrittsöffnung so groß zu machen, daß die genaue Mischung eintritt, aber unser Motor läuft einmal langsam und einmal schnell, bald zieht er spielend die Last des Wagens in der Ebene, bald arbeitet er mühsam einen steilen Berg hinauf. Benzin und Luft sind zwei sehr verschiedene Medien und folgen dem Unterdruck, der bei steigender Tourenzahl immer größer wird, nicht in der gleichen Weise. Nehmen wir die beiden Extreme. Ankurbeln, das ist l a n g s a m s t e Tourenzahl und Vollgas auf Leerlauf, das ist h ö c h s t e Tourenzahl. Beim Ankurbeln strömt die bewegliche Luft sofort in die Ansaugrohre, aber das Benzin wird kaum aus der Düse herausgelockt, wir haben ein b e n z i n a r m e s Gemenge. Bei Vollgas dagegen sprudelt das Benzin lebhaft aus der Düse hervor, die Luftmenge vermag aber nicht in dem gleichen Verhältnis zuzunehmen, wir haben ein z u b e n z i n r e i c h e s Gemenge.

Wie helfen wir uns aus der Verlegenheit? Wir müssen entweder die Menge des Benzins regulierbar machen oder die Menge der Luft, damit wir sowohl beim Ankurbeln als auch bei voller Tourenzahl immer auf das Verhältnis 15 : 1 kommen. Die Regelung der Benzinmenge ist versucht worden, hat aber praktisch zu keinem Ergebnis geführt, dagegen geht es mit der Regelung der Luft ausgezeichnet. Je höher die Tourenzahl wird, desto mehr Luft führen wir dem Vergaser zu. Wir nennen das das Prinzip der Z u s a t z l u f t.

Auch hier gibt es verschiedene Wege. Der eine ist folgender: Man bringt an dem Vergaser eine besondere Oeffnung an, die durch ein Tellerventil geschlossen gehalten wird, solange man die Zusatzluft nicht braucht (Fig. 117). Dieses Ventil L wird durch eine sehr fein ab-

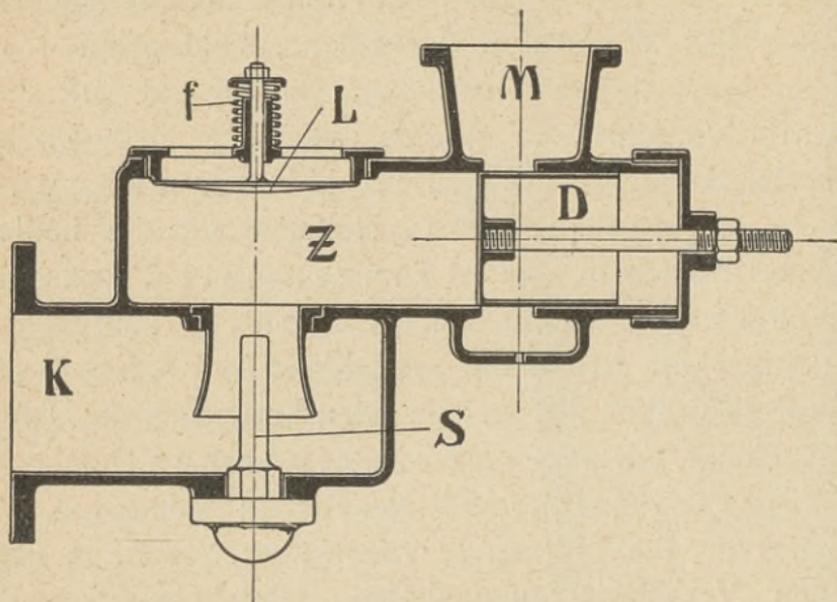


Fig. 117. Spritzvergaser mit automatischer Nebenluftöffnung.

S Spritzdüse, K Normale, stets gleichbleibende Lufteinströmung, Z Zerstäuber-kammer, L Nebenluftventil, f Ventilfeder, D Drosselschieber, M Ansaugrohr des Motors.

gestimmte Ventilfeder *f* auf seinen Sitz gepreßt. Steigert sich die saugende Wirkung des Motors, so wird der Federdruck, der das Ventil schließt, überwunden, das Ventil *L* öffnet sich und es strömt Nebenluft in den Mischaum *Z* ein. Je schneller der Motor läuft, desto mehr hebt sich das Ventil und desto mehr Nebenluft strömt dem Vergaser zu.

Diese Art der Nebenluftzuführung bewährt sich vorzüglich, sobald die kleine Spiralfeder *f* genau abgestimmt ist. Das verstehen aber nur sehr wenige Automobilisten und die Vorrichtung kommt sehr bald in Unordnung.

Ein besseres Resultat hat man mit verschiedenen schweren Kugeln erzielt, die durch ihr Gewicht verschieden große Luftöffnungen des Vergasers geschlossen halten. (Fig. 118.) Steigt die saugende Wirkung des Motors, so werden die Kugeln hochgehoben und

geben die Luftöffnungen frei. Da die Kugeln verschieden schwer sind, so heben sich zuerst die kleinen und dann erst die großen. Man erzielt also eine allmähliche Steigerung der Zusatzluft. Das Prinzip, das viel Bestechendes an sich hat, findet indes nur selten Anwendung.

Viel allgemeiner ist es, daß man den Drosselschieber, der die Menge des Gemisches regelt, so ausbildet, daß er auch die Nebenluft einströmen läßt. Eine solche Vorrichtung zeigt Fig. 119. Oeffnet man den Drosselschieber,

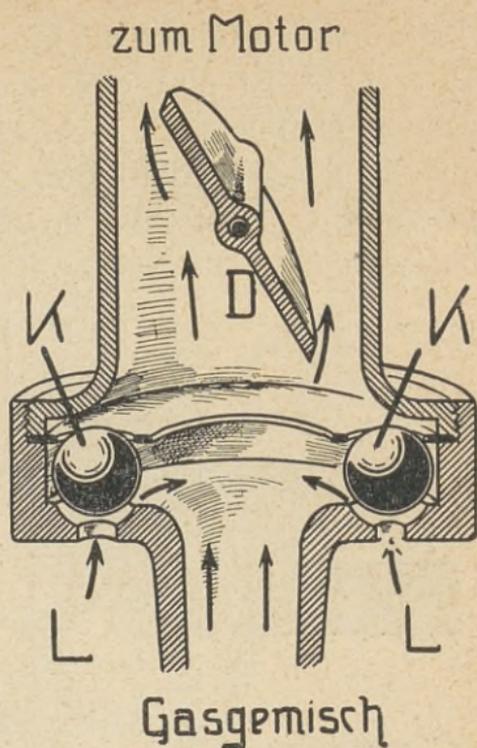


Fig. 118. Nebenlufteinlaß mittelst Kugeln.

D Drosselklappe, K Kugeln, L Luftzutritt.

so gibt man allmählich die Eintrittsöffnung für die Nebenluft frei. Es ist eine einfache, aber sehr sorgfältig berechnete Oeffnung, die nicht selten die Form eines T hat. Anfänglich braucht der Motor, wie gesagt, überhaupt keine Nebenluft, erst bei einer gewissen Stellung des Drosselschiebers wird die Nebenluft nötig und man läßt sie in

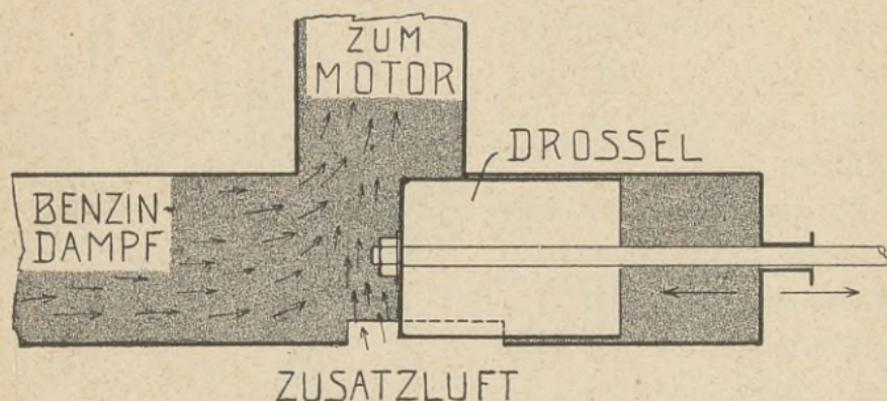


Fig. 119. Drosselschieber.

stets vermehrtem Maße zuströmen, je mehr man die Drossel öffnet.

Bremsdüsen.

Ein sehr modernes Prinzip ist schließlich noch das der Bremsdüse. Es hat viele Anhänger. Der Zenith-Vergaser und der Pallas-Vergaser, zwei sehr verbreitete Vergasermarken, sind danach hergestellt.

Die beiden in Frage stehenden Vergaser haben zwei Ausspritzdüsen, was aber mit dem Bremsdüsen-System weiter nichts zu tun hat.

Sprechen wir zuerst von dem Zenith-Vergaser und betrachten wir die Fig. 120. Hier ist die Normaldüse oder Hauptdüse nicht eingezeichnet. Das was mit A be-

zeichnet ist, ist die sogenannte Hilfsdüse, die aber außerordentlich wichtig ist; G ist das Schwimmergehäuse, S der Schwimmer, V ist die Vorratskammer oder das Standrohr und B ist die Bremsdüse, nach der das ganze System bezeichnet ist. Bei L tritt die Luft zu der Düse, und D ist die gewöhnliche Ventilklappe.

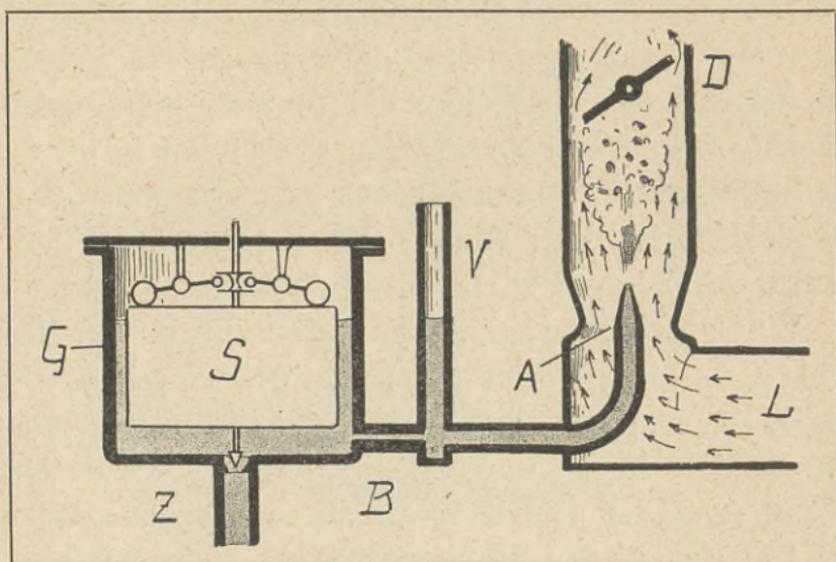


Fig. 120. Anordnung der Bremsdüse

Der Brennstoff füllt das Schwimmergehäuse G, die Vorratskammer V und die Düse A in gleicher Höhe. Nehmen wir an, der Motor sei in Betrieb und saugt Brennstoff aus der Düse A. Der Spiegel in der Düse wird also fallen, doch wird das Fehlende aus der Vorratskammer V und durch die Bremsdüse nachgeschafft. Steigt die Tourenzahl des Motors, so wird zunächst der Brennstoffspiegel in der Vorratskammer V mehr und mehr fallen, denn der Kanal B ist so eng, daß das hindurch-

strömende Benzin bei höherer Tourenzahl nicht genügt, um der Düse A genügend Brennstoff zuzuführen. Die Folge davon ist, daß A immer weniger Brennstoff ausspritzt, ja daß sogar durch das entleerte Standrohr V, das oben offen ist, Luft einströmt und durch die Düse A in das Ansaugrohr gelangt. Man versteht jetzt bereits den Sinn des Wortes *Bremsdüse*. Nun würde aber unser Motor sich schönstens dafür bedanken, wenn man ihn mittelst der Bremsdüse verdursten ließe, denn er braucht zwar bei höherer Tourenzahl weniger Betriebsstoff, aber er braucht doch eine bestimmte Menge und deshalb ist die zweite Düse vorgesehen, die auf unserer Abbildung Fig. 120 a mit A_2 bezeichnet ist.

Was geschieht aber, wenn die Drehzahl des Motors fällt? In diesem Falle liefert die Bremsdüse B wieder so viel Brennstoff, daß sich nicht nur die Düse A wieder füllt, sondern auch die Vorratskammer V. Beide Düsen A_1 und A_2 geben Betriebsstoff ab, wir haben also eine Steigerung der Brennstoffzufuhr, wie wir es bei niedrigerer Tourenzahl brauchen.

Bevor wir von dem zweiten sehr bekannten Bremsdüsen-Vergaser, dem Pallas-Vergaser, sprechen, sei noch eines Nebenorganes, der *Anlaßdüse*, Erwähnung getan. Diese Anlaßdüse A_3 hat mit dem System der Bremsdüse nichts zu tun. Man könnte sagen, daß es sich um einen besonderen Vergaser handelt, so eine Art Nebenvergaser. Wir finden diese Einrichtung tatsächlich auch bei solchen Vergasern, die nicht auf die Bezeichnung Bremsdüsenvergaser Anspruch erheben können. Wir wissen, daß die Vorratskammer V, Fig. 120 a,

mit Brennstoff gefüllt ist. Das Rohr A_3 ragt in den Brennstoff hinein. Wenn man den Motor andreht, liefern die beiden Düsen A_1 und A_2 nur so wenig Betriebsstoff, daß ein brennstoffarmes Gemenge entstehen würde, und man müßte den Motor lange drehen, bis er sich endlich bequemt, anzugehen. Bei gewöhnlichen Vergasern hilft

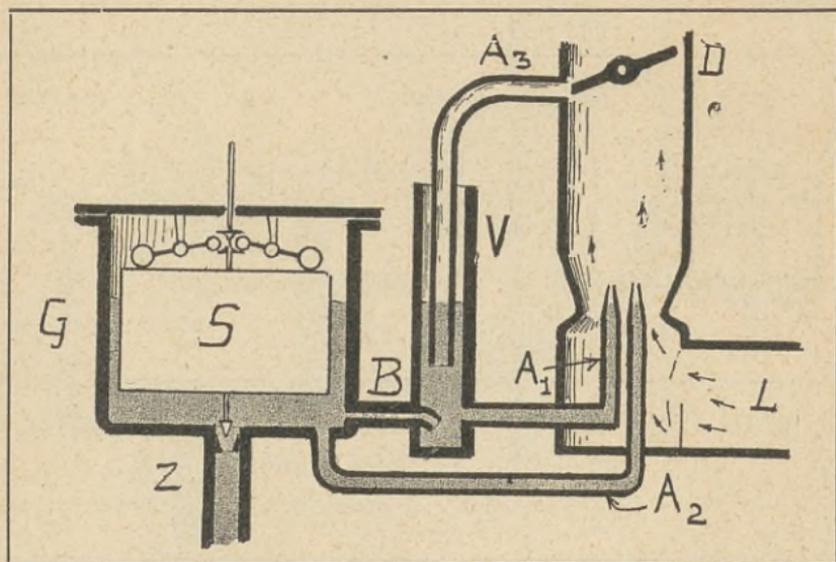


Fig. 120 a. Schnitt durch den Zenith-Vergaser.

Zeigt die zwei Düsen, von welcher in Wirklichkeit eine in der anderen liegt.

man sich, wie wir später noch hören werden, dadurch, daß man durch Niederdrücken oder Zupfen an der Schwimmernadel des Vergasers bei den Düsen eine kleine Brennstoffüberschwemmung verursacht, so daß ein stark angereichertes Gemenge für die ersten Umdrehungen des Motors vorhanden ist. Bei der Anlaßdüse nun ist diese Ueberschwemmung durch Anheben der Schwimmerspindel nicht nötig. Das Rohr A_3 mündet

gerade gegenüber der Drosselklappe. Bei ganz leicht geöffneter Drosselklappe entsteht durch den Unterdruck des Motors hier ein brennstoffreiches Gemenge, das die Maschine rasch anspringen läßt. Auch während des Leerlaufs saugt der Motor aus dem Rohre A³ den Brennstoff an, weshalb man auch von einer Leerlaufdüse spricht.

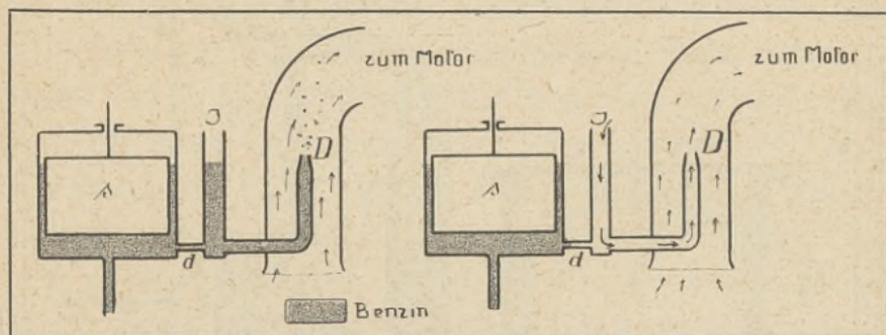


Fig. 120 b. Schema des Bremsdüsenvergasers bei voller und bei leerer Vorratskammer J.

D Düse, J Vorratskammer, d Bremsdüse, s Schwimmer.

Ganz ähnlich dem Zenith-Vergaser arbeitet der Pallas-Vergaser, der in der schematischen Darstellung etwas schwerer zu verstehen ist als der Zenith-Vergaser. Es dürfte aber an der Hand unserer Erklärungen auch nicht schwer sein, diese Anordnung zu begreifen. G ist auch hier der Körper des Schwimmergehäuses, S ist der Schwimmer, B die Bremsdüse, C die Ausspritzdüse. Die Vorratskammer ist in diesem Falle das Rohr V, das in die Spritzdüse hineinragt. Wird die Spritzdüse entleert und vermag die Bremsdüse B nicht genügend frischen Brennstoff zu liefern, so wird naturgemäß auch in dem

Röhre V der Spiegel der Flüssigkeit sinken. V ist an beiden Enden offen. Das eine Ende l' steht in Verbindung mit der atmosphärischen Luft, das Ende l steht in Verbindung mit dem Brennstoff der Düse C. Wenn die Düse C entleert ist, läuft der Brennstoff aus V in die Düse C, und wenn V keinen Vorrat mehr abzugeben hat,

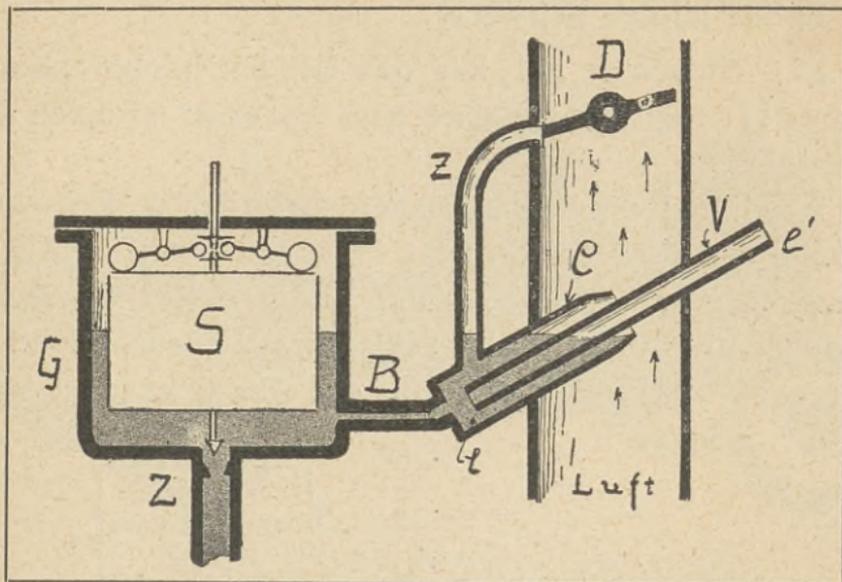


Fig. 120 c. Schnitt durch den Pallas-Vergaser.

strömt Luft ein. Wir sehen, es ist dasselbe Prinzip, nur in etwas anderer Anordnung. Das Rohr Z ist wieder die Anlaßdüse, die bei dem Schmetterlingsventil mündet.

Wir haben hier die beiden hauptsächlichsten Vertreter von Bremsdüsen-Vergasern beschrieben. Es sind aber noch andere auf dem Markte. Was diese Vergaser besonders auszeichnet, ist ihre verhältnismäßige Unempfindlichkeit gegen Brennstoffe verschiedener Schwere.

Benzinbehälter und Benzinleitung.

Wir haben gesagt, daß der Benzinbehälter und die Benzinleitung mit dem Vergaser selbst nichts zu tun haben. Es sind besondere Organe. Von Wichtigkeit ist es zunächst: Wie gelangt das Benzin zum Vergaser?

Zufluß infolge Schwere.

Die einfachste Art ist, das Benzin infolge seiner natürlichen Schwere zum Vergaser strömen zu lassen.

Damit das Benzin, seiner natürlichen Schwere folgend, den Vergaser erreicht, ist es notwendig, daß das Benzinreservoir höher als der Vergaser liegt. Deshalb wird es entweder unter den Sitzen des Wagens, mitunter aber auch vorne in der Nähe der Spritzwand unter-

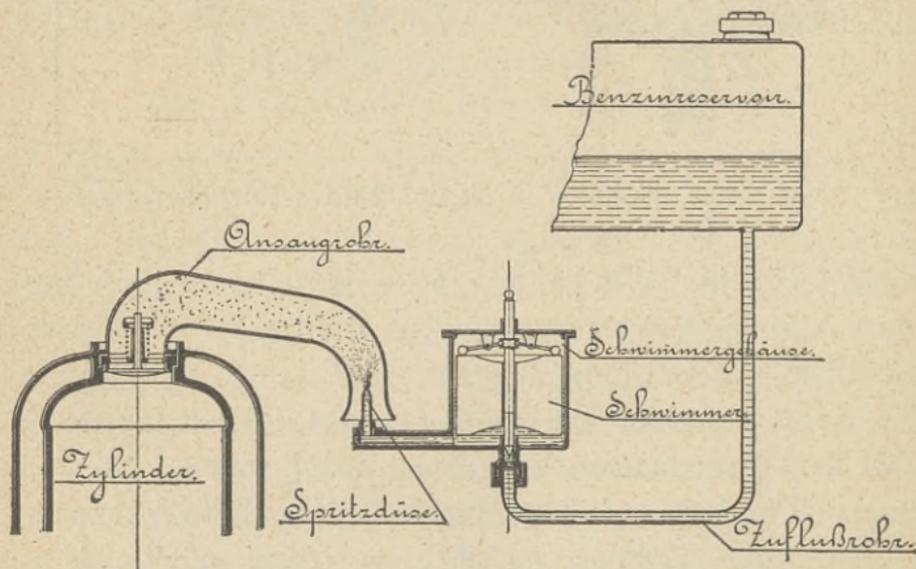


Fig. 121. Zuströmung infolge natürlicher Schwere.

Der Weg des Benzins vom Behälter bis in die Verbrennungskammer.

gebracht. Eine Rohrleitung (Fig. 121) läßt das Benzin vermöge seiner natürlichen Schwere zum Vergaser strömen. Die Abbildung bedarf kaum einer näheren Erklärung.

Für Motorräder und kleinere Wagen wählt man nur diese Anordnung. Bei allen größeren Wagen findet

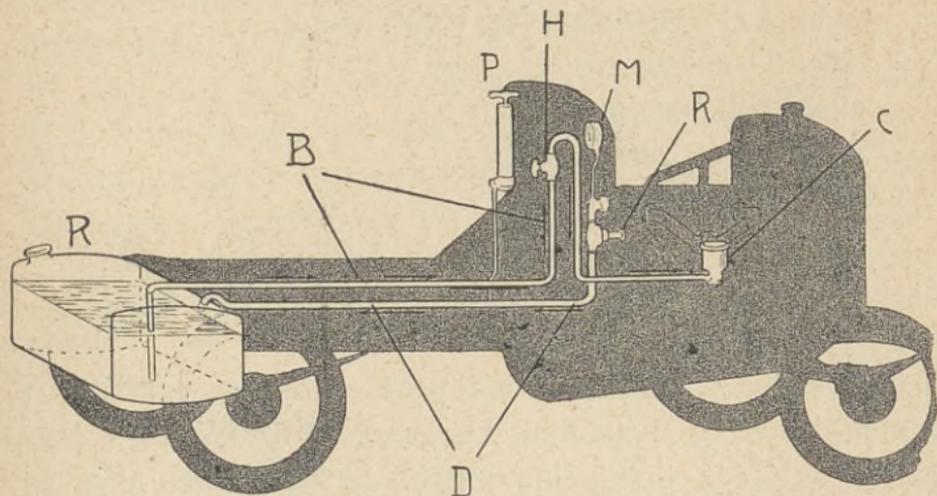


Fig. 122. Der Brennstoffbehälter unter Druck.

R Benzinreservoir, C Vergaser, P Handpumpe, mit der man vor Inbetriebsetzung des Motors Druckluft in den Behälter R pumpt. R Reduzierventil, durch das die Auspuffgase auf dem Wege des Rohres D zum Behälter R strömen. B Steigrohr, führt das Benzin zum Vergaser C. H Absperrhahn, M Manometer für den Luftdruck.

man fast ausnahmslos unter Druck stehende Benzinbehälter.

Benzin unter Druck.

Komplizierter als der Zufluß infolge natürlicher Schwere ist die Zuführung des Benzins, wenn zu seiner Beförderung von dem Behälter in den Vergaser der Druck der Auspuffgase verwendet wird oder

Als Ergänzung zum Handbuche „Ohne Chauffeur“ erschien „Die Kunst des Fahrens“ von dem gleichen Verfasser.

wenn eine kleine, vom Motor angetriebene P u m p e Druck ins Benzinreservoir pumpt. Diese zweite Ausführungsform ist die Ausnahme, der Druck durch die Auspuffgase die Regel.

Es bedarf zu diesem Zwecke nebst den vorerwähnten Organen

- einer Verlängerung der Rohrleitung,
- eines Druckventils,
- einer Hilfshandpumpe,
- eines Benzinfilters und
- eines Manometers.

Ein Teil der Auspuffgase des Motors (Fig. 122) wird durch ein Nebenrohr D zu dem Benzinbehälter geleitet. Die Auspuffgase drücken hier auf die Oberfläche des Benzins und pressen dieses mittelst des Steigrohres B zu dem Vergaser C des Motors. Das ist an und für sich keine umständliche Sache, aber es sind einige Nebenteile vorhanden, die eine Komplikation dieser sonst einfachen Vorrichtung darstellen. Der Konstrukteur tauscht dafür freilich den Vorteil ein, daß er das Benzinreservoir an jeder beliebigen Stelle des Wagens unterbringen kann, ohne Rücksicht darauf, ob der Spiegel des Vergasers höher oder tiefer liegt. Die Fabrikanten wählen mit Vorliebe als Platz für den Behälter den Raum zwischen den Hinterrädern hinter der Hinterradachse. Dieser Platz ist sonst ungenutzt und ein hier untergebrachter Benzinbehälter stört den Wagenbauer nicht in seiner Arbeit.

Sprechen wir jetzt von den N e b e n o r g a n e n dieser Leitung. Begreiflicherweise arbeitet die ganze Vor-

richtung erst, wenn der Motor in Betrieb ist, denn so lange kein Luftdruck die Oberfläche des Benzins belastet, hat es keine Ursache nach oben zu steigen.

Unser Vergaser ist vollkommen leer. Wie aber mit einem leeren Vergaser einen Motor betreiben und Auspuffdämpfe erzeugen? Es muß da also ein Hilfsmittel angewandt werden. Dies ist eine kleine Luftpumpe P, an der Spritzwand des Wagens angebracht. Mit ihrer Hilfe pumpen wir vor dem Ankurbeln soviel Luft in den Benzinbehälter, bis wir an der Schwimmernadel des Vergasers feststellen, daß das Benzin zum Vergaser strömt. Nun können wir den Motor in Betrieb setzen. Während der Dauer des Betriebes sorgen die durch

das Rohr D strömenden Auspuffgase dafür, daß der Druck im Benzinbehälter stets erneuert wird, mag auch der Benzinspiegel im Behälter immer mehr und mehr fallen. Der Druck darf selbstverständlich kein beliebig hoher werden; zwei bis fünf fünfteil Atmosphären genügen vollständig.

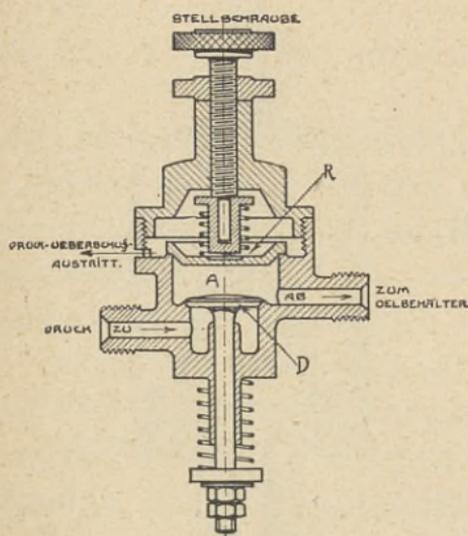


Fig. 123. Druckventil.

D Einlaßventil für die Auspuffgase, A Raum zwischen Einlaß- und Auslaßventil, R Reduzierventil.

Ein an der Spritzwand angebrachter Manometer M zeigt

uns augenblicklich, ob wir genügend Druck im Behälter haben. Der Druck muß auch gleichmäßig sein und darf nicht schwanken. Zu diesem Zwecke ist in die Rohrleitung D ein sogenanntes Reduzierventil R eingefügt. Es besteht aus einem Körper mit zwei Ventilen, die beide durch eine Spiralfeder festgehalten werden. Fig. 123 erklärt die Funktion. Durch das Nebenrohr strömen die Auspuffgase zum Druckventil D. Dieses öffnet sich unter ihrem Drucke, und die Gase füllen den Raum A, um von hier durch ein besonderes Rohr zum Benzinreservoir zu strömen. Ist der Druck, den die Auspuffgase im Benzinbehälter und natürlich auch in dem Raume A ausüben, zu stark, so hebt sich dadurch das oben befindliche, durch eine Spiralfeder niedergehaltene Reduzierventil R. Die Auspuffgase finden von hier den Weg ins Freie.

Benzinfilter.

Außerdem ist in die Leitung noch ein Benzinfilter eingefügt, der den Zweck hat, etwaige Unreinlichkeiten vom Vergaser fernzuhalten.

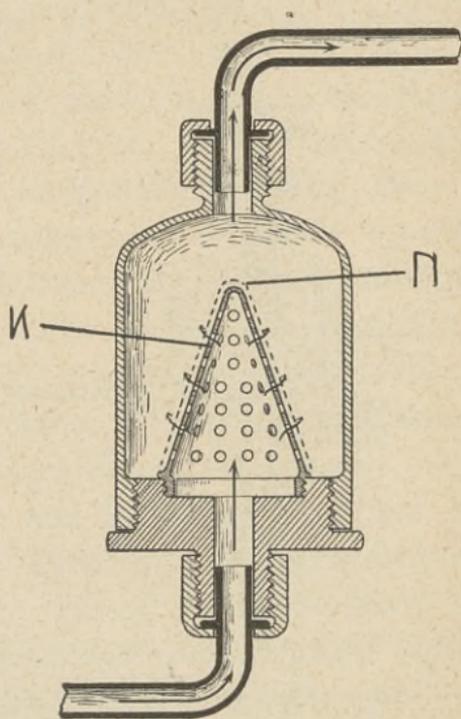


Fig. 124. Der Filter in der Benzinleitung.

Diesen Filter müssen wir uns genauer ansehen, weil wir vielleicht gelegentlich Ursache haben, uns damit zu befassen. Fig. 124 zeigt im Innern eines Metallgehäuses einen Kegel mit durchlochter Wandung. Das Benzin tritt von unten in den Kegel K und strömt durch die Löcher. An der Außenseite ist der Kegel mit einem ganz feinen Metallsieb N bedeckt, das dem Benzin natürlich kein Hindernis bietet, wohl aber den Unreinlichkeiten, die

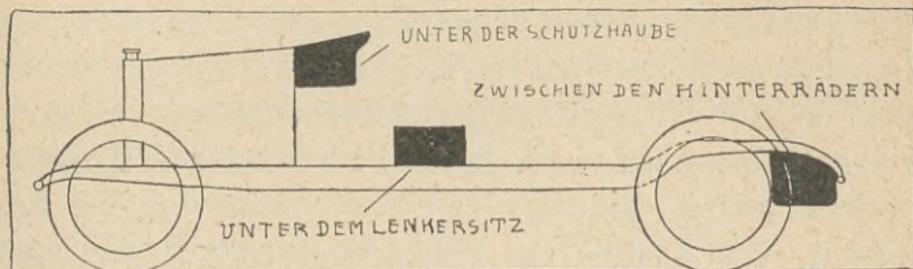


Fig. 125. Verschiedene Anbringungsarten des Benzinbehälters.

etwa im Benzin enthalten sind. Das Benzin strömt also ungehindert in den Hohlkörper und von da zum Motor. Die Unreinlichkeiten bleiben innerhalb des Kegels, wo sie sich bei längerem Betriebe in immer größerer Menge ansammeln, so daß sie schließlich entfernt werden müssen.

Noch ein zweites Halt wird den Unreinlichkeiten kurz vor dem Eintritt in die Schwimmerkammer geboten. Hier befindet sich unten am Schwimmergehäuse ein kleiner Behälter, der Wasserabscheider. Benzin enthält nämlich oft Wasser und dieses wird im Wasserabscheider aufgehalten. Auch hier ist noch ein Drahtnetz, das den Unreinlichkeiten das Eindringen in den Vergaser unmöglich macht.

Benzol, Spiritus und Mischprodukte.

Wir haben jetzt gelernt, in welcher Weise im Vergaser aus Benzin und Luft das explosible Gemenge hergestellt wird. Aber unsere Motoren gehen nicht nur mit Benzin, sondern auch mit verschiedenen anderen Brennstoffen und deren Mischungen. Das ist eine Kriegserfahrung, die sich aber schon vor Kriegsausbruch vorbereitet hat. Ursprünglich verlangte man Benzin von 0·680 Grad, und es galt schon als leichtsinnig, wenn man Benzin von 0·700 Grad verwendete. Wenn ein besonders kühner Neuerer zum Schwerbenzinbetrieb übergehen wollte, dann wurde in der Fabrik der alte Vergaser entfernt und ein sogenannter Schwerbenzinvergaser eingebaut. Das kostete viel Geld und galt als Experiment. Da aber nicht genug Leichtbenzin erzeugt werden konnte, wurde das in den Handel gebrachte Benzin allmählich immer schwerer, eigentlich ohne daß es die Automobilisten recht merkten . . . Und als dann der Krieg die Benzinknappheit mit sich brachte, da griff man in der Not zu jedem Brennstoff, der zu haben war und entdeckte mit höchster Ueberraschung, daß man mit jedem fahren konnte, sehr häufig sogar ohne die geringste Veränderung am Vergaser. In Wirklichkeit war das »Benzin« vor dem Kriege oft um nichts besser als die Gemische zur Zeit der Benzinknappheit, nur wußten wir es nicht. Mit einem Wort: Die Brennstoffe vor dem Kriege waren immer schlechter und unsere Vergaser immer besser geworden. Es war so eine Art »Anpassung an die Umgebung«, die Uebertragung des naturgeschichtlichen Phänomens ins Technische.

Wir wissen heute, daß es mit vielen Brennstoffen geht. So u. a. mit

Benzol,
Spiritus,
Gasolin,
Petroleum,
Ligroin und
Naphtha,

sofern dieses flüssig ist. Man sieht, so ein »Benzinmotor« hat einen guten Magen.

Um es aber gleich zu sagen, nur zwei dieser Brennstoffe haben für uns Bedeutung:

Benzol und
Spiritus, sowie

Zusammensetzungen dieser und anderer Brennstoffe, als da sind:

Benzol-Spiritus,
Spiritus-Benzin,
Benzol-Spiritus-Benzin,
Benzin-Petroleum,
Spiritus-Schwefeläther und

Schwerbenzin - Petroleum - Leichtbenzin.

Die Auswahl ist nicht gering, und die Kenntnis ist gewiß von Wert, sei es auch nur aus dem Grunde, daß wir uns in kritischen Fällen helfen können. Sollten wir, um ein Beispiel zu nennen, einmal 50 Kilometer von zu Hause entdecken, daß wir nur noch 5 Liter Benzin im Behälter haben und nichts als Petroleum beim Dorfkaufmann vorhanden ist, dann schütten wir zu den 5 Litern

Benzin 10 Liter Petroleum und haben damit unseren Betriebsstoff »gestreckt«.

Benzol.

Benzol wird nicht erst seit dem Kriege verwendet, sondern war schon vorher ein vielbegehrter Brennstoff. Aber die Zahl der Benützer war, verglichen mit denen, die Benzin vorzogen, doch eine verschwindend kleine. Man hatte anfänglich einige Schwierigkeiten mit dem Benzol, die aber nur auf mangelnde Kenntnis der Eigenschaften zurückzuführen waren. Handels-Benzol friert bei -5 Grad Celsius; es gibt aber ein sogenanntes Winter-Benzol, das diese Eigenschaft nicht hat. Man kann dieses Benzol benutzen, ohne Sorge, daß es bei den Kältegraden, die bei uns herrschen, friert. Ein geringer Zusatz Spiritus zum normalen Benzol genügt auch schon, den Gefrierpunkt bis auf -10 Grad herabzusetzen. Anfänglich zeigte sich bei Benzolbetrieb auch starke Rußbildung und starkes Rauchen, womit eine arge Verschmutzung der Zylinder, Ventile und Zündkerzen verbunden war. Diese Uebelstände waren aber darauf zurückzuführen, daß man es noch nicht verstand, ein richtiges Gemisch herzustellen. Durch richtige Einstellung der Luftzufuhr wird die Rußbildung vermieden.

Wenn man vom Benzinbetrieb zum Benzolbetrieb übergeht, muß man vor allen Dingen wissen, daß Benzol mehr Luft zur vollständigen Verbrennung braucht als Benzin und daß der Querschnitt der Düsen kleiner sein muß. Benzol hat ein größeres spezifisches Gewicht als Benzin. Während gutes Benzin 0.720 spezifisches

Gewicht hat, ist das des Benzols 0·880. Füllt man also in denselben Behälter statt Benzin Benzol, so wächst damit die zurückzuliegende Wegstrecke ganz erheblich, und zwar um etwa 10 bis 15 Prozent.

Beim Benzolbetrieb kann die Kompression des Motors höher sein, sie läßt sich bis auf acht Atmosphären steigern, was durch eine Verringerung des Kompressionsraumes zu erzielen ist. Ein einfaches Mittel, um zu dieser Wirkung zu gelangen, besteht darin, die Verschraubungen oberhalb der Ventile zu vertiefen, so daß sie mehr Raum im Zylinderinnern einnehmen. Das ist aber eine Arbeit, die man selbst nicht leicht machen kann; man muß schon die Fabrik zu Hilfe nehmen.

Alle Benützer von Benzol haben übereinstimmend die Erfahrung gemacht, daß das Benzol ein geschmeidigeres Arbeiten des Motors ermöglicht und daß die Maschine in Steigungen länger mit dem großen Gang benützt werden kann. Ein Motor, der mit Benzinbetrieb arg klopft, verliert diese unangenehme Eigenschaft sofort, wenn man zum Benzol übergeht. Die meisten Automotoren haben nämlich eine übertrieben hohe Kompression, was auf die Deutsche Steuerformel zurückzuführen ist. Man will aus den Steuer-P. S. eine möglichst große Anzahl wahrer oder eingebildeter Brems-P. S. herausbringen. Der geringste Rußbelag auf dem Kolben erzeugt bei Verwendung von Benzin das Klopfen, das, wie gesagt, bei Verwendung von Benzol schwindet. Benzolbetrieb ergibt keinerlei Nachteile. Das Ankurbeln erfolgt ohne Schwierigkeiten und ist leichter als bei Verwendung schlechten Benzins. Die Düsen sollen

kleiner sein als bei Benzin von 715 spez. Gewicht. Wer keine großen Ansprüche an den Langsamgang seines Motors stellt, kann ohne jede Aenderung Benzol fahren. Am empfindlichsten sind in dieser Beziehung die Vergaser mit mechanischer Luftregulierung, die sogenannten Kolben- oder Schieber-Vergaser.

Erwähnt sei, daß auch Benzol eine Explosionsgefahr in sich birgt, wenn auch nicht in dem gleichen Maße wie Benzin; es entwickelt in Verbindung mit Luft explosive Dämpfe, weshalb man bei der Verwendung vorsichtig sein muß.

Spiritus.

Auch Spiritus ist ein Stoff, der vor dem Kriege Liebhaber hatte. Aber die »wahre Liebe« war es nicht, denn gewöhnlich wurde Spiritus nur bei sogenannten Spirituswettbewerben verwendet, und selbst die Sieger beeilten sich nach dem Wettbewerb, den Spiritus so bald als möglich zu entleeren und wieder mit Benzin zu fahren. Spiritus zeigt ähnliche Eigenschaften wie Benzol; er hat ungefähr die gleiche Energie wie Benzin, doch entwickelt sich die Explosion wesentlich langsamer. Dagegen arbeiten die Motoren auch mit Spiritus geschmeidiger als mit Benzin und ermöglichen es, Steigungen besser mit der großen Uebersetzung zu fahren.

Spiritus braucht weniger Luft als Benzol und auch weniger als Benzin. Die Düse muß etwa ein Fünftel bis ein Zehntel größer sein als bei Verwendung von Benzin. Um den gleichen Flüssigkeitsspiegel im Schwimmergehäuse zu erhalten, beschwert man den

Schwimmer, wie wir dies näher in dem nächsten Kapitel besprechen werden.

Bei Verwendung von Spiritus verringert sich die Fahrgeschwindigkeit ein wenig. Vorteilhafterweise verwendet man Spiritus von 95 Prozent; es sind auch Sorten bis 85 Prozent zu gebrauchen, aber damit wachsen die Schwierigkeiten. Diese bestehen besonders darin, daß man den Motor bei kaltem Wetter sehr schwer oder gar nicht in Bewegung setzen kann und daß bei plötzlichem Oeffnen der Drossel der Motor leicht stehen bleibt.

Von wesentlicher Bedeutung ist es, daß man der Schmie rung beim Spiritusbetrieb größere Aufmerksamkeit zuwendet. Der Motor verlangt eine größere Menge von Schmieröl, da ein Teil des Oeles als Komplementärbrennstoff aufgebracht wird und so für die Schmierung verloren geht. Ein Nachteil des Spiritus ist sein hoher Preis, dagegen braucht man ein Verrosten des Zylinderinnern, trotz gegenteiliger Behauptungen, nicht zu befürchten.

Bei Verwendung von Spiritus ist eine Vorwärmung des Brennstoffes oder der Ansaugluft nötig; er hat nicht die gleiche Fähigkeit zu verdunsten, wie Benzin, weshalb auch das Ankurbeln nicht selten unmöglich oder doch mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden ist. Es empfiehlt sich, einen Hilfsbehälter am Automobil anzubringen, der mit Leichtbenzin gefüllt ist. Man setzt den kalten Motor mit Leichtbenzin in Bewegung und schaltet erst, wenn der Motor warm ist, auf Spiritus um. In dem folgenden Kapitel ist diese Einrichtung noch des Näheren behandelt.

Mischungen.

Man kann die beiden Brennstoffe, Benzol und Spiritus, in der verschiedensten Weise mischen und sie ergeben dann überraschend gute Resultate.

Benzol-Spiritus: Die beste Benzolmischung ist Benzol mit Spiritus von zirka 95 Grad, und zwar zwei Drittel Benzol und ein Drittel Spiritus. Diese Mischung entspricht ungefähr dem Benzin, denn Benzol verlangt eine kleinere und Spiritus eine größere Düse, so daß die Normalgröße *u n v e r ä n d e r t* bleiben kann. Das Ankurbeln erfolgt leicht, ohne Zuhilfenahme von Anlaßbehältern, die Oelung bereitet keine Schwierigkeiten. Leistung wie bei reinem Benzolbetrieb.

Mit steigendem Spirituszusatz ist eine Vergrößerung der Düse nötig, das Ankurbeln wird schwieriger und die Vergaservorwärmung genügt nicht. Auch ergeben sich bei Motoren mit unveränderlicher Schmierung Anstände, die in mangelhafter Oelung ihren Grund haben. Während des Krieges wurden Mischprodukte in den Handel gebracht, die geradezu typisch waren für das Verderben der Motorlager. Es empfiehlt sich daher, den Spirituszusatz nicht zu hoch zu wählen, auch wegen des Wassergehaltes, der zwar kein Rosten verursacht, aber öftere Reinigung des Vergasers und Behälters erfordert.

Benzin-Spiritus: Mischungen von Benzin, insbesondere von Schwerbenzin und Spiritus zeigen die merkwürdige Eigenschaft, daß der Wagen den einen Tag ganz gut funktioniert, daß es aber am nächsten Tage nicht mehr möglich ist, den Motor mit demselben Brenn-

stoff in Gang zu bringen. Der Grund dieser merkwürdigen Erscheinung ist eine sogenannte *Schichtenbildung*, d. h. die einzelnen Brennstoffe trennen sich und bilden horizontale Lagen, woran auch durch Schütteln und Umrühren wenig geändert werden kann. Der bei der Ausflußöffnung befindliche unvermischte Bestandteil des Brennstoffes verhindert das Ingangsetzen der Maschine. Diese Schichtenbildung ist abhängig von dem Mischungsverhältnis der einzelnen Bestandteile und tritt je nach diesem weniger oder mehr auf.

Benzol-Schwerbenzin: Das ist eine Zusammenstellung, die ebenfalls keine günstigen Resultate ergibt und an Leistung dem Benzol-Spiritus bei weitem nachsteht. Das Ankurbeln ist nur nach Einspritzen oder mittelst Anlaßbehälters möglich. Ueberhaupt zeigt diese Mischung fast unverändert die Nachteile des Schwerbenzinbetriebes.

Es lassen sich auch Mischungen von Benzin und Petroleum herstellen. 60 Prozent Schwerbenzin und 40 Prozent Petroleum verträgt fast jeder Vergaser, ohne daß man eine Veränderung vorzunehmen braucht. Ist der Motor warm, so geht es auch mit einem größeren Petroleumzusatz, aber die Schwierigkeiten steigen. Je leichter das Benzin ist, desto mehr Petroleum kann man verwenden.

Ein Gemisch von Schwerbenzin, Petroleum und Leichtbenzin im Verhältnis von 40, 30 und 30 Prozent zeigt gute Ergebnisse. Man hat selbst Versuche gemacht, Petroleum allein, ohne Bei-

mischungen, zu verwenden; das Ankurbeln ist unmöglich, selbst bei heißem Motor geht es nur mit Schwierigkeiten. Während der Fahrt zeigt der Motor Neigung zur Ueberhitzung. Petroleumbetrieb ohne gute Vorwärmung ist, besonders im Winter, ganz unmöglich. Petroleum braucht

einen größeren Kompressionsraum, mehr Ansaugluft und eine kleinere Düse. Ein Zusatz von Schwefeläther macht das Petroleum verwendungsfähiger; es genügen 5 Prozent. Man behalte aber im Gedächtnis, daß der Schwefeläther rasch verdunstet und daß, wenn die Mischung einige Zeit steht, kein Schwefeläther mehr übrig bleibt. Petroleum erzeugt in-

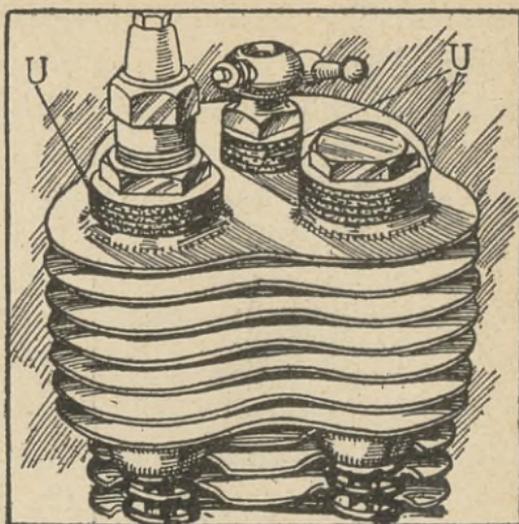


Fig. 125 a. Vergrößerung des Kompressionsraumes durch Unterlagscheiben.

folge der für diesen Brennstoff zu hohen Kompression starkes Klopfen, die Abgase haben einen unangenehmen Geruch.

Spiritus mit fünf Prozent Schwefeläther ist bei kaltem Wetter empfehlenswert, weil der Zusatz das Ankurbeln erleichtert.

Einige dieser Mischprodukte können ohne jede Aenderung des Vergasers verwendet werden. Die größte Schwierigkeit besteht im allgemeinen im Ankurbeln.

Welche Hilfsmittel man in einem solchen Falle hat, ist im nächsten Kapitel dieses Buches besprochen. Ist der Motor einmal im Betrieb, dann hat man im allgemeinen keine großen Schwierigkeiten.

Es sei erwähnt, daß manche Mischprodukte verwendbarer sind als Schwerbenzin, das zum Beispiel auch dem Benzol nachsteht, insbesondere wegen der Schwierigkeiten beim Ankurbeln und wegen der Unmöglichkeit des sofortigen Anfahrens bei kaltem Motor. Schwerbenzin erfordert eine Verkleinerung der Düse und keine Vergrößerung, wie dies allgemein angenommen wird.

Vor der Verwendung von Brennstoffen, deren Zusammensetzung nicht bekannt ist und die Phantasienamen tragen, ist dringend abzuraten. Diese Brennstoffe enthalten meist einen sich rasch verflüchtigenden Zusatz zur Ermöglichung des Ankurbelns, der nach kurzer Zeit verschwindet und einen unbrauchbaren, ja meist die Motoren schädigenden Rest zurückläßt.

Die Aenderungen, die man bei Verwendung anderer Brennstoffe vornehmen muß, sind nicht schwierig und auch nicht kostspielig. Es handelt sich meist darum, die Luftzufuhr zu regeln, den Schwimmer schwerer oder leichter zu machen und den Durchschnitt der Düse dem neuen Brennstoff anzupassen. Gewöhnlich kann man die Düse unberührt lassen, wenn man sich mit der Regelung der Menge der zugeführten Luft befaßt. Das kommt in der Wirkung auf dasselbe heraus.

Die Temperatur der Luft spielt stets eine große Rolle. Bei warmem Wetter wird man mit den schwerer vergasenden Betriebsstoffen oft nicht die geringsten Schwierigkeiten haben, bei kaltem Wetter wird es kaum glatt abgehen, besonders wenn eine entsprechende Vorwärme-Vorrichtung mangelt.

Zusammenfassend kann man folgende Regel aufstellen:

Brennstoffe aus Steinkohlen und Braunkohlen brauchen: kleinere Düsen und mehr Luft.

Alkohalhältige Brennstoffe brauchen: weitere Düsen und weniger Luft.

Brennstoffe aus Oelprodukten: halten ungefähr die Mitte zwischen den beiden vorerwähnten Brennstoffen.

Genaue Ziffern und Zahlen lassen sich nicht angeben. Die praktische Erprobung ist immer das sicherste Mittel, die richtigen Verhältnisse festzustellen; das erfordert freilich einiges Geschick und auch einige Geduld.



Behandlung und Betriebsstörungen.

Neben der Zündung ist es besonders die Vergasung, die dem Anfänger leicht Kopfzerbrechen bereitet. In der Theorie vielleicht weniger als oft in der Praxis, denn es ist nicht schwer, den Vorgang der Vergasung zu verstehen. Die Behandlung erfordert dagegen etwas Sorgfalt, wenn auch lange nicht mehr in dem Maße, als dies bei den ersten Vergasern der Fall war. Bei diesen waren alle erdenklichen Störungen an der Tagesordnung, und zwar Störungen, die heute geradezu als Kuriosität angesehen würden. Im allgemeinen bedarf der moderne Vergaser nur einer gelegentlichen Reinigung, um störungslos zu arbeiten.

Unreinlichkeiten im Brennstoff.

Wenn man den Brennstoff beim Eingießen durch ein Sieb oder womöglich durch ein reines Tuch oder, wenn man sehr vorsichtig sein will, durch Filterpapier schüttet, so wird man diesem Uebelstande vorbeugen. Selbst in dem besten Benzin befinden sich Unreinlichkeiten, die zumeist von Teilchen der plombierten Kannenverschlüsse herrühren und auf diese Weise in den Vergaser gelangen. Infolge ihrer Schwere sinken sie

zu Boden, gleiten in die engen Rohre und setzen sich dann irgendwo in der Leitung fest. Der Brennstoff strömt nur mehr in ungenügendem Maße zu dem Vergaser und der Fahrer ist genötigt, nach dem Störenfried zu fahnden.

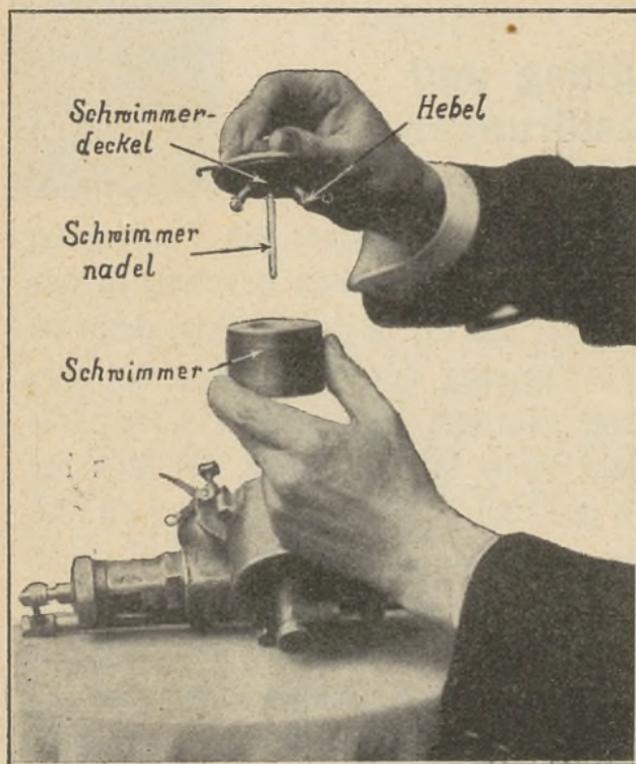


Fig. 127. Der auseinandergenommene Vergaser.

Außer den groben Unreinlichkeiten enthält der Brennstoff kleine, die man nicht so leicht am Eindringen zu hindern vermag. Diese kleinen Unreinlichkeiten finden zwar in den Rohren keinen Halt, wohl aber setzen sie sich in allen engen Durchlässen fest, und schneiden so dem Motor die Nahrung ab. Mitunter ist auch

Wasser im Brennstoff, ein Element, das sich besser zum Löschen als zur Verbrennung eignet. Wenn alle diese Feinde einer guten Vergasung selten störend wirken, so ist das auf das Vorhandensein des Filters und des Wasserabscheiders zurückzuführen. Wir haben beide

Organe schon bei der Beschreibung des Vergasers kennen gelernt.

Um vor Ueberraschungen sicher zu sein, hat man nur nötig, hin und wieder den Filter auseinander zu nehmen und die Organe, insbesondere die zarten Netze mit einer benzinbefeuchteten Bürste gründlich zu reinigen.

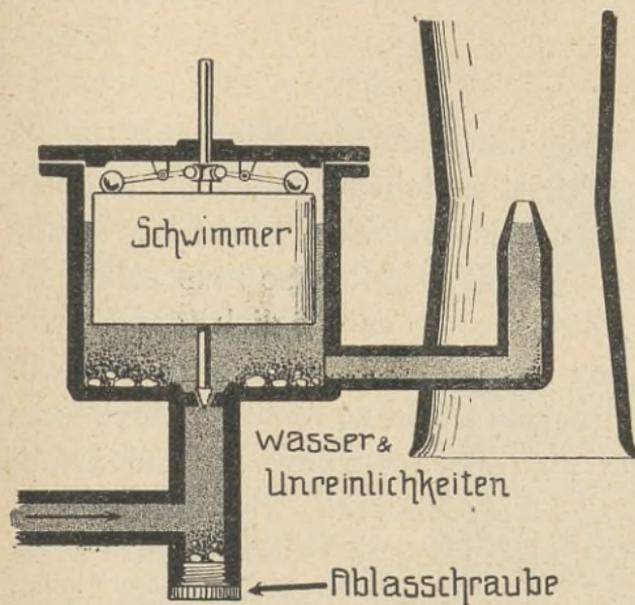


Fig. 128. Wasser und Schmutz im Vergaser.

Das ist um so nötiger, als der schlammige Schmutz den Brennstoffzufluß unterbinden kann. Ein durchlöcherteres Drahtnetz muß man unbedingt durch ein neues ersetzen, denn sonst gelangen die Unreinlichkeiten leicht zur Düse, wo sie eine ernstliche

Störung verursachen können. Eine weise Vorsicht ist es übrigens, den letzten Rest einer Benzinkanne niemals in das Reservoir zu füllen; er enthält meist Bodensatz und Wasser.

Oft genügt es bei mangelndem Brennstoffzufluß vollkommen, die Schwimmerspindel einigemal zu heben und zu senken, wobei man die kleine Oeffnung, die sich im

Deckel jedes Schwimmergehäuses befindet, mit dem Finger zuhält. Durch das Heben und Senken des Schwimmers wird der Brennstoff im Innern in quirlende Bewegung versetzt und treibt auf diese Weise die Unreinlichkeiten, wenn sie nicht bedeutend sind, zur Spritzdüse hinaus. Man erspart sich dadurch das Auseinandernehmen.

Verstopfte Düse.

Die feine Oeffnung, durch die der Brennstoff in die Zerstäuberammer tritt, ist am leichtesten dem Verstopfen ausgesetzt, die geringste Unreinlichkeit wirkt hier schon absperrend. Das Reinigen der Spritzdüse muß sehr vorsichtig geschehen. Mitunter ist es möglich, die Spritzdüse, ohne sie von ihrer Befestigungsstelle loszuschrauben, mit einem feinen Draht zu reinigen. Geht es so nicht, dann schraubt man die Spritzdüse los und pumpt mittelst der Luftpumpe Luft hindurch. Nötigenfalls hilft man von innen mit einem feinen Blumendraht nach. Auch das Reinigen mit einem Borstenpinsel wird empfohlen.

Zu weite oder zu enge Düse.

Ist die Spritzdüse zu weit, so genügt es, einige leichte Schläge seitlich auf das Röhrchen zu führen; ist sie zu eng, so dient eine feine konische Nadel zur Erweiterung. Man hüte sich aber sehr, die Düse ohne besondere Ursache weiter zu machen, vielleicht in der Hoffnung, auf diese Weise die Kraft der Maschine steigern zu können. Mehr Brennstoff bedeutet keineswegs mehr Kraft. Die beste

Leistung eines Motors tritt nur ein, wenn das Gemisch zwischen Luft und Brennstoff im richtigen Verhältnis steht. Zu viel Brennstoff würde die Motorleistung vermindern, die Maschine verrußen und in weiterer Folge das Druckventil in seiner Arbeit beeinträchtigen, so daß sogar aus Mangel an Druck kein Brennstoff mehr in den Vergaser strömte. Man sieht daran, wie ein ungeschickter Lenker, der ohne Veranlassung seine Maschine »verbessert«, ihre Leistungsfähigkeit durch ein scheinbar unbedeutendes Detail herabzusetzen vermag.

Aenderungen in der Düsendgröße sind im allgemeinen nur dann vorzunehmen, wenn man mit dem Betriebsstoff wechselt, so zum Beispiel, wenn man von Benzin auf Spiritus übergeht. In diesem Falle muß man eine bedeutend größere

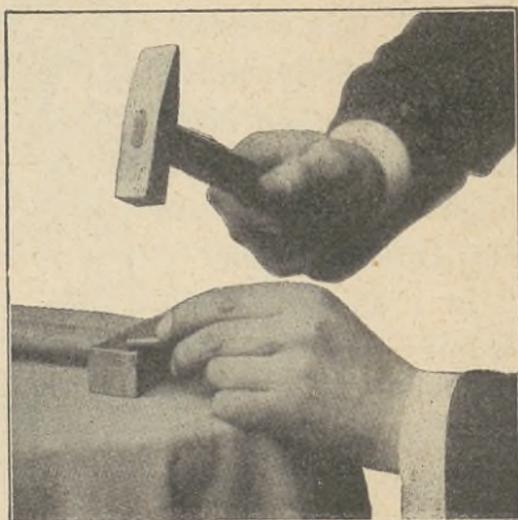


Fig. 129. Verkleinern der Düsenöffnung.

Ein leichter seitlicher Schlag mit dem Hammer genügt, um die Einspritzöffnung der Düse zu verkleinern.

Düse verwenden. Schwerbenzin verlangt wieder eine kleinere Düse. Da die Düsen sehr billig sind, ist es bei solchen Versuchen am besten, mehrere Düsen in Vorrat zu haben und so lange zu versuchen, bis man jene herausgefunden hat, die am besten entspricht.

Durchlöcherter Schwimmer.

Der Schwimmerkörper besteht aus Messingblech und ist gelötet. Leider ist er nicht immer mit jener Sorgfalt hergestellt, die bei einem so wichtigen Teil der Maschine wünschenswert wäre. Er wird leck. Daran ist freilich nicht immer nur der Fabrikant schuld, sondern oft auch der Automobilist. Beim Heben oder Niederdrücken des Schwimmers verfahren manche Leute mit ganz überflüssiger Derbheit. Die Folge davon ist dann eine Beschädigung.

In diesem Falle strömt Brennstoff in den Schwimmer ein. Er verliert hiedurch seine Schwimmfähigkeit, senkt sich und hält die Einflußöffnung ständig offen, so daß Brennstoff in stetem Strahl in den Vergaser kommt und diesen überschwemmt. Der Vergaser »ersäuft«.

Der Motor wird sofort aufhören zu arbeiten. Um überflüssigen Brennstoffverlust zu vermeiden, empfiehlt es sich, gleich den Zuflußhahn abzusperrn. Ein so beschädigter Schwimmer ist aber deshalb noch lange nicht unbrauchbar. Man kann ihn, wenn die Oeffnung nicht zu groß

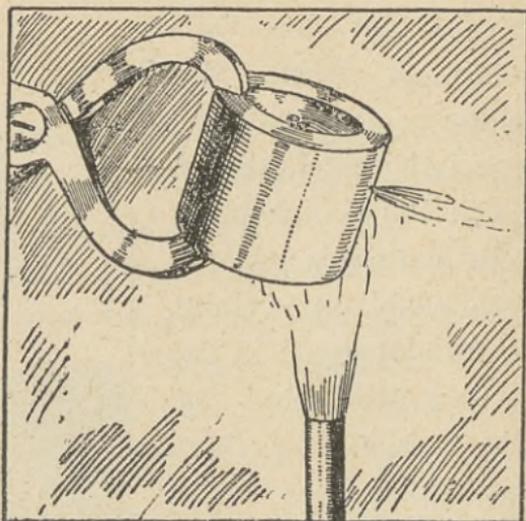


Fig. 129 a. Wie man durch Erhitzen die in den durchlöchernten Schwimmer eingedrungene Flüssigkeit verdampft.

ist, l ö t e n, wobei aber darauf zu achten ist, daß man nicht zuviel Lot verwendet, weil sonst der Schwimmer sein ursprüngliches Gewicht übersteigen würde, also nicht mehr zu brauchen wäre. Wenn man einen Schwimmer repariert, so ist es von Wichtigkeit, den im Innern des Gehäuses befindlichen Brennstoff zu entfernen. Das ist, besonders bei einer geringfügigen Beschädigung nicht leicht. Man hört beim Schütteln deutlich das Plätschern der Flüssigkeit im Innern des Schwimmers und kann ihn doch drehen und wenden wie man will, ohne daß eine Spur sichtbar wird. Es gibt verschiedene Mittel, um sich zu helfen; entweder man bringt den Brennstoff im Schwimmer durch Erwärmung zur V e r d a m p f u n g, wobei der Brennstoff rasch entweicht, oder man umwickelt den Schwimmer mit S e i d e n p a p i e r und wendet ihn nach allen Seiten; alsbald wird sich das Seidenpapier an der Stelle der Beschädigung leicht nassen. Ein anderes Mittel, um ein Loch im Schwimmer festzustellen, besteht auch darin, daß man den Schwimmer in heißes Wasser eintaucht. An den aufsteigenden Blasen erkennt man die beschädigte Stelle.

Kann man den Schwimmer nicht reparieren, so öffne man den Zuflußhahn so weit, daß nur eine geringe Menge Brennstoff in den Vergaser strömt. Man wird dann — allerdings mit Brennstoffverschwendung — weiterfahren können. Das beste aber ist ein R e s e r v e - s c h w i m m e r; er ist billig, klein und leicht und will nur sorgfältig untergebracht sein, (damit man ihn im Falle der Not nicht auch beschädigt findet.

Der Schwimmer spielt nicht.

Die kleinen Hebelchen, die den Drosselstift schließen oder öffnen, sind bei schlechter Konstruktion die Quelle von Störungen. Sie bleiben stecken und lassen den Schwimmer nicht mehr spielen. In den meisten Fällen genügt es, die Schwimbernadel des Schwimmergehäuses einigemal auf und nieder zu drücken, womit die Sache repariert ist. Andernfalls ist man gezwungen, den Deckel des Schwimmergehäuses zu öffnen — was gewöhnlich durch das Lösen weniger Schrauben oder das Beiseiteschieben eines Bügels geschieht — und die Hebel wieder in Ordnung zu bringen. Bei guten Vergasern kommt diese Störung nie vor.

Undichtiges Nadelventil.

Mitunter ereignet es sich, daß das Nadelventil, das die Zuströmöffnung des Brennstoffes im Schwimmergehäuse schließt, undicht ist. Das kann zwei Gründe haben: Entweder die Spitze paßt nicht mehr genau auf den konischen Sitz oder die Schwimbernadel ist infolge grober Behandlung verbogen. Die Wirkung ist in beiden Fällen die gleiche: Der Brennstoff strömt in überreicher Menge in den Vergaser, der Motor rußt oder hört auch ganz auf zu arbeiten. Ist die Schwimbernadel verbogen, so ist das der günstigere Fall, denn sie ist leicht wieder gerade zu biegen. Ist aber die Spitze beschädigt und daher undicht, dann muß man sie mit pulverisiertem Bimsstein einschleifen; bei schwerer Beschädigung muß man sie frisch nachdrehen. Diese Arbeit ist jedoch keine leichte und man überläßt sie am besten einem geschickten Mechaniker.

Knallen in dem Vergaser.

Das Knallen und Schießen des Vergasers ist immer ein Zeichen dafür, daß etwas nicht in Ordnung ist. Manche Motoren haben eine ausgesprochene Neigung zu derartigen Fehlzündungen. Man kann mit ziemlicher Sicherheit das Ansaugventil als die schuldige Ursache ansehen. Der Ventilsitz kann abgenützt, durch Ritze oder kleine Sprünge beschädigt sein, es ist ferner möglich, daß ein Fremdkörper in die Oeffnung eingedrungen ist. Oder der Ventilschaft gleitet nicht frei in seiner Führung, die Feder, die das Ventil auf seinen Sitz ziehen soll, hat ihre Geschmeidigkeit verloren oder ein Splint ist in Verlust geraten. Auf alle Fälle schlägt die Explosionsflamme beim Ansaugventil durch und gelangt auf dem Wege des Ansaugrohres in den Vergaser.

Schließt sich ein Auspuffventil zu rasch, so dringen die brennenden Gase, die gegen Ende des Auspufftaktes aus dem Zylinder an der richtigen Stelle nicht mehr entweichen können, in die Ansaugleitung, sobald hier durch das Ansaugventil die Verbindung hergestellt ist. Die unmittelbare Folge davon ist, daß das durch die Ansaugöffnung eintretende frische Gasgemisch entzündet wird.

Es ist auch folgender Fall denkbar: Aus irgend einem Grunde erhält der Vergaser zu wenig Brennstoff, das Gemisch wird zu arm an Brennstoff und die Zündung erfolgt im Zylinder zu langsam. So kann es geschehen, daß die Entflammung des Gemisches sich nicht nur auf einen motorischen Takt beschränkt, sondern sich sogar noch auf die folgende Auspuffzeit erstreckt. Ja, entzündete Gase erfüllen vielleicht noch den Verbrennungsraum, wenn sich

schon wieder das Ansaugventil öffnet. Es entzündet sich nun das frische Gemisch in der Ansaugleitung. Der Explosionsdruck treibt eine lange Stichflamme in den Vergaser. Das kann namentlich dann leicht eintreten, wenn man nach Sperrung der Brennstoffzufuhr den Motor noch laufen läßt, um den Vergaser zu entleeren. Der Motor bleibt dann mit ein paar harten Schlägen stehen. Es sind das nichts anderes als die Rückschläge infolge zu geringer Beimengung von Brennstoff im Gasgemisch.

Man soll das Schießen und Knallen im Vergaser nicht als einen guten Spaß ansehen, wie dies viele Automobilisten tun. Das Zurückschlagen der Explosionswelle in den Vergaser kann unter Umständen einen Brand des Vergasers und Fahrzeuges zur Folge haben. Die Ursache des Rückschlages soll man so bald als möglich beheben. Gewöhnlich entsteht bei einem solchen Rückschlag ein Brand nur dann, wenn sich in der Zerstäuberammer des Vergasers Nischen und Winkel befinden, in welchen sich unzerstäubter Brennstoff ansammelt. Näheres darüber findet der Leser im Kapitel unter Explosions- und Feuergefahr.

Kein Druck im Brennstoffbehälter.

Bei den unter Druck stehenden Brennstoffbehältern kann es geschehen, daß der Druck *e n t w e i c h t*, so daß kein Brennstoff zum Vergaser gelangt. Gewöhnlich sind *U n d i c h t i g k e i t e n* der Rohrleitung an diesem Versagen schuldtragend. Die Holländer, mit denen die einzelnen Rohre zusammengeschaubt sind, lockern sich und die Folge ist ein Entweichen der komprimierten Luft.

Das Aufsuchen der Ursache ist oft eine recht schwierige Sache, denn die Rohrleitung liegt unterhalb der Karosserie und ist nicht immer leicht zugänglich. Ist man auf der freien Landstraße, also entfernt vom Geräusch der Großstadt, so kann man sich unter Umständen auf sein Gehör verlassen. Man pumpt mittelst der Handpumpe Luft in den Benzinbehälter und horcht dann, wo Luft ausströmt. Hat man die Stelle gefunden, so zieht man den gelockerten Holländer wieder fest und umwindet ihn zur Vorsicht mit Isolierband.

Mit dem Gehör ist der Fehler aber nicht immer festzustellen. Aus diesem Grunde bestreicht man die Rohrverbindungsstellen mit Seifenschaum und erkennt an den sich bildenden Blasen die undichte Stelle.

Ist man auf der Fahrt und mag man sich nicht aufhalten, so kommt man gewöhnlich noch ganz gut weiter, wenn ein Begleiter zeitweise mit der Handpumpe Druck nachpumpt.

Undichte Handpumpe.

Die Handpumpe, mit der man Luft in den Brennstoffbehälter pumpt, wird allmählich undicht. Man läßt einfach den Hahn frisch einschleifen. Man kann dies auch selbst mittelst Glasstaub und Oel vornehmen. Hin und wieder ist die Lederkappe der Pumpe ein wenig zu schmieren.

Versagen des Druckventils.

Mitunter ist es aber auch das Druckventil (Fig. 123, Seite 245), das uns bei der Druckleitung Schwierigkeiten bereitet. Die Federn beider Ventile müssen natürlich genau abgestimmt sein. Hat die Feder des Einlaßventils

eine zu große Spannung, so vermögen die Auspuffgase nur schwer einzudringen, man hat zu wenig Druck. Ist die Feder des Ueberdruckventils zu schwach, so ist den komprimierten Gasen der Austritt zu leicht gemacht, sie ziehen den Weg durch das Ventil den zum Benzinbehälter vor und wir haben abermals zu wenig Druck. Man muß also darauf achten, daß beide Federn immer die richtige Spannung haben.

Das Einstellen des Druckventils ist leicht durchzuführen. Der untere Ventilkegel mit der schwachen Feder soll so eingestellt sein, daß man ihn ganz leicht mit dem Finger heben kann. Der Zug der Feder soll nur ein klein wenig mehr sein, als das Eigengewicht des Ventils ausmacht. Bei der Regelung des Ueberdruckventils verfährt man derart, daß man es zuerst mit leicht angezogener Regulierschraube einsetzt und dann mit der Handpumpe so lange Luft einpumpt, bis der Zeiger des Manometers auf der Spritzwand zu dem roten Strich gelangt ist. In diesem Augenblick muß sich der obere Ventilteller — wenn alles in Ordnung ist — heben. Man erkennt das leicht daran, daß das Ventil ein ziemlich vernehmliches Schnarren hören läßt. Tritt dies nicht ein, so muß man die Regulierschraube nachlassen, tritt das Schnarren früher ein, so muß man sie anspannen. Beide Regulierschrauben müssen nach der Einstellung durch die Gegenmuttern festgestellt werden.

Einschleifen des Druckventils.

Das Einschleifen des Druckventils wird in ganz ähnlicher Weise wie das Einschleifen der motorischen Ventile besorgt, doch verwendet man in diesem Falle

Glasstaub mit Oel und keinen gewöhnlichen Schmirgel. Dieser würde sich in dem Metall festsetzen und würde das Ventil erst recht undicht machen.

Plötzliches Aussetzen und Wiederangehen.

Mitunter scheint bei Vergaserstörungen ein böser Kobold sein Spiel zu treiben. Der Motor geht an, versagt aber plötzlich. Man tupft auf den Vergaser und findet, daß Brennstoff da ist. Vielleicht geht's doch, denkt man sich und setzt den Motor wieder in Bewegung; er springt sofort an, um aber plötzlich wieder aufzuhören. Das Spiel wiederholt sich, so oft man will. Die Lösung: ein Fremdkörper tritt beim Ansaugen des Motors in die Zerstäuberdüse und verschließt diese. Bleibt dann der Motor stehen, so tritt der Fremdkörper mit dem zurückfließenden Brennstoff wieder zurück. Der Motor geht so lange gut, bis der Fremdkörper wieder ein energisches Halt gebietet.

Oder: Der Motor geht gut an, arbeitet immer schwächer und schwächer, die Aussetzer mehren sich und schließlich versagt der Motor ganz. Man steigt ab, bewegt die Schwimmernadel und findet, daß Brennstoff vorhanden ist. Man startet neuerlich. Anfangs geht der Motor vorzüglich, bis er wieder seinen Schwächeanfall bekommt. Die Lösung: Das feine Loch in der Kapsel der Einfüllöffnung des Benzinbehälters, durch das die Kommunikation mit der atmosphärischen Luft erzielt wird, ist verstopft. Oberhalb des allmählich sinkenden Brennstoffspiegels ist ein luftleerer Raum entstanden, so daß der

Brennstoff nicht so rasch in den Vergaser nachfließen kann, als für den Motor nötig ist. Stellt man den Motor nur für eine Minute ab, so füllt sich das Schwimmergehäuse wieder und der Motor geht. Dieser Fall kann natürlich nur bei nicht unter Druck stehenden Behältern eintreten. Etwas Nachdenken hilft meist und empfiehlt sich auf alle Fälle, bevor man zum Schraubenschlüssel greift.

Undichte Ansaugrohre.

Es ist nicht gerade der Beweis eines guten Fabrikats, wenn die Ansaugrohre an den Zusammenstoßstellen undicht werden und Luft eintreten lassen. Wenn sich dies aber doch ereignet, dann nützt uns natürlich der sorgsam abgestimmte Vergaser nichts, denn die durch die Spalten des Ansaugrohres eintretende Luft verdirbt die ganze Mischung. Der Motor beginnt zu schießen. Man umwickelt die undichten Stellen des Saugrohres mit Isolierleinwand, die sich hier, wie so oft, als Universalmittel bewährt. Uebrigens schießt der Motor auch, wenn er bei zur Neige gehendem Brennstoff Druckluft aus dem Behälter bekommt. Ueber diese Ursache des Schießens bleibt der Lenker aber nur wenige Minuten im unklaren.

Systematische Untersuchung.

Merkt man, daß mit der Vergasung irgend etwas nicht in Ordnung ist, so ist es am besten, eine systematische Untersuchung vorzunehmen, ähnlich wie bei der Suche nach einem Zünddefekte. Vorerst überzeugt man sich, ob überhaupt Brennstoff vorhanden ist. Es kommt nämlich auch vor, daß der Behälter gänzlich leer ist, ohne daß es der Automobilist weiß.

Um festzustellen, ob der Zulauf des Brennstoffes zum Vergaser in Ordnung erfolgt, tupft man auf die Schwimmernadel, oder man hebt sie, je nach der Konstruktion. Man spürt sofort an den Fluktationsbewegungen, ob Brennstoff vorhanden ist. Steht der Brennstoffbehälter unter Druck, so muß man natürlich vorher Druck einpumpen.

Ist das Schwimmergehäuse leer, so sehe man nach, ob der Zuflußhahn geschlossen ist. Sollte das nicht der Fall sein und trotzdem kein Brennstoff zufließen, so überzeugt man sich, ob nicht vielleicht ein Störenfried in der Rohrleitung oder im Benzinfilter verschanzt ist. Wir schrauben die unterhalb des Schwimmergehäuses befindliche Mutter des Benzin-Zuflußrohres los. Strömt dann die Flüssigkeit in kräftigem Strahle aus, so ist der Zulauf vom Behälter zur Schwimmerkammer in Ordnung. Nicht selten ist schon das Lösen der Mutter gleichbedeutend mit der Behebung der Störung; kleine Unreinlichkeiten, die den Zulauf verstopft haben, werden durch das Oeffnen hinausgeschwemmt.

Strömt der Brennstoff gar nicht oder nur in geringen Mengen aus, so führt man einen geschmeidigen Draht in die Rohröffnung und schiebt ihn hin und her. Gewöhnlich genügt das, um die Flüssigkeit mit einem plötzlichen Strahl ausfließen zu machen.

Nehmen wir an, daß wir Betriebsstoffvorrat, ordnungsmäßigen Zufluß und das Vorhandensein des Brennstoffes im Schwimmergehäuse festgestellt haben, so kann die Störung nur noch zwischen Schwimmergehäuse und Ansaugrohr liegen, nämlich in der Düse.

Bei Behältern, die nicht unter dem Druck der Auspuffgase stehen, befindet sich gewöhnlich vor dem Abfluß des Brennstoffes in das Leitungsrohr ein Netz. Dieses ist dazu bestimmt, grobe Unreinlichkeit von der Rohrleitung fernzuhalten. Fließt trotz der Bearbeitung mit dem geschmeidigen Draht kein Brennstoff aus dem Rohr, so ist das Metallsieb im Innern des Behälters verlegt. Man muß es reinigen, was mitunter eine recht umständliche Arbeit ist, da man nur durch die Einfüllöffnung zu dem Sieb gelangen kann. Gelingt es mittelst eines Stäbchens nicht, die auf dem Netz lagernden Unreinlichkeiten zu entfernen, so bleibt nichts anderes übrig, als den Behälter auseinander löten zu lassen. Das ist eine sehr unangenehme Reparatur; sie wird einem im gegebenen Fall indes auch nicht erspart bleiben, wenn man das Netz provisorisch reinigt. Sind einmal größere Mengen von Unreinlichkeiten in den Behälter gelangt, dann bildet das Reinigen des Siebes mittelst eines Stockes doch nur eine zeitweise Behebung der Betriebsstörung. Nach einiger Zeit wird man wieder vor derselben Unannehmlichkeit stehen. Dies gilt, wie erwähnt, nur von den Behältern, die nicht unter Druck stehen.

Zu schwerer Brennstoff.

Kleine Schwankungen in der Dichte des Brennstoffes haben keinen oder nur einen unbedeutenden Einfluß auf den Gang der Maschine. Leichter Brennstoff vergast leichter, die Mischung mit der atmosphärischen Luft wird eine innigere und die Explosion eine kräftigere. Aus diesem Grunde ziehen natürlich alle Automobilisten

leichtere Brennstoffe den schwereren vor, womit indes nicht gesagt sein soll, daß unsere modernen Vergaser nicht auch mit Betriebsstoffen bis zu 770 Grad noch befriedigend arbeiten.

Wenn man also aus Ersparnisgründen oder deshalb, weil leichtes Benzin nicht zu erhalten ist, mit schwerem Brennstoff fahren muß, so kann man dies ohne viel Umstände durchführen, wenn man sich mit dem Schwimmer seines Motors darüber auseinandersetzt. Der Schwimmer regelt, wie wir wissen, die Brennstoffmenge, die in den Vergaser eintritt. Es gibt eine ganz bestimmte Regel, der zufolge der Spiegel in der Düse bei Leichtbenzin zwei bis vier Millimeter unter dem oberen Düsenrand stehen muß. Bei sehr schnellaufenden Rennmaschinen kann das Niveau um einige Millimeter tiefer sein, da in diesem Falle die saugende Wirkung des Motorkolbens eine kräftigere ist. Wir wollen indes nur von den Normalmotoren sprechen.

Auf unserer Abbildung, Figur 130, sind die beiden extremen Fälle sowie der Vergaser mit einem Schwimmer von richtigem Gewicht dargestellt. Die Abbildung 1 zeigt einen Vergaser, bei welchem der Brennstoffspiegel mit dem Rande der Düse abschneidet. In diesem Falle wird der Motor zu viel Brennstoff ansaugen, man fährt *u n ö k o n o m i s c h* und hat außerdem nicht die volle Kraft des Motors. Uebersteigt vielleicht der Brennstoff gar den Rand der Düse, dann wird die Sache natürlich noch schlechter, der Brennstoff wird auch dann austreten, wenn der Motor nicht arbeitet, und die naturgemäße Folge ist Brennstoffverlust. Es kann

sogar daraus ein Brand entstehen, denn der austropfende Brennstoff bildet allmählich einen kleinen See unter dem Wagen, und ein von einem Fußgeher geworfenes brennendes Streichholz entzündet dann die Flüssigkeit. In weiterer Folge ergreifen die Flammen natürlich den Wagen.

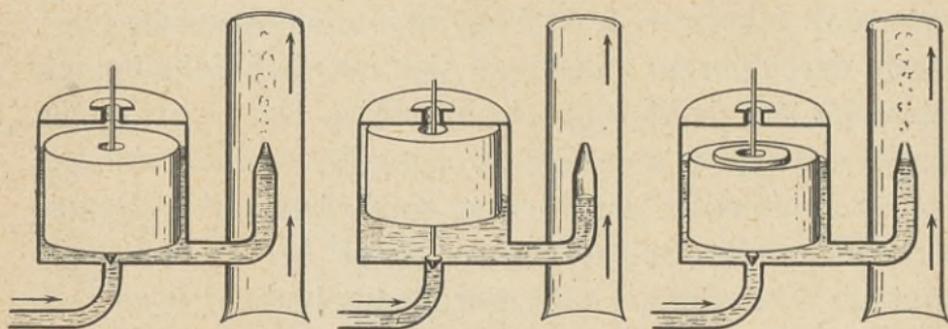


Fig. 130. Wenn der Schwimmer zu schwer oder zu leicht ist.

Links: Der Schwimmer ist zu schwer, der Brennstoff steigt über den Düsenrand. — Mitte: Der Schwimmer ist zu leicht, der Brennstoff steigt in der Düse nicht hoch genug. — Rechts: Der durch eine Beilagscheibe richtig »abgestimmte« Schwimmer läßt den Brennstoff auf 2 Mm. unterhalb des Düsenrandes steigen.

Die zweite Abbildung derselben Figur zeigt einen Vergaser, bei welchem der Brennstoff zu tief in der Düse steht.

Was wäre die Folge? Die saugende Wirkung des Kolbens könnte nicht genügend Brennstoff aus der Düse herausziehen, das Gemisch wäre zu arm und würde überhaupt nicht verbrennen. Im günstigsten Falle würde der Motor anspringen, um nach kurzer Zeit wieder stehen zu bleiben.

Ist der Schwimmer zu schwer, so daß der Brennstoff über den Rand der Spritzdüse strömt oder daß ein

zu brennstoffreiches Gemenge erzeugt wird, so gibt es zwei Möglichkeiten, sich zu helfen. Die eine besteht darin, einen leichteren Schwimmer zu wählen, die zweite, eine etwas höhere Düse einzusetzen. So wie es Düsen von verschiedener Oeffnungsweite gibt, so gibt es auch solche, die verschieden hoch sind. Oft kann man sich durch eine schwächere oder stärkere Dichtungsscheibe der Düse helfen. Dadurch wird die Düse ebenfalls höher oder niedriger.

Betrachten wir jetzt die zweite Abbildung derselben Figur, auf welcher der Brennstoff weit unter dem Rande der Düse steht. Der Schwimmer ist zu leicht für die betreffende Dichte des Brennstoffes. In diesem Falle geht es ohne Auswechslung irgend eines Teiles, denn wir haben die Möglichkeit, den Schwimmer so schwer zu machen, wie wir ihn brauchen.

Wir schließen zuerst den Benzinzufuß ab, öffnen den Vergaserdeckel, und entfernen den Schwimmer mit dem Drosselstift. Dann nimmt man ein oder zwei kleine Beilagscheiben, durch deren Oeffnung man den Drosselstift steckt, so daß sie den oberen Teil des Schwimmers belasten. Die unmittelbare Folge davon wird sein, daß der schwerer gewordene Schwimmer von dem Brennstoff später gehoben wird, der Brennstoff steigt im Schwimmergehäuse und naturgemäß auch in der Düse.

Schweres Ankurbeln.

Mancher Anfänger hat schon zu seiner Verwunderung gesehen, daß der Motor, der in der warmen Jahreszeit beim ersten Ruck der Andrehkurbel losging, beim Eintritt

kalten Wetters plötzlich störrisch wurde. Zum Glück hat man im Laufe der Jahre eine Reihe kleiner Kniffe und Scherze kennen gelernt, denen der hartnäckigste Motor nicht widerstehen kann.

Was machen wir also mit dem Motor, der schwer angeht?

E r s t e n s: Wir erzeugen in dem Vergaser durch Zupfen an der Schwimbernadel eine kleine Ueberschwemmung, um für die ersten Atemzüge des Motors ein recht brennstoffreiches Gemenge zu erhalten.

Z w e i t e n s: Wir verschließen mit der Hand oder mittelst eines Tuches die Nebenluftöffnung, um der Luft den Weg abzuschneiden.

D r i t t e n s: Wir spritzen durch die Zischhähne des Motors einige Tropfen Benzin in das Zylinderinnere.

Nach dieser Vorbereitung ist fast immer aus dem widerspenstigen Motor plötzlich ein gehorsamer Diener seines Herrn geworden, der auf den ersten Ruck seine Arbeit beginnt. Auch hier heißt es: *Ce ne que le premier pas qui coûte*. Mit der ersten Explosion ist das Eis gebrochen. Ist der Motor einmal warm geworden, dann kann man ihn abstellen und wieder anwerfen — nach Belieben.

Ist es sehr kalt, so fülle man nicht kaltes, sondern heißes Kühlwasser in den Kühler, das befördert auch das leichte Angehen.

Mitunter treffen aber alle ungünstigen Umstände zusammen: kaltes Wetter, kalter Motor, sehr schwerer Brennstoff, dickes Oel, hohe Kompression u. s. w. Dann geht das Ankurbeln eines solchen Motors wohl über unsere

Kraft. Aber selbst einer solchen Maschine kann man bekommen, wenn man einen Entwickler zur Verfügung hat, wie man ihn an Automobilen zu Beleuchtungszwecken verwendet. Man verbindet den Entwickler und den Vergaser des Motors durch einen gewöhnlichen Schlauch. Diesen führt man durch die Luftöffnung in den Vergaser ein. Gebraucht man dann noch die Vorsicht, ein wenig Benzin oder Aether durch die Zischhähne einzuspritzen, um die durch Oel festgeklebten Kolben beweglicher zu machen, so kann man mit Sicherheit darauf rechnen, daß die Maschine nach der ersten Kurbelumdrehung zu arbeiten beginnt. Man wartet dann solange, bis der Motor in allen Teilen gut durchwärmt ist, hierauf entfernt man den Schlauch, und der Motor arbeitet mit Schwerbenzin, Benzol, Spiritus oder einer Mischung weiter.

Leichtbenzin zum Anlassen.

Da unsere modernen Vergaser Schwerbenzin bis zu 770 Grad ebensogut verarbeiten wie Leichtbenzin von 680 Grad oder 700 Grad, so bevorzugen viele Lenker nicht das teure Leichtbenzin, sondern das billigere Schwerbenzin. Nun hat aber das Schwerbenzin ebenso wie viele in den Handel gebrachte Mischungen von Schwerbenzin und Benzol oder Benzol und Spiritus und dergleichen, die unangenehme Eigenschaft, daß es besonders bei kaltem Wetter oft mit großen Schwierigkeiten verbunden ist, den Motor anzukurbeln. Was mit Leichtbenzin eine leichte Arbeit ist, wird mit Schwerbenzin zu einer Aufgabe, die athletische Kräfte fordert. Die Anbringung eines Hilfs-

behälters mit Leichtbenzin vermindert die Schwierigkeiten des Ankurbelns. Die Vorrichtung ist an jedem Wagen anzubringen, bedeutet keine Umständlichkeit und verursacht auch keine besonderen Kosten. Unter der Spritzwand wird der Hilfsbehälter, der einen oder zwei Liter faßt, befestigt. Ein einfaches Rohr führt zu der Hauptleitung des Vergasers, wo ein Dreiweghahn einge-

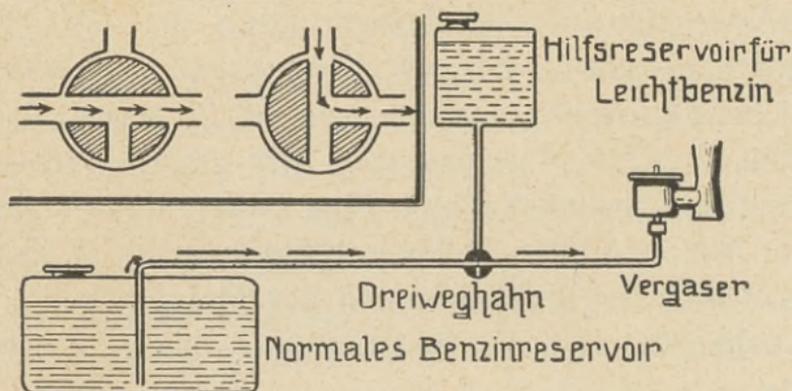


Fig. 131. Der Hilfsbehälter für Leichtbenzin.

schaltet wird. Dieser Dreiweghahn ermöglicht es, die Verbindung des Hilfsreservoirs mit dem Vergaser herzustellen oder die Verbindung mit dem normalen Brennstoffbehälter. Man stellt den Dreiweghahn beim Ankurbeln so, daß er die Verbindung mit dem Hilfsreservoir herstellt. Schon nach den ersten Explosionen kann man den Dreiweghahn umstellen, so daß die Verbindung mit dem Hauptreservoir vorhanden ist. Bei sehr kaltem Wetter tut man gut daran, den Vergaser eine Weile mit dem Leichtbenzin laufen zu lassen, bis er sich genügend erwärmt hat. Inzwischen sorgt auch der Motor selbst dafür, daß in unserem Hauptbehälter der nötige

Luftdruck entsteht. Erst dann schaltet man auf den schweren Betriebsstoff um. Dieser Nebenbehälter hat unter Umständen den Vorteil, daß man noch weiter fahren kann, wenn man aus Mangel an Brennstoff im Hauptbehälter stecken bleibt, was bekanntlich schon sehr hervorragenden Automobilisten widerfahren ist.

Explosions- und Feuergefahr.

Die Explosions- und Feuergefahr, die zweifellos mit der Manipulation von Benzin verbunden ist, war im Anfang eine große Schwierigkeit für die Einführung des Automobils. Heute braucht man wohl nicht erst zu sagen, daß die »Benzinfurcht« ebenso töricht ist wie die »Benzinsorglosigkeit«. Wer wüßte es heute nicht, daß Benzin niemals explodieren, wohl aber brennen kann. Explosibel sind, wie wir gesagt haben, nur die Benzindämpfe in entsprechender Vermengung mit atmosphärischer Luft. Aber auch brennendes Benzin stellt eine große Gefahr dar, schon wegen der raschen Ausbreitung des Feuers, wegen der hohen Flamme und der enormen Hitzeentwicklung.

Aus diesem Grunde ist bei der Arbeit mit Brennstoff darauf zu achten, daß jede offene Flamme fern bleibt. Die Furcht, daß eine brennende Zigarre Benzin in Brand setzen könne, ist zwar gänzlich unbegründet, da aber Raucher oft gewohnheitsmäßig ein Streichholz entzünden, ist die in allen Einstellhallen angeschlagene Verordnung »Rauchen verboten« voll berechtigt.

Tropft ein Brennstoffbehälter oder der Vergaser, so sei es die erste Aufgabe des Automobilisten, den

Defekt zu beheben, sonst kann es sehr wohl geschehen, daß die abtropfende Flüssigkeit sich während des Anhaltens unter dem Wagen ansammelt; das fortgeworfene Streichholz eines Rauchers entzündet im Nu einen Brand, bei dem der ganze Wagen zugrunde gehen kann.

Die meisten G a r a g e n b r ä n d e entstehen, wenn der Motor mit Benzin gereinigt und dann in Bewegung gesetzt wird. Der Funke der Zündung, der sich beim Magnet entwickelt, ist die Ursache. Sofort fängt auch der Vergaser Feuer.

Was tut man in diesem Fall? Nicht den Kopf verlieren. Man sperrt rasch den Brennstoffzulauf des Vergasers ab oder läßt den Druck aus und wirft Decken oder irgend ein Kleidungsstück auf die emporschlagenden Flammen, die man so rasch erstickt. Sehr bedauerlich ist es, daß viele Fabrikanten nicht begreifen wollen, daß der Benzinhahn in handlicher Nähe an der Spritzwand sein soll und nicht irgendwo unter der Motorhaube versteckt und schwer zugänglich.

Der Brand eines Vergasers ist übrigens fast immer nur die Folge großer Achtlosigkeit des Besitzers. Die Ursache des Brandes kann verschiedener Art sein: Der Vergaser tropft und das ab rinnende Benzin kommt zum Magnet, wird hier durch den Funken, der bei der Drehung des Ankers entsteht, entzündet und die Flamme pflanzt sich zum Vergaser fort.

Eine andere Möglichkeit, die wir schon erwähnt haben, besteht darin, daß die durch das Ansaugrohr zurückschlagenden verbrennenden Gase in den Vergaser gelangen.

Die Rückschläge in den Vergaser werden aber nur gefährlich, wenn der Vergaser nicht richtig konstruiert ist, das heißt, wenn er in der Zerstäuberkammer Nischen und Ecken enthält, in welchen sich flüssiger Brennstoff ansammeln kann, der dann beim Rückschlag in Brand gerät. Hat man einen solchen Vergaser, so empfiehlt es sich, die Zerstäubungskammer an ihrer tiefsten Stelle anzubohren, so daß der überflüssige Betriebsstoff abtropft. Das Feuer eines brennenden Vergasers erstickt man, wie schon erwähnt, gewöhnlich leicht mit einem Tuch oder einem Kleidungsstück. Eine Art, den Brand zu löschen, besteht auch darin, rasch den Benzinzufuß zu unterbinden und den Motor mittelst der Kurbel schnell zu drehen. Die saugende Wirkung der Kolben zieht die Flammen des Vergasers in den Motor, der sie gewissermaßen schluckt.

Bedenklich wird der Brand erst dann, wenn die Flammen aus dem Schutzblech emporlodern; dann braucht man schon eine gehörige Portion Sand oder einen Feuerlöschapparat, und beides ist nicht immer gleich zur Stelle.

Das Loch im Schutzblech.

Ein kluger Automobilist wird — wenn dies nicht schon von seiten der Fabrik geschehen — in das Schutzblech unter dem Vergaser eine Oeffnung schneiden lassen. Das ist eine weise Vorsicht, denn wenn Brennstoff aus irgend einem Grunde aus dem Vergaser tritt, fließt es durch das Loch im Schutzblech auf die Erde und kann sich nicht unten im Schutzblech sammeln. Hier bildet sich sonst eine explosible, jedenfalls aber in Verbindung mit dem Oel des Schutzbleches brennbare Mischung, die im Falle einer Fehlzündung leicht gefährlich werden kann.



Besondere Organe des Wagens.

Allgemeines.

Bisher war eine getrennte Beschreibung des Motorrades und des Wagens eigentlich nicht notwendig, denn der Motor, der Vergaser und die Zündung zeigen keine grundsätzlichen Unterschiede bei beiden Gattungen von Fahrzeugen. Alle übrigen Organe sind aber wesentlich verschieden voneinander und schon die Uebersichtlichkeit erfordert eine Zweiteilung. Leser dieses Buches, die sich für den Wagen interessieren, finden in den folgenden Kapiteln die Beschreibung der besonderen Teile. Motorradfahrer oder solche, die es werden wollen, seien auf das betreffende Motorrad-Kapitel verwiesen.

Bevor wir auf die Einzelbeschreibung übergehen, wird eine kurze Erklärung, die uns mit der Topographie des Wagens vertraut macht, wesentlich zur Erleichterung des Verständnisses beitragen.

Aus den zahlreichen Konstruktionen, die anfänglich auf den Markt gebracht wurden, hat sich allmählich eine Art Einheitstypus des Automobils herausgebildet, die mit nur geringen Abweichungen von nahezu allen Fabriken angenommen worden ist.

Verfolgen wir an der Hand unserer Abbildungen die Anordnung, die man wohl als klassisch bezeichnen kann. Wir wählen in dem gegebenen Falle natürlich einen Kardanwagen, und zwar aus dem Grunde, weil diese

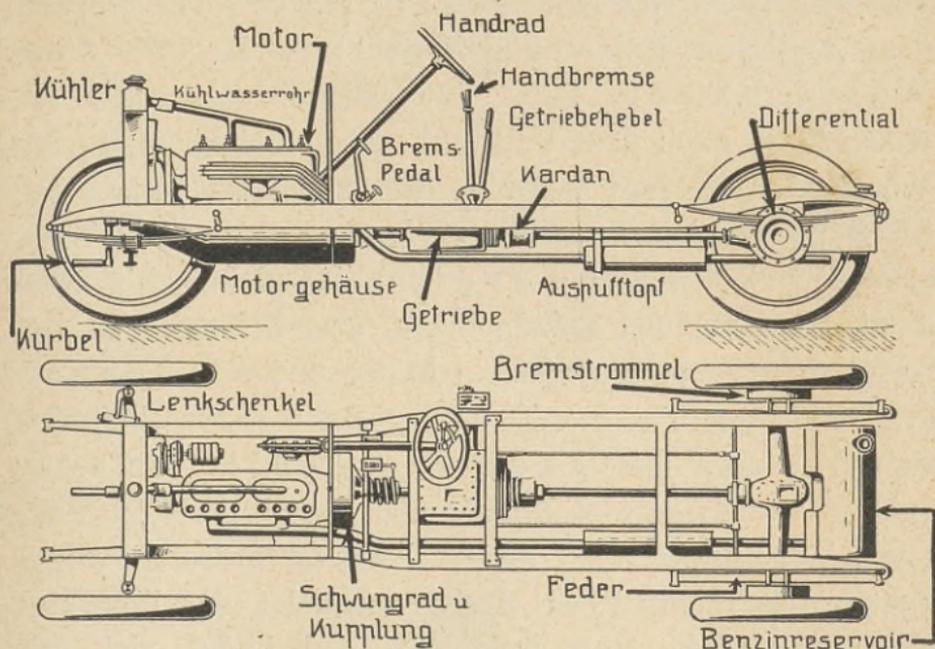


Fig. 132. Die Topographie des Automobils.

Kraftübertragung hauptsächlich in Anwendung kommt, sie bildet die Regel, der Kettenbetrieb ist die Ausnahme.

An der Vorderseite des Wagens, Fig. 132, ist der Kühler. Er bildet den Abschluß des Wagens nach vorne und wirkt in seinem Aufbau oft sogar dekorativ. Vor ihm liegt die Kurbel, mittelst der wir den Motor in Bewegung setzen. Der Motor ist hinter dem Kühler. Während diese drei Organe in der angegebenen Anordnung selten wechseln, ist es mit dem Magnet

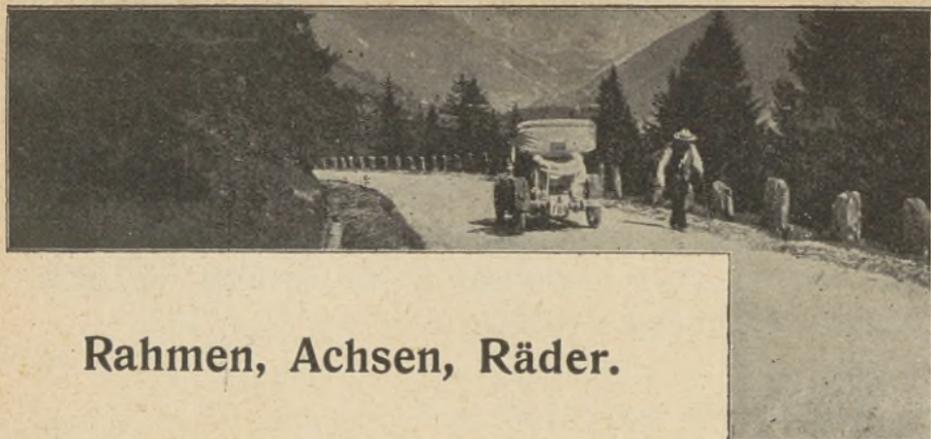
schon etwas anderes; er wird bald rechts, bald links, mitunter sogar vor dem Motor angebracht. Immer aber liegt der Magnet in der Nähe des Motors, um eine möglichst kurze Kabelleitung zu den Zylindern zu gewinnen. Die Wasserrohre stellen die Verbindung zwischen Kühler und Motor her. Der Platz der Wasserpumpe, falls eine solche vorhanden ist, wechselt je nach dem Fabrikat. Das gleiche muß vom Vergaser gesagt werden, der indes fast immer auf der Seite der Ansaugventile zu finden ist. An den Motor schließt sich das Schwungrad, das gleichzeitig dazu dient, die Kupplung aufzunehmen. Das Schwungrad befindet sich fast stets zwischen Motor und dem Schnelligkeitsgetriebe. Zu Füßen des Lenkers befinden sich Brems- und Kupplungspedale. In bezug auf die Anordnung der Pedale waren sich die Konstrukteure lange nicht recht einig. Jetzt ist indes im allgemeinen das rechte Pedal das Bremspedal, das linke das Kupplungspedal. Vor dem Führer befindet sich die Lenkung. Sie bildet stets ein rundes Handrad, das man kräftig fassen kann.

Rechts vom Lenker sind zwei Hebel. Einer der beiden dient zur Bremsung der Hinterräder, der andere bewirkt den Wechsel der Schnelligkeiten. Auch diese Anordnung ist typisch geworden, nur in der Ausarbeitung der beiden Hebel weisen die verschiedenen Marken Unterschiede auf. An das Getriebe schließt sich der Kardan, eine Welle, welche die Kraft des Motors vom Getriebe auf die Hinterradachse mittelst konischer Zahnräder überträgt. Die Hinterradachse zeigt rechts

und links die Antriebsräder. Die Achse selbst trägt lange geschmeidige Blattfedern. Hinter der Hinterradachse ist sehr häufig der Benzinbehälter untergebracht.

Jetzt, da wir einen Ueberblick über die allgemeine Anordnung der Teile gewonnen haben, wollen wir uns mit den Einzelheiten befassen.





Rahmen, Achsen, Räder.

Der Rahmen.

Der Diener für alle ist der Rahmen des Automobils. Er trägt den Motor mit seinen Nebenorganen und die Karosserie, an ihm befestigt man die Federn, die Uebertragungsmechanismen, den Aufstieg etc. Er stellt somit einen der wichtigsten Teile dar und von seiner Haltbarkeit hängt auch die Dauer des Fahrzeuges ab.

Der Rahmen unserer modernen Automobile ist aus getriebenem Stahlblech hergestellt. Die Träger zeigen die -Form. Dadurch erzielt der Konstrukteur zweierlei: Leichtes Gewicht und große Festigkeit. In bezug auf die Beanspruchung in der Längsrichtung sind diese Rahmen nahezu unverwüstlich und auch ein seitlicher Stoß vermag ihnen wenig anzuhängen. Dabei sind sie leicht herzustellen und gestatten ohne Schwierigkeit die Anbringung der maschinellen Organe. Will man zum Beispiel den Aufstieg oder sonst ein Organ am Rahmen anbringen, so genügt es, die entsprechenden Löcher zu bohren, Bolzen durchzustechen und sie mit Schrauben zu befestigen.

Es gibt zum Glück Teile des Automobils, mit denen sich der Lenker niemals zu beschäftigen hat, und zu

diesen zählt der Rahmen. Verbiegungen oder Brüche treten nur bei Zusammenstößen ein. Natürlich muß der Rahmen der Schnelligkeit und der motorischen Stärke des Fahrzeuges und dem Gewichte entsprechend kräftig gewählt sein.

Ein Rahmenbruch entsteht selten; wenn er aber eintritt, so befindet sich die Bruchstelle fast regelmäßig hinter der Spritzwand beim Rahmen-einzug. Entdeckt man einen solchen Schaden, so wird man mit größter Vorsicht bis zum nächsten Schmied fahren. Hier findet man sicher ein Stück Flacheisen, das man so zuschneidet, daß es etwa

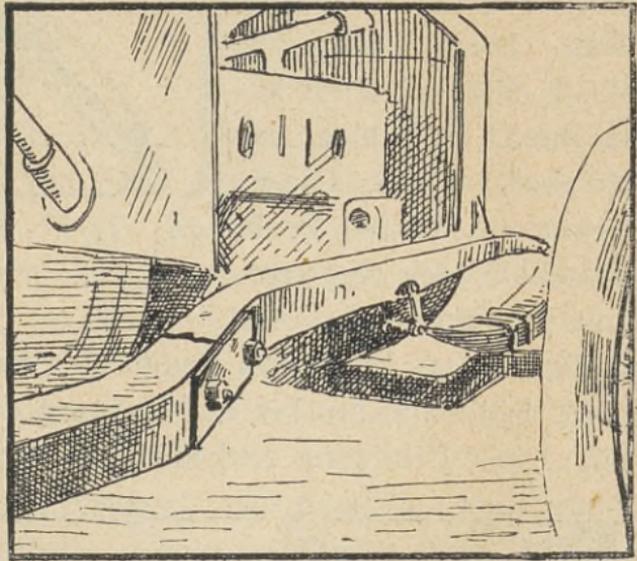


Fig. 132 a. Einfache Behebung eines Rahmenbruchs.

150 Millimeter über die Bruchenden vorsteht. Dann bohrt man zwei Löcher in den Rahmen und in das Flacheisen und verschraubt Rahmen und Flacheisen mittelst Bolzen. Man braucht nicht zu befürchten, daß das Anbohren des Rahmens diesen wesentlich schwächt; nur ein Anbohren an der Hochkante des Rahmens wäre ein Fehler.

Beim Anfahren gegen ein Hindernis ist der vordere Ausläufer des Rahmens, die sogenannte Federhand, leicht Verbiegungen ausgesetzt. Das Aus-

richten eines so beschädigten Rahmens ist, wenn man einen Schmied zu Hilfe nimmt, ziemlich leicht zu bewerkstelligen. Man biegt sich aus Blech einen Behälter zusammen, den man mit Holzkohlen füllt. Dieser Behälter wird mit Draht unterhalb der verbogenen Rahmenstelle be-

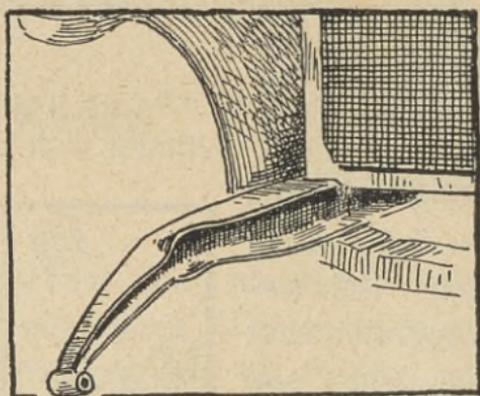


Fig. 132 b. Verbogene Vorderhand.

festigt. Man bläst das Feuer der Holzkohlen mittelst einer Lötlampe an, bis der Rahmen zur Rotglut erhitzt ist. Diese Erhitzung darf nur etwa fünf Zentimeter nach

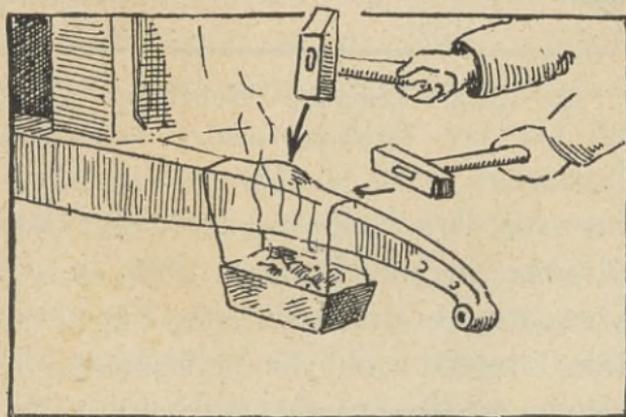


Fig. 132 c. Das Geradehämmern des Rahmens.

beiden Seiten von der verbogenen Stelle reichen. Dann zwickt man die Drähte, mit welchen das Holzkohlengefäß befestigt war, ab, so daß der Rahmen frei wird. Zuerst richtet

man den oberen Teil des Rahmens gerade, indem man unten einen Vorschlaghammer oder ein größeres Eisenstück entgegenhält und dann mit dem Handhammer den Träger oben gerade klopft. Dann befolgt man dasselbe Verfahren bei dem unteren Teil des Trägers. Das Mittelstück, mag es auch noch so verbogen sein, geht von selbst wieder in die richtige Lage. Die Abbildungen Fig. 132 b und Fig. 132 c erklären den Vorgang deutlich.

Die Achsen.

Betrachten wir die Achsen; die Vorderradachsen werden aus Stahl geschmiedet und zeigen ein doppelt-T-förmiges Profil. Nahezu alle Fabrikanten verwenden auf die Herstellung der Achsen die größte Sorgfalt und benützen dazu die besten Stahlsorten, denn ein Bruch dieser Organe ist oft gleichbedeutend mit einer Landung im nächsten Straßengraben. Brüche der Achsen sind daher eine außerordentliche Seltenheit.

Man ist leicht geneigt, zu glauben, Achsbrüche müßten dann eintreten, wenn die Achse am stärksten beansprucht ist, also bei starken Erschütterungen und schneller Fahrt. Das ist nun zum Glück nicht der Fall; ein Achsenbruch kann auch auf guter Straße in langsamster Fahrt erfolgen. Das ist dann freilich nur der letzte Akt einer Trennung, die sich in aller Stille schon längst vorbereitet hat. Die Achse hat, vielleicht beim unachtsamen Uebersetzen einer Wasserrinne, einen kleinen Riß erhalten, der sich immer mehr und mehr erweiterte, bis es zum Bruch kam. Zwei Mittel hätte der Fahrer gehabt, recht-

zeitig die Gefahr zu erkennen und für die Erneuerung zu sorgen: Gesicht und Gehör. Es ist immer gut, ein so wichtiges Organ wie die Achsen hin und wieder aufmerksamen Blickes zu betrachten, mitunter erkennt man den Schaden rechtzeitig, dann aber läßt eine Bruchstelle oft ein feines, durchdringendes Quietschen vernehmen, das mit der Erweiterung des Bruches zunimmt. Mitunter fühlt man auch in der Lenkung, daß etwas an der Achse nicht in Ordnung ist.

Die kritischen Stellen der Vorderradachse sind auf unserer Abbildung Fig. 132 d bezeichnet. Gewöhnlich wird der Sprung einer Achse bei einer Generalreparatur entdeckt. Wenn die Achse ausgebaut und abgeklopft wird, hört man, ob ein Sprung vorhanden ist oder nicht. Ist sie in Ordnung, dann gibt sie einen hellen, ist sie gebrochen, dann gibt sie einen »u n g a n z e n« Klang.

Viel mehr beansprucht als die Achse sind die A c h s s t u m m e l n, auf welchen die Räder laufen. Die Achsstummeln brechen an der auf der Abbildung Fig. 132 d angezeichneten Stelle. In einem solchen Falle gibt es auf der Landstraße keine Hilfe. Man muß froh sein, wenn alles glimpflich ohne Unfall oder Unglück abgelaufen ist.

Die beiden Achsen, Vorderrad- und Hinterradachse, sind nur dann einfache T r ä g e r a c h s e n, wenn der Wagen mit Kettenantrieb ausgestattet ist. Beim Kardanantrieb fällt der Hinterradachse noch die Aufgabe der F o r t b e w e g u n g zu.

Der größte Feind der Achsen sind tiefe Wasserrinnen. Hat man eine solche in zu rascher Fahrt übersetzt, und fürchtet man einen entstehenden Bruch, so ist es immer-

hin geraten, abzustiegen und sich die Achsen anzusehen. Mitunter werden durch einen plötzlichen Stoß die Achsen verbogen.

Ist die Verbiegung unbedeutend, dann kann man wohl noch weiterfahren. Auf alle Fälle sollte man die nächste Gelegenheit wahrnehmen, die Achse wieder ge-

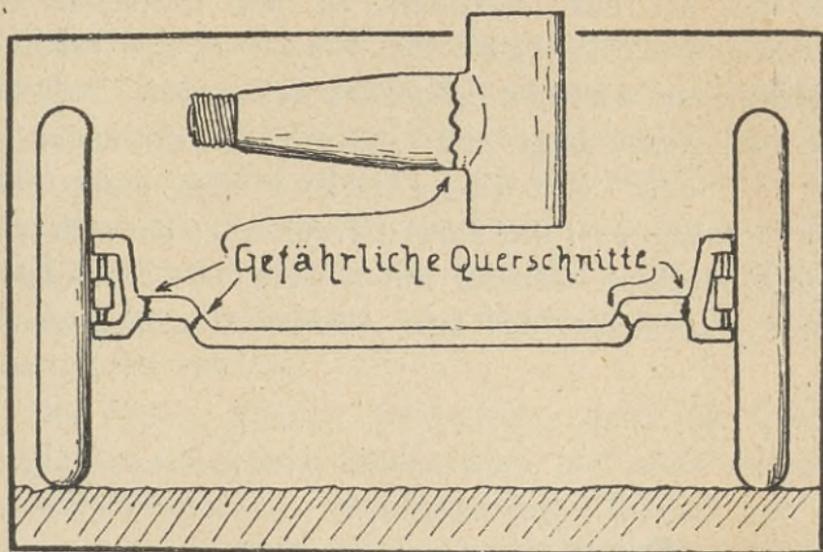


Fig. 132 d. Bruch der Achse oder des Achsschenkels.

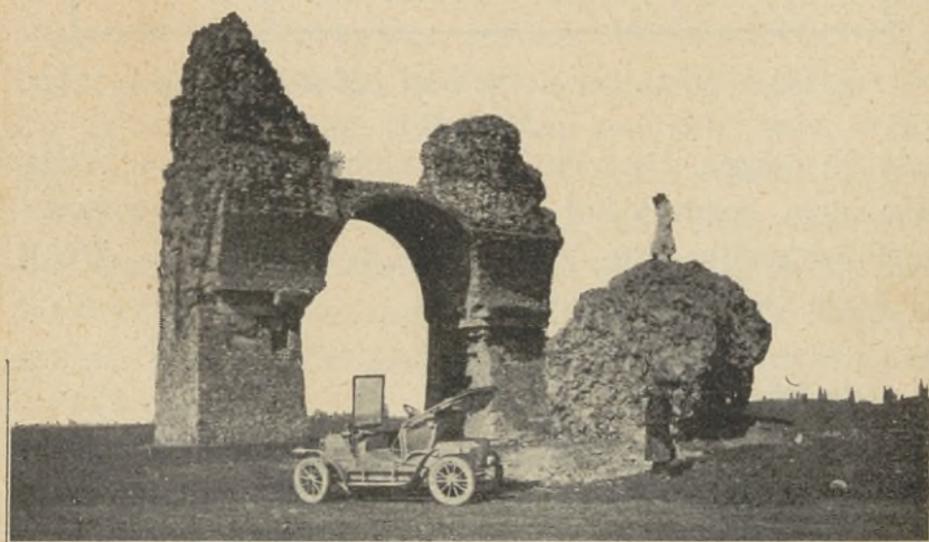
rade zu biegen. Dies darf aber nicht auf kaltem Wege geschehen, sondern auf warmem. Hat man keine Automobilwerkstätte zur Verfügung, so kann die Arbeit auch ein Schmied vornehmen.

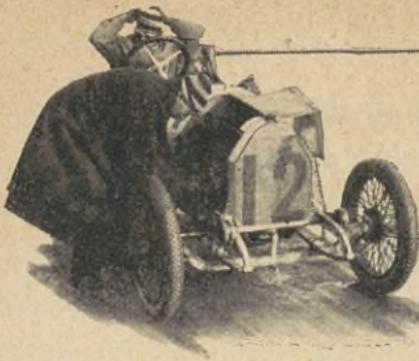
Die Räder.

Von den Rädern des Automobils sind im allgemeinen die vorderen die Lenkräder, die hinteren die Treibräder. Die Lenkräder drehen sich frei auf ihren Achsstummeln,

wogegen die Hinterräder bei Wagen mit Kardanantrieb fest mit der Hinterradwelle verbunden sind; beim Kettenantrieb laufen sie drehbar auf ihrer Achse. Man unterscheidet Holzräder und Drahtspeichenräder.

Die Bezeichnung für die einzelnen Teile des Rades können wohl als bekannt vorausgesetzt werden. Der Radkranz, der dazu bestimmt ist, den Luftreifen aufzunehmen, heißt Felge. Die Nabe ist der Innenteil des Rades, mit welchem es auf der Achse läuft. Zwischen Nabe und Achse liegt das Lager, das entweder ein glattes oder ein Kugellager sein kann. Das glatte Metallager ist seit Jahren veraltet, es hat sich trotz seiner Einfachheit weniger gut bewährt als das kompliziertere Kugellager, das jetzt ausnahmslos angewendet wird.





Die Federn.

Die Federn, die den Wagen tragen, bestehen aus mehreren Lagen sogenannter Blattfedern. Starke Erschütterungen des Wagens, die von den Luftreifen nicht aufgefangen werden können, sind von den Federn auszugleichen. Die Arbeit, die die Federn zu leisten haben, ist oft eine große. Beobachtet man einen über schlechtes Pflaster fahrenden Wagen, so sieht man, daß die Federn unausgesetzt spielen.

Die Federn können brechen, denn sie sind ja starker Beanspruchung unterworfen, und nicht selten sogar abnormaler Beanspruchung. Einmal ist der Wagen schwer, dann wieder leicht belastet. Schon bei der Wahl der Federn steht der Konstrukteur vor einer schwierigen Aufgabe. Die Federn sollen geschmeidig sein, er ist deshalb geneigt, den Wagen weich zu federn. Wird der Wagen aber dann durch eine große Karosserie und durch viele Personen schwer belastet, dann drücken sich natürlich die Fe-

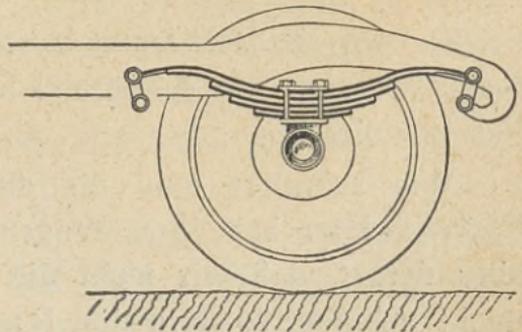


Fig. 133. Ueberlastete Feder.

dern durch und es ergibt sich ungefähr das Bild, wie es in Fig. 133 in übertriebener Weise dargestellt ist.

Schmierung der Federn.

Die Federn gehören zu jenen Teilen des Wagens, die lange Zeit hindurch unverdrossen ihren Dienst tun, ohne sich zu melden, und man nimmt deshalb ihre Dienste als selbstverständlich hin, ohne den Federn auch

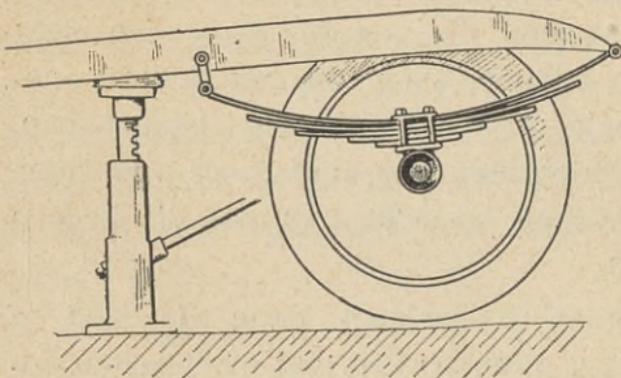


Fig. 134. Schmierung der Federblätter.

Um die Federn zu schmieren, stellt man einen Wagenheber unter den Rahmen, die Federn öffnen sich in der auf der Zeichnung ersichtlichen Weise und sind leicht zu schmieren.

Stellen, wo sie Berührung haben, Reibung entstehen muß. Wo aber am Automobil Reibung ist, da brauchen wir Schmiere.

Wie schmiert man die dicht aufeinandergedrückten Federn? Man hebt den Wagen mit dem Wagenheber, aber derart, daß wir nicht die Wagenachse als Stützpunkt nehmen, sondern den Rahmen. (Fig. 134.) Jetzt sind die Federn gänzlich unbelastet. Die einzelnen

nur die geringste Beachtung angedeihen zu lassen. Und doch ist dies notwendig. Wir haben ja schon gesagt, daß die Federn während der Fahrt unausgesetzt spielen. Daraus folgert logischerweise, daß an allen

Blätter heben sich voneinander ab und nun kann man die Zwischenräume mit einer Mischung von Unschlitt und Graphit schmieren. Ist man eilig und will die Arbeit des Aufhebens nicht vornehmen, so träufelt man Oel seitlich auf die Federn. Dieses zieht sich während der Fahrt selbst zwischen die Federblätter.

Bruch der Vorderradfeder.

Ein sehr gefährlicher Defekt ist der Bruch der Vorderradfeder. Man darf unter keinen Umständen

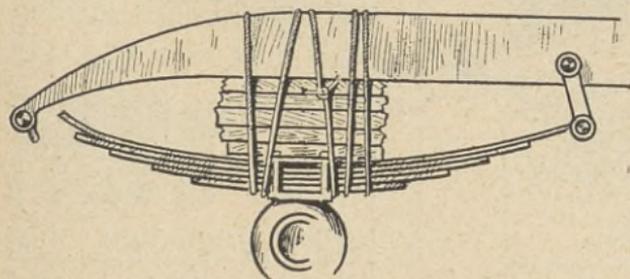


Fig. 135. Notreparatur einer gebrochenen Vorderradfeder.

Man fahre nie mit einer gebrochenen Vorderradfeder, weil es äußerst gefährlich ist.

mit gebrochener Vorderradfeder weiter fahren, auch wenn sie scheinbar noch zur Not hält. Bei einer Alpenfahrt des Oesterreichischen Automobil-Club verunglückte

das Ehepaar Fischer aus Berlin tödlich, weil es trotz gebrochener Vorderradfeder die Fahrt fortsetzte. Gewöhnlich bricht von der Vorderradfeder das obere Federblatt, es ist das längste, und daher am meisten der Beanspruchung ausgesetzt.

Eine Notreparatur, die es ermöglicht, die Fahrt zu vollenden, besteht darin, daß man oben auf die Feder ein Stück entsprechend zugeschnittenes Holz legt. Dann nimmt man einen großen »Franzosen«, mit dem man das

Holz und die Federn so weit als möglich niederzieht. Man umwickelt Holz und Feder mit einer guten kräftigen Rebschnur, die man fest verknüpft, und dann mit Wasser übergießt. Durch den Wasserüberguß zieht sich die Rebschnur noch fester zusammen und bildet im Verein mit dem Holz einen sehr guten Halt für die gebrochene Feder.

Eine andere Reparaturmöglichkeit besteht auch darin, daß man mittelst des Wagenhebers den Rahmen hoch-

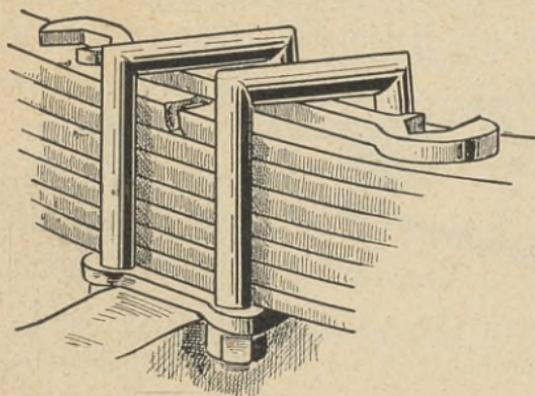


Fig. 136. Notreparatur einer gebrochenen Feder mittelst eines Schraubenschlüssels.

hebt. Dadurch wird der Raum zwischen Rahmen und Feder größer. Man füllt, wie Fig. 135 zeigt, diesen Zwischenraum mit kleinen Brettchen aus, die man sich leicht irgendwo beschaffen kann, und verbindet dann noch Feder und Rahmen durch einen kräftigen Verband von Draht

oder Rebschnur. Man hat jetzt gewissermaßen die Feder ausgeschaltet, denn der Rahmen ruht infolge der Brettchen direkt auf der Achse; man muß natürlich auch auf die federnde Wirkung der Feder verzichten, hat aber dadurch die Sicherheit gewonnen, daß man infolge des Federnbruchs keinen weiteren Gefahren entgegengeht, sofern man vorsichtig ist.

Erfolgt der Bruch der Vorderradfeder in der Nähe der Achse, so kann man sich einen sehr verlässlichen

Notbehelf dadurch schaffen, daß man die Bügel, die die Federn zusammenhalten, öffnet, und unter die Bügel einen Pneumatikheber oder sonst ein passendes Werkzeug legt, worauf man die Muttern der Bügel wieder fest anzieht. Fig. 136.

Mitunter entdeckt man nach einer längeren Fahrt, daß drei oder vier Federblätter gebrochen sind. Das erklärt sich daraus, daß ein Federblatt gewissermaßen die

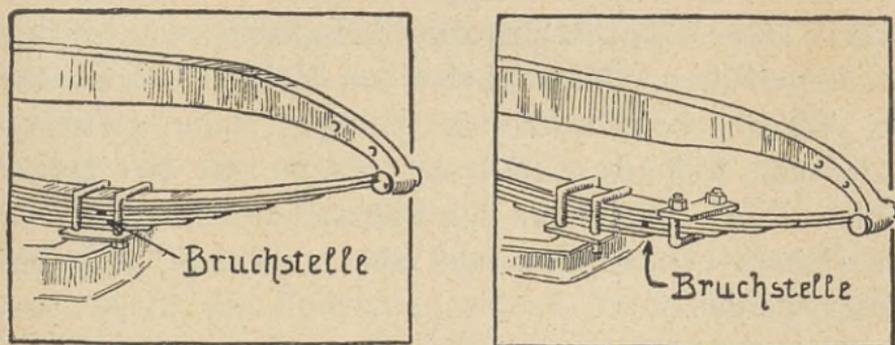


Fig. 136 a. Vorderrad-Federbruch.

Links: Das mittlere Federblatt bricht am ehesten. Rechts: Notreparatur, wenn ein Federblatt vorne bricht.

Stütze des anderen bildet. Wenn also beispielsweise, wie dies am häufigsten vorkommt, das Mittelfederblatt bricht, so übt dieses natürlich gar keine federnde Wirkung mehr aus und bildet infolgedessen auch keine Stütze für die übrigen Federblätter. Nicht selten rutscht das gebrochene Federblatt einfach heraus und geht während der Fahrt verloren. Da das nicht ohne Geräusch abgeht, wird man auf diese Weise häufig aufmerksam. Man merkt den Schaden auch daran, daß der Wagen überhängt und die Steuerung schwer geht. In dem Augenblick, wo

das Bruchstück eines Federblattes ganz verloren gegangen ist, sind die übrigen Federblätter so geschwächt, daß sie ebenfalls brechen.

Bruch der Hinterradfeder.

Ein Bruch der Hinterradfeder ist weit weniger bedenklich, als ein Bruch der Vorderradfeder. Es empfiehlt sich aber auch in diesem Falle für eine entsprechende Unterstützung der invalid gewordenen Federblätter zu sorgen. Das Rezept ist ungefähr das gleiche, wie bei den Vorderradfedern. Man windet den Rahmen vermittelst des Wagenhebers hoch, und schiebt dann zwischen Feder und Rahmen eine Holzunterlage, die fest eingeklemmt wird, sobald man den Rahmen der Unterstützung des Hebers beraubt. Sie muß aber außerdem noch befestigt werden.

Zusammenschmieden eines Federblattes.

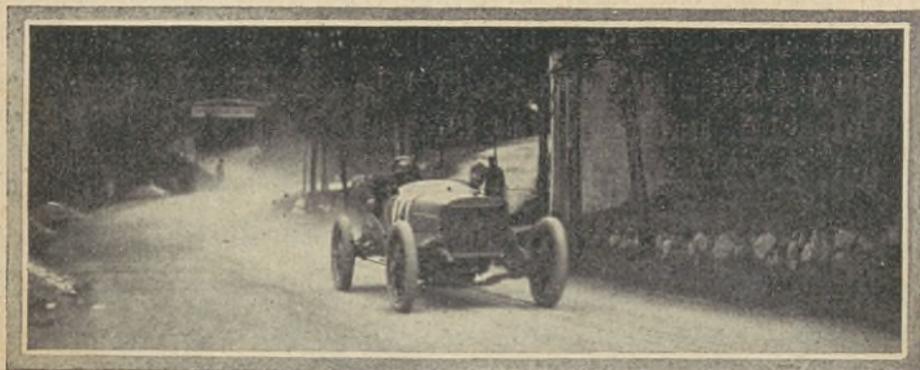
Sobald man Gelegenheit findet, tauscht man das gebrochene Federblatt gegen ein neues um oder man läßt es von irgend einem Wagner wieder zusammenschmieden. Gar zu sehr vertraue man dieser Notreparatur aber nicht. Die Feder bricht leicht wieder an derselben Stelle.

Schmierer der Federachsen.

Sorgfalt wende man den Aufhängungen der Federn zu. Hier besteht während der Fahrt eine unausgesetzte Reibung. Bei allen Automobilen sind zum Zwecke der Schmierung dieser Stellen entweder Staufferbüchsen an-

gebracht oder Schmierlöcher. Bei älteren Wagen fehlt diese Anordnung, man muß deshalb Oel auf die Aufhängung träufeln.

Manche Automobilisten scheinen zu glauben, daß die Schmiervasen nur zur Dekoration da sind, denn sie kümmern sich nie darum. Es ist aber selbstverständlich, daß sich nach und nach die ungeschmierten Federbolzen abnützen und schließlich brechen. In der nächsten Schmiede vermag man sich dann Ersatz zu verschaffen, wobei indes bemerkt werden muß, daß die nächste Schmiede auf der Landstraße mitunter recht weit ist, so daß es sich wohl der geringen Mühe verlohnt, die Federn hin und wieder zu schmieren. Man kann sich beim Bruch eines Federbolzens nötigenfalls helfen, indem man eine Eisenstange oder ein sonstiges passendes Werkzeug durch das Federauge steckt. Wenn sich die Gelegenheit bietet, kann man sich dann von irgend einem Schlosser einen neuen Bolzen herstellen und einsetzen lassen.





Die Lenkung.

Kein Bestandteil des Automobils hat wohl eine derartige Vereinheitlichung erfahren, wie die Lenkung. An Stelle der verschiedenen Systeme sind die Lenkung mittelst Schnecke und Zahnradsegment oder die Spindellenkung — auch Mutterlenkung genannt — getreten. Die Schneckenrad-Lenkung ist früher entstanden, die Mutterlenkung später; in bezug auf die Häufigkeit der Anwendung halten beide Arten einander ungefähr die Wage.

Die Lenkung ist irreversibel. So steht es in allen Preislisten und so versichert es uns der Verkäufer. Wir können das im Deutschen etwas deutlicher ausdrücken, indem wir sagen, die Lenkung ist unverrückbar, das heißt also Stöße, die die Vorderräder treffen, übertragen sich nicht, oder doch nur in sehr geringem Maße auf das die Lenkung besorgende Handrad. Bevor wir aber die unverrückbare Lenkung besprechen, müssen wir uns ein wenig mit der verrückbaren Lenkung befassen, oder wie sie fachtechnisch genannt wird, mit der direkten Lenkung.

Die direkte Lenkung.

Es ist selbstverständlich, daß durch die Lenkung nicht nur ein Vorderrad, sondern beide Vorderräder zu gleicher Zeit gelenkt werden müssen. Zu diesem Zwecke verbindet die Vorderräder die Lenkverbindungs-

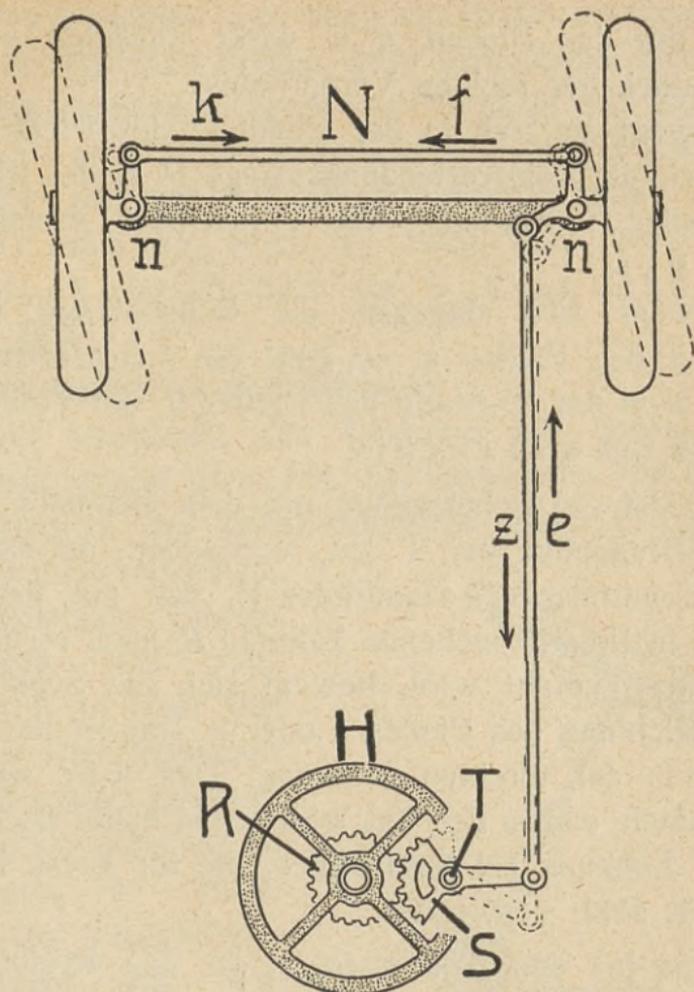


Fig. 137. Die direkte Lenkung.

H Handrad, R Zahnrad, welches in das Zahnsegment S eingreift, T Drehpunkt für das Zahnradsegment, e z Pfeile, zeigen die Bewegungsrichtungen der Schubstange an, n n Drehpunkte für die Räder, N Zugstange der Lenkung. f k Pfeile, zeigen die Bewegungsrichtung der Stange N an.

stange N. Fig. 137. Die Vorderräder sind an der Vorderradachse in drehbaren Zapfen n n gelagert. An diesen Zapfen sind Gelenkstücke angebracht, die ihrerseits die Lenkverbindungsstange N tragen. Die Schub-

stange mit den Pfeilen e z wirkt zunächst auf das Gelenkstück des rechten Vorderrades.

Bewegt sie sich in der Richtung des Pfeiles z, so wird sich die Lenkverbindungsstange N in der Richtung des Pfeiles f bewegen, die Vorderräder drehen sich nach l i n k s.

Bewegt sich dagegen die Schubstange in der Richtung des Pfeiles e, so geht die Lenkverbindungsstange N in der Richtung des Pfeiles k, die Vorderräder bewegen sich nach r e c h t s.

Nun ist die Schubstange mit dem Segment S, das seinen Drehpunkt bei T hat, verbunden. Je nachdem, ob nun mittelst des Handrades H, das mit dem Segment S in Eingriff stehende Zahnrad R nach rechts oder nach links gedreht wird, bewegt sich die Schubstange in der Richtung des Pfeiles z oder e. Das ist das ganze Geheimnis der direkten Lenkung. Das wäre natürlich sehr einfach, und in der Tat wird selbst heute noch diese Art der Lenkung bei Rennwagen, die für kurze Rennen bestimmt sind, verwendet.

Doch für den Tourenwagen ist das System u n b r a u c h b a r. Die durch die Unebenheiten des Bodens hervorgerufenen Stöße pflanzen sich von den Vorderrädern durch das gesamte Gestänge bis zum Steuerrad fort und verursachen hier ermüdende Erschütterungen für den Lenker. Das wäre an für sich schon eine Ursache, die Lenkung u n v e r ü c k b a r zu machen. Außerdem bilden aber diese Stöße eine arge Gefährdung des ganzen Steuermechanismus und gerade dieser soll doch im höchsten Maße gegen alle Störungen und

Schäden gesichert sein, denn ein Bruch an dieser Stelle kann die bösesten Folgen nach sich ziehen. Deshalb hat man die Lenkung unverrückbar gemacht und einige neue Teile, die aber nicht kompliziert sind, in das Steuerungsgetriebe eingeschaltet. Diese neuen Organe sind: der Stoßdämpfer und, je nach dem System, das Schneckenrad oder die Schraubenspindel nebst Mutter.

Schneckenrad und Segment.

Die Anordnung der Lenkung mit Schnecke und Zahnradsegment ist in Fig. 138 dargestellt. Die Schnecke ist durch S, das Zahnradsegment durch Z bezeichnet.

Wollte man versuchen, die vertikale Stange unterhalb des Segments Z in einer der beiden Pfeilrichtungen k oder e nach abwärts, respektive aufwärts zu bewegen, so würde dies ein vergebliches Beginnen sein. Die Zähne des Segments Z sind durch die Schneckengänge der Schnecke S gewissermaßen gesperrt. Ganz anders verhält es sich aber, wenn man die Schraube S dreht. In

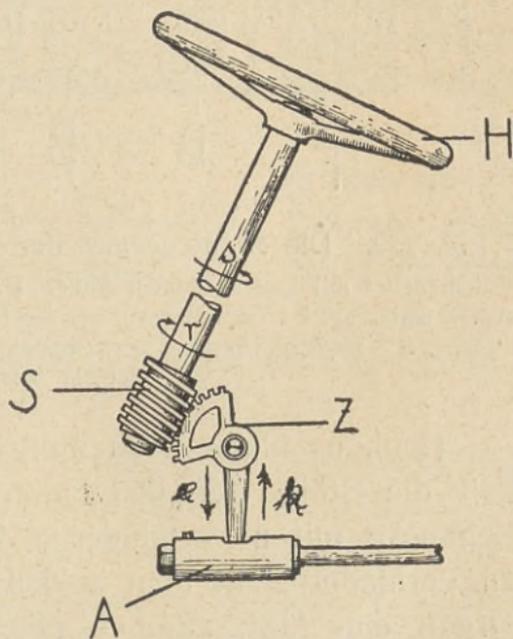


Fig. 138. Die unverrückbare Lenkung.

H Handrad, s r Pfeile, die die Drehrichtung anzeigen, S Schneckenrad, Z Zahnradsegment, A Gehäuse des Stoßfängers.

diesem Falle wird je nachdem, ob diese Drehung in der Richtung des Pfeiles r oder s erfolgt, das Segment Z gehoben oder gesenkt. Man sieht daraus also schon, daß es zwar möglich ist, von dem Handrad H aus die Lenkung zu betätigen, daß aber umgekehrt die Stöße, welche vom Rad aus gegen die Lenkung gerichtet sind, nicht bis zum Lenkrad gelangen können.

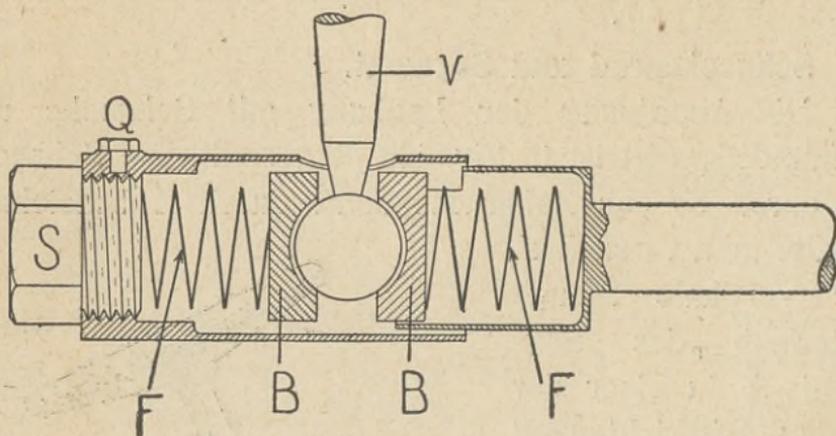


Fig. 139. Die Stoßfederung der unverrückbaren Lenkung.

V Lenkhebel mit kugelförmigem Ende, B B Backen, welche diesen Kugelansatz umfassen, F F Spiralfedern, die die Backen B B gegen den Kugelansatz pressen, S Verschlussschraube, Q Sicherungsschraube für S. Q ist eine Schraube von höchster Wichtigkeit.

Doch es bleibt noch immer die Tatsache bestehen, daß die Stöße auf das Zahnradsegment und auf die Schnecke mit unverminderter Gewalt wirken. Um dies zu verhindern, hat man in das Getriebe noch ein neues Organ eingefügt, nämlich eine Abfederung. Diese ist aus der Fig. 139 ersichtlich. Der Lenkhebel V reicht mit seinem unteren kugelförmigen Ende in eine Art Gehäuse. Es ist auf der vorangehenden Fig. 138 mit A

bezeichnet. Dieses Gehäuse enthält zwei verschiebbare Kugelfannen oder Backen B B, die das untere kugelförmige Ende des Lenkhebels umfassen. Die beiden Backen werden durch die kräftigen Spiralfedern F F zusammengepreßt, so zwar, daß die Kugel nicht aus dem Gehäuse entweichen kann. Man wird jetzt schon

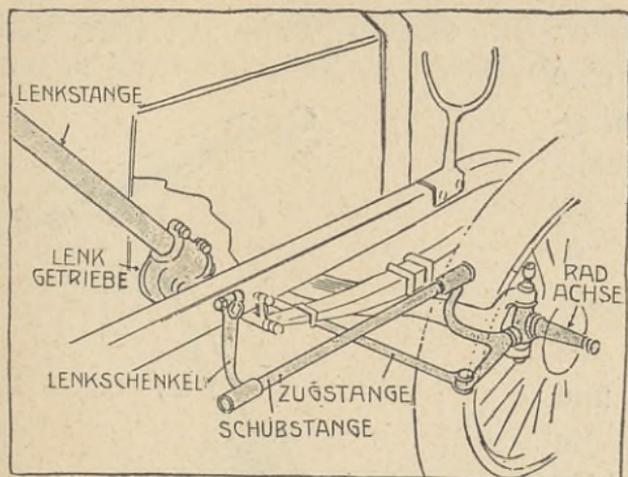


Fig. 140. Die Teile der Lenkung.

ungefähr den Sinn dieser Anordnung begreifen. Der Lenkhebel V hat seitliches Spiel; die Federn F F fangen die Stöße auf und vernichten sie, so daß sie nicht mehr zu dem eigentlichen Lenkgetriebe gelangen können oder doch nur mit wesentlich verminderter Heftigkeit.

Von großer Wichtigkeit bei dieser Anordnung ist die kleine Schraube Q. Sie fixiert nämlich die Schraube S, die ihrerseits die Federung sowie den Lenkhebel V festhält. Der Verlust dieser Schraube Q kann von den bösesten Folgen für den Automobilkenner und seine Begleiter sein. Will man diesen Teil der Lenkung demontieren, dann öffnet man zuerst die Schraube Q, dann die Schraube S, zieht dann die Feder und die vorne

Als Ergänzung zum Handbuche „Ohne Chauffeur“ erschien „Die Kunst des Fahrens“ von dem gleichen Verfasser.

liegende Backe heraus und schlägt die Muffe herunter, so daß das Kugelgelenk aus seiner Führung springt; jetzt kann man auch die zweite Backe sowie die zweite Feder entfernen.

Die Spindellenkung.

Die Spindel- oder Mutterlenkung gewinnt sichtlich rasch an Beliebtheit. In diesem Falle vertritt das Zahnradsegment eine Schraubennutter (Fig. 141). Die Schraubennutter *M* umfaßt die Schraubenspindel *S*. Dreht man das Lenkrad, so dreht man die Schraubenspindel und bewegt dadurch die Mutter hinauf und hinunter. In Verbindung mit dieser Mutter steht ein Gelenkstück, das bei *H* seinen Drehpunkt hat. Bewegt man beispielsweise das Steuerrad nach links, so wird sich die Schraubennutter in der Richtung des Pfeiles *c* bewegen, denn die Schraubennutter wird

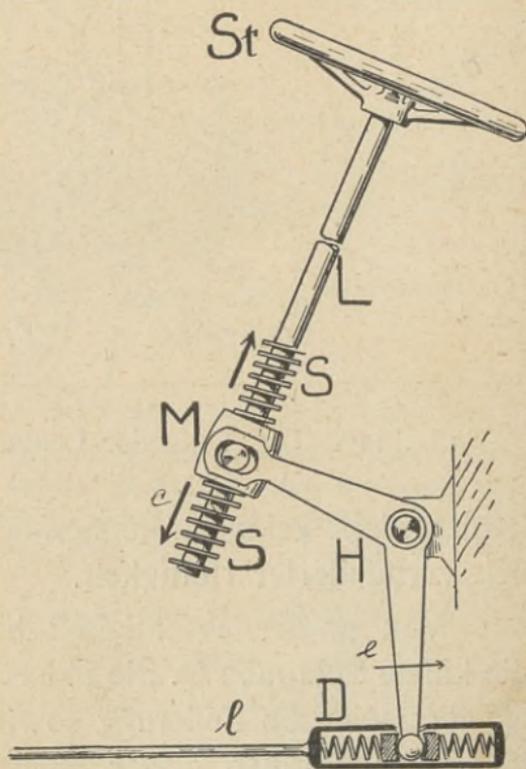


Fig. 141. Spindellenkung.

St Steuerrad, L Lenksäule, S Schraubenspindel, M Mutter, H Lenkschenkel, D Stoßdämpfer, l Zugstange.

selbstverständlich durch die Drehung des Gewindeganges nach unten beordert. Der Gelenkhebel bewegt sich in dem Drehpunkt H und der untere Schenkel dieses Winkels in der Richtung des Pfeiles e. Der übrige Teil der Lenkung, der die Bewegung auf die Vorderräder überträgt, ist in derselben Weise angeordnet wie bei der Lenkung mittelst Schraube und Zahnsegment. Es fehlt selbstverständlich die in ihrer Wirkung so wohltätige Stoßdämpfung nicht.





Betriebsstörungen.

Bruch der Lenkung.

Betriebsstörungen an der Lenkung sind immer bedenklich. Man kann den Automobilisten nicht dringend genug empfehlen, den Lenkmechanismus häufiger einer Prüfung zu unterziehen. Von dem sicheren Arbeiten dieses Teiles hängt ja doch unser Leben ab, und man sollte sich daher wohl die paar Sekunden Zeit nehmen, die die Prüfung des Lenkmechanismus vor jeder Ausfahrt erfordert. Die Fabrikanten wissen natürlich sehr gut, welchen Gefahren sie den Automobilisten aussetzen würden, wenn sie für die Lenkung nicht das beste Material und die beste Arbeit verwenden würden. Die Lenkung ist denn auch stets auf ein Vielfaches ihrer gewöhnlichen Beanspruchung hin geprüft und man hört tatsächlich selten von plötzlichen Störungen.

Toter Gang.

Dagegen ist die Lenkung, wie alle Teile des Automobils, einer Abnützung insofern unterworfen, als die Schnecken- oder Schraubengänge sich nach und nach

ausleiern. Das ist nicht sehr verwunderlich, denn die Lenkung ist ja während der Fahrt unausgesetzt in Tätigkeit, da die Lenkräder selbst bei geradliniger Fahrt stets die Neigung haben, ihre Richtung zu verändern. Das Ausleiern der Schnecke und die Abnutzung des Zahnradsegments oder der Schraubenspindel macht sich durch den sogenannten toten Gang bemerkbar. Solange der Wagen neu ist, wird durch die geringste Betätigung des Handrades schon ein Einfluß auf die Vorderäder ausgeübt. Nach längerer Benützung bemerkt man, daß sich das Handrad ein Stückchen leer dreht, bevor das Gestänge in Bewegung gesetzt wird. Dieser tote Gang beeinträchtigt die Sicherheit der Fahrt keineswegs. Da er nach und nach auftritt, gewöhnt sich der Wagenbesitzer sogar daran und das Fehlen des toten Ganges ist ihm dann bei einem neuen Wagen oft geradezu unangenehm. Ist die Abnutzung eine sehr starke, so muß man natürlich für die Erneuerung Sorge tragen. Plötzlich auftretender toter Gang ist immer bedenklich und muß sofort behoben werden.

Ausgeschlagene Gelenke.

Die verschiedenen Gelenke der Steuerung nützen sich ebenfalls ab. Die Bolzen schlagen sich aus, wodurch auch toter Gang entsteht. Es gilt hier dasselbe, was wir von dem Lenkgetriebe gesagt haben. Das möglichste Fernhalten von Staub und Schmutz ist deshalb im Interesse der Dauer dieser Teile gelegen. Die Schnecke ist ohnehin wohl geschützt, die Gelenke nicht. Man näht sie in Lederhüllen ein, was sich als sehr

vorteilhaft erwiesen hat. Man tut ein übriges, wenn man in diese Lederhüllen ein Loch schneidet und hin und wieder eine ordentliche Spritze Fett einführt.

Verbogene Zugstange.

Die vordere Zahnstange der Lenkung ist dann einiger Gefährdung ausgesetzt, wenn sie nicht hinter der Vorderradachse, sondern vor derselben gelegen ist. Vor der Vorderradachse muß die Zugstange natürlich alle Stöße auffangen, die sich beim Anfahren gegen ein Hindernis ergeben, hinter der Vorderradachse ist sie dagegen in geschützter Lage. Die meisten Fabrikanten richten sich danach. Sonst sind Verbiegungen besonders dann möglich, wenn man einen Hund oder irgend ein Getier überfährt. Schon diesethalben sollte der vorsichtige Automobilist stets darauf achten, keine Hunde zu überfahren, wenn er es nicht ohnedies aus Gründen der Menschlichkeit vermeidet.

Sicherung der Zugstange.

Ein sehr gutes Mittel, die Zugstange vor Bruch zu schützen, besteht darin, sie mittelst einer Holz-sicherung zu verstärken. Man schnitzt aus gutem zähen Eschenholz eine Art Hohlkehle, die sich der Form der Zugstange anpaßt, aber Fleisch genug hat, um haltbar zu sein. Querstange und Holz-sicherung verbindet man, indem man sie mit Draht umwickelt. Bricht nun wirklich die Querstange, so wird das zähe Holz das plötzliche Auseinanderfallen der beiden Teile verhindern. Der Lenker wird bald spüren, daß etwas nicht in Ordnung ist, er wird dann in langsamer Fahrt noch

nach Hause fahren können. Diese weise Vorsicht ist im allgemeinen nur für schnelle Wagen von Wert, wo die Stöße auf die Vorderräder oft von großer Gewalt sind.

Nicht parallele Vorderräder.

Die Lenkräder müssen sehr genau eingestellt sein, sie sollen parallel laufen. Damit ist aber noch nicht gesagt, daß man sie auch parallel einstellen muß; richtig montiert sind sie, wenn sie vorne zueinander geneigt sind, so daß sie vorne etwas enger sind als hinten. Sie werden also nicht ganz genau parallel eingestellt, die Abweichung darf sich aber auf nicht mehr als 10 bis 15 Millimeter belaufen. Während der Fahrt haben die Räder nämlich die Neigung, gewissermaßen nach außen zu klappen, man stellt sie deshalb vorne ein wenig enger, so daß sie sich während der Fahrt selbst genau parallel richten. Sind die Vorderräder nicht in dieser Weise eingestellt, so nützen sich die Vorderradreifen in aller kürzester Zeit ab. Denn sie rollen nicht nur, sondern ihr Laufen ist mit einem seitlichen Reiben verbunden; sie radieren auf dem Boden, was der beste Gummi auf die Dauer nicht verträgt.

Reichliches Schmieren.

Von Wichtigkeit ist, daß die Lenkung stets reichlich geschmiert wird. Das Gehäuse des Getriebes wird durch einen Bolzen geschlossen, dies ist die Einfüllöffnung für das Konsistenzfett; außerdem ist auch noch eine besondere Schmiervase vorhanden, um Oel einzufüllen. Beide Schmierstellen soll man gelegentlich mit Aufmerksamkeit behandeln.

Sehr sorgsame Schmierung lasse man besonders den beiden Lenkzapfen angedeihen. Hier befindet sich je eine Schmiervase für Konsistenzfett. Es genügt aber nicht sie zu füllen. Man muß sie auch vor jeder Ausfahrt um einige Gewindegänge nachziehen, um Fett zwischen die Lenkzapfen zu pressen. Wenn die Belastung der Vorderräder groß ist, tritt das Fett nicht zwischen Lenkschenkel und Lenkpfanne. In diesem Falle muß man die Vorderradachse mit zwei Wagenhebern hochheben und so die Vorderräder entlasten. Das Fett, das man dann hineinpreßt, gelangt an alle Stellen.

Eine schlecht geschmierte Lenkung erschwert dem Lenker das Fahren, bei rascher Fahrt zeigt das Auto Neigung zu schwanken, eine Folge der schlangenförmigen Spur, die durch die Lenkschwierigkeiten hervorgerufen wird. Bemerkt man, daß die Lenkung ungewöhnlich schwer geht und daß sich schon eine Neigung des Wagens zum seitlichen Schwanken einstellt, dann ist es die höchste Zeit, alle Gelenkstellen in reichlicher Weise mit Fett zu versorgen. Sonst wird die Lenkung immer härter, bis sie schließlich ganz unbeweglich wird; sie ist verrieben. Das geschieht mit einer solchen Plötzlichkeit, daß der Lenker von Glück sagen kann, wenn die Bremse ihre Schuldigkeit getan hat, bevor er im Straßengraben gelandet ist.

Sicherung des Lenkhebels.

Es ist schon vorgekommen, daß der Lenkhebel V (Fig. 139) aus seiner Fassung gerutscht ist; die unmittelbare Folge davon war, daß die Schubstange zu Boden

fiel, so daß sich das Lenkrad leer drehte. Das Vorkommnis ist zwar selten, doch es liegt immerhin im Bereiche der Möglichkeit.

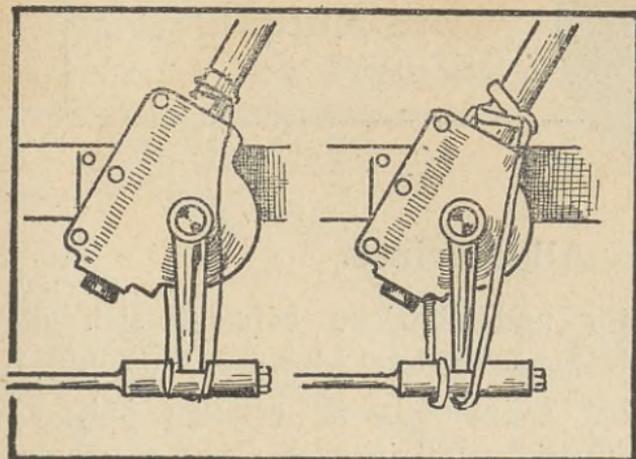


Fig. 142. Sicherung der Schubstange mittelst eines Drahtes oder eines Riemens.

Befestigt man die Schubstange mit einer Schlinge aus Draht oder aus Leder ungefähr in der Weise, wie es unsere Abbildung erkennen läßt, so ist diese Möglichkeit ziemlich ausgeschlossen; sollten die Federn, die den Lenkhebel fixieren, aus irgend einem Grunde ihren Dienst versagen, so wird die Schlinge immer noch die Schubstange festhalten.





Die Kupplung.

Allgemeines.

Zwischen Motor und Getriebe befindet sich die Kupplung. Der Name bezeichnet klar die Bestimmung, die dieser Teil des Automobils zu erfüllen hat. Er kuppelt Motor und Getriebe miteinander. Ohne die Kupplung wäre das Benzinautomobil in seiner heutigen Gestalt unverwendbar, denn wir könnten nicht einschalten und umschalten. Auch das Anfahren wäre nicht möglich.

Wir unterscheiden drei hauptsächlichliche Arten der Kupplung:

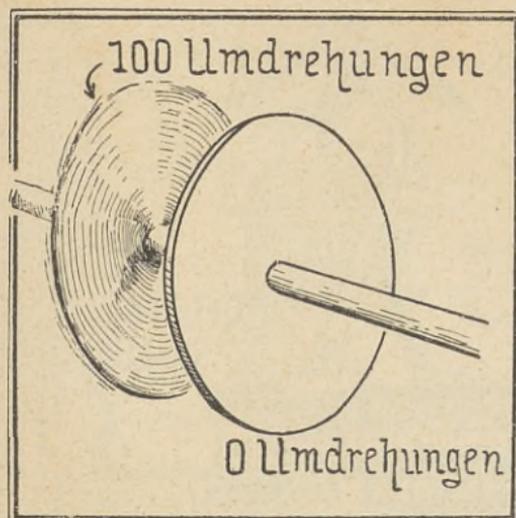
Die Konuskupplung,
die Plattenkupplung und
die metallische Segmentkupplung.

Die Konuskupplung.

Die weiteste Verbreitung von diesen Systemen hat wohl die Konuskupplung gefunden. Sie beruht wie jede andere Kupplung auf dem Prinzip der Reibung. Man stelle sich zwei Flächen vor, deren eine durch den Motor in rasche Bewegung gesetzt ist, während die zweite frei beweglich auf einer Achse sitzt. Preßt man beide Platten gegeneinander, so wird die freibewegliche

Platte infolge der Reibung von der sich drehenden Platte mitgenommen werden.

Das Schwungrad unseres Motors bildet einen Teil der Kupplung, nämlich den vom Motor aus angetriebenen, ein verschiebbarer Konus den zweiten, also den mitzunehmenden Teil. Das



Das Schwungrad ist für den gegebenen Zweck entsprechend gebaut und zeigt eine konische Vertiefung, in welche der Konus genau hineinpaßt. Wird der Konus in die Konusschale hineingepreßt, so wird er infolge der dadurch entstehenden Reibung mitgenommen und er dreht sich mit der

Fig. 143. Prinzip der Reibungskupplung.

gleichen Schnelligkeit wie der Motor; dann ist die Kupplung im Eingriff.

Wird der Konus aus der Schwungradschale wieder herausgenommen, so läuft das Schwungrad allein, der Konus bleibt in Ruhe. Um die Reibung zwischen Konusschale und Konus zu erhöhen, ist der Konus mit einem Lederbelag versehen. Unter dem Leder bringen manche Konstrukteure kleine Federn an, die ein kräftigeres Anpressen des die Reibung erhöhenden Lederbelages zur Folge haben. Das ist aber ein nebensächliches Detail.

Das Entkuppeln des Konus erfolgt durch ein Pedal, das der Fahrer in der Richtung des Pfeiles (Fig. 144) niederdrückt. Dadurch wirkt der Pedalhebel, der sich um einen Drehpunkt bewegt, auf die Spiral-

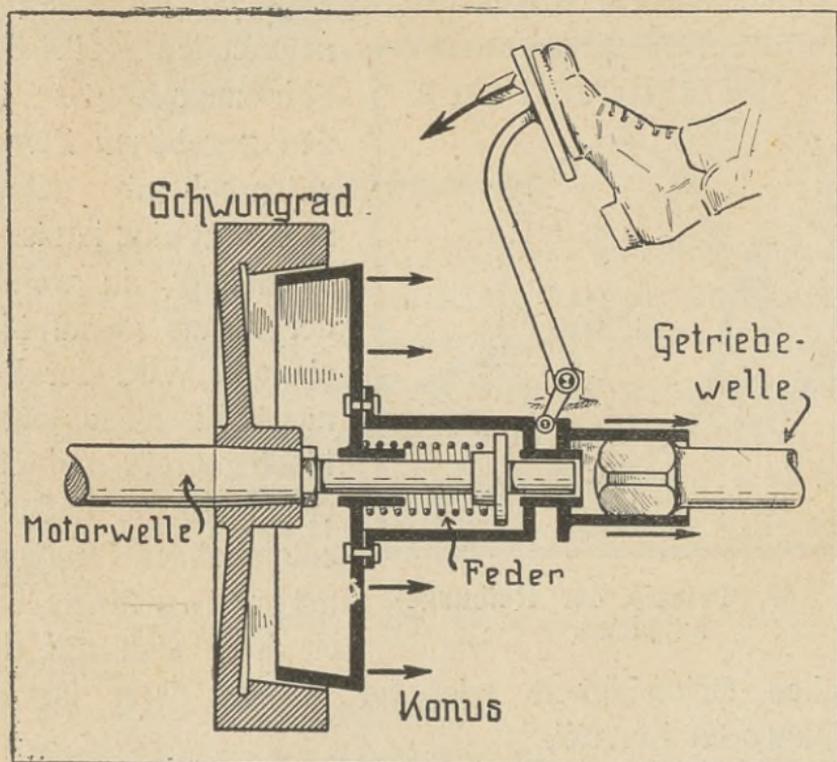


Fig. 144. Die direkte Konuskupplung.

feder, die er zusammenpreßt. Der Motor ist jetzt entkuppelt. Wenn der Lenker das Pedal freigibt, so kann die Kupplungsfeder auf den Konus wirken und ihn in die konische Vertiefung des Schwungrades hineinpressen. Die Kupplung ist dann eingeschaltet.

Fig. 145 stellt ebenfalls eine Konuskupplung im Schnitt dar. Eine genaue Betrachtung zeigt uns eine ver-

kehrte Anordnung des Konus. Auf Fig. 144 preßt sich der Konus in der Richtung gegen die Motorwelle in das Schwungrad, in Fig. 145 drückt die Kupplungsfeder den Konus in gerade entgegengesetzter Richtung von der

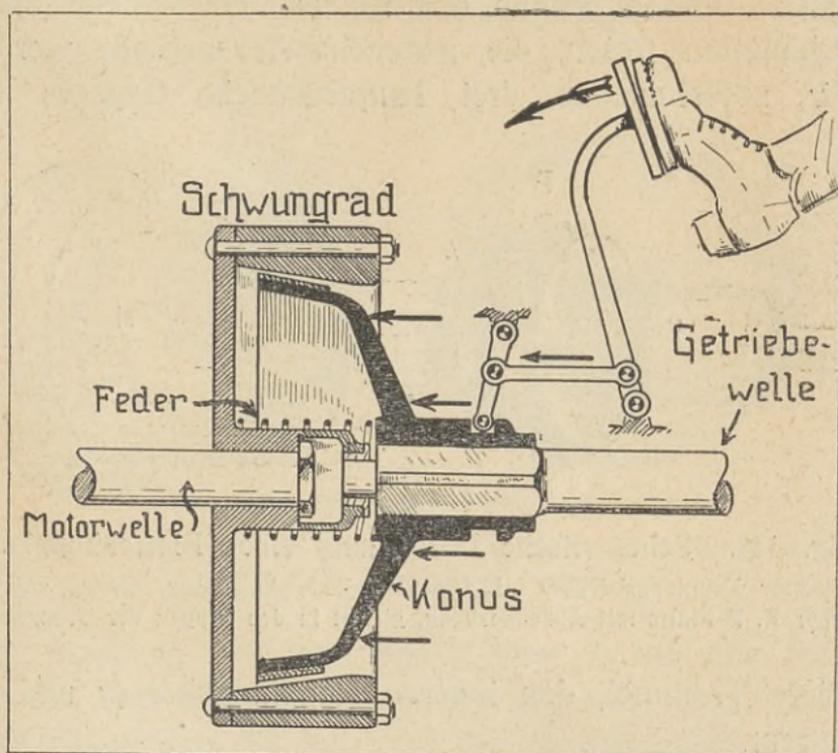


Fig. 145. Die verkehrte Konuskupplung.

Motorwelle weg. Das Prinzip ist aber in beiden Fällen gleich; viele Fabrikanten bevorzugen aus konstruktiven Gründen die »verkehrte« Anordnung.

Die Kupplung mittelst lederbeschlagenen Konus ist die einfachste und sie hat auch den Vorzug außerordentlicher Betriebssicherheit.

Die Plattenkupplung.

Die Plattenkupplung wird gewöhnlich für stärkere und teurere Wagen bevorzugt. Wir finden auch hier das Prinzip der Reibung wieder, nur mit dem Unterschiede, daß an Stelle des Konus verschiedene dünne Stahlplatten treten, die gegeneinander gepreßt werden. Wir unterscheiden drei hauptsächliche Organe: Die

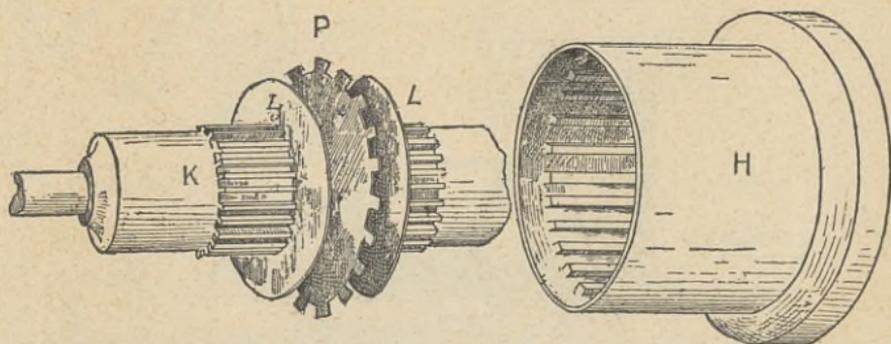


Fig. 146. Schematische Darstellung einer Plattenkupplung.

K innerer Kupplungskörper, L L Platten mit Innenkerbung, gleiten auf dem Körper K, P Platte mit Außenkerbung, gleitet in den Rippen der Trommel H.

äußere Trommel, den inneren Kupplungskörper und die Platten.

Die äußere Trommel, Fig. 146, ist ein runder Hohlkörper H, der innere Führungsrippen aufweist. In diese Führungsrippen passen die gezahnten Ränder der Platte P genau hinein. Die Platte P kann also, wenn sie mit dem Ensemble des inneren Kupplungskörpers K in das Innere von H eingeschoben wird, wohl in den Rippen von H hin und hergleiten, sich aber nicht innerhalb von H drehen. Anders ist es mit den Platten L L, diese haben auch eine Zahnung, aber nicht an dem

äußeren Rande der Platte, sondern innen. Mit dieser Zahnung stehen die Platten in Eingriff mit den Rippen, die wir auf dem Körper K sehen. Es können sich demnach die Platten L L sehr wohl auf den Rippen hin und her verschieben, um den Körper K sind sie nicht drehbar.

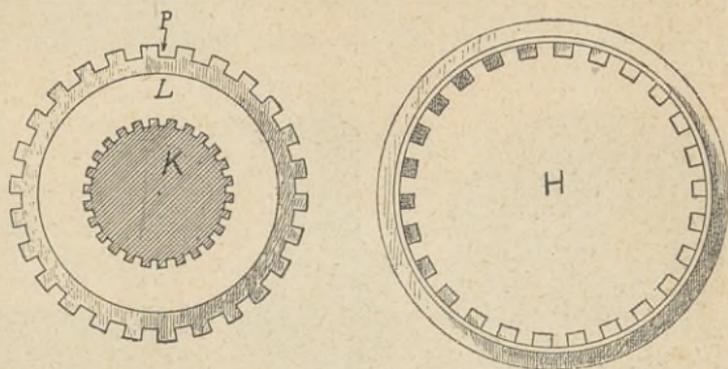


Fig. 147. Plattenkupplung im Schnitt.

K innerer Kupplungskörper, L Platte mit Innenkerbung, P Platte mit Außenkerbung, H Trommel mit Innenrippen.

Schieben wir jetzt den Körper K mit den Platten in die Trommel H ein und vergegenwärtigen wir uns, daß H mit dem Schwungrad des Motors einen Körper bildet, der sich mit dem Schwungrad dreht. Naturgemäß muß sich dann auch die in den Führungsrillen festgehaltene Platte P mit H drehen. Unbeweglich bleiben dagegen die Platten L L.

Pressen wir aber jetzt mittelst einer Spiralfeder die drei Platten zusammen, so daß sie in reibende Verbindung treten, dann wird die Platte P auch die Platten L L mitnehmen und da diese sich auf den Körper K wohl seitlich verschieben lassen, sich aber nicht um ihn drehen

können, so wird auch der innere Kupplungskörper in drehende Bewegung gebracht. Der Motor ist also gekuppelt. In der Praxis verwendet man natürlich nicht drei Kupplungsplatten, sondern viele.

Die Segmentkupplung.

Schließlich gibt es noch die Segmentkupplung, auf die wir aber, da sie sehr selten ist, nicht näher

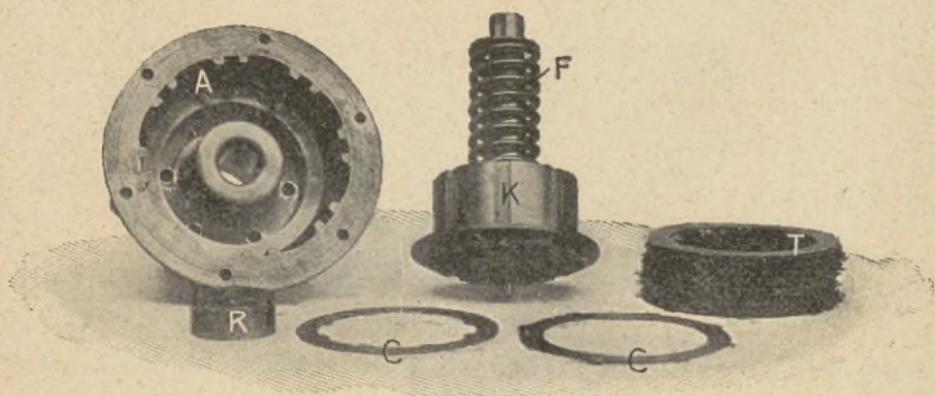


Fig. 148. Teile einer Plattenkupplung.

A Trommel, R Spurlager, K innerer Kupplungskörper, F Feder, C C einzelne Platten, T aufeinandergeschichtete Platten.

einzugehen brauchen. Man denke sich eine Trommel, innerhalb der sich zwei Segmente befinden, die man zangenartig öffnen kann, so daß die Segmente an die inneren Wandungen der Trommel gepreßt werden. Die hiedurch entstehende Reibung ist das Mittel zur Kupplung.



Betriebsstörungen der Kupplung.

Da die Anlage der Kupplung einfach und kräftig ist, hat man ihr keine besondere Sorgfalt zuzuwenden. Die Störungen bestehen gewöhnlich nur darin, daß die Kupplung zu stark oder ungenügend wirkt.

Im ersteren Falle wird der Wagen mit einem Ruck in Bewegung gesetzt, was für Motor, Getriebe, Achsen und Bereifung keineswegs vorteilhaft ist. Besonders die Pneumatiks leiden darunter; im zweiten Fall bewegt sich der Wagen nur kriechend weiter.

Der Konus schleift.

Schleift der Konus, so bemerken wir, daß der Motor mit großer Geschwindigkeit arbeitet, während der Wagen kaum vom Fleck kommt. Handelt es sich um eine Lederkonus-Kupplung, dann ist das Leder des Konus zusammengedrückt oder abgenützt und die Reibung zwischen Konusschale und Konus ist ungenügende. Ist das Leder nur zusammengedrückt — was gewöhnlich in der ersten Zeit der Benützung eines neuen Wagen eintritt — so ist die Reparatur in wenigen Minuten vollzogen. Jede Kupplung zeigt zum Zwecke der Nachstellung der den Konus betätigenden Spiral-

feder eine Mutter. Diese wird um einige Gewindegänge gedreht, wodurch die Spannung der Kupplungsfeder vermehrt wird und der Konus greift wieder genügend. Man hat dann lange Zeit hindurch ein Nachstellen nicht mehr nötig. Die vollständige Abnützung des Leders vollzieht sich erst im Verlaufe vieler Tausende von Kilometern. In

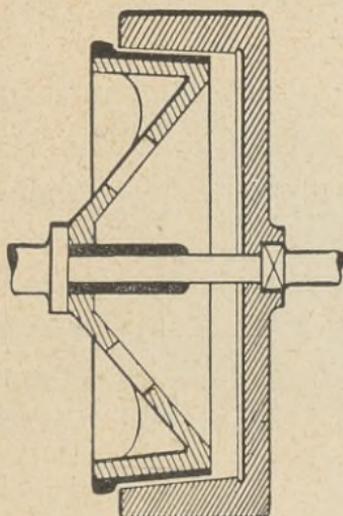


Fig. 149. Konuskupplung, bei der das Leder einen Grat bildet.

diesem Falle ist eine Neubelederung des Konus von nöten. Wenn das Leder schlecht befestigt ist, kann sich auch nach kurzer Zeit der Benützung ein Bild ergeben, wie es Fig. 149 zeigt. Das Leder bildet einen Grat und läßt den Konus nicht ganz in das Schwungrad hineingleiten. Man schneidet das vorstehende Leder mit einem scharfen Messer weg.

Mitunter kann aber auch eine andere Ursache dem Versagen der Konuskupplung zugrunde liegen. Das Oel des Getriebes und oft auch das des Motors gelangt bei nicht gut durchgearbeiteten Konstruktionen zur Kupplung. Man begreift leicht, daß das, was für den Motor und das Getriebe ein Vorteil ist, deshalb nicht auch ein solcher für die Kupplung zu sein braucht. Das Oel hebt die Reibung auf und die Kupplung schleift. In diesem Falle muß man die Kupplung reinigen. Man tut das mit einem benzinbefeuchteten Tuch, das man zwischen

Konus und Schwungrad schiebt, während man die Kupp-
lung mit der Hand leicht dreht. Damit soll aber noch

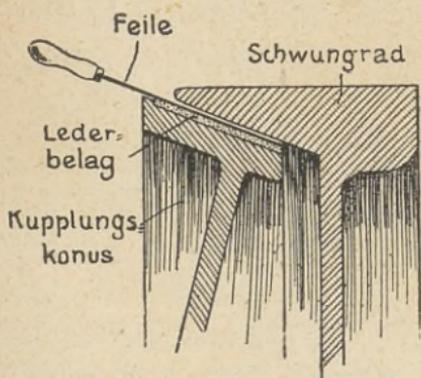


Fig. 149 a.

Aufrauhen des Kupplungs-
leders mittelst einer Feile.

Man fahre übrigens niemals
lange mit schleifender Kupp-
lung, denn das Leder des Konus wird begreiflicher Weise
bei der raschen Drehung außerordentlich beansprucht
und die Folge davon ist, daß es bald zugrunde geht.

nicht gesagt sein, daß man
jedes Oel von der Kupplung
fernhalten muß, im Gegen-
teil, hin und wieder, wenn
die Kupplung ein dumpf-
brummendes Geräusch hören
läßt, ist es sogar nötig, das
Leder etwas zu schmieren,
um es geschmeidig zu ma-
chen. Am besten ist Rizinusöl.

Behandlung mit Fischtran.

Wenn die Lederkonuskupplung schleift, greifen
manche Automobilisten zu klebenden Substanzen, wie
Kolophonium und der-
gleichen. Das ist aber
gerade das schlechte-
ste. Nach kurzer Zeit
wird der Konus viel
glatter als zuvor und
greift überhaupt nicht
mehr. Ein so zugerich-
teter Konus muß aus

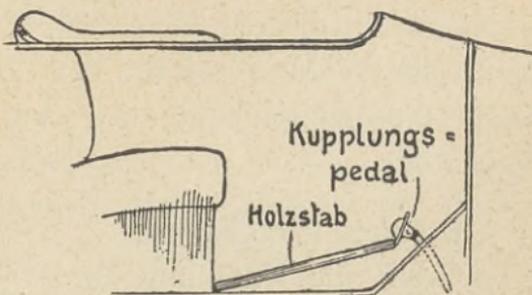


Fig. 149 b. Um das Kupplungs-
pedal niederzuhalten.

seiner Lagerung entfernt und mit Benzin oder Petroleum gründlich abgewaschen werden. Dann läßt man das Leder des Konus gut trocken werden und reibt es kräftig mit Fischtran ein. Man wiederholt das Einreiben einige-mal, damit der Tran möglichst tief in das Leder eindringt.

Hat man zu dieser Arbeit keine Zeit, dann kann man sich rascher helfen, indem man den Lederbelag des Kupplungskonus mit einer feinen Feile aufraut. Die Abbildung Fig. 149 a zeigt das einfache Verfahren sehr deutlich. Um mit der Feile zwischen Kupplungskonus und Schwungrad zu gelangen, muß man natürlich das Kupplungspedal niederdrücken. Das, sowie das Aufrauen des Leders kann aber ein Mann zu gleicher Zeit nicht ausführen; wenn niemand da ist, der das Niedertreten der Kupplung übernimmt; dann ist ein entsprechend zugeschnittener Holzstab ein gutes Mittel zum Zweck. Man spreizt den Holzstab in der in Fig. 149 b dargestellten Weise zwischen dem niedergedrückten Kupplungspedal und dem Sitz.

Die Plattenkupplung zieht nicht.

Auch die Plattenkupplung kann schleifen. Die Ursache ist in diesem Falle immer die zu schwache Kupplungsfeder. Man erhöht die Wirkungsfähigkeit, indem man die Kupplungsmutter um einige Gewindegänge nachstellt.

Brüskes Einschalten.

Greift die Kupplung zu brüsk, so ist die Ursache stets eine schlechte Montage, die Kupplungsfeder ist zu stark wirkend. Entweder ist sie zu kräftig, in welchem

Falle man sie gegen eine andere weichere umtauscht, oder ist sie zu stark gespannt, dann läßt man die Stellmutter ein wenig nach. Möglicherweise ist auch das Leder der Konuskupplung rauh und rissig. Man hilft dem Uebel durch einige Tropfen Oel ab, die man mittelst der Schmierkanne auf die Kupplung träufelt. Manche Kupplungen, z. B. solche mit Fibrébelag statt des Leders, verlangen sogar regelmäßig geschmiert zu werden.

Arbeitet die Plattenkupplung zu brüsk, dann ist fast immer mangelnde Schmierung die Ursache. Die Plattenkupplung verlangt ziemlich reichliche und regelmäßige Schmierung. Durch eine gewöhnlich mittelst einer Schraube verschlossene Oeffnung der Trommel führt man die Schmiere ein. Vorteilhafterweise verwendet man zur Schmierung der Plattenkupplung mitteldickes Oel mit Petroleum vermischt. Im Winter soll der Petroleumzusatz reichlicher, im Sommer geringer sein. Wollte man nur Oel verwenden, so wäre das in der kalten Jahreszeit zu dickflüssig, die Platten würden auch beim Entkuppeln aneinander haften und der Motor ließe sich nicht ausschalten.

Gebrochene Kupplungsfeder.

Wenn die Kupplungsfeder bricht, so kann man sich in ganz ähnlicher Weise helfen, wie dies bezüglich der Ventulfeder schon auseinandergesetzt wurde. Man legt zwischen die beiden abgebrochenen Stellen der Feder eine Scheibe und hat jetzt genau die gleiche Federwirkung wie früher, ja sogar noch eine kräftigere. Eine Schwierigkeit ergibt sich nur daraus, daß die Feder der

Kupplung gewöhnlich sehr knapp ist. Drückt man das Kupplungspedal nieder, so ist die Feder vollkommen zusammengedrückt, so daß eine Windung neben der anderen liegt. Würde man eine Scheibe dazwischen bringen, so könnte es geschehen, daß beim Niedertreten des Kupplungspedales die Kupplung nicht frei würde. Sollte die Kupplungsfeder so wenig Raum lassen, dann trennt man einen Gewindegang ab. Mit einer Unterlagsscheibe wie bei der Ventulfeder geht es in diesem Falle nicht. Man muß sich irgendwo bei einem Schmied oder Klempner aus Blech eine Scheibe mit einem entsprechenden Loch herstellen lassen. Um sie über die Welle zu bringen, bedarf es keiner Demontierung. Man schlitzt die Scheibe und preßt sie dann wieder zusammen. Unsere Abbildung erklärt das Verfahren.

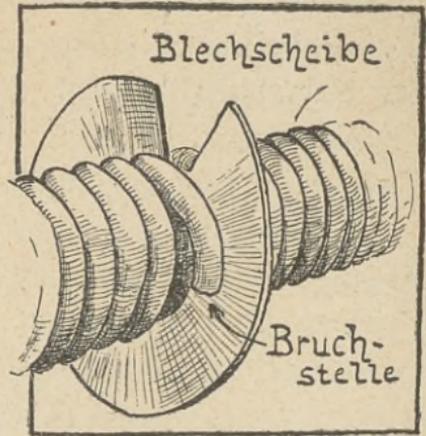


Fig. 149 c. Notdürftig reparierte Kupplungsfeder.



Das Getriebe.

Arbeitsweise.

Das Prinzip des Explosionsmotors bedingt es, daß er nur bei einer gewissen Drehzahl seine größte Leistungsfähigkeit entwickelt. Die Kraft des Benzinmotors sinkt, je niedriger die Tourenzahl ist, und sie steigt mit der Tourenzahl bis zu einem gewissen Grad, um abermals zu fallen.

Soweit das Sinken der Drehzahl mit einem Nachlassen der Kraft in Verbindung steht, ist die Kenntnis dieser Tatsache für den Automobilisten eine unbedingte Voraussetzung für das Fahrenkönnen. Was das Nachlassen der motorischen Kraft bei sehr hoher Drehzahl anbetrifft, so handelt es sich hier um eine Erscheinung, die mehr den Ingenieur angeht als den Automobilisten, denn in der Praxis wird die Steigerung der Tourenzahl über eine bestimmte Grenze meist dadurch hintangehalten, daß ja der Motor den Wagen zu ziehen hat. In belastetem Zustande und im normalen Gebrauch kommt der Motor auf keine ungewöhnliche Tourenzahl.

Nehmen wir z. B. an, der Wagen habe, wie ein Motorrad, eine einzige Uebersetzung. Wir fahren flott in der Ebene dahin, bis wir an eine Steigung kommen. Anfangs, solange nämlich noch der Motor seine volle Tourenzahl und die dadurch bedingte Kraftleistung hat, geht alles gut. Aber je höher wir kommen, desto mehr sinkt die Tourenzahl, der »Schwung«, mit dem wir anfänglich berganfahren, läßt merklich nach und schließlich bleibt die Maschine überhaupt stehen. Also gerade dann, wenn es wünschenswert ist, die größte Kraftentfaltung zu erzielen, wird unser Motor am schwächsten und stellt schließlich die Arbeit ganz ein. Man mußte also auf ein Mittel sinnen, dem Explosionsmotor auch bergauf jene Drehzahl geben zu können, die den besten Wirkungsgrad erzielt. Das heißt also: der Motor muß schnell laufen, wenn der Wagen langsam geht. Und zu diesem Behufe ist das Schnelligkeitsgetriebe vorhanden. Seine Bestimmung ist, durch den raschen Wechsel der Uebersetzung die Leistungsfähigkeit des Motors dem Straßenprofil anzupassen, d. h. dem Wagen in der Ebene eine große, bergauf eine kleinere Uebersetzung zu geben.

Man kann wohl, ohne auf Widerspruch zu stoßen, behaupten, daß es eigentlich nur ein Schnelligkeitsgetriebe gibt: das mit verschiebbaren Zahnradern. Das System ist viel angefeindet, aber schließlich doch von allen angenommen worden. Es gibt allerdings einzelne wenige Ausnahmen, die aber kaum für das vorliegende Buch in Betracht kommen. Das Schnelligkeitsgetriebe normaler Ausführung bildet gewöhnlich ein

wohlverschlossenes Gehäuse aus Aluminium, das sich hinter der Kupplung befindet. In ihm laufen zwei Reihen von Zahnrädern in einem Oelbad. Es sieht sehr schmierig aus, in so einem Schnelligkeitsgetriebe, aber wir brauchen ja auch nur hineinzusehen, denn man wird kaum jemals in die Lage kommen, hier Betriebsstörungen beheben zu müssen. Wenn solche eintreten, dann ist gewöhnlich nur die Reparaturwerkstätte imstande, sie zu beheben.

Auf unserer Zeichnung (Fig. 150) stellt W W_1 die Hauptwelle dar; sie ist einerseits mit dem Motor gekuppelt, andererseits mit dem Kardan, der die Hinterachse antreibt. W_1 ist die Seite des Motors. W ist die Seite des Kardantriebes, über den wir im nächsten Kapitel sprechen werden. S stellt die Nebenwelle dar. Für das weitere Verständnis des Lesers ist es von größter Wichtigkeit, sich zu merken, daß die Hauptwelle aus zwei Teilen besteht, nämlich dem Teil W , der das Zahnrad G_1 trägt, und dem Teil W_1 , auf dem die Zahnräder B_1 und A_1 sich befinden. Das Zahnrad G_1 dreht sich beständig mit dem einen Teil W der Welle, und zwar in der durch den Pfeil m angezeigten Richtung. Es steht unausgesetzt im Eingriff mit dem Zahnrad G auf der Nebenwelle S .

Der zweite Teil der Hauptwelle, W_1 mit den Zahnrädern B_1 und A_1 rotiert gesondert für sich. Dieser zweite Teil der Welle ist indes nicht rund, sondern zeigt nutenförmige Ausnehmungen, die mit einer verschiebbaren Muffe korrespondieren, auf welcher sich die beiden Zahnräder B_1 und A_1 befinden. Diese Muffe

kann mittelst des Hebels H in der Längsrichtung der Hauptwelle verschoben werden, so zwar, daß man nach Belieben die Zahnräder B_1 und B oder A_1 und A in Eingriff bringen kann.

Die Zahnräder sind in verschiedenen Größen gehalten. Warum? Das brauchen wir unseren Lesern wohl kaum zu sagen, denn wenn von zwei Zahnrädern eines doppelt so groß ist als das andere, so wird, je nachdem das große oder das kleine Zahnrad das angetriebene ist, die Uebersetzung um die Hälfte vergrößert oder verringert.

Man behalte ja im Gedächtnis, daß die Hauptwelle aus zwei getrennten Teilen besteht und daß W_1 der vom Motor angetriebene Teil der Welle ist. Nehmen wir jetzt an, daß die Zahnräder A_1 und A, wie auf der Zeichnung ersichtlich, miteinander in Eingriff gebracht wären. Wir würden dann die rotierende Bewegung von A_1 auf A übertragen. Es dreht sich die ganze Welle S und natürlich auch das Zahnrad G. Dieses setzt wieder G_1 in Bewegung, dieses die Welle W, die Uebertragungswelle (Kardan) und in logischer Folge die Hinterräder.

Das Zahnrad A_1 , das antreibende Zahnrad der Hauptwelle, ist das kleinste im Getriebe. A stellt das größte Zahnrad dar. Die Hauptwelle dreht sich also viel schneller als die Nebenwelle, der Motor arbeitet mit großer Tourenzahl bei langsamer Fortbewegung des Wagens, wir haben die kleinste Schnelligkeit eingeschaltet.

Mit der ersten Schnelligkeit ist man imstande, steile Berge zu befahren und sie wird in Eingriff ge-

bracht, wenn sich der Wagen aus dem Stillstande in Bewegung setzen soll.

Rückt man jetzt den Hebel H so, daß die Zahnräder B_1 und B in Eingriff gebracht werden, so hat man die zweite Schnelligkeit eingeschaltet. Die Hauptwelle wird sich schneller drehen, denn das Zahnrad B_1

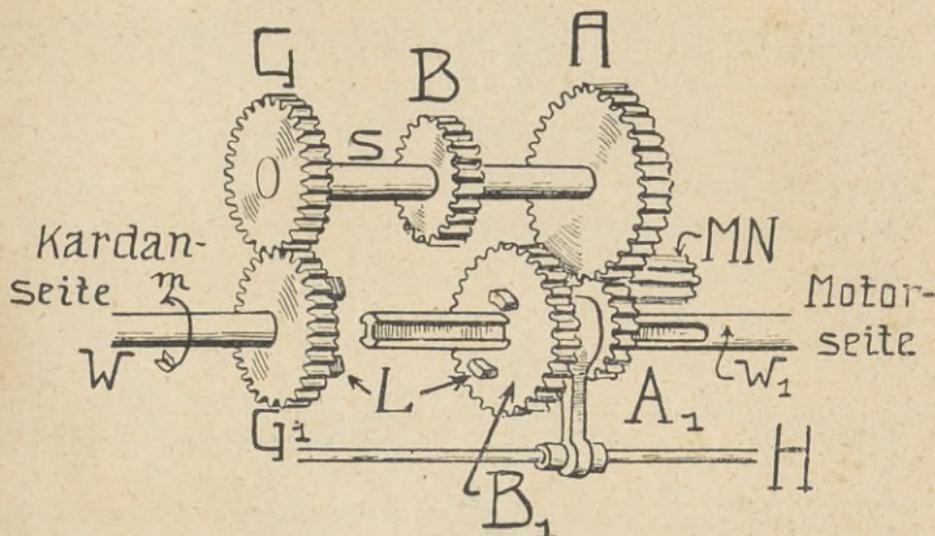


Fig. 150. Schematische Darstellung eines Schnelligkeitsgetriebes.

W W_1 Hauptwelle, S Nebenwelle, A, A erste Schnelligkeit, B_1 B zweite Schnelligkeit, L direkter Eingriff der dritten Schnelligkeit. MN Zahnrad der Rückwärtsfahrt, H Hebel zur seitlichen Verschiebung der Zahnräder A_1 B_1 .

ist erheblich größer als das Zahnrad A_1 und B ist kleiner als A.

Rückt man den Hebel H noch weiter, so werden die klauenartigen Ansätze L in die korrespondierenden Ansätze des Zahnrades G_1 hineingeschoben. Keines der beiden Zahnradpaare, B_1 und B oder A_1 und A ist in Eingriff. Dagegen ist der Teil W der Hauptwelle jetzt fix mit dem Teil W_1 der Hauptwelle gekuppelt

und die Uebertragung erfolgt direkt vermittelt des Kardans auf die Hinterradachse. Das ist der direkte Eingriff der großen Schnelligkeit.

Natürlich bleiben die Zahnräder G und G_1 , wie schon erwähnt, ständig im Eingriff. Die Nebenwelle S wird also keineswegs von der Bewegung ausgeschaltet sein, sondern sie ist ebenfalls in rotierender Bewegung, sie überträgt aber keine Kraft.

Mit dem Automobil will man aber nicht nur vorwärts fahren, sondern man kommt auch hin und wieder in die Lage, rückwärts fahren zu müssen. Zu diesem Zwecke ist das Zahnrad N und M vorhanden. Man verschiebt mittelst des Hebels H die Zahnräder der Hauptwelle, so daß das Zahnrad A_1 im Eingriff mit MN kommt. Das breite, auf einer besonderen Nebenwelle laufende Zahnrad MN gelangt auch mit A in Eingriff, es ist zwischen A_1 und A geschaltet. Dadurch wird die Bewegung des Zahnrades A eine der entgegengesetzte und auch die Welle W muß sich entgegengesetzt von der Richtung des Pfeiles m drehen: Der Wagen läuft nach rückwärts. Unsere schematische Darstellung der Rückwärtsfahrt (Fig. 151) zeigt die Pfeilrichtung an, wie sich die Umkehrung des Ganges gestaltet. Das Zahnrad B, das sich auf unserer Zeichnung nach links bewegt, treibt das Zahnrad Z in der

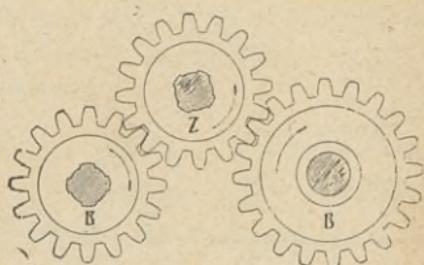
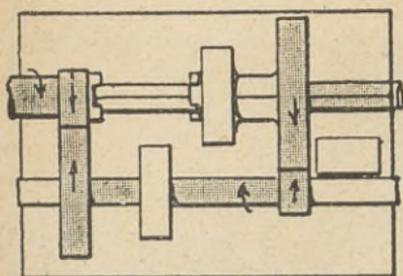


Fig. 151. Schematische Darstellung der Rückwärtsfahrt.

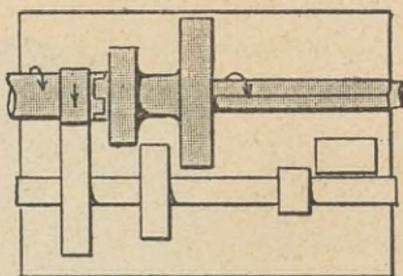
B B Zahnräder, Z Zwischenzahnrad. Die Pfeile zeigen die Bewegungsrichtung der Zahnräder an.

Das breite, auf einer besonderen Nebenwelle laufende Zahnrad MN gelangt auch mit A in Eingriff, es ist zwischen A_1 und A geschaltet. Dadurch wird die Bewegung des Zahnrades A eine der entgegengesetzte und auch die Welle W muß sich entgegengesetzt von der Richtung des Pfeiles m drehen: Der Wagen läuft nach rückwärts. Unsere schematische Darstellung der Rückwärtsfahrt (Fig. 151) zeigt die Pfeilrichtung an, wie sich die Umkehrung des Ganges gestaltet. Das Zahnrad B, das sich auf unserer Zeichnung nach links bewegt, treibt das Zahnrad Z in der

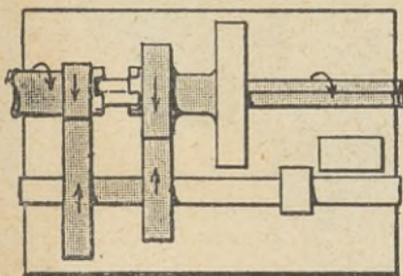
Richtung nach rechts. Das zweite Zahnrad B nimmt natürlich wieder die Linksbewegung an. Um es kurz zu sagen: Die Umkehrung des Ganges erfolgt durch Zwischenschaltung eines Zahnrades.



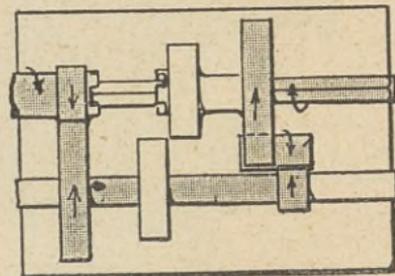
Erste Schnelligkeit.



Dritte Schnelligkeit.



Zweite Schnelligkeit.



Rückwärtsfahrt.

Fig. 152. Getriebe mit drei Schnelligkeiten und Rückwärtsfahrt. Die drei verschiedenen Uebersetzungen und der Rückwärtsgang. Die dunkel gehaltenen Wellen und Zahnräder befinden sich jeweils in Bewegung. Die Pfeile zeigen die Drehrichtung an.

Wenn man endlich den Hebel H so verschiebt, daß keines der Zahnräder und auch nicht das Ansatzstück L in Eingriff ist, dann steht der Motor auf Leerlauf; man kann ihn in dieser Stellung ankurbeln oder bei arbeitendem Motor den Wagen anhalten.

Wir haben im vorstehenden das Schnelligkeitsgetriebe mit drei Uebersetzungsgraden beschrieben. Es war lange Zeit die Regel bei kleinen Wagen und selbst

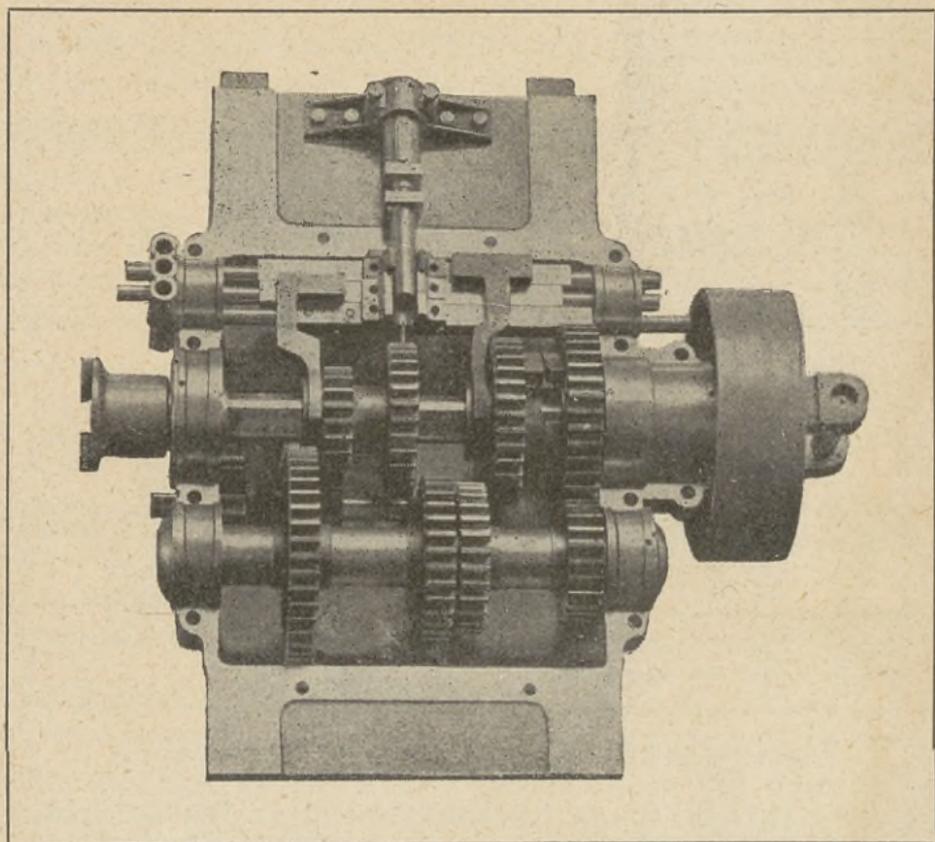


Fig. 153. Geöffnetes Schnelligkeitsgetriebe.

bei großen Wagen wurde es oft angewendet. Es ist aber jetzt eine offenkundige Neigung vorhanden, jedem Wagen vier Uebersetzungsgrade auf seinem oft beschwerlichen Lebensweg mitzugeben. Je bergiger die Gegend ist, in der der Wagen hauptsächlich verwendet wird,

desto nötiger ist es, vier Uebersetzungsstufen zu haben. Im Prinzip unterscheidet sich das Schnelligkeitsgetriebe mit vier Uebersetzungsgraden nicht von jenem mit dreien. Es hat nur um ein Paar Zahnräder mehr, ist länger und teurer. Die Abbildung (Fig. 154) stellt ein Getriebe

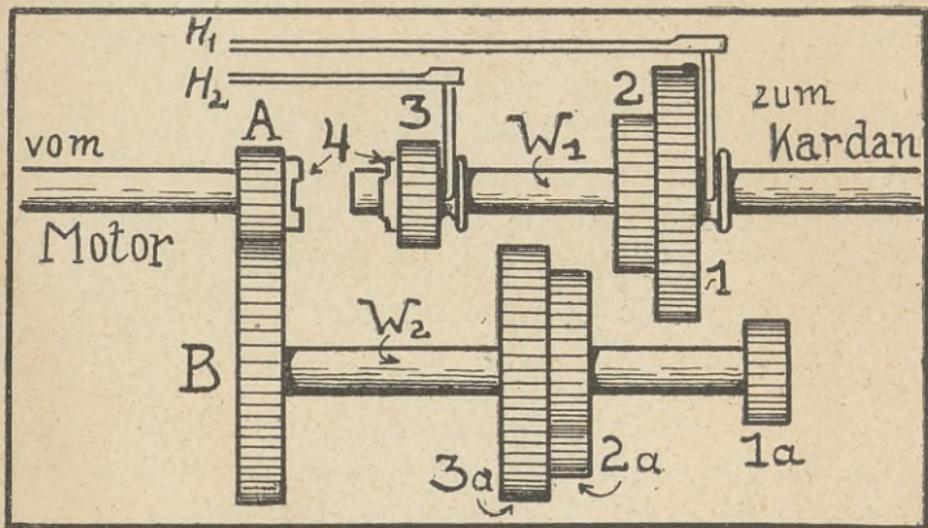


Fig. 154. Getriebe mit vier Uebersetzungen.

mit vier Schnelligkeiten dar. Eine Vergleichung mit der Fig. 150 wird uns den Unterschied ohneweiters klar machen. Es ist um ein Zahnräderpaar mehr vorhanden. Das Grundprinzip, die seitliche Verschiebung der Zahnräder, ist auch hier gewahrt; es sind zwei Schubstangen vorhanden: H_1 verschiebt das Zahnradpaar 1 und 2, H_2 verschiebt das Zahnrad 3, das entweder mit 3a in Eingriff gebracht werden oder durch die Klaue 4 mit dem A gekuppelt werden kann. In diesem Falle haben wir den direkten Eingriff der vierten Schnelligkeit. Die Zahnräder 1, 2 und 3 ergeben in Verbindung mit den

korrespondierenden Zahnrädern 1 a, 2 a und 3 a erste, zweite und dritte Schnelligkeit.

Auf unserem Bilde (Fig. 154) ist die Rückwärtsfahrt, des besseren Verständnisses wegen, nicht dargestellt worden. Da keines der Zahnräder und auch die Kuppelung 4 nicht im Eingriff ist, zeigt das Getriebe die Stellung Leerlauf.

Der Leser möge sich nicht dadurch irre machen lassen, daß in diesem Bilde nicht die unten angeordnete Welle die verschiebbaren Zahnräder trägt wie in den vorhergehenden Figuren, sondern die oben befindliche Welle. In Wirklichkeit gleichen sich nämlich, trotz des Grundprinzips, die Getriebe einander nicht.





Störungen des Getriebes.

Schmierung.

Die Vorbedingung für das gute Arbeiten eines Zahnradgetriebes ist stets eine reichliche Schmierung. Deshalb füllen wir das Schnelligkeitsgehäuse mit Oel oder Fett an, so daß die Zahnräder in einem Oelbade laufen. Die Menge der Schmiere, die sich in einem Schnelligkeitsgehäuse befinden soll, ist nicht gleichgiltig. Es soll stets so viel davon vorhanden sein, daß die Achsen der Zahnräder noch in dem Fett laufen, also etwa drei Viertel des gesamten Gehäuses voll. Von Wichtigkeit ist auch die Dichte des verwendeten Schmiermaterials. Bekanntlich gibt es dünnflüssige Oele und sehr konsistente Fette. Die äußersten Grenzen sind zu vermeiden. Dünnflüssiges Oel wird durch die undichten Stellen des Gehäuses allzu leicht entweichen, es beschmutzt die umliegenden Teile und muß sehr oft erneuert werden. Das dicke Fett dagegen wird von den sich drehenden Zahnrädern derart durchschnitten, daß sich rechts und links neben den Zahnrädern Fettwände bilden, mit denen das Zahnrad keine Berührung hat. Das Fett wird auch aus den Zahnradvertiefungen herausgepreßt, so daß schließlich die Zahnräder trocken laufen. Am besten ist es, wenn man für das Zahnradgetriebe eine hübsche Mischung braut von dickflüssigem Oel und

konsistentem Fett. Dann kann man sicher sein, das Richtige getroffen zu haben.

Vorsicht beim Umschalten.

Die größte Gefahr droht dem Schnelligkeitsgetriebe aus der Ungeschicklichkeit des Lenkers. Das Umschalten von einer Schnelligkeit auf die andere muß nämlich »mit Gefühl« geschehen. Die sich drehenden Zahnräder müssen durch eine rasche Bewegung in Eingriff gebracht werden, und da passiert es dem Anfänger denn nicht selten, daß die Zahnräder wie zwei gepanzerte Ritter klirrend aufeinander prallen, statt geräuschlos ineinander zu greifen; im Schnelligkeitsgehäuse entsteht ein wahrer Höllenlärm. Der Bruch eines Zahnes oder sogar auch mehrerer kann die Folge dessen sein.

Bricht ein Zahnrad des Getriebes, so ist dieses Zahnrad selbstverständlich von der Weiterbenützung ausgeschaltet. Handelt es sich beispielsweise um ein Zahnrad der zweiten Uebersetzung, so wird man eben schalten: Erste, Dritte, Vierte. Der Bruch eines Zahnes wird, wenn die Zahnung der Räder sehr fein ist, vielleicht gar nicht bemerkt werden; gewöhnlich brechen aber mehrere Zähne. In diesem Falle muß man das Getriebe öffnen und die ausgebrochenen Zähne »extrahieren«. Das ist nicht so leicht, denn das Getriebe ist ja von einer dickflüssigen Fettmasse gefüllt. Man durchknetet das Fett in der Nähe der Zahnräder und der Wellen; findet man nichts, so sind die Bruchstücke wahrscheinlich in eine Ecke des Getriebekastens abgelenkt worden, wo sie keinen Schaden mehr anrichten können.

Unreinlichkeiten im Getriebe.

Das Getriebe soll nebst den Zahnrädern, den Gabeln und den Wellen nichts als Schmiermaterial enthalten.

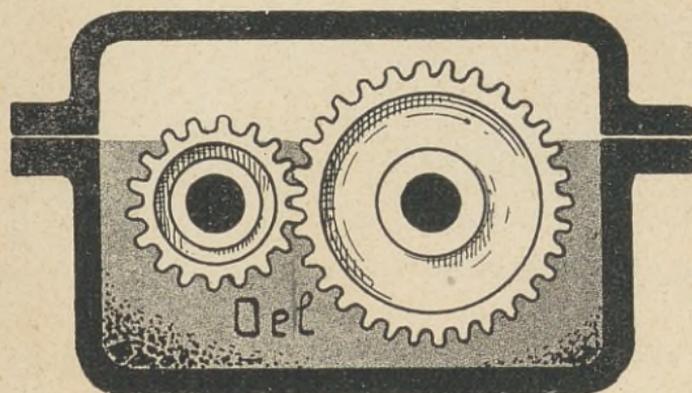


Fig. 155. Fremdkörper im Getriebe.

Trotzdem entdeckt man beim Auseinandernehmen mitunter ganz seltsame Dinge im Getriebe. So: Späne, ausgebrochene Kugeln, Teile des Kugel-

käfigs, Steine und ähnliche Beimischungen, die nichts im Getriebe zu tun haben. Merkwürdigerweise machen die sich drehenden Zahnräder gewöhnlich selbst Ordnung. Alle diese überflüssigen Beimengungen des Schmiermaterials findet man hübsch in einem Winkel des Getriebes zusammengeschoben, wo sie den Zähnen nicht schädlich sein können.

Zähne nur halb im Eingriff.

Sehr zu beachten ist, daß die Zahnräder tatsächlich voll im Eingriff sind. Man sieht das, wenn man das Schnelligkeitsgehäuse öffnet und bei nicht arbeitendem Motor die Schnelligkeiten wechselt. Sind ein Paar Zahnräder nur halb im Eingriff, so laufen sie sich zur Hälfte ab. Von großer Wichtigkeit ist es, daß man die direkte Schnelligkeit ohne langes »Ratschen« in Eingriff

bringt, da sonst der Vierkant oder die Klaue an den äußersten Ecken abgerundet wird und dann während der Fahrt von selbst wieder ausspringt.

Die Lederschlinge.

Hat man einen Wagen, dessen Schnelligkeitshebel beim Eingriff der großen Schnelligkeit leicht herauspringt, so ist es vorteilhaft, an der Karosserie eine kleine Lederschlinge anzubringen, die man um den Hebel legt, sobald man die große Schnelligkeit eingeschaltet hat.

Dieses Uebel zeigen nur alte Wagen, bei welchen der Vierkant des direkten Eingriffs durch nachlässiges Umschalten abgenützt ist. Infolge des Lederriemens wird der Schalthebel zwar festgehalten, man darf aber nicht vergessen, die Schlinge bei neuerlichem Umschalten vorher abzunehmen.





Der Kardan.

Zur Uebertragung der Kraft vom Schnelligkeitsgetriebe auf die Hinterradachse dient eine kräftige, gelenkige Welle, der sogenannte K a r d a n. Diese Uebertragungsart hat den früher sehr beliebten Kettenantrieb so völlig verdrängt, daß man den Kardan als Regel, die Kette als Ausnahme bei den modernen Wagen findet. Studieren wir dieses Organ des Automobils an der Hand der Abbildung.

Es scheint im ersten Augenblick eine sehr einfache Sache, den Antrieb der Hinterradachse mittelst der horizontalen Welle und Kegelrädern vorzunehmen. Man verlängert einfach die Hauptwelle des Getriebes nach hinten, bis zur Hinterradachse und befestigt auf der verlängerten Welle ein kleines konisches Zahnrad, das das große konische Zahnrad der Hinterradachse antreibt. Die Voraussetzung dazu ist, daß sich Schnelligkeitsgetriebe und Hinterradachse genau in einer wagrechten Linie befinden. Das ist nun freilich in der Praxis sehr selten der Fall, gewöhnlich liegt die Hinterradachse bedeutend

tiefer als das Schnelligkeitsgetriebe. Die Uebertragungswelle muß also vom Schnelligkeitsgetriebe zur Hinterradachse geneigt sein. Wollte man daher das Getriebe einfach ohne Zwischenglied in die Uebertragungswelle übergehen lassen, so müßte man das Schnelligkeitsgetriebe auch schief stellen und in weiterer Folge müßte man selbst die Kupplung und den Motor in eine schiefe Stellung bringen. Welche Unzukömmlichkeiten das im Gefolge hätte, brauchen wir dem Leser, der das Buch bis zu dieser Stelle studiert hat, wohl kaum auseinanderzusetzen.

Nun könnte man es ja vielleicht so einrichten, daß Hinterradachse und Schnelligkeitsgetriebe doch in eine Linie zu liegen kommen. Gewiß, das läßt sich machen. Aber das Automobil ist ja keine ortsfeste Maschine, das Automobil bewegt sich auf der Landstraße vorwärts und ist steten Erschütterungen ausgesetzt. Besonders die Hinterradachse verändert ihre Lage unausgesetzt. Man braucht nur einmal hinter einem anderen Automobil herzufahren, um zu sehen, welche Sprünge die Hinterradachse macht. Diese Bewegung, dieses Schwingen der Achse würde also die schönsten Berechnungen der Konstrukteure zuschanden machen.

Es galt demnach etwas zu erfinden, um die Lage des Schnelligkeitsgetriebes unabhängig von der schiefen oder weniger schiefen Stellung der Uebertragungswelle zu machen. Mag das Schnelligkeitsgetriebe noch so hoch über der Hinterradachse liegen, mag die Hinterradachse noch so sehr auf und ab schwingen, die Uebertragungswelle darf davon in keiner Weise beeinflußt werden. Mit

dem Erfinden hatten sich in diesem Falle die Automobilkonstrukteure freilich nicht sehr anzustrengen, denn diese Arbeit hatte ihnen ein Signor Cardan, der 1501 zu Pavia geboren wurde, bereits abgenommen. Allerdings dachte er damals gewiß nicht im entferntesten daran, welche Bedeutung seine Erfindung einige Jahrhunderte später erlangen werde. Nach ihm wurde die Erfindung eines Gelenks für Uebertragungswellen Kardan-

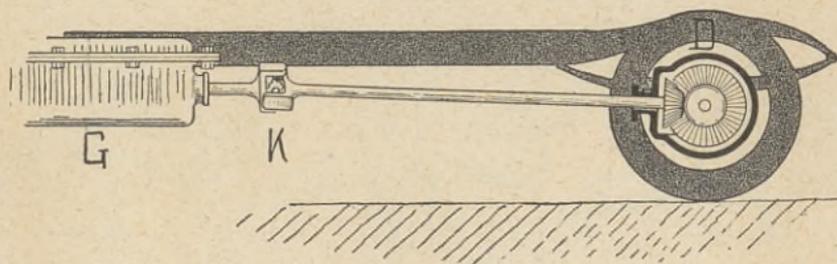


Fig. 155 a. Kardantrieb.

G Gehäuse des Schnelligkeitsgetriebes. K Kardanisches Gelenk. D Antrieb der Hinterradachse.

gelenk genannt. Sie ist, wie alle geistreichen Lösungen, einfach. Man denke sich ein Kreuz, dessen vier Enden in Gabeln beweglich sind. (Fig. 156.) Man kann diese Gabeln, wenn man sie vor sich hält, nach oben und unten, nach rechts und nach links verstellen. Von den zwei Teilen einer Welle, die durch ein kardanisches Gelenk verbunden sind, kann demnach der eine Teil wagrecht stehen, der zweite Teil nach oben oder nach unten geneigt sein. Bei rascher Drehung der Welle folgt das kardanische Gelenk der Drehung augenblicklich, ohne daß die beiden Wellenteile aus der Stellung verschoben werden, in der sie durch ihre Lager fixiert sind. Man hat

also nur nötig, hinter dem Schnelligkeitsgetriebe ein kardanisches Gelenk einzufügen und kann jetzt die Uebertragungswelle so schräg nach abwärts stellen, als die Konstruktion es erfordert.

Die Hinterradachse kann sich auch ungehindert auf und ab bewegen, das Gelenk gleicht alle Veränderungen aus, ohne daß die Uebertragungswelle, wie der Fachausdruck lautet, eck t. Um ja sicher zu sein, daß der

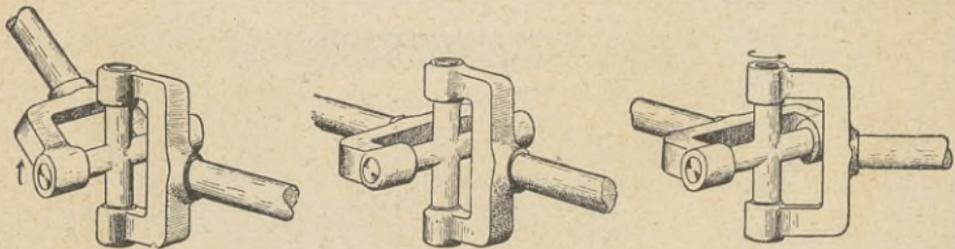


Fig. 156. Kardangelenk in drei verschiedenen Stellungen.

Kardan geschmeidig arbeitet, verwenden viele Konstrukteure zwei Kardangelenke, eines in der Nähe des Schnelligkeitsgetriebes, das zweite in der Nähe des Antriebes des kleinen Kegelrades. Die Mehrzahl der Automobile zeigt aber nur ein Kardangelenk.

An Stelle des Kardangelenkes verwendet man mitunter auch Gelenke mit Gleitsteinen.

Ein solches Gleitsteingelenk besteht in seiner einfachsten Form aus folgenden Teilen: Auf der Welle W_1 (Fig. 157) sitzt die Trommel T , die in der Mitte eine rechteckige Ausnehmung besitzt. Die Welle W_2 endet in zwei Daumen, auf denen je ein würfelförmiges Stück S , der sogenannte »Gleitstein«, drehbar gelagert ist. Diese

Gleitsteine passen nun genau in die Ausnehmung der Trommel T, in welcher sie je nach der Neigung der beiden Wellen untereinander, hin- und hergleiten können.

Durch dieses Gleiten der Steine in der Trommel, sowie durch die Drehbarkeit der Steine auf der Welle W_2

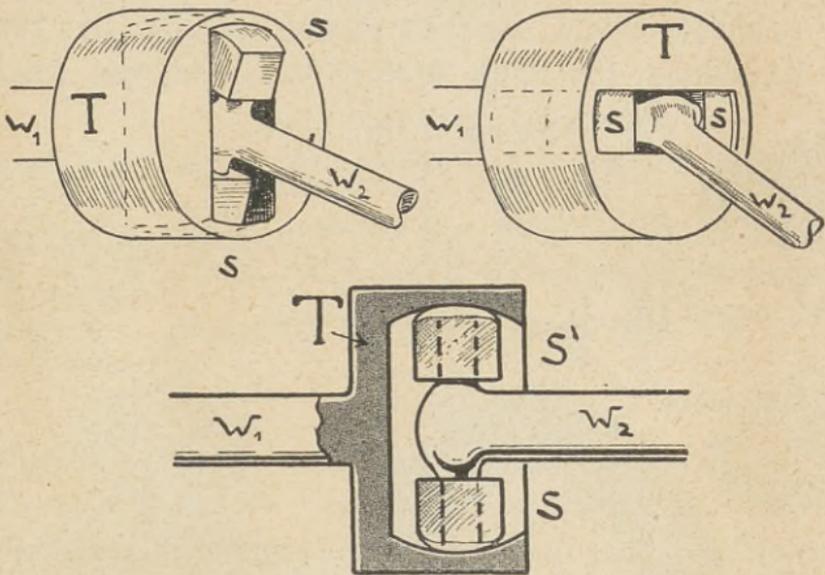


Fig. 157. Gelenk mit Gleitsteinen.

wird die gleiche Wirkung wie beim Kardan erzielt: es ist ein vollständig freies Spiel der Hinterradachse möglich.

Der Antrieb, den der Kardan auf die Hinterradachse ausübt, geht als Schub durch die Federn auf den Rahmen über. Nun sollen aber die Federn eines Automobils eigentlich nur die Aufgabe haben, zu federn. Die Mehrzahl der Automobilfabrikanten ordnet infolgedessen neben dem Kardan noch eine Schubstange an, die den Druck des Kardans auf das Fahrgestell

aufnimmt. Mitunter wird auch das Rohr, durch das viele Fabrikanten den Kardan führen, zur Aufnahme des Schubs verwendet. Wir erwähnen diese Tatsache nur der Vollständigkeit halber, Beachtung oder Pflege braucht der Automobilist diesem Organ nicht angedeihen zu lassen.



An dieser Stelle empfiehlt es sich wohl, an der Hand der Abbildung 158 eine kleine Wiederholung vorzu-

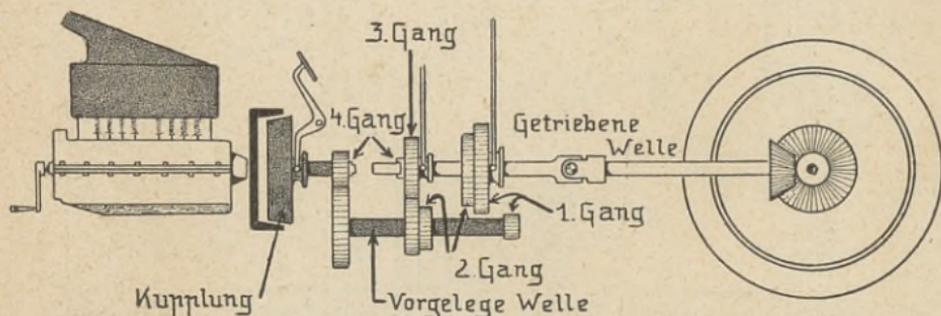


Fig. 158. Kraftübertragung vom Motor bis zum Hinterrad.

nehmen, um über die Aneinanderfügung der einzelnen Maschinengruppen ein klares Bild zu gewinnen.

An den Motor schließt sich zunächst die Kupplung, dahinter liegt das Getriebe mit den verschiebbaren Zahnradpaaren. Unsere Zeichnung läßt die verschiedenen Schaltungsmöglichkeiten deutlich erkennen. Die Fortsetzung der Getriebewelle ist der Kardan, der mittelst konischer Zahnräder die Hinterradachse antreibt.



Neben dem konischen Zahnradantrieb wird mitunter auch der Wurmradantrieb verwendet; er ist nichts anderes als eine geistreiche Variation des Zahnrad-

antriebes. An Stelle des kleinen Kegelrades ist eine endlose Schnecke angebracht, die in den entsprechend ge-

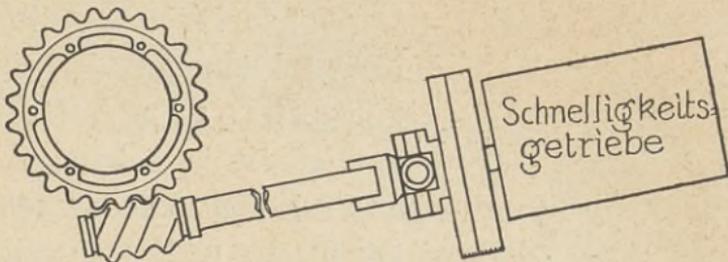


Fig. 159. Der Wurmradantrieb.

Schematische Darstellung der Anordnung, die besonders in Verbindung mit Schiebermotoren bevorzugt wird.

schnittenen Zahnkranz des Differentialgehäuses eingreift und so auf die Hinterradachse mit einer gewissen kontinuierlichen Zähigkeit die Kraft überträgt. Unsere Ab-

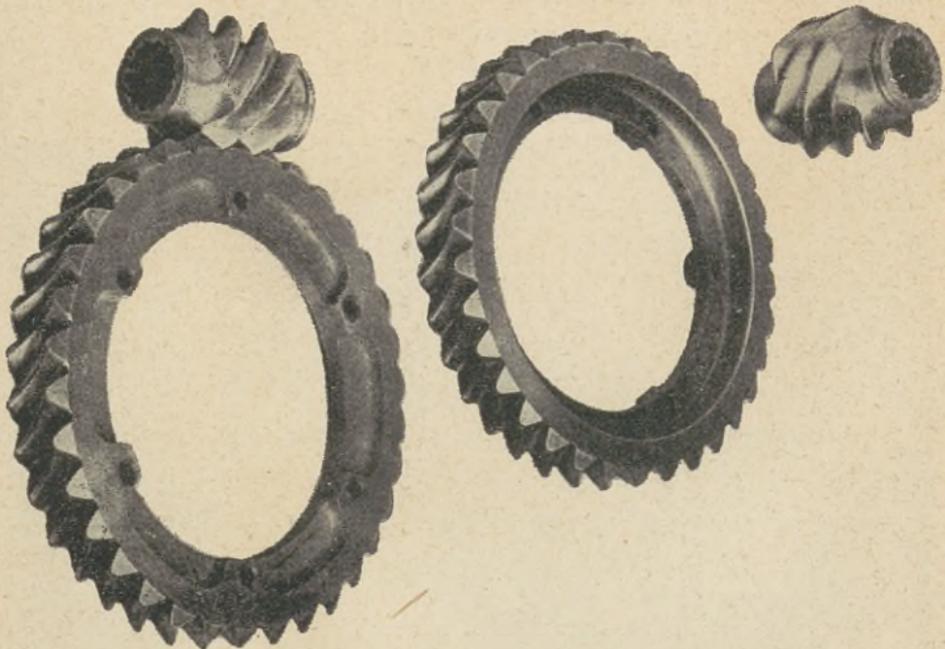


Fig. 160. Der Wurmradantrieb.

Schnecke und Antriebsrad.

bildungen geben ein so klares Bild des Wurmradantriebes, daß es keiner weiteren ausführlichen Beschreibung bedarf.

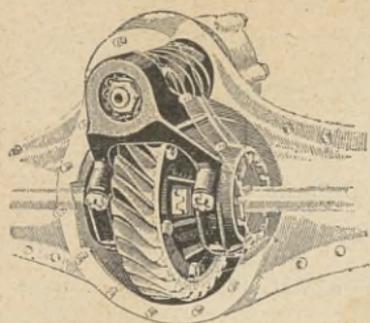
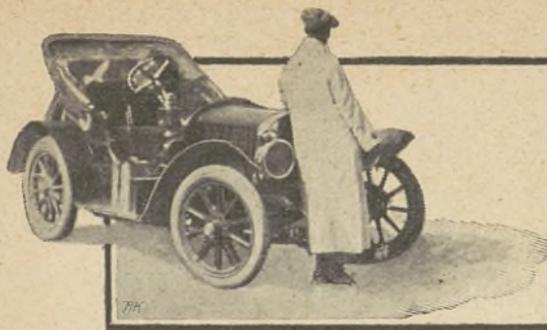


Fig. 161. Das Wurmradgetriebe.

Der augenfälligste Effekt der Konstruktion ist der des geräuschlosen Arbeitens, und es ist ja bekanntlich eine alte Konstruktionsregel, daß Geräusch und rationelle Arbeit bei einer Maschine meist im umgekehrten Verhältnisse stehen.

Von dem Kettenantrieb bei Automobilen brauchen wir kaum noch zu sprechen, er ist nahezu vollkommen veraltet und wird nur noch bei Spezialkonstruktionen angewendet.





Beschädigungen des Kardans.

Der Kardan ist ein so kräftiges, einfaches und widerstandsfähiges Organ des Automobils, daß Defekte nur bei sehr schlechter Konstruktion oder bei ganz ungenügender Wartung eintreten können. Es ist kein heikliges Organ und der Konstrukteur hat keine Ursache, es aus irgend einem Grunde so schwach zu halten, daß etwas daran normalerweise brechen könnte.

Bruch der Kardanwelle.

Der Bruch der Kardanwelle ist eine Störung, die lediglich auf schlechtes Material zurückzuführen ist. Der Bruch tritt bei heftigen Stößen oder bei plötzlichem Bremsen ein. Gewöhnlich ist die Störung nicht zu beheben, außer wenn es das Glück im Unglück will, daß

die Bruchstelle

schräg ist. In diesem Falle kann man sich

bei einem

Schmied oder Schlosser eine Art Manschette

herstellen lassen, wie unsere

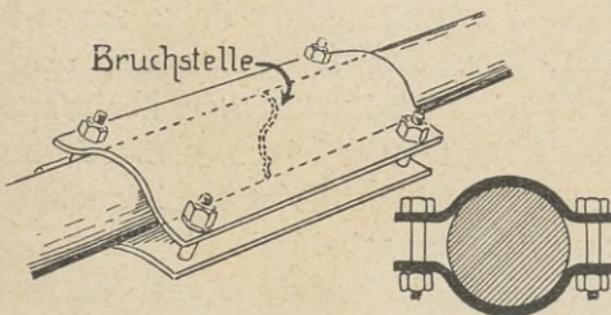


Fig. 162. Notreparatur eines gebrochenen Kardans.

Abbildung 162 zeigt. Man fügt die gebrochenen Teile des Kardans zusammen und macht mit den beiden Manschettenteilen einen starren Verband, den man durch die Bolzen fest anzieht.

Bruch der Kardanbolzen.

Die Gefahr, daß ein Kardanbolzen bricht, liegt näher als der Bruch der Welle, denn die Bolzen sind viel schwächer als die Kardanwelle. Hat man einen Reservebolzen, der ja nicht viel Gewicht ausmacht, in der Werkzeugkiste, so ist der Schaden ohne besondere Schwierigkeiten zu beheben.

Ausgeschlagene Kardangelenke.

Ein Ereignis, das früher oder später bei jedem Kardan eintritt, ist das **A u s s c h l a g e n** der Kardangelenke. Der Kardan hat nämlich viel mehr Arbeit zu leisten, als die meisten Automobilisten annehmen. Alle Veränderungen der Schnelligkeit, alle Stöße, jedes plötzliche Bremsen und jedes plötzliche Anziehen des Motors kommt beim Kardan zum Ausdruck. Dazu ist noch die nicht unerhebliche Drehungsbeanspruchung zu rechnen. Allmählich bekommen die Kardangelenke Luft und die Folge davon ist ein klapperndes Geräusch, das besonders bei einem Wechsel des Tempos hörbar wird, oder wenn der Wagen über unebenen Boden fährt. Wer einen geräuschlosen Wagen wünscht, der wird nichts anderes tun können, als die Kardanbolzen zu erneuern, sobald sie klappern.

Einige Aufmerksamkeit vermag übrigens das Ausschlagen des Kardans wenn auch nicht aufzuhalten, so doch hinauszuschieben. Das Kardangelenk ist gut vor

Schmutz und Staub zu schützen, es muß immer im Fett laufen. Den Schutz erreicht man, sofern der Fabrikant nicht ohnedies schon entsprechende Vorsorge getroffen hat, dadurch, daß man den Kardan in eine Lederhülle einnäht. Die Versorgung mit Fett ist oft schwieriger, da es nicht immer leicht ist, zu dem Kardangelenk zu gelangen. Die Karosserie verhindert häufig den Zugang. Wenn es nicht anders geht, muß man unter den Wagen kriechen und den Kardan in dieser ungemütlichen Lage mit Fett versorgen.

Bei vielen neueren Wagen ist übrigens für eine automatische Schmierung des Kardans Vorsorge getroffen.





Das Differential.

Arbeitsweise.

Es gibt sehr viele Automobilisten, die noch niemals ernstlich über die Arbeitsweise des Differentials nachgedacht haben; sie kennen wohl seine Wirkungsweise und wissen, daß es aus einer Anzahl von Zahnrädern besteht, aber wie diese Zahnräder arbeiten und wie durch sie die Differentialwirkung erzielt wird, das bleibt diesen Automobilisten Zeit ihres Lebens ein Rätsel.

Wozu brauchen wir denn überhaupt ein Differential und warum verwendet man es nicht für pferdebespannte Wagen?

Wir brauchen das Differential, um Wendungen auszuführen. Betrachten wir einen gewöhnlichen pferdebespannten Wagen, der wendet, so sehen wir, daß eines der Räder einen größeren, das andere einen engeren Kreis zieht, beide Räder bewegen sich also mit verschiedener Schnelligkeit, das äußere rascher als das innere. Das äußere Rad legt einen größeren, das innere einen kleineren Weg zurück. Beim pferdebespannten Wagen ist diese Differenz in der Bewegungsschnelligkeit ohne Schwierigkeiten möglich, denn jedes der Räder bewegt sich gesondert für sich auf der eigenen Achse. Der Wagen wird ge-

zogen und erhält seinen Antrieb nicht wie das Automobil von den Hinterrädern aus.

Die Aufgabe des Technikers war also, ein Fahrzeug zu schaffen, dessen Hinterräder gleichmäßig den Antrieb besorgen und sich gegebenen Falles doch unabhängig voneinander schneller oder langsamer drehen können.

Man erzielt diesen Effekt durch das Differential oder Ausgleichgetriebe.

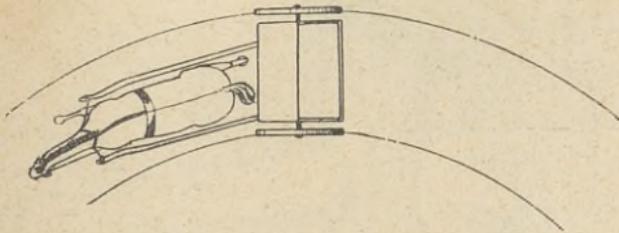


Fig. 163. Pferdebespannter Wagen, eine Biegung beschreibend.

Die Hinterradachse ist zu diesem Zwecke zweiteilig gemacht. Die beiden Teile (Fig. 164) sind von uns

mit H und H_1 bezeichnet, K ist das kleine Antriebsrad, A ist das große Antriebsrad des Differentials. Von den übrigen Zahnrädern interessiert uns besonders das Ensemble kleiner Zahnrädchen, Fig. 165, unter der Sammelbezeichnung R ; diese Rädchen liegen innerhalb eines wohlverschlossenen Bronzegehäuses B , Fig. 164, an dessen Umfang das große Kegelrad A befestigt ist. Es ist zum Verständnis unbedingt notwendig, im Gedächtnis zu behalten, daß das Zahnrad A und das Bronzegehäuse B miteinander verbunden sind. Die vier Rädchen $bbbb$ (Fig. 165) sind auf einem Kreuze frei beweglich befestigt.

Dreht sich das kleine Antriebszahnrad K, Fig. 164, der Kardanwelle in der Richtung des Pfeiles e, so bewegt sich das große Zahnrad A in der Richtung des Pfeiles q. Dadurch wird das erwähnte Zahnrad-Ensemble des Gehäuses B in gleichförmige Bewegung ge-

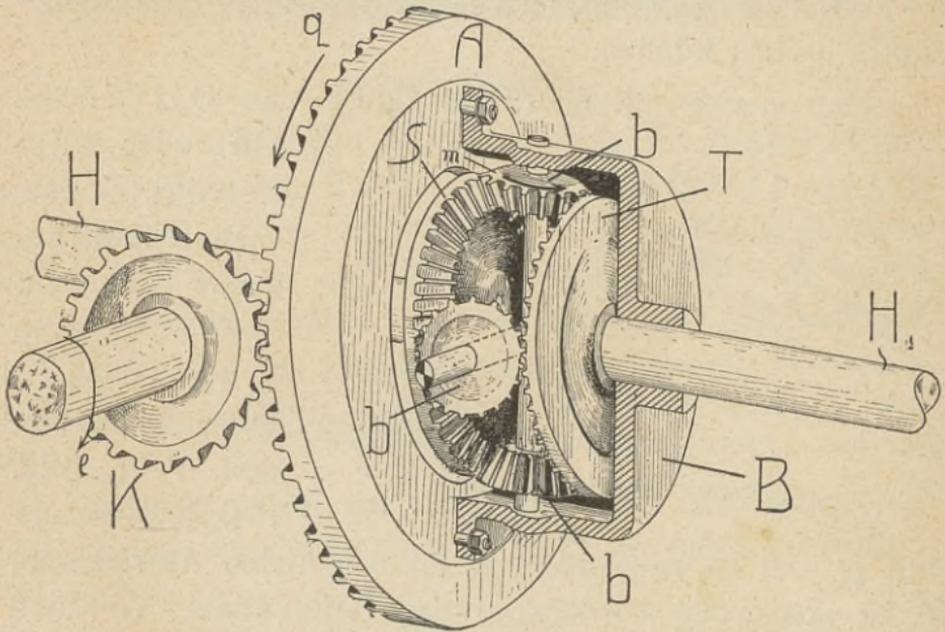


Fig. 164. Schematische Darstellung des Differentialgetriebes.

setzt, ohne daß sich die Zahnrädchen b b b b um ihre eigene Achse drehen.

In Fig. 165 sind die vier Zahnrädchen in der Seitenansicht zu sehen, in der Hauptzeichnung, Fig. 164, ist das Kreuz gedreht, wir sehen nur das obere und untere Rädchen wie das vordere.

Die beiden Zahnräder S und T der Hinterradachse stehen mit b b b b im Eingriff. Sie machen naturgemäß

die ganze Bewegung mit und die ganze Hinterradachse dreht sich in der Richtung des Pfeiles q . Es ist, als ob überhaupt kein Differential vorhanden wäre, und so soll es ja, wenigstens theoretisch, auch sein, solange der Wagen sich geradeaus fortbewegt.

Gesetzt nun den Fall, der Lenker wollte eine Wendung ausführen, bei der das auf dem Teil H_1 der Hinterradachse befestigte Rad innen, das auf H befestigte Rad außen wäre.

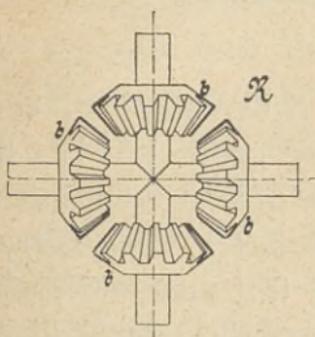


Fig. 165. Differentialkrenz.

Das Zahnrad T würde seine Bewegung infolge des entstehenden Widerstandes verlangsamen und einen Druck auf die Zahnradchen bbb ausüben. Jetzt beginnt das Spiel des Differentialgetriebes. Die kleinen Rädchen bbb drehen sich um ihre eigene Achse, und zwar in

der Richtung des Pfeiles m . Das Zahnrad S wird dadurch in der Bewegungsrichtung eine Beschleunigung erfahren, desgleichen die Achsenhälfte H , ergo drehen sich beide Laufräder mit verschieden großer Geschwindigkeit.

Ist das mit H verbundene Antriebsrad bei einer Kurve das innere, so spielt sich der Vorgang umgekehrt ab, die Kegelrädchen drehen sich in der dem Pfeil m entgegengesetzten Richtung, T und H_1 sind beschleunigt.

Da das ganze Differentialgetriebe nebst seinen beiden konischen Antriebszahnradern in einem festen Gehäuse wohl eingeschlossen ist, bereitet es dem

Automobilisten nahezu gar keine Unannehmlichkeiten. Es tut automatisch seine Pflicht, sofern es mit genügend Schmierung versehen ist. Daran darf es der Automobilist nicht fehlen lassen; er sollte ungefähr alle 5000 km frisches Konsistenzfett in das Differentialgehäuse durch die hierfür vorgesehene Oeffnung einführen. Bevorzugt man Oel als Schmiermaterial, ist ein häufigeres reichliches Schmieren ein zweifelloser Vorteil.

*

Die einzige Betriebsstörung des Differentials ist ein Bruch der Zähne, ein solcher des kleinen Kreuzes oder der kleinen Kegelräder. Schlechtes Material, schlechte Arbeit oder zu brüskes Einschalten können die Ursachen sein. Der Defekt tritt ganz plötzlich unter heftigem Krachen und Quietschen ein. Gewöhnlich wird die Hinterradachse vollkommen gesperrt, als ob man beide Bremsen angezogen hätte.

Der Lenker darf sich von dem Ereignisse nicht überraschen lassen, sondern muß die Steuerung genau so handhaben, wie dies der Fall bei plötzlichem Bremsen sein muß. Da es wohl kaum einen Automobilisten geben wird, der sich ein Reserve-Differential mitnimmt und sich gegebenenfalls acht Stunden lang, teils in liegender, teils in gebückter Stellung der Arbeit des Auswechselns unterziehen mag, bleibt nichts übrig, als das beschädigte Fahrzeug durch animalischen oder mechanischen Vorspann in die Fabrik zu befördern.



Die Bremsen.

Es ist selbstverständlich, daß jedes Fahrzeug bremsbar sein muß. Beim Automobil genügt es aber nicht, eine Bremse zu haben, man braucht deren zwei. Mitunter findet man sogar drei Bremsen vorgesehen, das ist indes um eine zu viel, und die modernen Konstrukteure beschränken sich in der Tat fast ausnahmslos auf zwei Bremsen. Das ist also die Regel, und um die handelt es sich in diesem Buche.

Wir unterscheiden:

die Handbremse oder Hinterradbremse,
und

die Fußbremse oder Differentialbremse,
auch Vorgelegsbremse genannt.

In sehr seltenen Fällen wirkt die Handbremse auf das Vorgelege und die Pedalbremse auf die Hinterräder. In der Regel sind Handbremse und Hinterradbremse sowie Fußbremse und Vorgelegsbremse gleiche Begriffe.

Beginnen wir mit der Handbremse (Fig. 166). Sie wird durch einen langen Hebel H betätigt, der sich rechts vom Lenker befindet; nur bei amerikanischen Automobilen ist er links. Das hat übrigens mit dem System nichts zu tun. Der lange Hebel wirkt auf den

kürzeren Hebel K, der seinerseits mit der Zugstange z in Verbindung steht. Wenn diese sich in der Richtung des Pfeiles bewegt, so wirkt sie auf den Hebelarm v der Bremse; v steht mit dem drehbaren Keil n in starrer Ver-

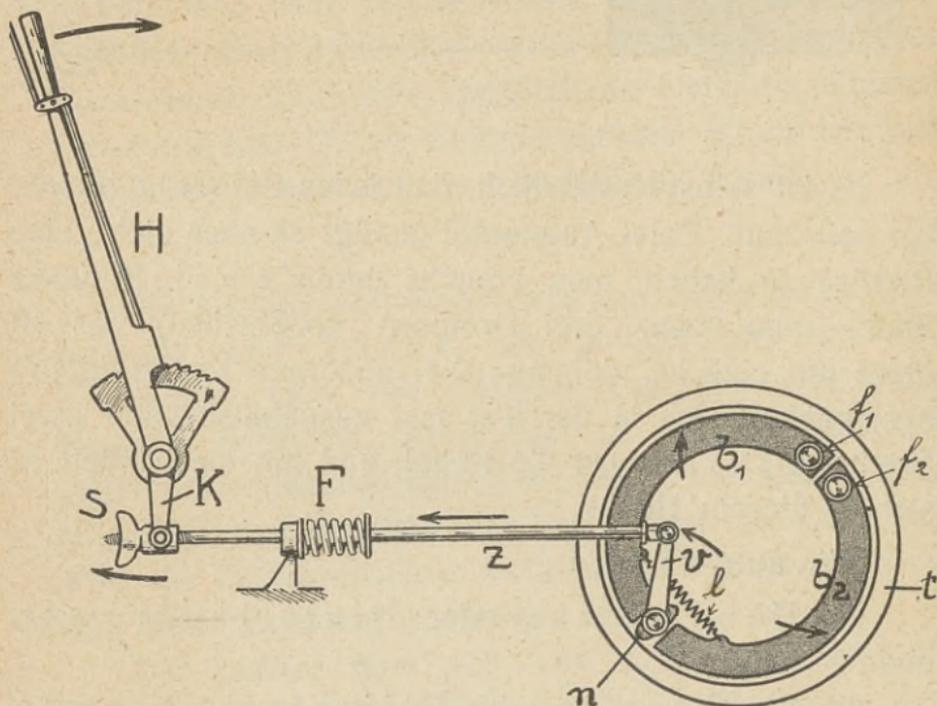


Fig. 166. Handbremse.

H Handhebel, S Stellschraube, F Rückholfeder, z Zugstange, n Nocken, b_1 , b_2 Bremsbacken, t Bremstrommel, f_1 , f_2 Drehpunkte der Bremsbacken, l Entbremsungsfeder.

bindung, der die beiden Bremsbacken b_1 und b_2 auseinander preßt, sobald sich der Hebel v in der Richtung des Pfeiles bewegt. Dadurch geraten die Backen, die ihren Drehpunkt in f_1 f_2 haben, mit der Innenseite der Bremsscheibe t in Berührung. Läßt man den Handhebel nach, so preßt die auf der Zeichnung ersichtliche Feder F,

den Hebel K wieder in die Normalstellung, außerdem zieht die Feder l die Bremsbacken wieder zusammen.

Zwischen den Bremsbacken $f_1 f_2$ und der Scheibe t befindet sich, wenn die Bremse nicht angezogen ist, nur ein geringer Zwischenraum. Bei gut eingestellter Bremse

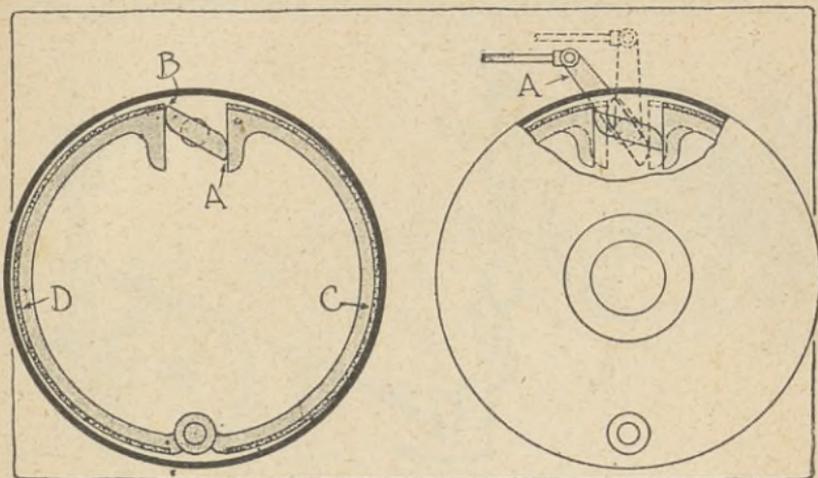


Fig. 167. Hinterradbremse.

Links: Ohne Schutzdeckel. — Rechts: Teilweise mit dem Schutzdeckel geschlossen. — $D C$ Bremsbacken, B Drehbarer Keil, A Zughebel.

genügt also schon eine verhältnismäßig kurze Bewegung, um eine bremsende Wirkung auszuüben.

Die nächste Fig. 167 ist eine Detailzeichnung der Bremsbacken und der drehbaren Keilanordnung. B ist der Keil, der die Bremsbacken auseinandertreibt. Die Abbildung rechts zeigt die beiden extremen Stellungen: Bremse angezogen, Bremse offen.

Wenden wir uns jetzt der Fußbremse zu (Fig. 168). In diesem Falle werden die Bremsbacken, $b_1 b_2$, nicht wie bei der Handbremse nach außen gepreßt, sondern sie um-

fassen zangenartig die Trommel *T*. Die beiden Bremsbacken haben an dem einen Ende je einen fixen Drehpunkt. Das andere Ende der Bremsbacken weist ein Gewinde auf, u. zw. ein Rechts- und ein Linksgewinde, durch die eine Schraubenspindel, ebenfalls mit Rechts- und Linksgewinde, g_1 und g_2 , geht. Je nachdem, ob man die

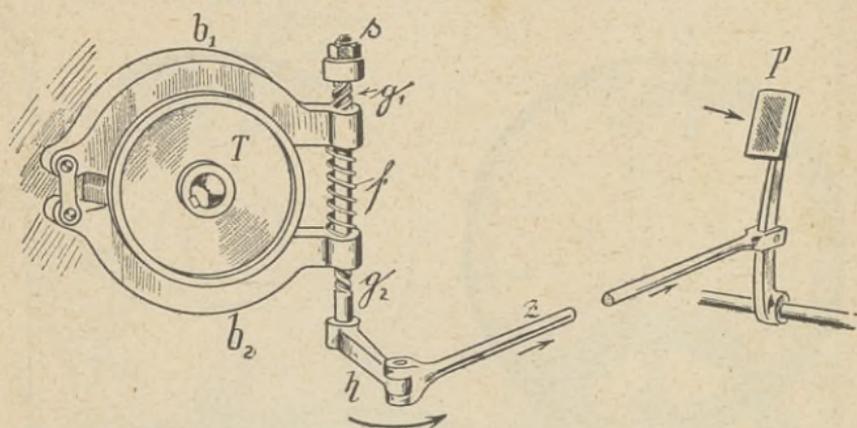


Fig. 168. Fußbremse.

P Pedal, Z Zugstange, g_1 g_2 gegenläufiges Gewinde, s Stellschraube, f Entlastungsfeder, b_1 obere Bremsbacke, b_2 untere Bremsbacke.

Schraubenspindel nach der einen oder der anderen Richtung dreht, ziehen sich die Backen zusammen oder gehen auseinander.

Ein Druck auf das Pedal *P* verdreht die Schraubenspindel so, daß die Backen sich zusammenziehen. Läßt man das Pedal los, so drückt die Feder *f* die beiden Bremsbacken auseinander, die Schraubenspindel dreht sich, und das Pedal geht wieder in seine ursprüngliche Stellung zurück.

Oberhalb der Schraubenspindel sehen wir die Stellschraube *s*. Sie ist von Wichtigkeit, weil wir mit

ihrer Hilfe die Bremse nachstellen können, sobald sie abgenützt ist. Auch bei der Fußbremse ist der Zwischenraum zwischen Bremsscheibe und Bremsbacken gering, er beträgt kaum einen Millimeter.

In der Abbildung Fig. 169 ist eine andere Ausführungsart der Fußbremse in schematischer Darstellung

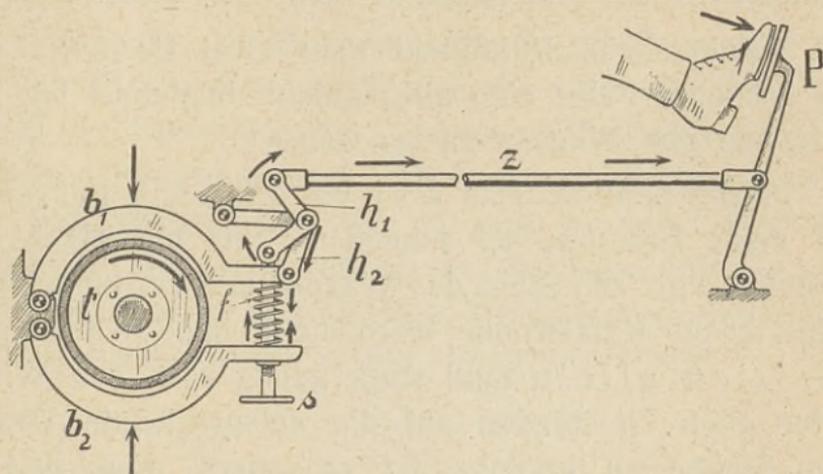


Fig. 169. Eine andere Ausführungsart der Fußbremse.

P Pedal, Z Zugstange, h_1 Kniehebel zum Heraufdrücken der Bremsbacke b_2 , h_2 Winkelhebel zum Hinabdrücken der Bremsbacke b_1 , f Entlastungsfeder, s Stellschraube, t Bremstrommel, b_1 obere Bremsbacke, b_2 untere Bremsbacke.

wiedergegeben. In diesem Falle ist keine Spindel mit Rechts- und Linksgewinde vorhanden, der Pedaldruck wird durch ein recht ingeniöses Hebelwerk so zerlegt, daß er die Bremsbacken gleichmäßig anzieht, eine Spiralfeder drückt sie wieder auseinander. Die Pfeile in der Zeichnung erklären besser, als Worte es vermögen, die Zerlegung des Druckes, die ganz gleichmäßig erfolgt.

Selbst der Anfänger wird die Antwort auf die Frage, wozu man zwei Bremsen braucht, nicht schuldig bleiben:

»Natürlich, wenn eine versagt, ist die zweite der Retter in der Not.« Das stimmt. Aber das Versagen einer Bremse ist ein so seltener Fall, daß dies nicht der einzige Grund ist.

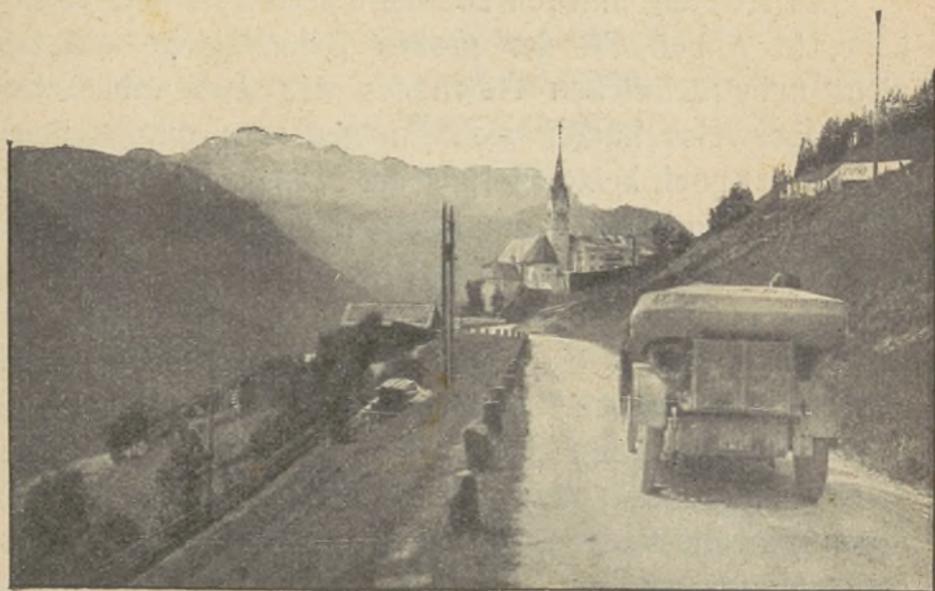
»Wahrscheinlich braucht man zwei Bremsen, weil bei schneller Fahrt eine allein nicht imstande ist, den Schwung des Wagens zu brechen.«

Falsch geraten. Das wäre ein schlechter Fahrmann, der beide Bremsen bei schneller Fahrt mit Macht anziehen wollte. Ein Sturz des Wagens und vermutlich eine schreckliche Katastrophe wäre die Folge. Jede Bremse für sich allein muß stark genug sein, den Wagen unter allen Umständen auf die entsprechende Distanz zum Stehen zu bringen. Ist es anders, dann sind die Bremsen schlecht oder der Lenker hat seinen Wagen nicht in Ordnung gehalten. Wohl verstanden, auf eine entsprechende Distanz, denn das sogenannte »momentane Stehenbleiben« kommt nur in lebhaften Erzählungen der Automobilisten, nie aber in Wirklichkeit vor. Für eine bestimmte Schnelligkeit braucht das Automobil eine bestimmte Bremsstrecke, damit die lebende Kraft vernichtet wird. »Momentan« wirkende Bremsen mögen vielleicht den, der sie betätigt, aus der Welt schaffen, niemals aber die unverrückbaren Gesetze der Mechanik.

Am wertvollsten sind zwei Bremsen bei einer langen Fahrt bergab. Durch das Bremsen wird Kraft vernichtet

und Wärme erzeugt. Die Folge davon ist, daß die Bremsen nach kurzer Zeit sehr heiß werden. Da man zwei Bremsen hat, benützt man sie abwechselnd. Während man mit der einen bremst, kühlt die andere aus.

Es muß gesagt werden, daß von den beiden Bremsen die Fußbremse die wirksamere ist. Sie arbeitet gewissermaßen mit einer Uebersetzung, denn zwischen der Welle, die die Bremsscheibe der Fußbremse trägt und den Hinterrädern liegt noch der konische Zahnradantrieb der Hinterradachse, und wir haben aus dem betreffenden Kapitel gelernt, daß das antreibende konische Rad das kleinere, das angetriebene konische Rad das größere ist. Infolgedessen macht die Bremsscheibe der Fußbremse um so und so viele Umdrehungen mehr, als die Bremsstromeel, die in den Hinterrädern liegt.





Störungen der Bremsen.

Selbst der nachlässigste Automobilist wird einsehen, daß man mit schlechten Bremsen nicht fahren soll. Bremsen, die in Unordnung sind, sollen sofort gerichtet werden. Das ist weder zeitraubend noch kostspielig. Es kann aber sehr kostspielig werden, wenn die Bremsen in einem kritischen Augenblick ihre Schuldigkeit nicht tun.

Abgenützte Bremsen.

Die Reibung auf den Bremstrommeln ist eine erhebliche, in Anbetracht der großen Schnelligkeit und des nicht unbeträchtlichen Gewichtes des Automobils. Begreiflicherweise nützen sich infolgedessen die Bremsen ab. Das ist noch keine Störung, im Sinne einer Reparatur, aber es ist ein Ereignis, um das man sich möglichst rasch kümmern muß.

Das Nachstellen der Fußbremse ist einfach, es handelt sich dabei kaum um mehr als einen Handgriff. Auf den Abbildungen Fig. 168 und Fig. 169 sehen wir die Schraube *s*; sie zeigt einen knaufartigen Griff. Man dreht diese Schraube um einen oder zwei Gewindgänge, dadurch wird die Feder *f*, die die beiden Bremsbacken auseinanderhält, zusammengedrückt und die Bremsbacken

nähern sich der Brems Scheibe. Man darf beim Anziehen des Guten nicht zu viel tun, sonst bremst die Bremse auch dann, wenn man es nicht will. Eine einfache Kontrolle hat man an dem Bremspedal. Man muß es bis etwa ein Drittel des Weges »leer« niederdrücken können, ohne daß man einen anderen Widerstand spürt, als den der Feder. Erst dann dürfen bei weiterem Niederdrücken die Bremsbacken mit der Bremsstrommel in Berührung kommen. Man hat durch tieferes Niederdrücken alle Verschiedenheiten der Bremswirkung zur Verfügung, vom leichten Bremsen bei schwachen Gefällen bis zum kräftigen Bremsen bei Gefahr.

Die Nachstellung der Handbremse (Fig. 166) erfolgt durch das Bremsgestänge. Je nach dem System sind kleine Verschiedenheiten vorhanden. Beim modernen Automobil liegt das Bremsgestänge immer innerhalb des Wagenrahmens und unterhalb des Wagenkastens. Man muß den Fußboden aufheben, um zu der Mutter S zu gelangen, mit der man die Bremsfeder spannt. Diese Arbeit ist sehr einfach, sie beschränkt sich darauf, die Mutter S einige Gewindgänge nachzuziehen.

Es kann natürlich sowohl bei der Hand- als auch bei der Fußbremse der Fall eintreten, daß die Backen so weit abgenützt sind, daß die Nachstellung ohne Erfolg bleibt. Dann hilft uns nur das Auswechseln der alten Bremsbacken gegen neue aus der Verlegenheit.

Verölte Bremsen.

Wenn die Fußbremse nicht zieht, so bedeutet das nicht immer, daß sie deshalb schon abgenützt ist. Mit-

unter ist sie nur verölt, ein Fall, der bei manchen Systemen häufig eintritt. Da die Trommel der Fußbremse in der Nähe des Schnelligkeitsgetriebes liegt, wird sie mitunter von dem austretenden Oel des Getriebes vollkommen überschwemmt, und sie versagt dann immer gerade in dem Augenblick, wo man sie am notwendigsten braucht. Wenn die Bremse sich häufig verölt, tut man gut daran, gleich in den ersten hundert Metern nach der Abfahrt versuchsweise die Bremse niederzudrücken, um festzustellen, ob sie zieht. Ist sie nicht in Ordnung, dann kann man sie ohne Unterbrechung der Fahrt vom Oel befreien, indem man sie in kurzen Zwischenräumen leicht betätigt. Das Oel wird dadurch von den Bremsflächen weggepreßt, und nach einigen Bremsversuchen zieht die Bremse ganz gut.

Ist die Bremse sehr stark verölt, dann muß man sie mit Benzin oder Petroleum abwaschen. Es bedarf zu diesem Zwecke keiner Demontage, denn ein Teil der Bremstrommel ist mit dem benzinbefeuchteten Tuch leicht erreichbar. Man schiebt den Wagen immer ein Stückchen weiter, wodurch ein anderer Teil der Bremstrommel zum Vorschein kommt und gereinigt werden kann.

Ein Verölen der Hinterradbremse kann nur dann eintreten, wenn die Hinterradachsbrücke nicht dicht ist, so daß Fett austritt und auf die Bremsen gelangt. Man muß neue Filzdichtungen einlegen, was im allgemeinen nur in der Reparaturwerkstätte ordentlich gemacht werden kann. Leider muß man sagen, daß sich manche Achsen schwer abdichten lassen. In diesem Falle wäre

der einzige Ratschlag der, die Hinterradachsbrücke mit wenig Fett zu versorgen; daß das aber schwerere Nachteile für den Wagen im Gefolge haben könnte als eine verölte Hinterradbremse, bedarf kaum einer Versicherung.

Eines vermeide man unter allen Umständen, nämlich klebende Substanzen auf schlecht ziehende Bremsen zu schmieren. Das ist ein sehr schlechtes Auskunftsmitglied, es wirkt für den Augenblick überraschend, um dann nach kurzer Zeit ebenso überraschend zu versagen.

Verrostete Bremsen.

Das betrifft immer die Bremsen der Hinterräder. Während der Fahrt schleudert das rechte Hinterrad den Schmutz gegen die Bremsen des linken Hinterrades und umgekehrt. Die Gelenke und beweglichen Teile überziehen sich mit einer Schmutzkruste, und es passiert dann mitunter, daß die Bremsen einrostet, und nicht ordentlich wirken. Mit Petroleum und mit der Oelkanne vermag man dem Uebel beizukommen. Das ist allerdings nicht so leicht getan wie gesagt, denn die Bremsen liegen ja in den Radtrommeln und werden oberhalb durch den Wagenkasten und von hinten gewöhnlich durch den Brennstoffbehälter unzugänglich gemacht.

Die Hinterradbremse schleift.

Die Hinterradbremse schleift, auch wenn sie nicht angezogen ist. In diesem Fall ist die Spiralfeder, die die beiden Backen zusammenhält, nicht mehr kräftig genug; sie läßt die Backen auseinanderfallen, wodurch diese in schleifende Berührung mit der Bremstrommel geraten.

Ist das Schleifen so arg, daß die Radachse sich warm anfühlt, dann empfiehlt es sich, die Bremse sehr stark zu schmieren. Man vermindert dadurch die Bremswirkung und vermag wenigstens nach Hause zu fahren.

Schleifende Vorgelegsbremse.

Wenn die Vorgelegsbremse schleift, so ist das Uebel immer bei der oberen Bremsbacke festzustellen. Man vermeide es in einem solchen Falle, an dem Hebelgestänge der Bremse — wie das gewöhnlich geschieht — herumzustellen. Unterhalb der unteren Bremsbacke befindet sich bei nahezu allen Systemen eine sogenannte Anschlagschraube; sie hat die Aufgabe, die beiden Bremsbacken in der richtigen Stellung zu halten. Das Drehen dieser Schraube um einen oder zwei Gewindgänge genügt, um das Uebel vollkommen zu beheben.

Die Bremse klappert.

Auch das ist ein Ereignis, das nur bei der Hinterradbremse eintritt. In diesem Falle sind die Gelenke und Verbindungen schon sehr abgenützt, und die Bremsbacken haben zu viel Spiel. Das klappernde Geräusch ist natürlich kein Vorteil, aber es ist mehr unangenehm als schädlich.

Bruch der Bremsbacken.

An alten Automobilen, bei denen gewöhnlich alles bricht, werden gelegentlich Bremsbackenbrüche festgestellt. Das ist eine Störung, die bei neueren Automobilen nicht vorkommt; die Bremsbacken sind in so

starken Abmessungen gehalten und werden aus so gutem Material hergestellt, daß ihr Bruch nahezu unmöglich ist. Es könnte nur ein Bruch der Backenhälter eintreten; in diesem Falle ist es mit Rücksicht darauf, daß dadurch ein plötzliches Blockieren des betreffenden Hinterrades entstehen könnte, vorteilhaft, die Bremse auszubauen, oder, wenn man sich die Mühe nicht geben will, in mäßiger Fahrt nach Hause zu fahren. Man merkt die Störung an dem metallischen Klappern der Hinterradbremse.

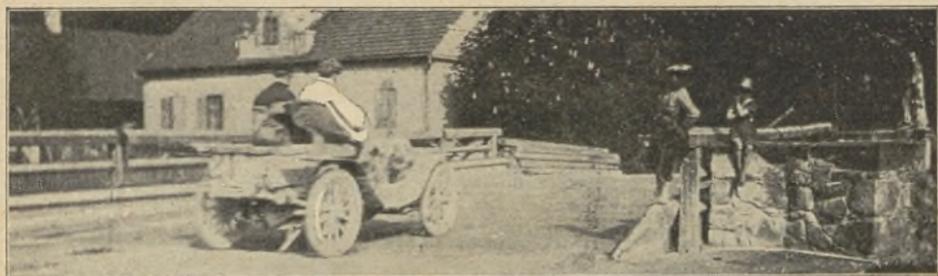
Ueberhitzte Bremsen.

Wir haben schon erwähnt, daß die Bremsen sich erhitzen und daß es deshalb ein Gebot der Vorsicht ist, eine Bremse nie zu lange Zeit ununterbrochen zu benützen. Um die Gefahr der Ueberhitzung zu beseitigen, hat man Bremsen mit Wasserkühlung hergestellt. Der Wasservorrat, den man mitnehmen kann, ist aber immer nur ein beschränkter, und wenn man nicht gerade eine Fahrt ins Gebirge macht, geht es mit Bremsen ohne Wasserkühlung auch ganz gut. Wenn man die Bremsen zu sehr beansprucht, so merkt man das sehr bald an dem Rauch, der unter den Fußbrettern der Karosserie aufsteigt, und an dem brenzlichen Geruch. Dann ist es Zeit, die Bremse in Ruhe zu setzen und selbst für einige Minuten ganz stehen zu bleiben. Es könnte sonst geschehen, daß Bremstrommel und Bremsbacken glühend werden und festbrennen. Selbst die Gefahr, daß der ganze Wagen dadurch in Brand gerät, ist vorhanden. Von der Fußbremse tropfen glühende Teile in die Mischung von Oel und Schmutz, die sich gewöhnlich in dem Blech

unterhalb des Fahrgestells befindet. Mitunter, wenn es der Zufall will, lagert hier auch eine Atmosphäre von Luft- und Benzindämpfen, die ebenfalls feuergefährlich ist. Dies gilt besonders dann, wenn der Vergaser die Neigung hat, überzurinnen oder wenn Brennstoff aus einem kleinen Schaden der Leitung austritt. Vorsichtige Automobilisten schneiden deshalb den Teil des Schutzbleches unterhalb der Fußbremse aus, falls dies nicht schon der Fabrikant in weiser Vorsicht von Haus aus getan hat.

Ungleich ziehende Bremsen.

Nicht selten wirkt die Handbremse auf ein Hinterrad kräftiger als auf das andere. Es ist zwar bei allen besseren Konstruktionen eine Ausgleichvorrichtung vorhanden, aber damit ist noch keineswegs gesagt, daß sie auch immer ausgleichend wirkt. Merkt man, daß ein Rad kräftiger gebremst wird als das andere, dann empfiehlt es sich, die Bremsen nachzustellen. Besonders bei schlüpfrigen Straßen kann das ungleichmäßige Bremsen der Räder Veranlassung zu gefährlichen Schleuderbewegungen des Wagens geben. Die Fußbremse bremst natürlich immer beide Räder gleichmäßig.



Abnehmbare Räder. Abnehmbare Felgen.



Es gibt sogenannte abnehmbare Räder und Räder mit abnehmbaren Felgen. Kein modernes Automobil ohne das eine oder das andere. Durch diese beiden Einrichtungen sind die Schrecken des Pneumatikschadens aus der Welt geschafft worden. Man hat es nicht mehr nötig, auf der Landstraße an Stelle eines beschädigten Luftschlauches einen neuen einzusetzen, sondern wechselt einfach das ganze Rad oder eine Felge mit schon aufgepumptem Reifen aus. Das geht rasch und ohne große Anstrengung, wogegen zum Beispiel das Aufziehen eines etwas widerspenstigen Gleitschutzreifens eine schwere Arbeit ist.

Welches System sollen wir für unseren Wagen wählen? Das ist, fast möchte man sagen, Gefühlssache. Für jeden kleinen Vorteil des abnehmbaren Rades kann man einen solchen zugunsten der abnehmbaren Felge ins Treffen führen. Wenn man zum Beispiel sagt, ein abnehmbares Rad ist rascher ersetzt als eine abnehm-

bare Felge, so gibt es Automobilisten, die darauf erwidern werden: dafür geben mir die fünf Muttern der abnehmbaren Felge ein größeres Gefühl der Sicherheit. Sagt der Verteidiger des abnehmbaren Rades: Da ich ein komplettes Rad bei mir habe, bin ich nicht nur im Falle eines Pneuschadens, sondern auch im Falle eines Radbruches mit Ersatz versehen, so wird der Verteidiger der Felge dagegen ins Treffen führen können, daß die Reserve von zwei abnehmbaren Felgen samt Bereifung sehr leicht auf dem Automobil untergebracht werden kann, wogegen es für zwei Drahtspeichenräder an Platz mangelt. Mancher liebt die stattlicheren Holzräder und will deshalb die abnehmbaren Felgen, ein anderer findet die Drahtspeichenräder zierlicher und hübscher u. s. w.

Abnehmbare Drahtspeichenräder.

Das Vorbild für alle abnehmbaren Räder ist die Marke Rudge-Whitworth. In der Ausführungsform der abnehmbaren Räder gibt es Verschiedenheiten, das Prinzip ist aber immer das gleiche.

Auf der Achse befindet sich eine Nabe, auf die die Nabe des abnehmbaren Rades geschoben wird. Wir haben also gewissermaßen eine äußere und innere Nabe. Die innere Nabe rotiert auf den Kugellagern der Achse, die äußere Nabe sitzt dagegen fest auf der inneren Nabe und dreht sich gemeinsam mit dieser.

In der raschen und sicheren Befestigung der äußeren Nabe auf der inneren liegt das Geheimnis des abnehmbaren Rades. Die innere Nabe zeigt an der Außenseite zahlreiche Nuten, die äußere Nabe zeigt diese Nuten

an der Innenseite. Schiebt man das abnehmbare Rad auf die Nabe, so greifen diese Nuten, die sehr genau passen, ineinander und die beiden Naben bilden jetzt gewissermaßen einen Körper, sie müssen sich zusammen drehen.

Aber sie würden während der Fahrt nicht lange beisammen bleiben, wenn man nicht das abnehmbare

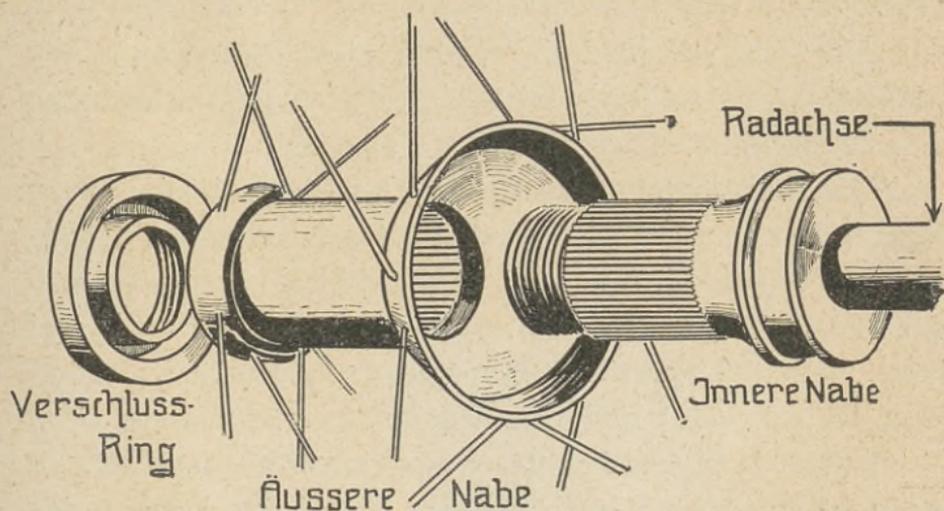


Fig. 170. Die wichtigsten Teile des abnehmbaren Rades.

Rad mit einer Verlußschraube auf der inneren Nabe befestigen würde. Mitunter findet man auf dieser Verlußschraube eingepreßt die Aufschrift »Rechte Seite«, »Linke Seite«. Das bedeutet, daß die betreffende Verlußschraube nur auf der rechten oder auf der linken Seite des Automobils verwendet werden darf. Als rechte Seite gilt jene, die sich rechts vom Lenkersitz befindet, die linke ist natürlich die entgegengesetzte. Diese Anordnung hat einen guten Grund. Das Gewinde dieser Verlußschrauben ist nämlich der Fahrtrichtung ent-

sprechend geschnitten. Während der Fahrt kann sich das abnehmbare Rad also nie lockern, es kann sich nur fester anziehen.

Bei manchen Systemen fehlen die erwähnten Aufschriften. Man kann die Räder rechts oder links verwenden. In diesem Falle ist noch eine Verriegelung vorgesehen, mit der die Verschlußmutter so befestigt wird, daß sie sich während der Fahrt nicht bewegen kann. Diese Sperrvorrichtung ist von großer Wichtigkeit, denn von ihr hängt die Sicherheit der Fahrt ab.

Man hat selten Scherereien mit den abnehmbaren Rädern, wenn man die gewöhnlich sehr einfache Handhabung kennt. Mitunter ist der Schlüssel zum Öffnen der Schraubenmutter von ganz besonderer Form und wenn man ihn nicht richtig anzusetzen weiß, vertrödelt man oft sehr viel Zeit. Also, genau zeigen lassen!

Bevor man den Schlüssel ansetzt, öffnet man, wo es nötig ist, zuerst die Verriegelung. Durch das Drehen des Schraubenverschlusses wird das Rad von dem Nutensitze herabgezogen.

Wenn man das Rad aufsteckt, sehe man nach, ob sich nicht Staub oder Schmutz in den Nuten befindet. Das ist fast stets der Fall, wenn das Reserverad offen, ohne Schutznahe, auf dem Auto mitgeführt wird. Man schiebt das neue Rad sehr vorsichtig auf die Nabe, um die Nuten nicht zu beschädigen. Sodann zieht man das Rad mit dem Schraubenschlüssel fest, aber vorsichtig, um das Gewinde nicht zu überreißen. Schließlich läßt man die Verriegelung einschnappen. Natürlich ist das Rad während der Arbeit mittelst Wagenheber hochgewunden.

Wenn sich das Schraubengewinde nicht gleich anziehen läßt, so ist das ein Zeichen, daß das Rad nicht weit genug auf seinen Sitz geschoben wurde. Das ist sehr leicht möglich, weil die Nuten, wie gesagt, gut passen müssen. Man hilft nötigenfalls mit einigen leichten Schlägen mittelst eines Holzhammers nach.

Vorteilhafterweise fettet man die Nuten beim jedesmaligen Wechsel oder nach Ablauf einiger tausend Kilometer ein. Das erleichtert das Wechseln und verhindert ein Festrosten. Hat man ein Rad gewechselt, so empfiehlt es sich, nach etwa zwanzig Kilometer Fahrt das Gewinde noch ein wenig nachzuziehen, was gewöhnlich sehr leicht geht. Die Räder müssen immer sehr fest sitzen; beim Anziehen der Mutter ist es vorteilhaft, einige leichte Schläge mit einem Holzhammer auf das freie Ende des Schraubenschlüssels zu führen.

Ein vorsichtiger Automobilist wird nie versäumen, vor Antritt der Fahrt einen Blick auf die Räder zu werfen, um sich davon zu überzeugen, daß die Befestigungen nicht vielleicht durch einen Zufall oder aus böswilliger Absicht geöffnet wurden. Es ist schon dagewesen, daß aus den abnehmbaren Rädern während der Fahrt »ablaufbare« wurden. Mangelhafte Konstruktion oder grobe Unachtsamkeit des Fahrers sind die einzigen Ursachen.

Die abnehmbare Felge.

Beim Rad mit abnehmbarer Felge sind z w e i Felgen vorhanden, eine a b n e h m b a r e und eine f i x e.

Die bekannteste Art dieser Konstruktion ist wohl die Continental-Felge, die man als Vorbild für alle übrigen

nennen kann. Der Pneumatik wird auf die abnehmbare Felge ungefähr in der gleichen Art gebracht wie auf irgend eine andere Felge. Fünf Muttern und Schraubenbolzen dienen dazu, um die abnehmbare Felge auf dem Rade zu befestigen. Vier der Muttern zeigen keine Be-



Fig. 171. Die abnehmbare Felge.

Das Bild zeigt, wie die Felge zuerst mit dem Ventil auf das Rad gebracht wird.

sonderheit, sie werden mit einer gewöhnlichen Brustleier festgeschraubt. Die fünfte Mutter ist eine Doppelbundmutter, das heißt, sie hat einen doppelten Kopf, der in eine Art Oese der Felge hineinpaßt. Diese Mutter ist immer dem Ventil gegenüber, ihre Aufgabe wird erst klar, wenn man die Felge von ihrer Stelle entfernt. Durch

die Drehung der Mutter wird die Felge nämlich von dem Rade abgezogen.

Will man die abnehmbare Felge befestigen, so schraubt man die Staubkapsel vom Ventil ab und faßt

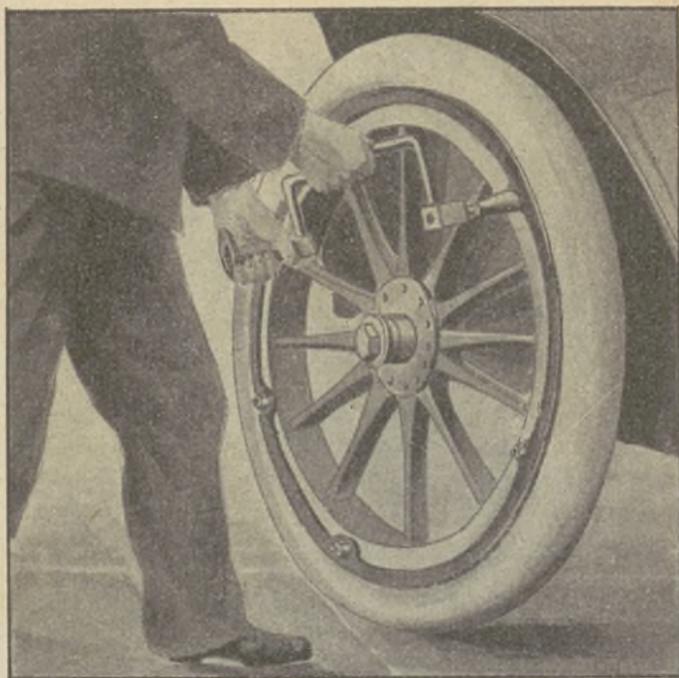


Fig. 172. Die abnehmbare Felge.

Festziehen der Mutter mittelst einer Brustleier.

den Reifen an beiden Seiten (Fig. 171). Man steckt zunächst das Ventil in die Oeffnung des Rades, wobei man darauf achten muß, daß das Ventildgewinde nicht beschädigt wird. Dann schraubt man die Doppelbundmutter fest, hierauf die vier anderen Muttern. Da der Felgenreand federt, bedarf es keiner Unterlagsscheiben, die

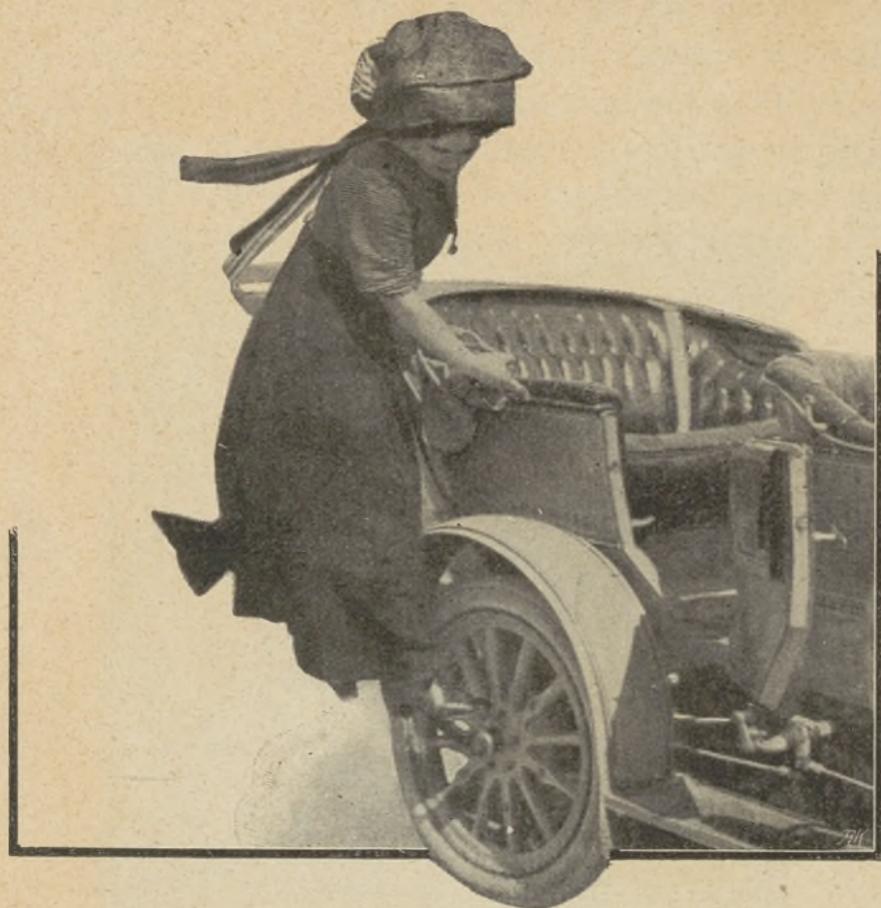


Fig. 173. Wie man die Kapsel der Radnabe öffnet.

Man steckt den Schlüssel auf die Nabe und belastet das freie Ende des Schlüssels durch das Körpergewicht.

Muttern rühren sich nicht von der Stelle; man braucht sie nur so weit anzuziehen, daß die Felge fest sitzt. Ein übermäßiges Anziehen der Muttern ist nicht nötig.

Beim Herabnehmen der Felge achte man darauf, daß man vorerst die vier gewöhnlichen Muttern abnimmt und dann erst die Doppelbundmutter, sonst kann ein Bruch

der Schraubenbolzen eintreten. Die Beschreibung der Montage und Demontage liest sich umständlicher, als die ganze Arbeit in Wirklichkeit ist.

Das abnehmbare Stahlblechrad.

Neben der abnehmbaren Felge und dem abnehmbaren Stahlspeichenrad haben wir noch das abnehmbare Stahl-

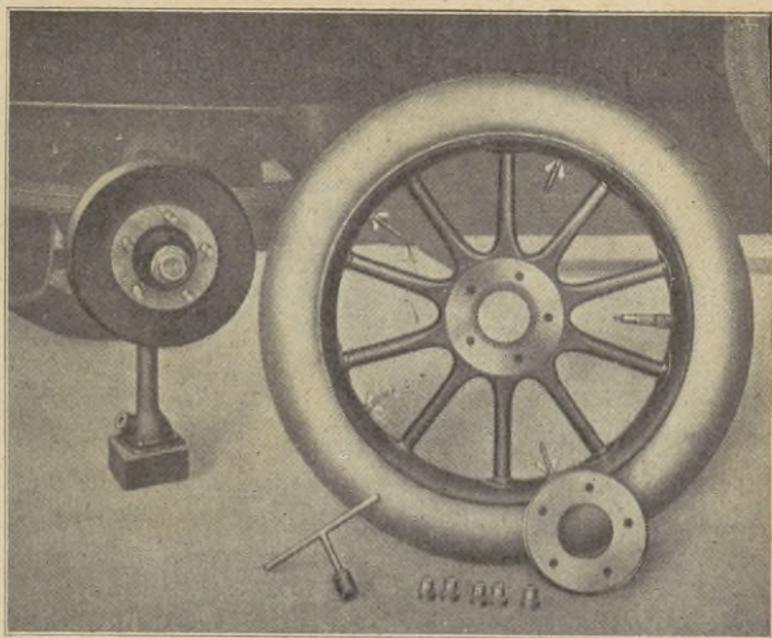


Fig. 173 a. Das Kapezet-Rad.

Das Rad ist abgenommen; die Bestandteile sind einfach: eine Befestigungsplatte und fünf Schrauben.

blechrad, das unter dem Namen K a p e z e t - R a d im Handel ist. Es ist ganz aus Stahl gepreßt. Die Befestigung geschieht durch fünf oder sechs Schrauben direkt auf der Nabe. Unser Bild zeigt Nabe, Rad, Deckscheibe,

Schrauben und Schraubenschlüssel in so übersichtlicher Weise, daß schon daraus die Anwendung des Kapezet-Rades hervorgeht. Das Rad wird einfach auf die Mutterbolzen geschoben und dann mit den Schrauben befestigt. Aeüßerlich gleicht das Stahlblechrad vollkommen einem Holzrade; es ist nicht breiter als abnehmbare Felgen, so daß das Mitführen von zwei Reserverädern keine Unbequemlichkeit verursacht.



Irgendwelche Störungen an den Rädern, mögen sie fest oder abnehmbar sein, gehören zu den größten Seltenheiten. Die Kugellager halten nahezu ewig, sofern nicht gerade durch einen Zufall eine Kugel bricht. Man erkennt den Schaden, wenn man das hochgehobene Rad dreht. Ein knackendes Geräusch und der schwere Lauf zeigen, daß etwas nicht in Ordnung ist. Geschieht das auf der Fahrt, dann nimmt man das betreffende Lager auseinander und entfernt die zerbrochenen Teile aus dem Kugelkäfig. Würde man sie darin lassen, so würde allmählich das ganze Lager beschädigt werden. Es ist nicht unbedingt notwendig, die fehlende Kugel sofort durch eine neue zu ersetzen, man kann es gelegentlich tun. Auch mit der Schmierung hat man keine Umständlichkeiten. Die Kugellager werden mit Fett gefüllt und bedürfen dann erst nach zweitausend oder dreitausend Kilometer Fahrt einer neuerlichen Schmierung.

Wenn ein Holzrad nicht aus gut ausgetrocknetem Holz gefertigt ist, so trocknen die Speichen im Laufe der Zeit ein und lockern sich in ihren Befestigungen. Man

tut gut, rechtzeitig für die Behebung der Störung zu sorgen, denn die Speichen werden allmählich immer lockerer. Holzspeichenräder aus gut getrocknetem Holz erfahren überhaupt keine Veränderung und versagen nur, wenn der Lenker des Automobils gegen ein Hindernis steuert. Jeder Dorfwagner vermag uns aber beim Bruch eines Rades aus der Verlegenheit zu helfen. Wenn ein Automobil mit Drahtspeichenrädern gegen ein Hindernis gerät, so verbiegt sich das Rad, es entsteht die sogenannte »Hutkrempe«. Mitunter reißen auch die Speichen. Es hängt natürlich ganz davon ab, wie groß der Schaden ist, um mit einem solchen verbogenen Rad weiter zu fahren. Da aber die Drahtspeichenräder auswechselbar sind, kann man ja in wenigen Minuten das Ersatzrad anbringen.

Bei nicht abnehmbaren Rädern erfordert das Oeffnen der Radkapsel einigen Kraftaufwand. Man hilft sich am besten dadurch, daß man den kräftigen Schlüssel so auf die Mutter bringt, daß er eine wagrechte Stellung einnimmt. Dann steigt man auf den Schlüssel und öffnet die Mutter durch das Gewicht des Körpers. In gleicher Weise zieht man sie wieder fest, denn es wäre ein Fehler, wenn sie verloren ginge.



Luftreifen.

Jedermann kennt den Luftreifen, und das enthebt uns der Mühe, ihn besonders zu beschreiben. Dergleichen ist es überflüssig, über das Aufziehen der Pneumatikreifen etwas zu sagen, denn das lernt man nicht aus einem Buche, sondern nur in der Praxis durch herzhaftes Zugreifen. Es scheint trotzdem nicht überflüssig, einige Worte über das Wesen des Pneumatiks zu sagen, denn es gibt Leute, die viele Tausende von Kilometern auf Pneumatiks zurückgelegt haben, ohne das Wesen des Luftreifens wirklich erfaßt zu haben. Sie wissen nur, daß er aus einem Laufmantel und einem Schlauch besteht, und daß er mit Preßluft gefüllt wird, die gewöhnlich im ungünstigsten Augenblick entweicht. Wer das Wesen des Pneumatiks kennt, der begreift auch, warum alle Versuche, federnde Räder oder mit Masse gefüllte Laufmäntel an seiner Stelle zu verwenden, nur während des Krieges Erfolg haben konnten.

Betrachten wir ein gewöhnliches Rad mit Eisenbereifung während der Fahrt (Fig. 174). Solange die Straße eben ist, läuft es erschütterungsfrei. Sobald aber ein Hindernis kommt, muß das Rad gewissermaßen darüber klettern. Auf unserer Abbildung sehen wir ein Wagenrad, das einen Stein überfährt. Da der Eisenreifen unelastisch ist, wird das Rad von dem Stein emporgehoben. Die auf der Achse des Rades ruhende Last

setzt diesem Emporheben einen gewissen Widerstand entgegen; es begegnen sich zwei Kräfte, von welchen die eine in der Richtung des Pfeiles a, die andere in der Richtung des Pfeiles b wirkt. Dieser Widerstreit der Kräfte wirkt als Stoß auf die Achse.

Der vollgepumpte Luftreifen zeigt, solange er unbelastet ist, die gleiche Form wie das Wagenrad (Fig. 175). Der Luftdruck wirkt nach allen Seiten gleichmäßig.

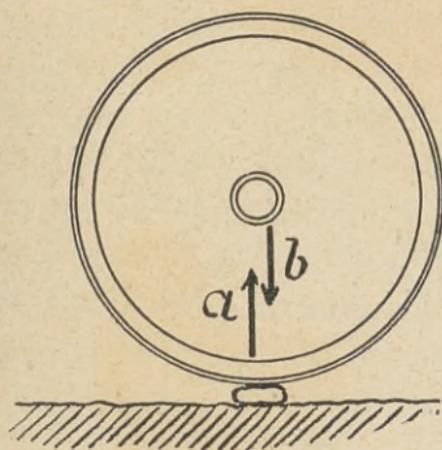


Fig. 174. Eisenbereiftes Rad, einen Stein übersetzend.

Das ändert sich aber in dem Augenblick, da die Achse belastet wird (Fig. 176). Die auf der Radachse ruhende Last überträgt sich natürlich auf den mit dem Boden in Berührung stehenden Luftreifen und es erfolgt eine Abplattung an der Auflagefläche. Der Druck entspricht genau der Last,

die auf der Radachse ruht. Während an allen übrigen Stellen des Luftreifens der Druck ein gleichmäßig nach außen gerichteter ist, wirken an der Auflagefläche alle Druckkräfte senkrecht nach abwärts, wie dies durch die Pfeile angedeutet wird. Setzen wir jetzt unser Rad in rollende Bewegung. Es ereignet sich nichts, solange die Fahrbahn hindernislos ist. Aber hindernislos ist eine Fahrbahn nur in der Theorie, in Wahrheit gibt es der Weghindernisse in Hülle und Fülle. Wählen wir für unser

Beispiel wieder einen Stein und beobachten wir, was geschieht, wenn der Pneumatik darüber rollt. Er trinkt das Hindernis. Um dieses glücklich gewählte Wort zu verstehen, müssen wir uns die an der Auflagefläche eintretende Veränderung des Luftreifens vergegenwärtigen und dabei zum Vergleich das rollende eisenbereifte Rad heranziehen. Das Weghindernis, der Stein, wirkt natürlich zunächst in dem gleichen Sinne beim Luftreifen wie beim starren Reifen, nämlich in der Richtung gegen die Radachse. Aber das Luftreifenrad hebt sich nicht, die Druckkräfte an der Auflagefläche, die bisher alle senkrecht nach unten wirkten, nehmen nach der einen oder anderen Richtung eine zur Senkrechten geneigte Stellung an; die Auflagefläche gewinnt eine konkave Form, in der das Hindernis verschwindet, so daß das Rad stoßfrei oder fast stoßfrei darüber rollt. Und das ist das Wesen des Luftreifens, er verschluckt die Hindernisse, er vernichtet die Stöße an der Entstehungsstelle, wogegen alle Ersatzmittel erst den Stoß zwischen Entstehungsstelle und Radachse auffangen. Daher rührt der angenehme erschüttere-

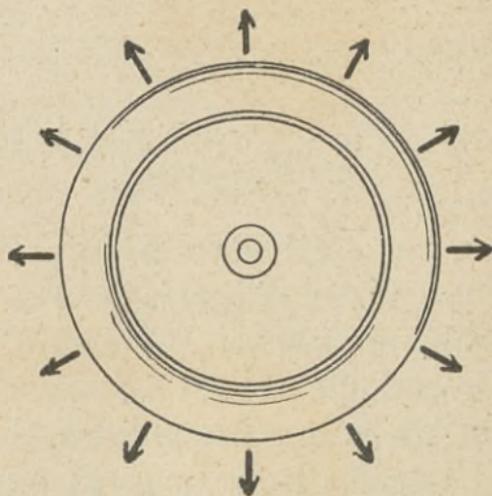


Fig. 175. Bei unbelastetem Luftreifen wirkt der Luftdruck gleichmäßig nach allen Seiten.

rungsfreie Lauf des Luftreifens, wie ihn keine andere Bereifungsart ergibt.

Stollenreifen und Schneeketten.

Das Automobil ist längst keine Schönwettermaschine mehr. Es muß bei Regenwetter und Schneegestöber ebenso verwendungsfähig bleiben wie bei Sonnenschein.

Es war aber notwendig, an den Bereifungen einige Veränderungen vorzunehmen, um das Fahrzeug den geänderten Wegverhältnissen anzupassen.

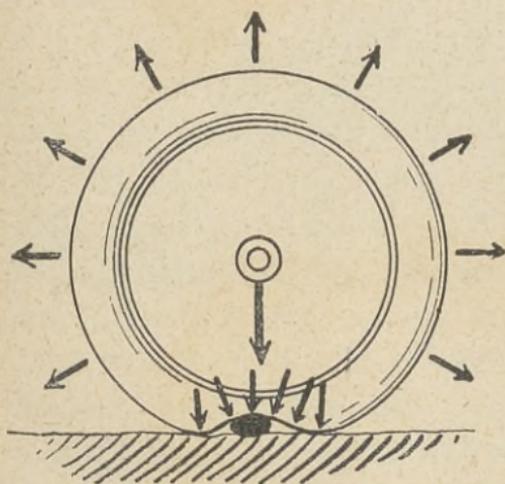


Fig. 177. Der Luftreifen »trinkt« die Hindernisse.

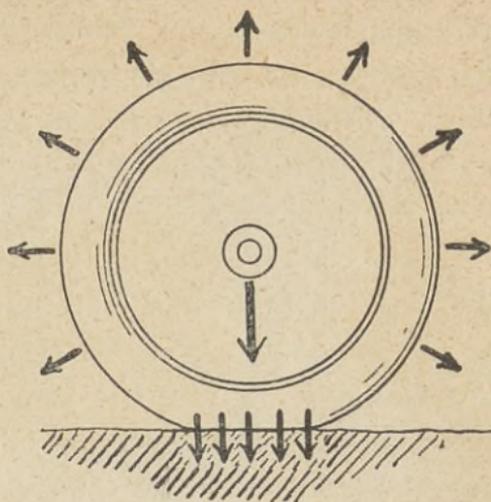


Fig. 176. Bei belastetem Luftreifen wirkt der Luftdruck an der Auflagefläche in der Richtung der Pfeile.

Der Gummireifen hat nämlich die unangenehme Eigenschaft, bei nasser Straße in gleitende Bewegung zu geraten, und darauf sind besonders zu Beginn des Automobilismus viele Unglücksfälle zurückzuführen gewesen. Man hat den nietenbeschlagenen Laufmantel

erfunden, der unter dem Namen Stollenreifen, Antiderapant oder Antigleitreifen in den Handel gebracht wird. Die Stahlnieten finden auf glitschigem Boden einen guten Halt, und man fährt infolgedessen genau so sicher wie auf trockener Straße.

Der Stollenreifen ist nicht so haltbar wie der glatte Laufmantel. Stahl und Gummi sind zwei so verschiedene Elemente, daß sie sich nie zu einem einheitlichen Ganzen verschmelzen lassen. Die in den Gummi gebettete Stahlniete ist während der Fahrt stets im Kampf mit den sie umgebenden Gummimassen und daraus erklärt sich die verhältnismäßig rasche Zerstörung des Stollenreifens.

Bei leichten Wagen genügt es vollkommen, die Hinterräder mit Stollenreifen zu versehen und auf die Vorderräder glatte Mäntel zu geben. Bei schwereren Wagen dagegen empfiehlt es sich, auch ein Vorderrad mit einem Stollenmantel auszustatten, denn nicht nur die Hinterräder haben die Neigung zu gleiten, sondern auch die Vorderräder. Das Gleiten der Vorderräder ist gefährlicher als das Gleiten der Hinterräder.

Bei Schnee und Eis sind die Stollenreifen ungünstig, denn Stahl gleitet auf vereisten und verschneiten Straßen mehr als Gummi. Während der Winterszeit empfiehlt es sich also, glatte Reifen zu fahren, die man aber bei Eintritt von Tauwetter sofort wieder gegen Stollenreifen umtauschen muß.

Bei Winterfahrten über Land muß der Automobilist unbedingt mit Schneeketten ausgerüstet sein. Er setzt sich sonst der Gefahr aus, stecken zu bleiben. Die Schneeketten werden in der verschiedensten Ausführung ange-

boten, am besten bewähren sich im allgemeinen jene Schneeketten, die in Fig. 178 abgebildet sind. Sie bestehen aus zwei

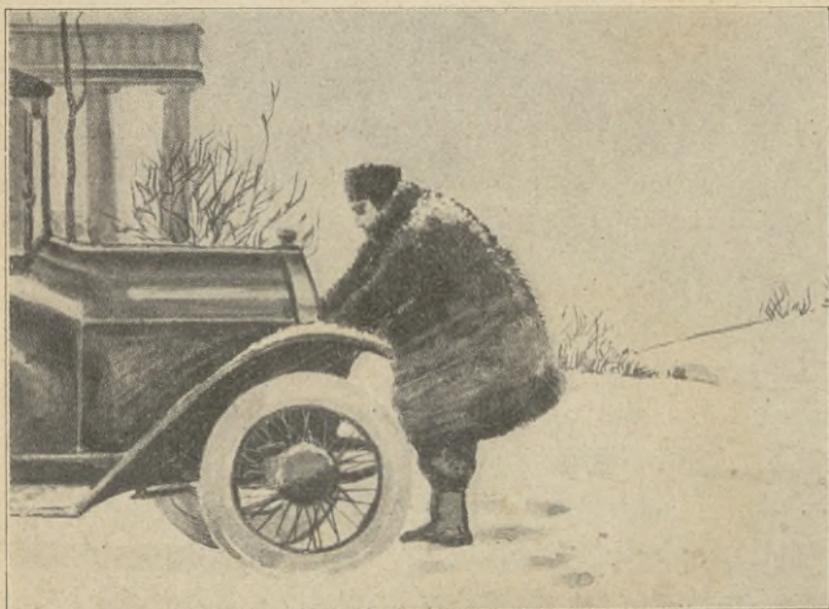


Fig. 178. Die Schneekette. Richtige Anbringungsart. Die Ketten müssen locker sein.

Längsketten, die durch zahlreiche Querketten verbunden sind. Man legt sie auf den Pneumatik, und verschließt sie mit einem Klappschloß. Viele Automobilisten glauben, daß die Ketten straff auf den Reifen aufgezogen werden müssen. Das ist falsch.

Die Ketten müssen vielmehr locker sein, damit sie »wandern« können, sonst zerstören sie allmählich den Laufmantel, wie dies in Fig. 178 rechts ersichtlich ist. Schneeketten soll man nur auf glatte Mäntel auflegen, niemals auf Stollenreifen.

Ist man auf einer Winterfahrt nicht im Besitze von Schneeketten, so kann man sich unter Umständen helfen, indem man das Rad mit starken Stricken umwickelt. Das nutzt aber nur bei verschneiten Straßen, auf vereisten Straßen finden die Stricke ebensowenig einen Halt wie der Gummi. Bei verschneiten und vereisten Straßen sei man immer vorsichtig, besonders im Gebirge.





Beschädigungen des Luftreifens.



Der Pneumatik ist noch immer die Achillesferse des Automobils. Das Entweichen der Luft aus den Reifen ist gleichbedeutend mit einer Unterbrechung der Fahrt, und das Entweichen der Luft geschieht häufiger als es den meisten Automobilisten lieb ist. Ein Nagel, ein Glascherben, ein spitzer Stein, ein schlecht eingelegter Schlauch, und verschiedene andere Umstände können die Ursache eines Pneumatikschadens sein. Es empfiehlt sich nicht, ein Loch des Luftschlauches mit einem Pflaster zu verkleben, eine solche Reparatur hält nur, wenn sie in der Werkstätte sachgemäß durchgeführt wird, das heißt, mit dem Vulkanisierapparat. Um selbst mit dem Vulkanisierapparat umzugehen, bedarf es großer Genauigkeit und auch einiger Sachkenntnis, es ist besser, den Luftschlauch der Fabrik oder dem Händler zur Wiederherstellung zu übergeben.

Tritt ein Pneumatikschaden ein, so setzt man einen neuen Luftschlauch an Stelle des alten, falls man nicht abnehmbare Räder oder abnehmbare Felgen hat, von welchen in dem betreffenden Kapitel die Rede ist. Einige kleine Ratschläge über die Erhaltung und Behandlung der Pneumatiks seien im nachstehenden gegeben.

Das Gewicht.

Das Gewicht ist der größte Feind des Pneumatiks. Die Abnutzung der Reifen nimmt — wie seitens der Reifenfabrikanten versichert wird — ungefähr in dem gleichen Verhältnis zu, wie der Kubus des Gewichtes, das auf ihm ruht. Um das in Ziffern auszudrücken: ein Reifen, der mit 500 Kilogramm Belastung 5000 Kilometer weit laufen würde, kommt nur zirka 1200 Kilometer weit, wenn man das Gewicht auf 800 Kilogramm erhöht. Das stimmt zwar mit den Ergebnissen der Praxis nicht ganz überein, immerhin ersieht man, von welcher Wichtigkeit es ist, Reifengrößen zu wählen, die dem Gewichte, das man ihnen zumutet, entsprechen. Man folge den Ratschlägen der Fabrikanten und wähle lieber etwas teurere und stärkere Pneumatiks als die billigeren und schwächeren.

Die Schnelligkeit.

Der zweite Todfeind der Pneumatiks ist die Schnelligkeit. Es fällt einem wirklich die Wahl schwer, wenn man sich entscheiden soll, was für den Pneumatik gefährlicher ist: übergroße Schnelligkeit oder übergroßes Gewicht. Die Schnelligkeit erzeugt eine große Erhitzung der Reifen, und diese wirkt auf die Dauer zerstörend auf Gummi und Leinwandeinlagen.

Plötzliches Bremsen.

Plötzliches Bremsen zerstört die Reifen. Ein geschickter Fahrer wird womöglich so fahren, als ob er überhaupt keine Bremsen am Wagen hätte. Er wird nur dann brüsk von den Bremsen Gebrauch machen,

wenn die unbedingte Notwendigkeit vorhanden ist. Das Bremsen ist ein wenig Temperamentsache. Der besonnene Fahrer wird schon in entsprechender Entfernung vor dem Hindernisse die Schnelligkeit herabsetzen, der wilde Fahrer wird bis dicht an das Hindernis heranfahren und dann alle Bremsen anziehen. Das drückt sich in der Jahresbilanz aus.

Plötzliches Losfahren.

Plötzliches Losfahren ergibt für die Pneumatiks ungefähr die gleiche Wirkung wie plötzliches Bremsen, nämlich außergewöhnliche Abnutzung der Reifen. Auch das ist Temperamentsache, der ruhige Fahrer wird die Kupplung langsam und vorsichtig einrücken, der wilde Fahrer wird sie plötzlich eingreifen lassen, und mit einem förmlichen Satze von dannen fahren. Das mag vielleicht sehr imponierend aussehen, schadet aber den Reifen. Manche lieben dieses Schaustück aufzuführen, wenn sie sich vor dem versammelten Hotelpublikum auf die Fahrt begeben. Ein witziger Kopf hat einmal gesagt: Es ist nicht notwendig, daß man das Geld auch noch vor dem Hotel auf die Straße streut, da man ohnehin genug im Hotel läßt.

Zu starkes Aufpumpen.

Wichtig ist es, daß man sich darüber klar wird, welchen Luftdruck die Pneumatiks haben müssen. Leider herrschen darüber selbst bei sonst gut unterrichteten Leuten noch recht krause Ansichten. Sie pumpen die Pneumatiks häufig viel zu schwach auf, oder sie pumpen sie nur bei kaltem Wetter stark auf, bei heißem aber

nicht, weil sie der Meinung sind, daß sich unter dem Einfluß der Hitze die Luft im Innern des Reifens ausdehnen müsse. Manche sind auch der Ansicht, daß unter zu starkem Druck der Pneumatik platzen könne. Einen Luftreifen bis zum Zerplatzen aufzupumpen, ist noch keinem Automobilisten gelungen, wiewohl manche schon oft zu viel des Guten getan haben. Die Frage ist die, gibt es denn kein Mittel, um festzustellen, ob ein Reifen richtig aufgepumpt ist? Es befindet sich an jeder Luftpumpe ein Manometer, von welchem man den Atmosphärendruck ablesen kann. Leider zeigen diese Manometer nur richtig, solange die Pumpen neu sind. Es werden außerdem sogenannte Druckmesser in den Handel gebracht, die sich gut bewähren. Der zu stark aufgepumpte Reifen ist kein Vorteil für den ganzen Mechanismus des Wagens, denn die Erschütterungen sind ziemlich beträchtlich. Der Einfluß des Luftdruckes auf den Pneumatik selbst ist aber auch nicht unbedeutend. Die Leinwandeinlagen werden stark beansprucht. Während der Fahrt werden die einzelnen Fäden der Leinwand gedehnt, sie »ermüden« allmählich und reißen schließlich.

Zu schwaches Aufpumpen.

Noch viel schlechter aber ist es, wenn die Pneumatiks zu *s c h w a c h* aufgepumpt werden. In diesem Falle drückt sich der Reifen jedesmal an der Lauffläche so stark breit, daß sich an den Seitenwänden eine Art Bruchstelle bildet, an der die Leinwandeinlagen beim jedesmaligen Umlauf des Rades geknickt werden. Die

einzelnen Fäden des Gewebes reiben aneinander, außerdem entsteht Reibung zwischen den Geweben und den Gummiauflagen. Die Folge davon ist eine sehr rasche Zerstörung des Reifens. Ist der Reifen sehr schwach aufgepumpt, so kann ein Hindernis auf der Straße, wie ein Stein, den Pneumatik derart eindrücken, daß der Reifen

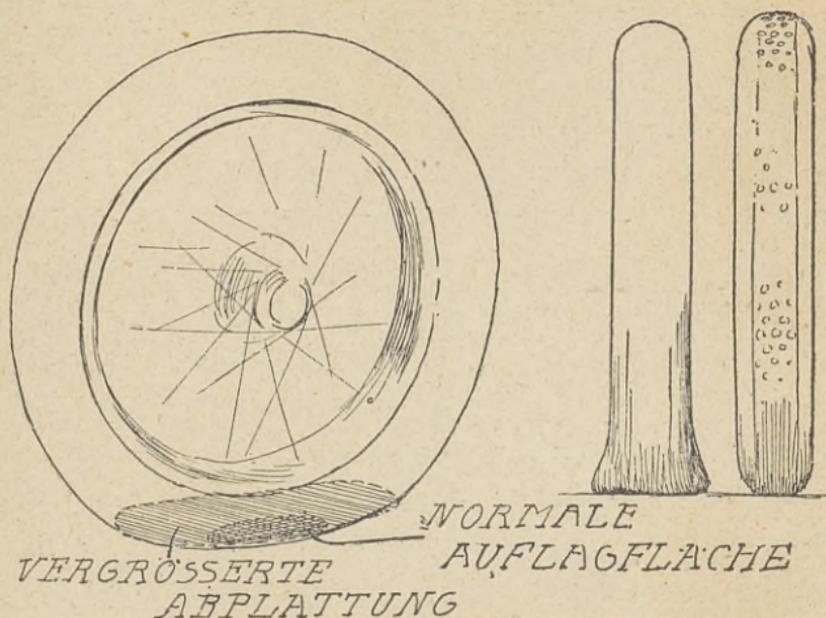


Fig. 179. Der schlechte und der richtig aufgepumpte Luftreifen.

zwischen Felge und Stein eingeklemmt wird. Ein Defekt des Luftschlauches und oft auch ein Defekt des Mantels ist die unmittelbare Folge. Man ersieht also aus dieser kurzen Darstellung, wie wichtig es ist, sich stets möglichst genau an die Vorschriften zu halten, die die Fabriken bezüglich des Luftdruckes geben.

Sehr einfach stellt man den richtigen Luftdruck fest, wenn man den Reifen von vorn oder von hinten be-

trachtet. Solange sich eine merkbare Abplattung der Lauffläche zeigt, ist zu wenig Luft vorhanden.

Schottersteine.

Gelangt man auf eine frisch geschotterte Straße, so ist es die erste Pflicht des Lenkers, die Schnelligkeit zu verlangsamen. Wenn er sehr vorsichtig sein will, soll er mit der ersten Schnelligkeit über den geschotterten Teil der Straße fahren, und den Wagen womöglich von den Insassen entlasten. Es ist aber fraglich, ob der Hinweis auf die Gefährlichkeit der Schottersteine die Insassen eines Automobils immer veranlassen wird, auszusteigen. Uebrigens sind einzeln liegende Schottersteine gewöhnlich eine viel größere Gefahr für die Reifen als ein breites, die ganze Straße einnehmendes Schotterfeld. Der einzelne Stein liegt gewöhnlich auf einem harten Untergrunde und trifft den Pneumatik bei rascher Fahrt mit großer Heftigkeit. Fährt man über eine große Schotterschichte, so ist das gewissermaßen eine elastische Fahrbahn, die Steine schieben sich, sobald sie von dem Pneumatik berührt werden, ineinander, und man vermag bei langsamer Fahrt ohne jeden Schaden die kritische Stelle zu überwinden.

Dinge, die auf der Straße liegen.

Man vermeide es, Dinge, die auf der Straße liegen, und die scheinbar ungefährlich sind, zu überfahren, wie zum Beispiel ein zusammengeknülltes Papier. Mitunter befindet sich im Innern irgend ein gefährlicher Feind des Pneumatiks, sei es eine Flasche oder dergleichen. Daß die Nägel gefährliche Feinde des Pneumatiks sind, weiß

wohl jeder. Sie dringen übrigens nie beim ersten Ansturm durch die starken Pneumatikreifen, sondern sie werden erst nach und nach während der zahllosen Umdrehungen des Reifens durch die Hülle gepreßt. Wenn man für kurze Zeit irgendwo anhält, empfiehlt es sich immer, die Laufflächen aufmerksamen Blickes zu mustern, man entdeckt dann oft einen Nagel, der erst auf dem Wege ist, den Reifen zu durchdringen. Mancher Pneumatikdefekt kann auf diese Weise im Entstehen verhindert werden.

Der luftleere Reifen.

Es ist mitunter nicht leicht, das Entweichen der Luft aus einem Pneumatik während der Fahrt augenblicklich festzustellen. Es gibt zwar Apparate, die läuten oder pfeifen, sobald der Pneumatikschaden eintritt, aber sie haben sich bisher alle nicht bewährt. Das beste ist, wenn man sich auf sein Gefühl verläßt, wenn nicht der Pneumatik ohnedies mit einem Knall aus dem Leben scheidet. In diesem Falle weiß man sofort, wie man daran ist. Entweicht aber die Luft ganz allmählich, dann kann es schon geschehen, daß man eine Weile mit entluftetem Reifen fährt, bevor man das Unglück entdeckt. Es gibt aber ziemlich deutliche Anzeichen, die den erfahrenen Lenker nicht lange im unklaren lassen. Tritt der Pneumatikschaden bei einem Vorderrade ein, so zeigt die Lenkung eine deutliche Neigung, sich nach der Seite des entlufteten Pneumatiks zu drehen.

Ein Defekt an einem Hinterrade ergibt, solange der Reifen noch etwas Luft enthält, Schleuderbewegungen

des Wagens; ist die Luft ganz entwichen, dann rumpelt das Rad merklich.

Glauht man, daß aus einem der Reifen die Luft entwichen ist, dann tut man auf alle Fälle gut daran, abzusteigen und die Räder zu betrachten, der kleine Aufenthalt wird reichlich belohnt durch das Gefühl der Sicherheit, das man dadurch erlangt. Man vermeide es, mit einem entlufteten Pneumatik auch nur hundert Meter weit zu fahren, der Schaden, den der Luftschlauch und der Mantel erleiden, ist immer ein beträchtlicher.

Zu großes Luftventil.

Mitunter scheint es ganz unmöglich, das Ventil des Luftschlauches durch das Loch der Felge zu bringen. Man hüte sich in einem solchen Falle, mit Gewalt vorzugehen und vielleicht gar durch Klopfen mit einem Hammer das Ventil zu bearbeiten. Mit einiger Geduld bringt man gewöhnlich das Kunststück doch fertig. Geht es aber nicht mit Geduld, dann geht es sicher mit einer Rundfeile. Man feilt die Oeffnung in der Felge ein wenig aus, was eine Arbeit von wenigen Minuten ist, denn gewöhnlich handelt es sich nur um eine Kleinigkeit. Das Ventil wird dann glatt durch die Oeffnung gehen.

Rostfreie Felgenreäder.

Es ist leider unmöglich, die Innenseiten der Felgen von jeder Feuchtigkeit frei zu halten. Hier bildet sich dann allmählich Rost, der wohl als ein arger Feind der Pneumatiks gelten kann. Er zerfrißt allmählich die Wülste und verdirbt auch den Luftschlauch. Besonders in der nassen Jahreszeit, also zu Beginn und

nach Ablauf des Winters sollte man den Felgen besondere Aufmerksamkeit zuwenden, indem man in gewissen Zeiträumen die Pneumatiks abnimmt, sie sorgfältig vom Rost reinigt, und die Felgen, nach vorhergegangener Reinigung, mit rasch trocknendem Eisenlack bestreicht.

Neue oder alte Reservereifen?

Neue Mäntel als Reserve mitzunehmen, ist nicht vorteilhaft. Es ist besser, den neuen Mantel aufzuziehen und den alten als Reserve zu behalten, denn ein schon gebrauchter Pneumatik läßt sich leichter aufziehen als ein neuer. Im allgemeinen ist freilich auch der Reservemantel schon aufgezogen, denn die meisten Automobile sind ja mit auswechselbaren Rädern oder abnehmbaren Felgen ausgestattet. Auch in diesem Falle ist es gut, den neuen Reservemantel einige Zeit laufen zu lassen.

Fett auf den Laufreifen.

Öl und Fett zerstört den Gummi. Das ist eine alte Regel. Infolgedessen sollte man einen Wagen nie lange auf fettgetränktem Boden stehen lassen, wie dies häufig in den Einstellhallen vorkommt. Mitunter wird auch das Fett des Differentialgetriebes aus der Hinterradachse herausgepreßt und gelangt während der Fahrt auf die Reifen. Dies ist besonders dann der Fall, wenn die Filzdichtungsscheiben der Hinterradachse abgenutzt sind. Man ersetzt die Dichtungsscheiben durch neue, den verölten Pneumatik reinigt man sorgfältig mit einem Tuch und streut ihn mit Talkum ein.

Zu niedere Kotflügel.

Eine rasche Zerstörung erfahren die Pneumatiks, wenn die Kotflügel zu niedrig über dem Rade angeordnet sind. Das gilt sowohl von den Vorderrädern als auch von den Hinterrädern. In den meisten Fällen handelt es sich aber um die Kotflügel der Hinterräder. Bei starken Stößen oder bei Ueberlastung des Wagens geraten Pneumatik und Kotflügel in Berührung. Da sich häufig unterhalb des Kotflügels scharfkantige Schraubenmuttern befinden, so kann man sich ungefähr vorstellen, welchen Einfluß es hat, wenn Pneumatik und Kotflügel bei rascher Fahrt zusammentreffen. Die scharfen Schraubenmuttern ziehen tiefe Schnitte in den Reifen und zerstören ihn allmählich ganz. Man muß entweder den Kotflügel höher anbringen lassen, oder, falls die Ursache in zu schwachen Federn gelegen ist, diese durch die Beilage eines Federblattes härter machen.

Reserveschläuche.

Man fahre nie ohne Reservereifen und Reserveschläuche. Auf der kürzesten Fahrt kann uns das Schicksal eines Reifenschadens erreichen. Man soll immer mindestens zwei Reserveschläuche im Wagen mitnehmen; sie sind gut unterzubringen, und zwar wöglichlich in Ledersäckchen, in die man vorher reichlich Federweiß hineinschüttet. Ohne diese Vorsichtsmaßregel setzt man die Schläuche der Gefahr aus, durchgescheuert zu werden. Man halte besonders Oel und Schmiere ferne, desgleichen Werkzeuge, die in ein ganz anderes Fach gehören.

Gleiche Reifengrößen.

Es ist vorteilhaft, auf allen vier Rädern gleiche Reifengrößen zu haben und nicht etwa auf den Vorderrädern kleinere und schmalere Reifen als auf den Hinterrädern. Es ist zwar richtig, daß die Vorderräder weniger belastet sind und daher auch schwächere Profile vertragen und ebenso richtig ist es, daß auch die Lenkung bei schwächeren Vorderradreifen leichter und angenehmer ist. Dem steht aber der große Nachteil gegenüber, daß man Reservepneumatiks für die Vorder- und Hinterräder mitnehmen muß, und daß man abgenützte Hinterradreifen nicht auf die Vorderräder ummontieren kann, wo sie noch lange Zeit gute Dienste leisten.

Keine Reifenreserve.

Wie hilft man sich in solcher Not? Auf dem entlufteten Reifen weiter zu fahren, bedeutet unbedingt die Zerstörung des Schlauches und des Mantels, in weiterer Folge sogar die Zerstörung der Felge. Das beste Mittel ist folgendes: Man nimmt den Luftschlauch aus dem Mantel und stopft diesen dann mit Heu, mit Putzlappen oder mit leeren Säcken so an, daß er möglichst prall wird. Man kann dann langsam fahrend, immerhin einen Ort erreichen, wo man sich helfen kann. Ein anderes Mittel besteht darin, daß man Schlauch und Mantel von der Felge entfernt und dann in der Längsrichtung der Felge Stricke um das Rad wickelt. Die Stricke müssen natürlich so lang um das Rad gewickelt werden, bis sie den Felgenrand überragen, so daß er nicht mit dem Boden in Berührung kommen kann. Man übergießt dann die

Stricke mit Wasser, worauf sie sich fest zusammenziehen und eine ganz gute Bereifung bilden. Sie sind natürlich nur für verhältnismäßig kurze Fahrtstrecken und langsame Fahrt zu empfehlen.

Tafel des Luftdruckes.

Größe des Pneumatiks in mm	Gewicht inklusive der Besatzung und aller Reserven pro Achse	Atmosphären- druck
65 bis 75 mm	300 bis 400 Kg.	3½ Atm.
	400 » 550 »	4½ »
85 mm	300 » 400 »	3½ »
	400 » 500 »	4 »
	500 » 600 »	5 »
90 «	400 » 600 »	5 »
100 »	600 » 800 »	6 »
105 »	800 » 900 »	6½ »
120 »	600 » 800 »	5 »
	800 » 1000 »	6 »
	1000 » 1200 »	7 »
135 »	800 » 1000 »	7 »
	1000 » 1200 »	7½ »
150 »	mehr als 1200 »	8 »

Ersatzbereifungen.

Gibt es außer den Pneumatiks noch eine Bereifungsart für Automobile? Gewiß! Der Krieg hat es uns gelehrt, daß es auch ohne Luftreifen geht. Wer sich aber

dazu entschließt, mit Ersatzbereifung zu fahren, der dränge jeden Gedanken an die Pneumatiks in die tiefsten Tiefen seines Erinnerungsvermögens zurück. Es ist etwas ganz anderes, das Fahren mit Pneumatiks und das Fahren auf Ersatzbereifungen. Es fehlt das Geschmeidige, das Schwebende und Geräuschlose des Luftpolsters. Man hat noch kein Medium gefunden, das sich so augenblicklich den Verschiedenheiten der Bodenoberfläche anpaßt, wie die komprimierte Luft. Wir haben zwei Gruppen von Ersatzbereifungen zu unterscheiden: den Pneumatikersatz mittelst Federn und den Pneumatikersatz durch elastische Substanzen.

Der Pneumatikersatz durch Federn ist von unzähligen Erfindern versucht worden, und es spricht wohl Bände, wenn man sagt, daß die Zahl der angemeldeten Patente über dreitausend beträgt. Das Problem starrt von zahllosen kleinen versteckten Schwierigkeiten. Man macht entweder die äußere Luftfläche federnd oder die Speichen oder die Nabe. Verschiedene dieser Konstruktionen ergeben eine ganz gute Federung des Rades und des Wagens; den meisten von ihnen haftet der Uebelstand an, daß sie während der Fahrt ein starkes Geräusch hervorrufen. In dieser Richtung sind jene Bereifungsarten, bei welchen federnde Substanzen angewendet werden, vorteilhafter, sie ergeben aber eine geringere Federwirkung. Im allgemeinen handelt es sich um eine Masse aus Kork, Glyzerin, Leim und dergleichen verschiedenartiger Zusammensetzung, die mit einer Ummantelung aus Leder versehen ist. Außerlich unterscheiden sich die Reifen nicht sonderlich von Pneumatiks.

Für welche Art der Ersatzbereifung man sich entscheidet, ist, man könnte fast sagen, Geschmackssache. Jedenfalls darf man keinen Augenblick aus dem Gedächtnis verlieren, daß man nicht auf geschmeidigen Pneumatiks fährt. Man muß die Schnelligkeit erheblich vermindern.

Nur auf sehr guter Straße steigere man das Tempo bis auf dreißig Kilometer stündlich, im allgemeinen wird man sich aber mit zwanzig Kilometern pro Stunde zufriedengeben müssen und selbst auf fünf oder sechs Kilometer heruntergehen, wenn sich die Straße als besonders holperig erweist. Auf der Landstraße selbst fährt es sich noch am besten; am unangenehmsten ist abgefahrenes Straßenpflaster, auf dem alle vier Räder in eine zappelnde Bewegung geraten.

In einzelnen Fällen haben Automobilisten ihre Wagen mit Holzrädern und sogar mit Eisenrädern versehen; selbst das geht . . .

Selbstverständlich wird das mit Ersatzreifen ausgestattete Fahrzeug nicht in dem gleichen Maße geschont wie bei Verwendung von Luftreifen. Bei vorsichtiger, langsamer Fahrt hat man aber Störungen kaum zu befürchten; die gefährdetsten Teile des Automobils bei Verwendung von Ersatzbereifung sind die Vorderradachsstummel und die Hinterradbrücke.



Der Akkumulator.

Als die magnet-elektrische Zündung allgemeine Verbreitung erlangte, verschwand der Akkumulator, der bis dahin für elektrische Zündungszwecke vielfach verwendet wurde, aus dem Automobil. Doch er hat nach kurzer Zeit seinen Platz wieder erobert, allerdings nicht in seiner alten Eigenschaft als Zündakkumulator, sondern als Beleuchtungsakkumulator, und als Kraftquelle für elektrische Anlasser. Die Vorzüge der elektrischen Beleuchtung sind ganz außerordentliche. Abgesehen von der Annehmlichkeit und der Reinlichkeit des elektrischen Lichtes hat seine Einführung auch eine Gefahrenquelle am Automobil beseitigt, denn die offene Flamme eines Petroleum- oder Oellichtes war stets mit der Möglichkeit eines Brandes verbunden. Dies galt besonders von der Decklaterne, die sich ja gewöhnlich in unmittelbarer Nähe des Benzinbehälters befindet. Mancher schöne Wagen ist durch das offene Decklicht ein Raub der Flammen geworden.

Man darf wohl behaupten, daß es heute kein Automobil ohne einen Beleuchtungsakkumulator gibt, in vielen Fällen dient er auch als Kraftquelle für den Anlasser; ein grundsätzlicher Unterschied bei den Akkumulatoren besteht nicht.

Die Platten.

Akkumulator heißt, streng genommen, Sammler. In unserem Falle ist es ein Sammler für elektrische Energie. Der Akkumulator besteht aus einem Behälter, der entweder aus Zelluloid oder aus Hartgummi hergestellt ist. Man wählt lieber durchsichtiges Zelluloid, weil man im Falle von Beschädigungen im Innern diese leichter feststellen kann. Außerdem ist Zelluloid leichter zu reparieren. Innerhalb des Behälters befinden sich die Bleiplatten, sie sind teils negativ, teils positiv. Man hat versucht, an Stelle des Bleies andere Metalle zu wählen. Die Tatsache aber, daß fast alle Fabrikanten Bleiplatten verwenden, spricht wohl deutlich dafür, daß sich die anderen Metallsorten für Autobatterien weniger gut bewährt haben als Blei. Freilich hat das Blei einen großen Nachteil insofern, als es sehr schwer im Gewichte ist. Man hat sich aber zu helfen gewußt, indem man an Stelle der ursprünglich verwendeten massiven Bleiplatten gitterförmig gepreßte Bleiplatten gewählt hat. Sie haben auch den großen Vorteil, sich schneller laden zu lassen. Die einzelnen Platten dürfen keine Berührung miteinander haben, sie sind durch Zelluloidleisten oder Hartgummiseparatoren voneinander getrennt. Diese Isolatoren verhindern eine Berührung der Platten auch dann, wenn sich eine der Platten bei zu raschem Laden oder Entladen verzieht.

Die Bleiplatten befinden sich in einem Bad von verdünnter Schwefelsäure. Diese besteht aus einem Teil chemisch reiner Schwefelsäure und fünf Teilen destilliertem Wasser.

Wir haben schon gesagt, daß von den beiden Plattenarten die einen negativ, die anderen positiv sind. Beim Laden bildet sich auf der positiven Platte eine Schicht von Bleisuperoxyd. Auf der negativen Platte bildet sich Wasserstoffgas. Der Strom, der den Akkumulator durchfließt, wird Sekundärstrom genannt, deshalb

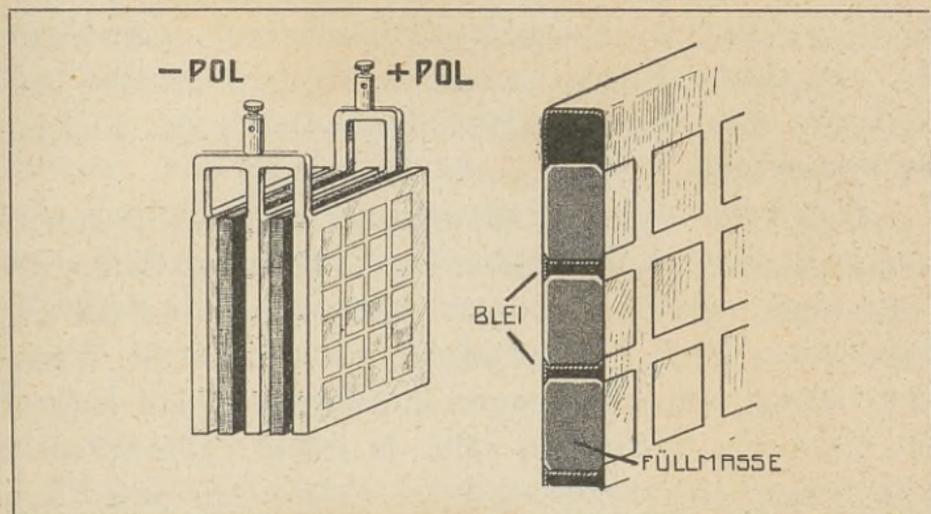


Fig. 180. Die Platten des Akkumulators.

heißt der Akkumulator auch Sekundärelement. Während des Gebrauches, respektive während der Entladung geht eine chemische Veränderung in den Bleiplatten vor.

Die Kapazität eines Akkumulators ist verschieden und schwankt in weiten Grenzen, je nachdem, ob er groß oder klein, schwer oder leicht ist. Je größer die Platten, desto mehr Energie können sie aufspeichern. Die Spannung bleibt indes immer die gleiche.

Das Laden.

Von großer Wichtigkeit ist das richtige Laden eines Akkumulators. Es soll langsam und vorsichtig vonstatten gehen. Gewöhnlich rechnet man als Ladedauer zwölf Stunden. Wer seinen Wohnsitz in der Großstadt hat, tut am besten daran, den Akkumulator in irgend einer Werkstätte laden zu lassen. Der Akkumulator wird abgeholt, sachgemäß geladen und wieder zugestellt. Man hat eine einzige Unannehmlichkeit, die darin besteht, daß man den Akkumulator während der Dauer des Ladens entbehren muß.

Man kann aber den Akkumulator auch selbst laden, und zwar durch jede Gleichstrom-Lichtleitung. Es bedarf dazu eines Ladeapparates, der in den Zugehörgeschäften feilgehalten wird. Es gibt solche, die man an die Wand der Garage schraubt, andere, die man auch auf Reisen im Automobil mitnehmen kann. In jedem Falle tut man gut, einige Aufmerksamkeit anzuwenden. Zum Laden des Akkumulators verwendet man, wie gesagt, Gleichstrom. Ist nur Wechselstrom vorhanden, dann muß er umgewandelt werden, das erfordert aber Vorkehrungen, die sich für den einzelnen Automobilisten nicht empfehlen.

Schaltet man den Akkumulator an die Lichtleitung an, so ist es eine Grundregel, die Pole nicht zu verwechseln. Der Minuspol wird mit dem Minuspol und der Pluspol mit dem Pluspol der Elektrizitätsquelle verbunden. Der Lade-Apparat zeigt gewöhnlich Glühbirnen, die aber in diesem Falle nicht der Beleuchtung dienen, sondern die Aufgabe haben, den Starkstrom unseren Zwecken entsprechend umzugestalten. Der Starkstrom

hat entweder 110 Volt oder 220 Volt. Wir brauchen zur Ladung unseres Akkumulators nur 1 Ampère. Es wurde schon gesagt, daß die langsame Ladung für die Lebensdauer unseres Akkumulators von Vorteil ist. Die eingeschalteten Lampen haben zur Folge, daß der Widerstand nur 1 Ampère durchläßt. Um das zu erzielen, müssen wir vorerst wissen, wieviel Volt Spannung unsere Lichtleitung hat. Desgleichen müssen wir wissen, welche Kerzenstärke die Glühbirnen des Apparates haben.

Ein kleines Beispiel wird die Sache erklären. Nehmen wir an, die Leitung habe 110 Volt, so brauchen wir zwei Kohlenfadenlampen von 16 Kerzen, um 1 Ampère zu erzielen. Metallfadenlampen lassen eine geringere Menge Strom durch. Wenn wir über eine Lampe von 32 Kerzen verfügen, so erzielen wir mit dieser dieselbe Wirkung wie mit den zwei Lampen zu je 16 Kerzen.

Setzen wir aber den Fall, daß die Stromspannung 220 Volt hat, dann brauchen wir zwei Lampen von je 32 Kerzen oder vier Lampen von je 16 Kerzen. Die Rechnung ist sehr einfach.

Der Akkumulator nimmt nur eine gewisse begrenzte Menge elektrischer Energie auf. Ist er gefüllt, das heißt nicht mehr aufnahmefähig, dann steigen aus der Säure brodelnde Blasen auf, er »kocht«, wie der Fachausdruck lautet.

Sehr wichtig ist es beim Laden des Akkumulators, alle Verschlußstöpsel zu entfernen, anderenfalls finden die Säuredämpfe keinen Abzug und zerreißen den Zellenkasten.



Störungen des Akkumulators.

Gerade in den letzten Jahren haben die Akkumulatoren, offenbar unter dem Einfluß der Automobil-Industrie, ganz wesentliche Verbesserungen aufzuweisen, sie sind leichter, widerstandsfähiger und auch aufnahmefähiger geworden. Trotzdem sind Störungen möglich.

Schlechte Unterbringung.

Man behalte im Gedächtnis, daß Blei kein Stahl ist, und daß die Bleiplatten bei starker Erschütterung leicht brechen. Man muß also den Akkumulator so unterbringen, daß er möglichst allen direkten Stößen entzogen ist, das heißt also, im Innern des Wagens. Manche Automobilisten glauben hier keinen Platz zu haben und befestigen den Akkumulatorkasten auf dem Trittbrett, wo er natürlich ungefedert allen Stößen ausgesetzt ist. Wenn man gar keinen anderen Platz hat, dann ist es am einfachsten, unter dem Fußboden des Automobils einen kleinen besonderen Kasten anzubringen, wo der Akkumulator seinen gesonderten Platz findet.

Kurzschluß infolge eines Werkzeuges.

Nicht wenige Automobilisten, um nicht zu sagen die meisten, versorgen ihren Akkumulator unter den Sitzen, wo er sich in gefährlicher Nachbarschaft von Wagenheber, Montiereisen und Schraubenschlüsseln befindet. Bei rascher Fahrt führen diese Begleiter einen wahren Hexentanz um den Akkumulator auf und wenn es der Zufall will, entsteht plötzlich durch ein Werkzeug Kurzschluß. Dadurch wird der Akkumulator entladen und wir stehen ohne Strom da. Wenn man schon Akkumulator und Werkzeuge in einem und demselben Fach unterbringt, dann Sorge man vorsichtigerweise durch Zwischenteilung für eine reinliche Scheidung.

Mangel an Säure.

Die Säure im Innern des Akkumulators verflüchtigt sich allmählich. In diesem Falle tut man nicht gut daran, Säure nachzufüllen, es genügt vielmehr, einfach destilliertes Wasser nachzuschütten. Als Regel mag gelten, daß die Säure einen Zentimeter über den obersten Rand der Platte stehen muß.

Ist die Säure zu schwach, dann kann man sie eventuell durch frische Säure ergänzen, wobei man allerdings mit einiger Vorsicht zu Werke gehen muß. Es wurde schon gesagt, daß die Säure aus einem Teil chemisch reiner Schwefelsäure und fünf Teilen destilliertem Wasser besteht. Man mischt Wasser mit Schwefelsäure und nicht umgekehrt. Es würde sonst eine zu große Wärmeentwicklung entstehen. Während wir die Schwefelsäure langsam in das Wasser gießen und das Gemisch

umrühren, entsteht natürlich auch Wärme, aber nicht in dem gleichen Maße. Die Mischung nimmt man in einem besonderen Gefäß vor, läßt sie dann erkalten und gießt sie erst hierauf in die einzelnen Zellen. Uebrigens bekommt man die Säure heute in jeder Elektrizitätsfabrik, so daß man sich mit dem »Pantschen« nicht zu bemühen hat.

Undichter Zelluloidkasten.

Die Zelluloidkasten sind elastisch und geben daher allen Stößen nach, trotzdem können sie beschädigt werden. Besteht die Beschädigung nur in einem kleinen Riß, so bestreicht man ihn mit Essigäther, unter dessen Einfluß das Zelluloid wachsartig wird und sogar zerfließt. Man tue also nicht zu viel des Guten und gehe vorsichtig an die Reparatur. Wenn die Beschädigung größer ist, dann muß man sie mit einem Stück Zelluloid flicken. Man legt das zugeschnittene Stück Zelluloid auf die beschädigte Stelle, bestreicht die Ränder mit Essigäther, worauf es gewissermaßen an den Zellenkasten geschweißt wird. Die beschädigte Stelle muß vorher gut von Schwefelsäure gereinigt werden. Man entleert deshalb die Zelle von der Säure und schabt die Außenseite des Zelluloidkastens sauber ab.

Entladen des Akkumulators.

Gute Akkumulatoren reichen mit einer Ladung sehr lange aus. Eine bestimmte Zeitdauer ist schwer anzugeben, das hängt von der Größe des Akkumulators ab, von der Anzahl der Lampen und von deren Brenndauer. Um ein Beispiel zu geben: Ein mittlerer Akku-

mulator hat etwa vierzig Ampèrestunden. Nehmen wir an, daß der Automobilist drei Lampen hat, die zwei Stadtlaternen vorne und das Decklicht. Bei ununterbrochener Beleuchtung würde der Akkumulator zwölf Stunden Strom geben. Der Fall ununterbrochener Benützung wird sich aber wohl selten ereignen, gewöhnlich wird der Akkumulator nur für kurze Zeitdauer eingeschaltet. Der Akkumulator hat infolgedessen Zeit, sich wieder zu erholen und hält bei unterbrochenem Betrieb etwa achtzehn Stunden. Man hat darnach einen ungefähren Maßstab.

Auf keinen Fall braucht man zu besorgen, daß ein Akkumulator plötzlich vollkommen stromlos wird. Es entsteht, ähnlich wie beim menschlichen Organismus, eine allmähliche Erschöpfung. Ein deutliches Zeichen, daß der Akkumulator der Aufladung dringend bedarf, ist **rotes Brennen** der Lampen. Man kann, das aber wissenschaftlicher feststellen, wenn man sich in dem Besitz eines Voltmeters befindet. Dies ist ein kleines Instrument mit einem Zeiger und einer Skala, von der man die Spannung des vorhandenen Stromes ablesen kann. Eine einzelne Zündzelle gilt als entladen, wenn das Voltmeter 1·8 Volt anzeigt.

Unterbrochene Verbindung.

Die einzelnen Zellen eines Akkumulators weisen Bleiverbindungen auf, die fest verlötet sind. Die Erschütterungen, denen der Akkumulator ja bei der besten Federung ausgesetzt ist, haben mitunter zur Folge, daß einer dieser Verbindungsstege bricht, die Folge ist, daß wir

keine Beleuchtung haben. Man hilft sich, indem man vorerst an der Bruchstelle den Lack herunterschabst, bis das reine Blei zum Vorschein kommt. Dann verbindet man beide Stellen mit einem Draht. Diese Art der Reparatur ist indes nur als Provisorium zu betrachten, man muß bei erster Gelegenheit den alten Zustand der Dinge wieder herstellen.

Zerbröckelte Bleiplatten.

Nicht nur Stöße beschädigen Bleiplatten, auch das häufige Laden und Entladen richtet sie allmählich zu-

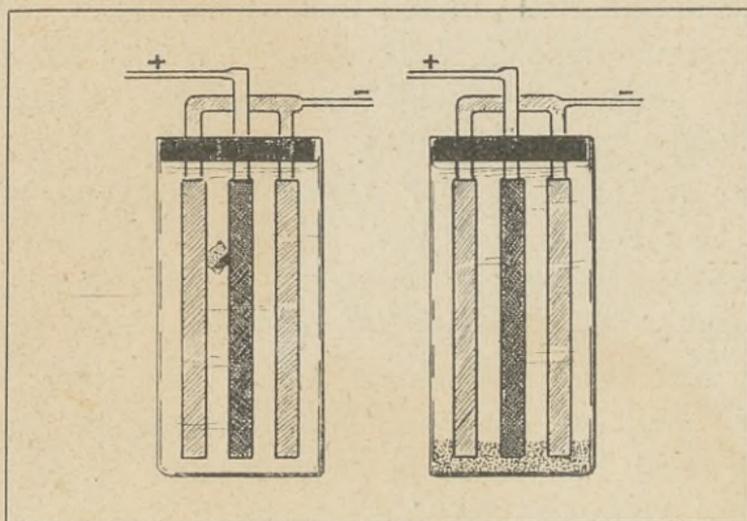


Fig. 181. Störungen des Beleuchtungsakkumulators.

Links: Durch abgebröckeltes Blei. — Rechts: Durch Schmutz.

grunde, sie werden schwammig und bröckeln leicht ab. Das ist eigentlich die größte Gefahr für die Akkumulatoren, denn die zu Boden sinkenden Teile der Bleiplatte schlagen nicht selten die Brücke von einer Bleiplatte zur

anderen, es entsteht Kurzschluß und die Lampen zeigen statt eines hellen, klaren Lichtes, plötzlich dunkelrotes Licht. Mitunter kann man durch Entfernung der abgebröckelten Teile den Akkumulator noch retten, doch ist dies fast immer der Anfang vom Ende.

Das Ende des Akkumulators.

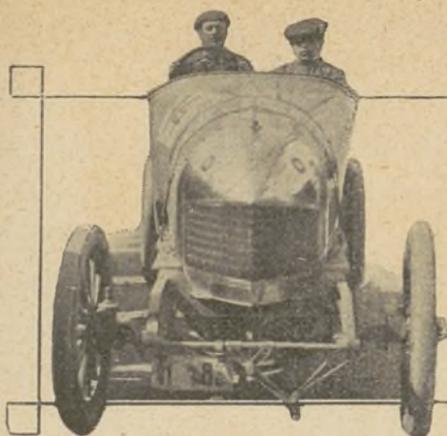
Die Akkumulatoren haben nur eine beschränkte Lebensdauer. Im allgemeinen halten sie selten länger als anderthalb bis zwei Jahre. Zuerst zeigen die positiven Platten Zeichen von Altersschwäche, sie sind mehr beansprucht als die negativen und werden deshalb auch von vielen Fabriken stärker gehalten. Man kann sie zwar herrichten lassen, aber kaum hat man die positiven Platten in Ordnung gebracht, so beginnen die negativen zu versagen, kurz die Reparaturen mehren sich, man gibt viel Geld aus und hat immer noch keinen neuen Akkumulator. Durch das häufige Laden und Entladen fällt schließlich die wirksame Masse aus den Platten heraus und das Gitter bleibt übrig, der Akkumulator ist eine ausgebrannte Ruine. Man rechnet selten auf mehr als 150 Entladungen.

Unbenützte Akkumulatoren.

Wer rastet, der rostet, lautet ein Sprichwort. Ein Akkumulator verdirbt, wenn er rastet. Ist man gezwungen, den Akkumulator längere Zeit, vielleicht während des Winters, außer Betrieb zu setzen, so bedeutet das noch nicht, daß man ihn ruhig irgendwo stehen lassen kann. Es würde allmählich eine Selbstentladung

eintreten, die Säure würde sich verflüchtigen und bei der Wiederbenützung würde man entdecken, daß der Akkumulator keinen oder nur für kurze Zeit Strom abgibt. Es empfiehlt sich daher, auch den nicht gebrauchten Akkumulator alle s e c h s Wochen einmal laden zu lassen.





Wie oft schmiert man?

Obgleich in diesem Buch bei der Beschreibung jedes Teils neben dem Hinweis auf die Notwendigkeit einer gründlichen Schmierung auch Angaben enthalten sind, wie oft man zu schmieren hat, scheint es doch nicht überflüssig, die Frage nochmals zusammenfassend zu behandeln. Darauf deuten wenigstens die Zuschriften mehrerer Leser früherer Auflagen von »Ohne Chauffeur« hin.

Es ist nicht immer leicht, genaue Ziffern anzugeben, wie es meine freundlichen Kritiker wünschen. Vor allen Dingen ist es ein prinzipieller Unterschied, ob ein Wagen Tag für Tag eine gewisse Kilometeranzahl zurückzulegen hat, oder ob er oft lange unbenützt steht und nur hin und wieder zu weiten Tourenfahrten über Land gebraucht wird. In dem ersten Falle kann man die Schmierung nach der Zeit einteilen, das heißt, man kann sagen, nach so und so viel Tagen sind diese und diese Organe zu schmieren. Im zweiten Falle aber müßte man sich an die Kilometer halten, denn das Fett, besonders wenn es sich um Konsistenzfett handelt, trocknet allmählich ein.

Beginnen wir mit dem Motor: Hat er einfache Druckschmierung, dann füllt man eben immer das Oel

nach, das in dem Behälter fehlt. Ist eine Umlaufschmierung vorhanden, dann ist das Rezept auch einfach. Man öffnet den Hahn, der uns über den Oelspiegel unterrichtet, und beobachtet, ob Oel ausfließt. Fließt keines aus, dann füllt man so lange frisches Oel nach, bis aus dem Hahn Oel austritt. Es wird von der Sorgfalt des Automobilisten abhängen, wie oft er das macht. Gewöhnlich wird man sich alle dreihundert bis fünfhundert Kilometer um die Oelverhältnisse des Motors kümmern. Es gibt aber auch Anlagen, mit welchen man tausend Kilometer fahren kann.

Das Getriebe verlangt etwa alle viertausend bis fünftausend Kilometer nach frischer Schmierung. Man nimmt eine Mischung von Konsistenzfett und dickem Oel, und füllt das Getriebe so weit an, daß die Schmiere bis zur halben Höhe der Achsen reicht. Nach zehntausend Kilometer läßt man den gesamten Inhalt des Getriebes aus, spült es gut mit Petroleum durch und füllt es mit neuer Schmiere.

Die Radachsen bedürfen nach je zweitausend Kilometer Fahrt einer frischen Schmierung, bei täglichem Gebrauch, etwa alle zwei Monate.

Das Differentialgetriebe hält die Schmiere gewöhnlich sehr lange, es genügt, wenn man es nach je fünftausend bis achttausend Kilometer Fahrt frisch füllt.

Die Lenkschenkel des Wagens müssen alle dreihundert Kilometer geschmiert werden, desgleichen alle Gelenke der Steuerung. In das Steuerungsgetriebe füllt man nach je achthundert Kilometer Fahrt frisches Fett ein.

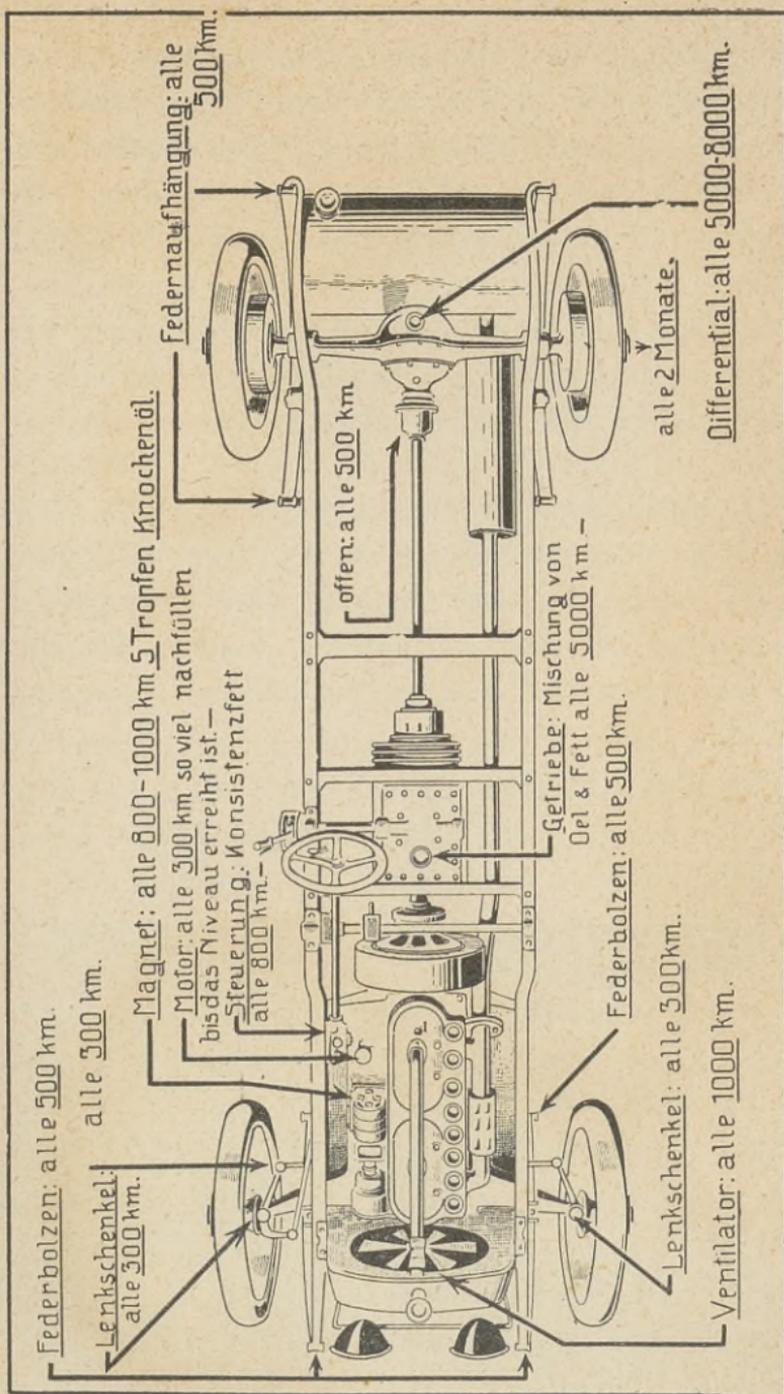


Fig. 182. Wie oft schmiert man seinen Wagen?

Von den Federbolzen habe ich schon an anderer Stelle gesagt, daß sie nicht nur zur Dekoration da sind, wie viele Leute zu glauben scheinen. Man füllt sie etwa alle fünfhundert Kilometer frisch, und zieht vor jeder größeren Fahrt die Schmiervase um eine Drehung an.

Der Ventilator wird von vielen Lenkern grundsätzlich nie geschmiert. Aber er ist sehr dankbar, wenn er alle tausend Kilometer einmal einen Tropfen Oel erhält.

Das gleiche gilt von unserer kleinen Magnetmaschine, doch empfiehlt es sich, für dieses Präzisionswerk nicht das gewöhnliche Oel zu verwenden, mit dem man den Motor schmiert, sondern Knochenöl. Es genügen etwa fünf Tropfen für tausend Kilometer.

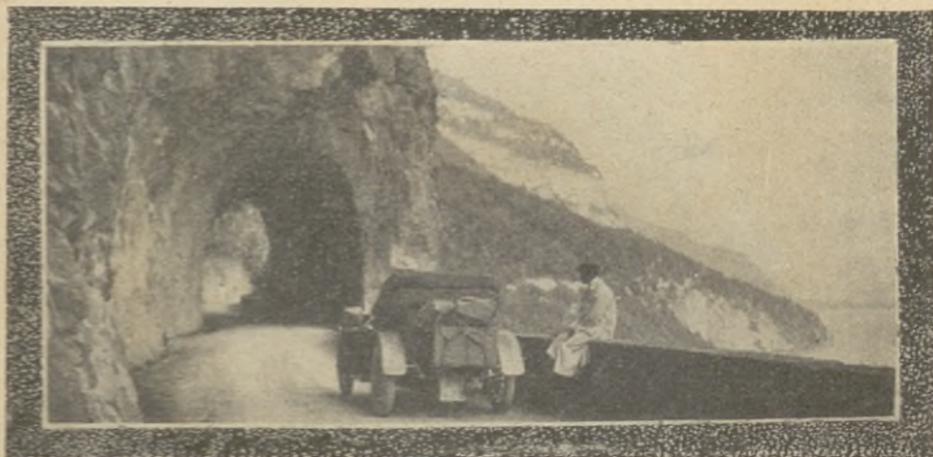
Der Kardan wird nicht selten auf dem Wege durch das Schnelligkeitsgetriebe geschmiert. Man hat sich in diesem Falle nicht weiter darum zu kümmern. Sind die Kardangelenke aber offen, dann ist es wohl nötig, alle fünfhundert Kilometer eine Fettspritze in die Ledermanschetten hinein zu pressen.

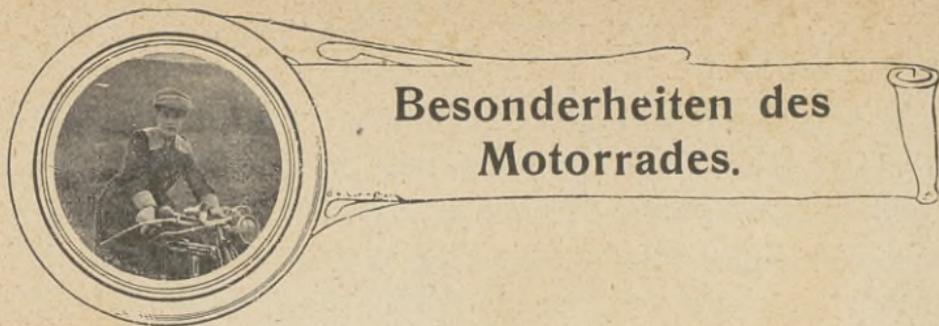
Hat der Wagen eine Wasserpumpe, so dreht man die Schmiervase nach jeder Ausfahrt um einen Gewindegang.

Das sind die Schmierstellen, die bei jedem Wagen vorhanden sind. Es gibt aber noch eine ganze Anzahl anderer Stellen des Automobils, die geschmiert werden wollen, so die Gelenke der Kupplung, die Gelenke der Bremsen, das Gestänge des Vergasers, und dergleichen. Ueberall, wo ein Gelenk ist und wo sich

etwas bewegt, muß man gelegentlich die Geschmeidigkeit durch einen Tropfen Oel aufrecht erhalten. Manche Fabrikate haben besondere Schmierstellen, so mitunter bei der Kupplung, auf die man sich von dem Verkäufer besonders aufmerksam machen lassen muß.

Die angegebenen Ziffern sind so bemessen, daß man bei ihrer Einhaltung vor jeder Ueberraschung sicher ist. Man braucht kein verriebenes Lager und keine abgenützten Zahnräder zu befürchten, selbst wenn man sich nicht genau daran hält, sondern in etwas weiteren Abständen schmiert. Aber, sicher ist sicher, und der sorgsame Automobilist wird lieber in Bezug auf die Schmierung eher zu viel als zu wenig tun.





Besonderheiten des Motorrades.

Gleich dem Wagen erfordert auch das Motorrad eine gesonderte Besprechung seiner eigentümlichen Organe. Von einer Einheitstypen kann hier in bedingtem Maße die Rede sein. Im allgemeinen wird der Motor in den Rahmen des Fahrzeuges eingebaut. Man bevorzugt, besonders bei schweren Motorrädern, stets die Nähe des Kurbelgetriebes, weil die tiefe Schwerpunktlagerung eine gewisse Stabilität des Motorrades ergibt. Vergaser, Magnet und Benzinreservoir werden irgendwo im Rahmen untergebracht, und die Raumnutzung ist oft eine geradezu ingenieure. Wenn irgendwo, so gilt hier das Wort: In der Beschränkung zeigt sich erst der Meister.

In einem Punkte herrscht indes vollkommene Uebereinstimmung aller Konstrukteure, und zwar in dem Bemühen, die zur Bedienung der Maschine nötigen Organe alle in Griffnähe des Lenkers anzuordnen. Sowohl die Inbetriebsetzung als auch das Anhalten des Motorrades müssen vonstatten gehen, ohne daß der Lenker es nötig hat, die Hand von der Lenkstange zu entfernen. Davon ist ja wesentlich die persönliche Sicherheit des Fahrers abhängig. Unterhalb der beiden Handgriffe befinden sich meist zwei Hebel, von denen einer

die Zündung unterbricht oder das Gas drosselt oder die Kompression aufhebt, wogegen der andere zur Betätigung der Bremse dient.

An dieser Stelle sei auch auf die Zweiteilung hingewiesen, die sich in der Fabrikation vollzogen hat. Wir unterscheiden leichte und schwere Motorräder.

In die Klasse der leichten Motorräder zählen jene Motorräder, deren Gewicht 50 kg nicht übersteigt; was mehr wiegt, gehört in die Klasse der schweren Motorräder. Man könnte ebensogut eine Unterscheidung in schwache und starke Motorräder treffen, denn ein nur 50 kg wiegendes Fahrzeug vermag nur einen verhältnismäßig schwachen Motor zu tragen.





Der Rahmen und die übrigen Teile des Rades.

Der Rahmen des Motorrades hängt in seiner Stärke und Konstruktion ganz von der Stärke des Motors ab. Für einen kleinen zierlichen $1\frac{1}{4}$ PS Fahrradmotor wird ein kräftiger gewöhnlicher Fahrradrahmen genügen, sofern man die Vorderradgabel entsprechend versteift und keine Stürze macht. Ein 5 PS V-Zylinder dagegen verlangt einen Rahmen von großer Widerstandsfähigkeit, besonders wenn die Maschine zu Beiwagenfahrten dienen soll. Doch selbst die Benützer sogenannter einbaubarer Motoren tun sehr gut daran, sich ein besonders starkes Fahrrad zu kaufen, sonst ist das Fahrzeug nur ein Notbehelf; Fahrrad und Motor passen sich einander nicht organisch an.

Die Arbeitsart eines Benzinmotors ist nämlich eine ganz andere als der menschliche Antrieb, den der Radfahrer ausübt. Der Benzinmotor treibt das Fahrrad brüsk über jedes Hindernis. Die Tretbewegungen des Radfahrers bedeuten dagegen einen geschmeidigen nachgiebigen Antrieb.

Der Rahmen muß niedriger gehalten sein als der eines Tretrades, das vermehrt die Bequemlichkeit. Der Motorradfahrer muß imstande sein, im Sattel sitzend seine ausgestreckten Füße auf den Boden zu stellen.

Sattel und Bremsen.

Sehr kräftig muß der Sattel gehalten sein und je weicher er gefedert ist, um so besser. Ein gewöhnlicher Fahrradsattel ist unbrauchbar, er ist zu schwach und zu unbequem. Der Radfahrer hat gewissermaßen fünf Stützpunkte, der Motorradfahrer dagegen lastet fast mit seinem ganzen Körpergewicht im Sattel.

Man sollte jedem Zweirad zwei Bremsen geben, obwohl man im allgemeinen mit einer Bandbremse sein Auslangen findet. Die zweite Bremse ist gewissermaßen eine Sicherheitsbremse, die nur dann in Tätigkeit tritt, wenn die normale Bremse versagt. Zwei Bremsen haben außerdem den Vorteil, daß man sie in langandauerndem Gefälle abwechselnd benützen kann. Sobald eine Bremse heiß zu werden beginnt, greift man eben zur anderen.

Lenkstange und Gabel.

Die Lenkstange darf beim Motorrad nicht wie bei einem anderen gewöhnlichen Rade stark nach unten gebogen sein. Die dadurch bedingte gekrümmte Haltung würde den Fahrer auf die Dauer zu sehr ermüden.

Ganz besondere Sorgfalt wenden die meisten Fabriken der Vorderradgabel zu. Diese wird mitunter durch eine brückenartige Anordnung verstärkt, was aber nicht unbedingt nötig ist. Man kann der Vorsicht halber in das Gabelrohr ein Stück Holz hineinschlagen, was einen Teil der Stöße aufnimmt und Brüche verhindert.

Die Versuche mit federnden Vorderradgabeln haben ein gutes Resultat ergeben. Die Stöße werden erheblich

verringert und der ganze Mechanismus auf diese Weise geschont. Die Ausführungsform der federnden Vorder-
radgabel ist nach dem Fabrikate verschieden. Beim
Ankauf eines Rades mit federnder Gabel ist darauf zu
achten, daß die Gabel keine seitlichen Schwan-
kungen zeigt, weil dadurch die Sicherheit der Lenkung
beeinträchtigt wird.

Die Räder müssen beim Motorzweirad mit starkem
Motor weit kräftiger sein, als die eines gewöhnlichen
Rades. Dies gilt auch für alle anderen Teile, so für die
Achsen und die Naben. Besonders das Hinterrad muß
kräftig sein, weil es sich sonst bei der Art des Antriebes
in kürzester Zeit dezentriert.

Der Freilauf.

Eine Besonderheit des Motorrades bildet der Frei-
lauf (Fig. 183). Er dient dazu, die Pedale, wenn der
Motor die Arbeit einmal aufgenommen hat, automatisch
auszuschalten. Die Konstruktion besteht im wesent-
lichen aus einem Sperrgetriebe, das eine zwangsläufige
Drehung in der Richtung der Fahrt gestattet. Wenn der
Fahrer die Pedale nicht mehr bewegt, schaltet sich der
Mechanismus aus und die Räder bewegen sich weiter,
während die Pedale in Ruhe verbleiben. Diese Wirkung
wird entweder durch Sperrklinken hervorgebracht oder
durch Kugeln, die sich vermittelst einer Feder in einem
sich verjüngenden Kanal festpressen. Auf die ver-
schiedenartigen Konstruktionen brauchen wir nicht ein-
zugehen.

Der Freilaufmechanismus kann die Ursache eines
Sturzes bei zu geringer Schmierung werden; er klemmt

sich mitunter während der Fahrt fest, die Pedale werden plötzlich in Bewegung gesetzt und die Füße des ahnungslosen Fahrers in die Höhe geschleudert. Wer nervös ist, kann dadurch leicht aus dem Gleichgewicht geraten. Man schmiert den Freilauf vor jeder Ausfahrt mit Petroleum und etwas Oel.

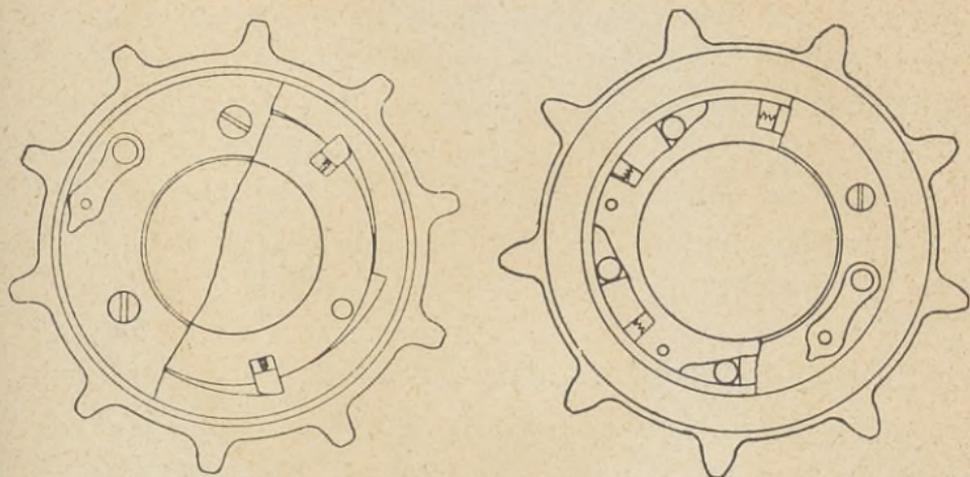


Fig. 183. Freilaufvorrichtung in zwei verschiedenen Ausführungsformen.

Viele Motorräder zeigen neben den Pedalen Fußrasten. Diese benützt man, wenn die Straße frei und hindernislos ist, sonst ist es vorteilhafter, die Füße auf den Pedalen zu lassen.

Motorradreifen.

Was die Wahl der Bereifung anbelangt, so hüte man sich vor zu schmalen Pneumatiks. Breitere Reifen dienen entschieden zur Erhöhung der Bequemlichkeit, aber auch zur Erhöhung der Anschaffungskosten und des Gewichtes;

sie sind aber im Gebrauch sparsamer. Schwierigkeiten bereitet die Auswechslung des Luftschlauches, besonders des Hinterrades. Man muß, um den Schlauch zu entfernen, das ganze Rad herausnehmen, was umständliche Arbeiten erfordert. Zusammensteckbare Luftschläuche entheben uns dieser Schwierigkeiten. Es ist übrigens bei einer Beschädigung des Luftschlauches nicht immer nötig, das Rad aus seiner Befestigung zu entfernen; gewöhnlich kann man die Stelle des Schadens auch feststellen, indem man den Luftschlauch teilweise aus dem Mantel zieht und ihn dann leicht aufpumpt. Ueber Luftschlauch-Reparaturen geben die Gebrauchsanweisungen der Gummifabriken ausreichenden Aufschluß.

Bruch des Rahmens oder der Gabel.

Der Rahmen, sofern er im richtigen Verhältnis zur Schnelligkeit des Fahrzeuges steht, ist der Gefahr eines Bruches nicht leicht ausgesetzt. Das ist schon eher bei der Vorderradgabel der Fall, die ja nicht zu schwach gewählt sein darf. Stürze infolge Bruches der Vorderradgabel zählen zu den schwersten. Brüche des Rahmens oder der Vorderradgabel sind gleichbedeutend mit dem Ende unserer Fahrt. Wir können nichts anderes tun, als einfach die nächste Bahnstation aufsuchen. Da Motorräder nur leer, das heißt ohne Betriebsstoff befördert werden, muß man das Benzin ablassen. Man tue das nicht erst in der Nähe des Bahnhofes, sondern schon irgendwo auf der Landstraße. Sonst kann es passieren, daß ein neugieriger Zuschauer ein Streichholz wegwirft und so das ausfließende Benzin entzündet.

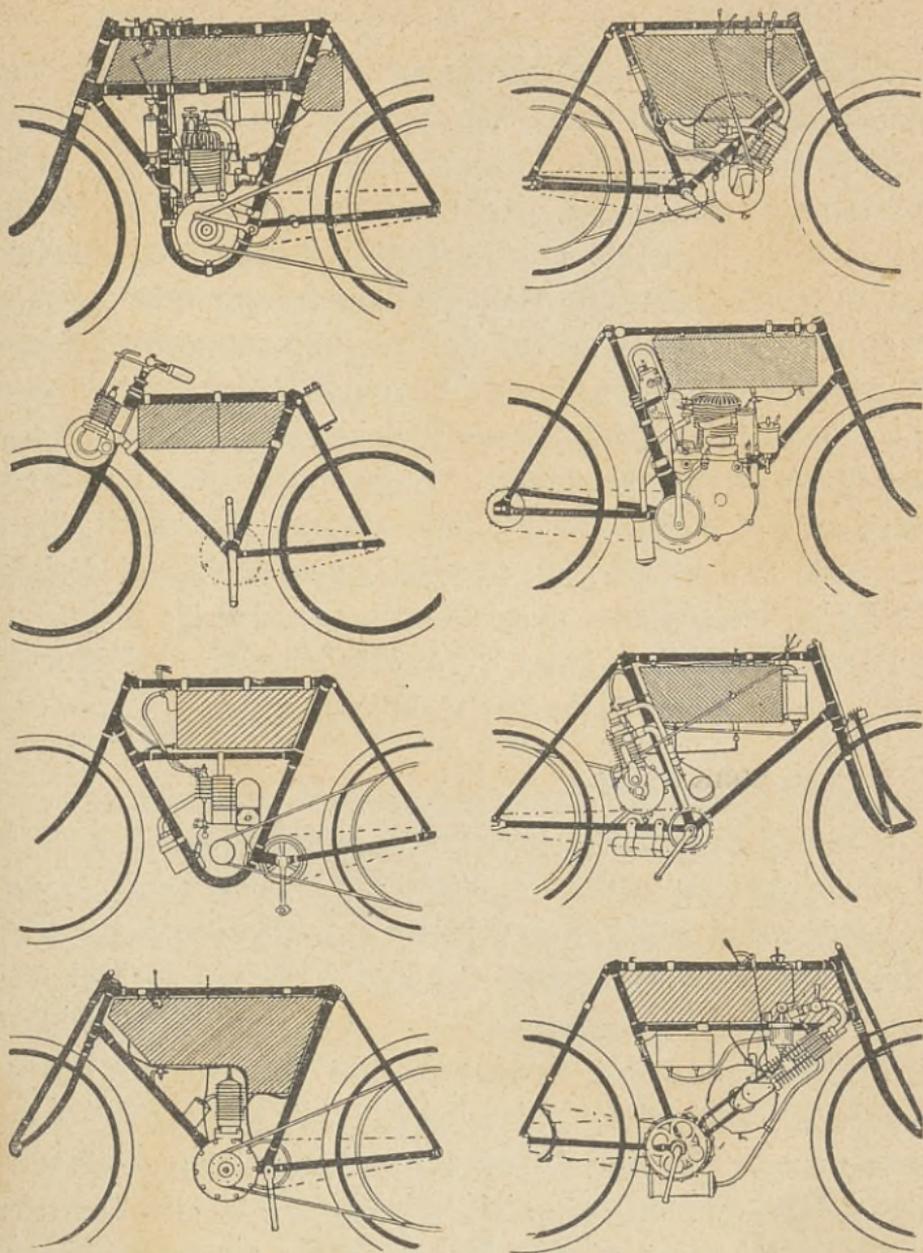


Fig. 184. Verschiedenheit des Rahmens, durch die Anbringungsart des Motors bedingt.

Hutkrämpe.

Die Folge eines Zusammenstoßes eines Motorrades mit irgendwelchen beweglichen oder unbeweglichen Objekten auf der Straße ist in vielen Fällen die »Hutkrämpe« eines der Räder. Die Felge ist aus ihrer Form geraten; sie läuft nicht mehr zentrisch und streift in der Gabel, sofern sich das Rad überhaupt noch drehen läßt. Man legt das Motorrad auf die Erde und steigt mit beiden Füßen auf die Felge des verbogenen Rades; durch das Anziehen der Nippel der Drahtspeichen kann man die Hutkrämpe weiter »ausbügeln«. Halb abgerissene und lose hängende Speichen zwickt man mit der Zange ab oder flicht sie in das Rad ein. Die verbogene Felge wird sich häufig so weit wieder ausrichten lassen, daß sie nicht am Rahmen streift; man kann, vorsichtig fahrend, nach Hause oder zur nächsten Bahnstation kommen.

Verbogenes Pedal.

Bei Stürzen, die keinem Motorradfahrer erspart bleiben, verbiegt sich nicht selten ein Pedal. Ist die Verbiegung beträchtlich, so sucht man einen Schlosser oder einen Schmied auf, nimmt das Pedal ab und zerlegt es, bis man die verbogene Achse in der Hand hat. Diese spannt man dann in einen Schraubstock, der aber ein Futter aus Blei oder Kupfer haben muß. Man spannt das kürzere Ende der Achse ein und klopft sie dann mit einem Bleihammer — ja nicht mit einem Eisenhammer — gerade. Wollte man das längere Ende einspannen und das kürzere gerade zu biegen suchen, so würde man die Achse wahrscheinlich neuerlich verbiegen.

Verbogene Pedalkurbel.

Ein schwereres Uebel als das Verbiegen der Pedalachse ist das Verbiegen der Pedalkurbel. Bei jeder Umdrehung schlägt die Kurbel gegen den Rahmen, diesen auf die Dauer schwer beschädigend. Man muß das zu verhindern suchen, indem man die Pedale nicht bei der Abfahrt benützt, sondern das Rad anschiebt. Man behebt das Uebel bei einem Schlosser, wo man die Kurbel in einen blei- oder kupfergefütterten Schraubstock einspannt und ausrichtet. Man mache keinen Versuch, das Geradebiegen vorzunehmen, wenn sich die Kurbel noch am Rade befindet. Man würde das verbogene Stück mit Mühe zur Hälfte ausrichten, den Rahmen aber zur Gänze verziehen . . .

Die Bremse zieht nicht.

Die Bremsen sollen vor jeder Fahrt nachgesehen werden. Die für Motorräder zumeist angewendeten Bandbremsen haben nämlich zwei Feinde, die ihre Funktionsfähigkeit beeinträchtigen: Staub und Oel. Jeder, der nicht die Bremse sorgsam überwacht, kommt einmal in eine gefährliche Lage, in der er die Bremse rasch braucht und dann zu seinem Schrecken gewahr wird, daß sie nicht zieht. Man reinige die Bremse gut, indem man das Rad dreht und die Bremstrommel abwischt. Dann streue man etwas Kupferstaub auf die Bremsfläche; die Wirkung ist überraschend. Man tue des Guten nicht zuviel. Im allgemeinen genügt es, Staub, Schmutz und Oel von der Bremse fernzuhalten, um ihre Wirkungsfähigkeit zu

sichern. Nach einiger Zeit der Benützung muß jede Bremse nachgestellt werden, was gewöhnlich durch Nachstellen einer Mutter erfolgt.

Zerbrochener Sattel.

Ein Schmerzenskind ist der Sattel: ich habe noch keinen gehabt, dessen Federn nicht nach längerer oder kürzerer Benützung gebrochen wären. Ersatz der Feder ist das Mittel zur Behebung des Defektes. Muß man mit der gebrochenen Sattelfeder weiterfahren, so füllt man den Raum zwischen Sattelstützrohr und Leder mit Tüchern, zur Not mit Gras aus. Das Fahren auf einem so reparierten Sattel bleibt aber stets ein sehr zweifelhaftes Vergnügen.



Die Griffe der Lenkung.

Der verletzbarste Teil des ganzen Motorrades sind die Korkgriffe der Lenkstange. Wie man sie haltbarer machen kann, ist bisher weder einem Motorradfahrer noch einem Fabrikanten eingefallen. So hieß es noch in der V. Auflage. Die freundliche Zuschrift eines Lesers belehrte mich indes eines Besseren. Sie lautet:

Sehr geehrter Herr Filius!

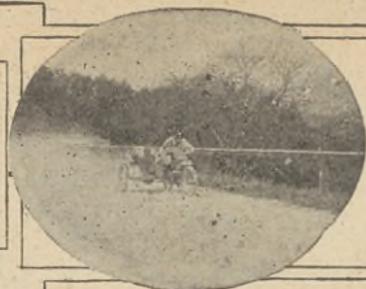
Sie schreiben in Ihrem (nebenbei ganz vorzüglichen!) Buche »Ohne Chauffeur«, Seite 376, Ausgabe 1913, es sei bisher keinem Motorradfahrer eingefallen, die Korkgriffe an der Lenkstange zu befestigen. Das dürfte wohl

ein Irrtum sein. Da ich infolge loser Griffe einmal in sehr unangenehme Situation kam, befestigte ich sie als Praktikus an der Lenkstange durch ein dünnes Schraubchen mit Mutter. Seitdem sind sie wohl einmal wackelig geworden, aber nie losgegangen. Ich habe hierbei nur gute Erfahrungen als jahrelanger Motorradfahrer gemacht. Es würde mich freuen, wenn Sie in der nächsten Auflage meinen Rat verwenden könnten. Mit vorzüglicher Hochachtung ergebenst

J a h n s, Leutnant, I.-R. 159, Geldern, Rheinland.

Was hiemit geschehen ist!





Uebertragungsarten.

Die Zahl der Uebertragungsarten für Motorzweiräder ist eine recht große. Wir haben:

den Rundriemen,

den Flachriemen,

den Leder- oder Gummi-Keilriemen,

Kardan,

Kette,

Zahnrad,

Kette und Zahnrad kombiniert, und

die Friktion.

Nur für sehr leichte Motorräder verwendet man den gedrehten Rundriemen; für schwere Motorräder den Flachriemen und den Keilriemen; für schwere Motorräder mit mehrfacher Uebersetzung die Kette oder den Kardan.

Der Rundriemen.

Beginnen wir mit der Riemenschnur oder dem gedrehten Rundriemen, Fig. 185. Der letztere findet seiner größeren Haltbarkeit wegen mehr Beifall als die erstere. Die Riemenschnur ist ein aus dem Stück geschnittener runder Riemen, der gedrehte Rundriemen dagegen ist ein Flachriemen, dem man durch Eindrehen die runde Form gegeben hat. Wenn es sich, wie bei den leichten Motorrädern, nur um die Uebertragung verhält-

nismäßig geringer Kraft handelt, ist der gedrehte Rundriemen, sofern er aus sehr gutem Leder ist, vollkommen genügend. Man verwendet ihn deshalb für diese Type gerne, weil er die Benützung sehr schmaler Riemenscheiben möglich macht, die sich sogar in ein gewöhnliches Fahrrad einbauen lassen. Ein Vorzug dieser Uebertragungsart besteht darin, daß man den gedrehten Riemen rasch kürzen kann; man hat nämlich weiter nichts zu tun, als ihn etwas mehr zusammenzudrehen. Der

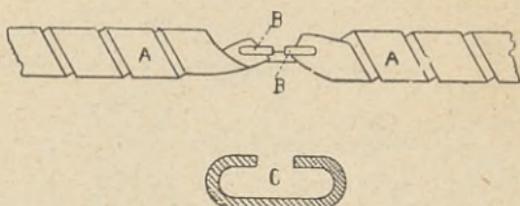


Fig. 185. Der Rundriemen.

A Riemen, C Befestigungshaken, B B Enden des Befestigungshakens.

Nachteil ist die geringe Auflagefläche. Die Riemenbefestigung ist meist ein  - oder ein  - förmiges Drahhäkchen.

Der Flachriemen.

Bei stärkeren Motoren reicht der Rundriemen nicht mehr aus, man muß zum Flachriemen oder zum Keilriemen greifen. Wenn der Motor nicht zu stark ist, bevorzuge man den Flachriemen, Fig. 186.

Seine breite Auflagefläche sichert eine genügende Adhäsion und gleichzeitig ermöglicht seine Breite eine bequeme Befestigung der beiden Enden. Der Riemen darf

nicht zu breit sein, weil er sonst das Lager des Motors, welches die Achse der Riemenscheibe trägt, zu einseitig belasten würde. Die Verbindungsart des Riemens ist verschieden. Mitunter näht man ihn zusammen, wobei darauf zu achten ist, daß das zur Verwendung kommende Material, mit dem genäht wird, nicht ein Pechdraht ist, sondern ein Riemchen, das mindestens 2 bis 3 mm breit

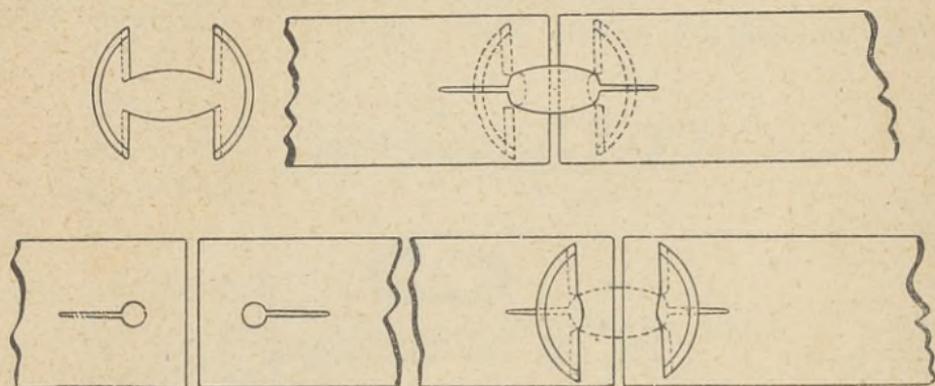


Fig. 186. Flachriemen mit Steckklammern.

sein muß. Diese Befestigungsart hat deshalb viel für sich, weil der Riemen sehr schmiegsam bleibt und nirgends metallene Stellen hat.

Eine andere Manier ist diejenige vermittelt Klammern. Diese tragen spitze Haken, die durch die Riemenenden geschlagen und dann umgebogen werden. Mitunter werden die Riemen vermittelt besonderer Knöpfe zusammengenietet oder geschraubt.

Die beste aller Verschlusarten ist wohl die Steckklammer, Fig. 186. Sie ist sehr einfach und läßt sich rasch an jedem Riemen anbringen. Man hat nur einen

Längsschnitt in jedes Riemenende zu machen und die Steckklammer durchzuziehen.

Der Keilriemen.

Die besten Ergebnisse bei nicht übermäßig starken Maschinen erzielt man mit dem Keilriemen; er wird sowohl aus Gummi als auch aus Leder hergestellt; der Gummi-Keilriemen wird bevorzugt. Damit der Keilriemen glatt über die Riemenscheiben läuft, muß er eine gewisse

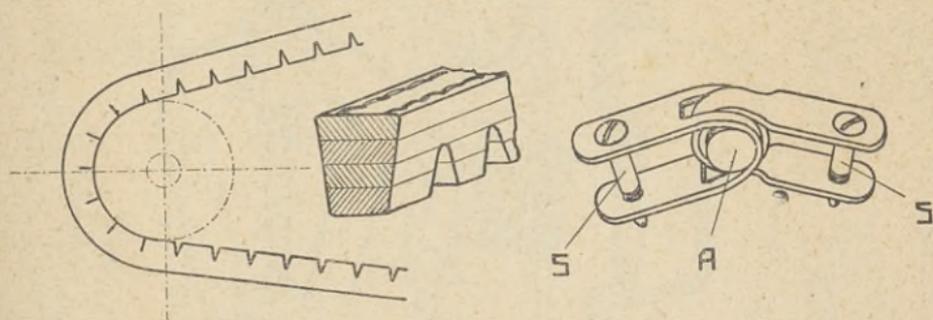


Fig. 186 a. Der Gummi-Keilriemen. — Riemenschloß des Gummi-Keilriemens.

Geschmeidigkeit haben, die dadurch erzielt wird, daß man den Riemen nicht aus einem Stück herstellt, sondern aus zahlreichen Einzelgliedern, die unten konisch zulaufen. Der Riemen bekommt dadurch etwas Raupenartiges. Beim Keilriemen — man nennt ihn auch Gliederriemen — ist die Befestigung der Riemenenden wieder eine andere. Das Riemenschloß, in der Fig. 186 a dargestellt, zeigt eine kurze Achse A, die von zwei Hältern umfaßt wird. Mit den Schrauben S werden die durchlochten Keilriemen-Enden an dem Riemenschloß befestigt. Man bohrt mit einem besonderen Durchlochungs-

apparat, wie er in Fig. 186 b in zwei Ausführungen zu sehen ist, ein Loch in den Riemen, durch das dann die Schrauben gesteckt werden. Man sollte stets mehrere Riemenschlösser, die weder groß noch schwer sind, bei sich haben, desgleichen den Lochapparat und einige Riemenglieder.

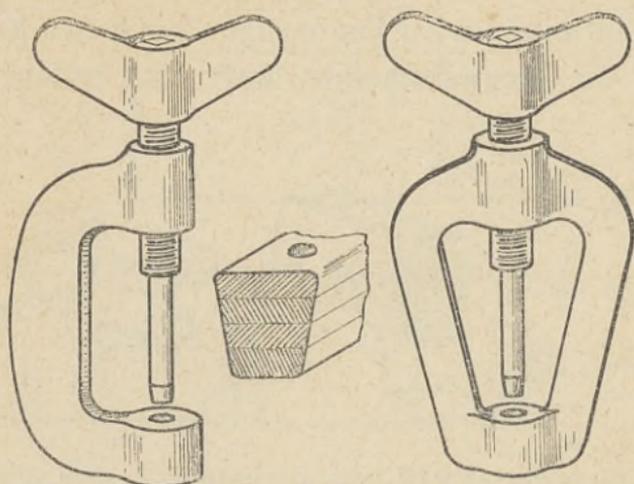


Fig. 186 b. Zwei Ausführungen des Lochapparates für Keilriemen. Die rechte Ausführungsform ist empfehlenswerter.

Riemenschnur, Flachriemen und Keilriemen haben den sehr großen Vorzug der Elastizität. Jeder Riemen, wenn er noch so kräftig gespannt ist, gibt im Augenblick, als der Motor seine Arbeit aufnimmt, ein kleinwenig nach, er dehnt sich etwas und gleitet. Der Riemen ist, wie der Fachausdruck lautet, eine »weiche« Uebertragungsart. Dadurch wird das Fahrzeug nicht mit einem Ruck in Bewegung gesetzt, sondern nach und nach, der Motor wird geschont und auch der Pneumatik des Hinterrades hat nicht zu leiden.

Der Riemen gleitet.

Was einerseits ein Vorteil ist, ist andererseits ein Nachteil. Gummi- und Lederriemen gleiten mitunter auch dann, wenn man es nicht beabsichtigt, und müssen dann nachgespannt werden. Zu diesem Zwecke haben alle Motorräder moderner Ausführung Spannvorrichtungen, die mitunter sogar vom Sitz aus betätigt

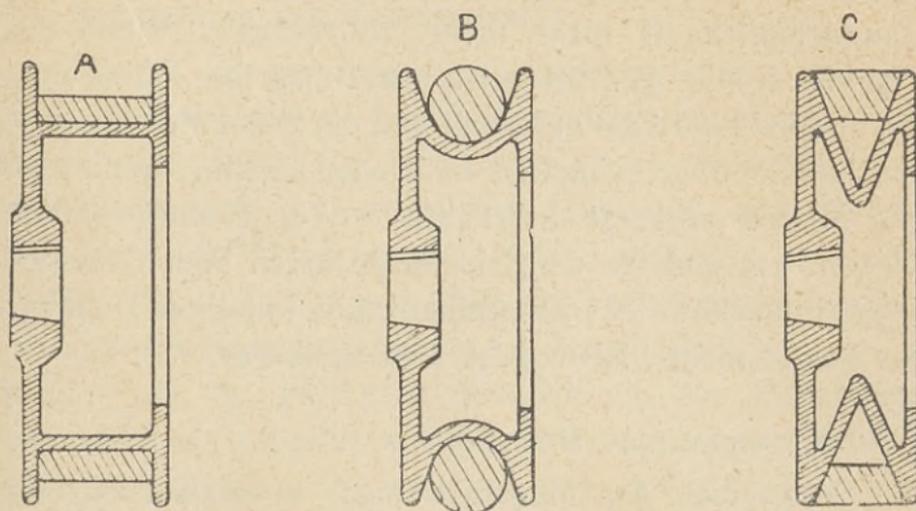


Fig. 187. Die gebräuchlichsten Riemenübertragungen im Schnitt.

A Flachriemen, B Riemenschnur, C Keilriemen.

werden können. Die Riemenscheibe des Motors zeigt einen Exzenter, durch den die Entfernung zwischen dieser Riemenscheibe und der Riemenscheibe des Antriebsrades vergrößert und so die Spannung des Riemen hervorgerufen werden kann. Man lasse den Riemen nie längere Zeit gleiten, das zerstört ihn in Bälde. Es ist nicht vorteilhaft, dem Riemen oder der Riemen-

schnur durch klebende Substanzen eine größere Adhäsion zu geben. Wenn der Riemen gleitet, trotzdem man ihn gut gespannt hat, so ist es am vorteilhaftesten, ihn gut mit Benzin zu waschen und mittelst einer Feile ein wenig rauh zu machen, dann wird er seinen Dienst tun. Die Unannehmlichkeit des Dehnens ist gewöhnlich nur in der ersten Zeit des Gebrauches vorhanden, hat man den Riemen einigemal nachgespannt, so hat man mit dieser Unannehmlichkeit nicht mehr zu rechnen. Wenn der Riemen zu lang geworden ist, kürzt man ihn, indem man die Verbindungsstelle auftrennt und ein Stück des Riemens abschneidet. Man schneidet das Leder leichter, wenn man das Messer vorerst befeuchtet. Wer einen genähten Riemen hat und für dergleichen Arbeiten kein Geschick besitzt, überlasse das Zusammennähen kundigen Händen; das kostet nicht viel und ist weit haltbarer.

Entspannen des Riemens.

Wenn man das Motorrad nicht benützt, entspannt man den Riemen; dadurch erhöht man seine Lebensdauer, denn er zieht sich während der Ruhepause wieder zusammen, wogegen er sonst, in straffgespanntem Zustand, weiter gedehnt wird.

Der Lederriemen im Winter.

Jene Motorradfahrer, die im Winter ihre Maschine nicht benützen, tun gut daran, der Präparierung des Riemens während der Wintermonate einige Aufmerksamkeit zu widmen. Dies geschieht in der Weise, daß man den Lederriemen abnimmt, ihn mit Glycerin

oder Rizinusöl gut einreibt und dann an einem nicht zu warmen, trockenen Ort, wo er vor Licht geschützt ist, aufbewahrt. Ist er so untergebracht, so wird man ihn nach Ablauf der kalten Jahreszeit in gebrauchsfähigem Zustande wiederfinden. Noch besser aber ist es, man benützt den Riemen und auch das Motorrad fleißig im Winter.

Behandlung des Keilriemens.

Bei der Verwendung des Gummikeilriemens sind gewisse Bedingungen zu beobachten, da er sonst keine befriedigenden Resultate ergibt. Vor allen Dingen darf der Keilriemen nicht in dem gleichen Maße gespannt werden wie die Leder-Flachriemen, sondern muß locker aufliegen. Wichtig ist ferner, daß Motorriemenscheibe und Hinterradriemenscheibe genau in der gleichen Linie stehen, da die geringste Abweichung den Keilriemen aus der Keilnute steigen läßt. Ferner muß der Riemen genau passen, das heißt, er darf mit seinem unteren Teil nicht auf der Riemenscheibenfläche aufliegen, sondern darf nur rechts und links an den konisch zulaufenden Rändern der Riemenscheibe Halt finden. Dabei ist darauf zu achten, daß der Riemen nicht über diese Ränder hinaussteht, denn dies würde zur Folge haben, daß ein Teil der Adhäsionsfläche unbenützt bleibt und könnte auch leicht dazu führen, daß der Riemen aus seiner Führung springt. Beachtet man diese Ratschläge, so ergibt der Keilriemen sehr gute Resultate. Die meisten Klagen über diese Uebertragungsart entstehen durch die unrichtige Anbringung und Behandlung.

Kettenantrieb.

Die Uebertragung durch Ketten hat viele Anhänger. Die Kette kann sich weder stark dehnen noch kann sie gleiten. Das ist natürlich auch wieder ein Nachteil. Wenn die Maschine nämlich langsam läuft, so erfolgen die Explosionen stoßweise, die Kette vermittelt die Kraft des Motors ohne Federung dem Hinterrade und das Rad springt. Selbstverständlich leiden darunter alle Teile, und besonders der Hinterradpneumatik wird rasch abgenützt. Aus diesem Grunde verwenden alle Fabrikanten den Kettenantrieb nur in Verbindung mit einer Kupplungsvorrichtung oder sonst einer federnden Uebertragung. Die Kupplung hat den Vorteil, daß man den Motor auf »Leerlauf« stellen kann, das heißt, man löst die Kupplung aus und der Motor arbeitet weiter, während das Rad in Ruhe bleibt. Durch einen einfachen Hebel wird die Kupplung wieder eingeschaltet und das Fahrzeug in Bewegung gesetzt. Man sucht auch durch federnde Zahnräder die brüske Arbeitsart der Kettenübertragung zu mildern.

Der Kardan.

Selbst der Kardan ist im Motorradbau zu Ehren gekommen. Es ist genau die gleiche Anordnung wie bei Wagen, nur im verkleinerten Maßstabe. Da der Kardan mit seinen konischen Zahnrädern ebenfalls eine starre Uebertragungsart bildet, wird er nur in Verbindung mit einer Kupplung angewendet.

Mehrfache Uebersetzung.

Die im Kapitel über Automobilgetriebe besprochene Eigenschaft des Explosionsmotors, nur bei einer gewissen Drehzahl seine größte Kraft zu entwickeln, trifft natürlich auch beim Motorrad zu. Aus der gleichen Erwägung heraus wie im Automobilbau ist man auch im Motorradbau dazu geschritten, zwei und selbst drei Uebersetzungsgrade einzubauen. Die Vorteile dieser Anordnung lassen sich nicht leugnen, besonders bei schweren, pedallosen Maschinen, die viel im Gebirge benutzt werden. Die Uebersetzungsgetriebe der Motorräder sind nicht so einheitlich wie jene bei Wagen. Jedes mehrfache Uebersetzungsgetriebe bedingt, daß ein Leerlauf vorgesehen ist. Derartige Maschinen können also auf dem Ständer angetreten und dann mit laufendem Motor auf den Boden gestellt werden. Mitunter haben sie auch eine Andrehkurbel wie die Automotoren. Das Prinzip der seitlich verschiebbaren Zahnräder mit Haupt- und Nebenwelle, wie wir es bei der Beschreibung des Getriebes für Wagen dargestellt haben, kehrt auch im Motorradbau wieder. Daneben sehen wir die Doppelübersetzungsnaben, ähnlich jenen im Fahrradbau, die aber nicht nur zwei, sondern oft auch drei Uebersetzungsgrade enthalten. Durch ein Bowdenkabel werden die verschiedenen Uebersetzungen eingeschaltet. Es wird je nachdem der äußere Nabenkörper direkt gekuppelt (große Uebersetzung) oder eine Achse mittelst Planetenrädern angetrieben (kleine Uebersetzung). Schließlich sehen wir noch das Prinzip der Klauenkupplung angewendet. In diesem Falle enthält das Getriebe bei zwei Uebersetzungen vier

verschieden große, stets im Eingriff befindliche Zahnräder, die durch eine Klaue abwechselnd miteinander in Verbindung gebracht werden.

Die mehrfachen Uebersetzungsgetriebe erfordern einige Sorgfalt; sie vertragen rauhe Behandlung schlecht und bedürfen rechtzeitig Schmierung. Dort, wo sie mit einer Lamellenkupplung in Verbindung stehen, ist gelegentliches Auswaschen mit Petroleum ein entschiedener Vorteil.

Reichliches Schmieren.

Obgleich in dem Kapitel »Die Schmierung« alles gesagt wurde, was über die Schmierung der Motoren zu sagen war, möchte ich den Motorradfahrern doch nochmals ins Gedächtnis rufen, daß der luftgekühlte Motor mehr Oel braucht als der wassergekühlte; er muß eigentlich überschmiert werden. Vor jeder größeren Steigung gebe man dem Motor immer einen Pumpenstoß Oel, das wirkt auf seine Leistung sehr wohltätig. Alle Lager des Rades brauchen, da es ja Kugellager sind, sehr wenig Schmierung. Man verwende dazu kein Motorenöl, sondern Knochenöl.





Zweisitzige Motorräder.

Es ist nicht jedermanns Sache, als Einsiedler über die Landstraße zu ziehen. Wir brauchen Gesellschaft, und eine schöne Partnerin macht eine Fahrt ins Freie noch einmal so schön.

So hat man alsbald versucht, dem Motorzweirad seine »Einsitzigkeit« zu nehmen und es zur Beförderung zweier Personen zu verwenden. Es gibt eine Reihe von Vorrichtungen, die alle mehr oder minder dem gedachten Zwecke dienen.

Um es gleich zu sagen: Alle bisher ersonnenen Vorrichtungen sind im Grunde genommen doch nur Notbehelfe, wenn auch recht praktischer Art. Es ist wichtig, dies ausdrücklich zu sagen, denn ein anspruchsvoller Motorradfahrer wird vermutlich erwarten, daß ein Motorzweirad mit Beiwagen dasselbe an Komfort, Schnelligkeit und Leistungsfähigkeit bietet wie ein zweisitziger Wagen. Das kann man aber nicht verlangen. Der Unterschied der motorischen Stärke und der Unterschied im Preis allein deuten schon darauf hin, daß der kleine Wagen leistungsfähiger und bequemer ist. Wer also vor der Frage steht: Beiwagen oder Klein-Auto? lasse sich nicht allein vom geringeren Preise in seiner Wahl bestimmen.

Der Anhängewagen.

Der erste Versuch, das Motorzweirad zur Beförderung einer zweiten Person zu benützen, wurde mit dem

Anhängewagen, Fig. 188, gemacht. Das zweiräderige Wägelchen wird mittelst eines Kugelgelenkes unter dem Sattel des Motorrades befestigt. Der Vorzug dieser Art des Transportes liegt darin, daß ein gezogener Anhängewagen weniger Kraft verbraucht als ein geschobener Vorsteckwagen oder Beiwagen. Die Nachteile bestehen darin, daß die beiden Personen sich nur schwer miteinander verständigen können, und daß der im Anhängewagen Sitzende von dem Staube belästigt wird, den das Motorrad aufwirbelt. Ferner ist das Befahren nasser, schlüpfriger Straßen wegen der Sturzgefahr des Motorrades sehr schwierig und der Motorradfahrer muß scharfe Kurven vermeiden, weil sonst das Anhängewägelchen unfehlbar umgeworfen wird.

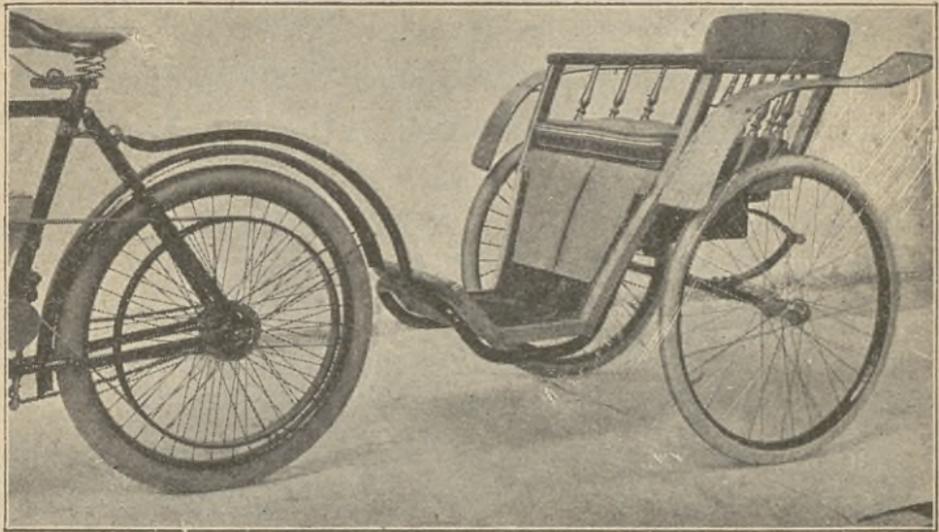


Fig. 188. Der Anhängewagen.

Der Vorsteckwagen.

Alle diese Umstände begünstigen die Verwendung des Vorsteckwagens, Fig. 189. Dadurch macht man aus dem schwanken Zweirad ein stabiles Dreirad, kann sich bequem unterhalten, kurz alle Nachteile des Anhänge-

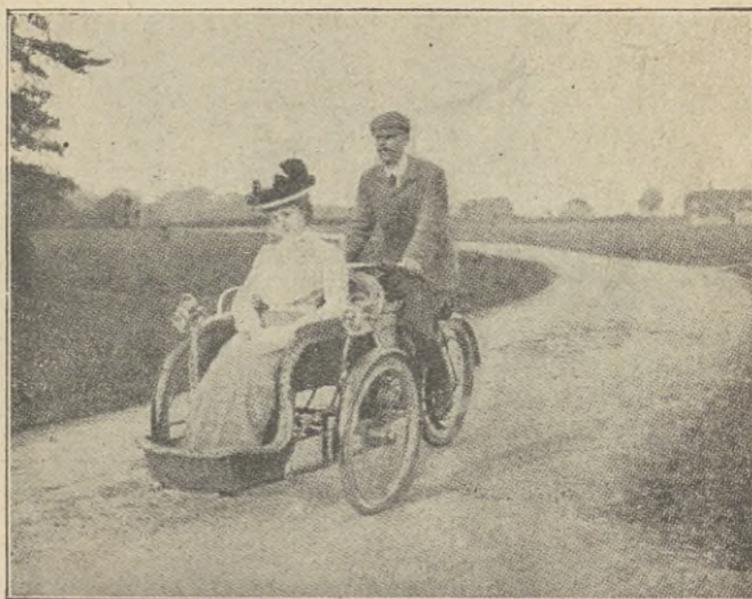


Fig. 189. Der Vorsteckwagen.

wagens kommen in Fortfall. Aber einwandfrei ist der Vorsteckwagen auch nicht. Er bildet nämlich eine Art Windschirm, und zwar gerade für jenen Teil des Motorrades, der dringend einer Kühlung bedarf, den Motor. Da diesem ein entsprechender Luftzug mangelt, erhitzt er sich alsbald, arbeitet schwächer und immer schwächer und bleibt schließlich ganz stehen. Ein Ausweg besteht darin, daß man neben dem Motor einen Ventilator auf-



Fig. 190. Das Motorrad mit Beiwagen.

stellt, der künstlich für einen entsprechenden Luftstrom sorgt. Auch eine Wasserkühlung behebt den Uebelstand. Die wichtigste Einwendung gegen den Vorsteckwagen ist aber wohl die, daß die Umwandlung des Zweirades in ein Dreirad und umgekehrt mit ziemlich viel Umständlichkeiten verknüpft ist.

Der Beiwagen.

So ist man auf den seitlichen Beiwagen gekommen; er bildet in der Tat eine recht gute Lösung, Fig. 190.

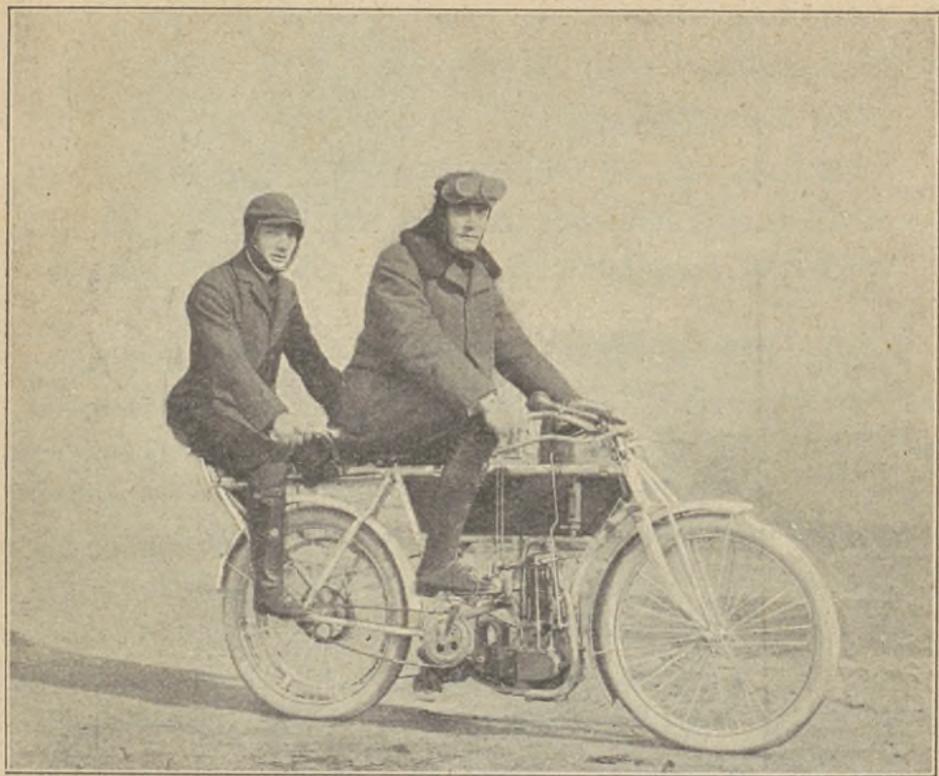


Fig. 191. Der Tandemsitz.

Rechts oder links vom Motorrade wird der einräderige Beiwagen befestigt. Dies geschieht mit wenigen Handgriffen, ohne daß man am Motorrade selbst irgend eine Veränderung vorzunehmen hat. Da Fahrer und Begleiter Seite an Seite sitzen, können sie bequem miteinander plaudern und der im Beiwagen Sitzende wird weder von dem Staube belästigt, noch fängt er durch seine Person den dem Motor so nötigen Luftzug ab. Es gehört, wie wir feststellen müssen, allerdings einiges Geschick dazu, ein Motorfahrrad mit einem Beiwagen zu lenken, denn

die einseitige Belastung infolge des Beiwagens muß durch entsprechende Steuerung ausgeglichen werden.

Der Tandemsitz.

Als Kuriosum sei schließlich der Tandemsitz, Fig. 191, abgebildet, der entschieden die allerbeste Lösung der Frage bildet, aber zugleich auch die allerunbequemste.



Wer sich ein Motorrad mit der ausgesprochenen Absicht kauft, es für Beiwagenzwecke zu gebrauchen, tut gut daran, nur ein starkes Motorrad mit doppelter Uebersetzung zu wählen. Eine zweizylindrige Maschine von 4 bis 5PS ist nicht zu stark für zwei Personen. Die doppelte Uebersetzung ist eine absolute Notwendigkeit, wenn der Lenker nicht bei jeder Steigung über 4 Prozent treten und bei 6 Prozent schieben will. In diesem Falle wird meist auf die Hilfe des Beiwagenpassagiers reflektiert, selbst dann, wenn er nicht zum starken Geschlecht zählt.

Wer sein Motorrad zur Beförderung einer zweiten Person verwenden will, möge im Gedächtnis behalten, daß zwei Personen mehr wiegen als eine und daß er mit der doppelten Belastung nur eine entsprechend geringere Leistung von der Maschine erwarten darf.





Weitere nützliche Ratschläge.

Mit je mehr theoretischen Vorkenntnissen jemand Automobilist wird, desto besser. Vieles, was einem Anfänger Kopfzerbrechen und Nachdenken bereitet, ist demjenigen, der sich schon etwas in der automobilistischen Literatur umgesehen hat, geläufig und verständlich.

Mit dem Begriff »Maschine« verbinden manche auch immer die Vorstellung eines Maschinisten, das heißt, eines Menschen, der Vorbereitungsschulen besucht, der eine Zeitlang in der Werkstätte gearbeitet hat, dann als Gehilfe tätig war, um schließlich ein Zeugnis darüber zu erhalten, daß er befähigt ist, eine Maschine zu warten. Um sich mit einer Benzinmaschine zu befassen, bedarf es dieser ernstesten Vorbereitung nicht. Wenn auch die tüchtigsten Köpfe am Explosionsmotor gearbeitet haben, bevor er das jetzige Stadium seiner Vollkommenheit erreicht hat, so braucht man keineswegs große Verstandeskräfte oder besondere Fertigkeiten, um ihn bedienen zu lernen.

Was ein Anfänger vor allen Dingen wissen muß, ist, daß der Motor durch eine äußere Kraft in Bewegung gesetzt wird. Das ist nämlich der sogenannte »prinzipielle Nachteil« des Benzinmotors, daß er nicht von selbst angeht, etwa wie der Dampfmotor oder der Elektromotor.

Bei diesen Maschinen rückt man einen Hebel und der Motor geht; beim Benzinmotor bedarf es erst eines äußeren Antriebes, um die Kolben in Bewegung zu bringen. Man muß den Motor an kurbeln. Ist dies aber einmal geschehen, dann hat der Lenker wahrhaftig geringe Mühe. Der Motor besorgt nämlich alles für sich selbst. Er zerstäubt das Benzin, mischt es mit Luft und führt sich das so vorbereitete Gas selbst zu; er erzeugt den elektrischen Strom und bringt ihn im richtigen Augenblick im Zylinderinnern zur Wirkung, er öffnet und schließt die Ventile genau so, wie es der gegebene Augenblick erfordert; er bringt das Kühlwasser in Bewegung und schmiert sich selbsttätig. Der Lenker hat nichts zu tun, als mittelst eines kleinen Hebels dafür zu sorgen, daß der Motor mit jener Schnelligkeit läuft, die den gegebenen Verhältnissen angepaßt ist.

So einfach diese ganze Sache auch ist, so macht sie doch überraschenderweise dem Anfänger Schwierigkeiten. Man würde glauben, daß man beim Ingangsetzen eines Motors keine besonderen Fehler machen kann und doch vergißt mancher Anfänger, die Zündung einzuschalten und den Benzinzufuß zu öffnen.

Der Anfänger tut überhaupt gut daran, wenn er einen Fehler vermutet, ihn nicht gleich beim Motor zu suchen, sondern zuerst bei sich selbst. Nicht selten ist er der schuldige Teil. Nun kann es selbst recht intelligenten Leuten geschehen, daß sie das Öffnen des Benzinhahnes vergessen, aber es ist ganz unmöglich, daß sie nicht in aller kürzester Zeit die wenigen Hand-

griffe, die zur Bedienung des maschinellen Teiles gehören, vollständig begriffen hätten.

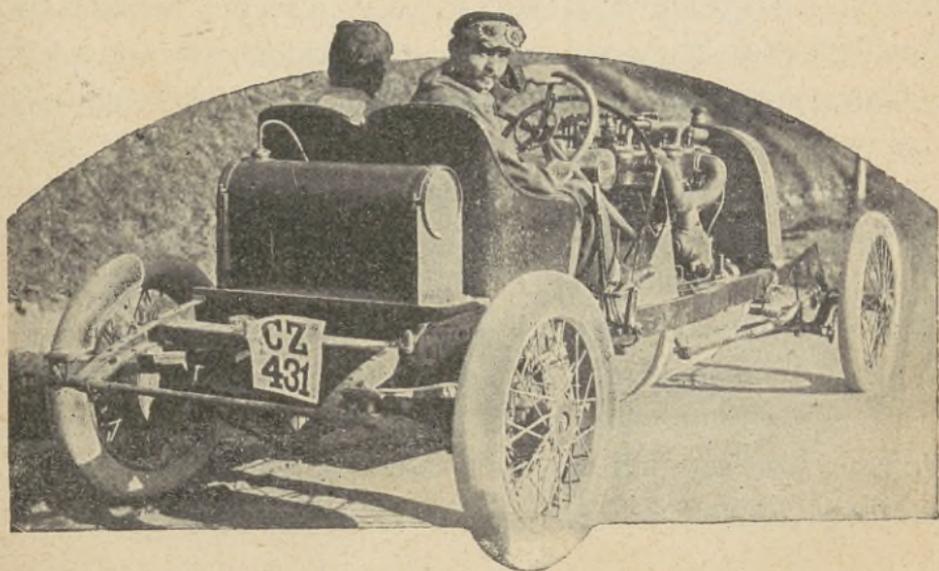
Doch damit allein ist es noch nicht getan, daß wir wissen, wie wir die Lenkung zu drehen haben, welcher Hebel die Gaszufuhr betätigt und welcher Hebel die Vorzündung. Wir müssen auch ein wenig in das Innere geblickt haben, bevor wir uns mit Beruhigung allein auf die Landstraße wagen dürfen. Es ist zum Beispiel ein großer Unterschied, ob man schon einmal einen Vergaser auseinandergenommen gesehen hat, oder ob man selbst, fernab von jeder sachverständigen Hilfe, diese Arbeit zum erstenmal vornehmen muß. Alles ist uns neu und unbekannt. Wir müssen auf das sorgsamste achtgeben, wie die Teile zusammenpassen, um sie nachher wieder richtig ineinanderfügen zu können; man braucht viel Zeit, bevor es überhaupt gelingt, die einzelnen Teile auseinander zu nehmen. Wir demontieren vielleicht überflüssig, wo es genügt hätte, eine einzige Schraube zu öffnen und wieder anzuziehen.

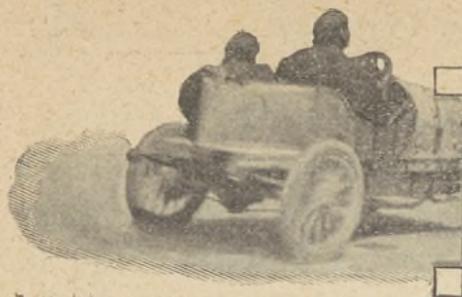
Wenn man genügend Zeit hat, so verwende man sie dazu, um sich in der Werkstätte des Händlers oder des Fabrikanten, von dem man sein Fahrzeug erstanden hat, ein bißchen umzusehen. Man wird nicht schwer die Erlaubnis dazu erhalten, denn jeder Verkäufer ist froh, wenn das Sachverständnis seiner Kunden ihn vor unnützen Beschwerden bewahrt. Von dem zünftigen Mechaniker wird man manche wertvolle Anleitung zu hören bekommen und manchen wichtigen Handgriff lernen. Für denjenigen, dessen Wohnung nicht in der Stadt des Händlers oder des Fabrikanten liegt, ist es

natürlich schwierig, sich auf diese Weise mit den Details vertraut zu machen. Er muß seine eigene Maschine als Versuchsobjekt benützen. Es ist zwar an anderer Stelle gesagt worden, daß man sich hüten möge, überflüssigerweise Teile der Maschine auseinanderzunehmen, aber wenn man sich auf diese Weise mit den einzelnen Organen vertraut macht, so ist das noch immer besser, als wenn man sich ohne Vorstudien auf die Landstraße wagt. Es ist bei dieser informatorischen Untersuchung gar nicht notwendig, daß man den Motor aus seiner Befestigung nimmt und ihn bis in seine Einzelheiten zerlegt, sondern es genügt, wenn man sich einige der Teile genau ansieht, deren Defektmöglichkeiten in diesem Buche beschrieben worden sind. Sagen wir also die Zündkerze, das Ansaug- und das Auspuffventil, die Unterbrechungsvorrichtung, sowie den Vergaser. Man kann, wenn man nicht sehr ungeschickte Finger hat, alle diese Teile ruhig auseinandernehmen, ohne befürchten zu müssen, daß man sie nachträglich nicht wieder zusammensetzen kann. Bei dieser Arbeit wird einem manches klar werden, was bisher nur dunkel in der Vorstellung vorhanden war. Der Anschauungsunterricht ist nicht nur in der Schule, sondern auch im praktischen Leben der beste.

Sollte es wirklich einmal auf der Landstraße geschehen, daß wir gezwungen sind, uns unfreiwillig mit dem störrischen Motor befassen zu müssen, so ist es vorteilhaft, die Arbeit ohne Aufregung in Angriff zu nehmen. Bevor man mit Schraubenschlüssel und Franzosen der armen Maschine an den Leib rückt, denke man zuerst in

Ruhe darüber nach, wo voraussichtlich der Fehler stecken könnte. Es macht nur überflüssige Arbeit, wenn man sofort mit dem Zerlegen beginnt und dann vielleicht nach einer Stunde findet, daß ein ganz anderer Teil an dem Versagen der Maschine schuld ist als der, den man mit so viel Aufwand von Mühe und Arbeit auseinander genommen hat.





Auf der Fahrt.

Also wir haben alles studiert und wissen jetzt alles, oder glauben es wenigstens zu wissen. Wir sprechen von Kompression, Ansaugung, Steuerungsorganen, Ventilkegelsitz, Vergasung u. s. w., als ob wir Zeit unseres Lebens damit zugebracht hätten, den Maschinisten zu spielen. In der Theorie ist uns alles ungeheuer klar und auch die wenigen Handgriffe zur Bedienung des Mechanismus sind uns geläufig.

Jetzt hinaus auf die freie Landstraße! Es geht vorzüglich. In der Stadt gibt es zwar einige kritische Augenblicke: Ein Fußgeher, der erst den Ton der Huppe hört, als wir ihm schon beinahe die Zehen weggefahren haben, ein boshafter Kutscher, der just die verkehrte Straßenseite benützen mußte, ein kleiner Junge, der schnurstracks aus einem Haustor vor das Fahrzeug lief, das war alles. Aber wir haben kein einziges Mal den Kopf verloren, sondern jedesmal rechtzeitig das richtige Pedal und die Bremse betätigt.

Und nun sind wir draußen aus der Häuser bedrückenden Enge. Wie ein weißes Band schlängelt sich die freie Landstraße dahin und wir geben unseren Pferdekräften die Zügel frei. Wie blitzschnell der Motor auf Vollgas reagiert und zu welcher sinnbetäubender wirbeler Schnelligkeit sich sein Tempo steigert, wenn wir den

Hebel auf Vorzündung rücken. Das ist ein Genuß, der Genuß der Schnelligkeit, der schon so manches Opfer gefordert hat. Darum seien wir vorsichtig, denn die alten Sprichwörter, wie zum Beispiel Eile mit Weile, passen auf unsere modernsten Betätigungen nicht weniger gut als auf die behaglichere Lebensweise unserer Großväter.

Fährt man mit vollem Gasgemisch, so kann man volle Vorzündung geben, fährt man indes mit sehr wenig Gas, so wäre starke Vorzündung nicht vorteilhaft für unsere Maschine. Mit etwas Gefühl findet man bald das richtige Verhältnis der Vorzündung zum Gasgemisch heraus. Man kann zum Beispiel in der Ebene auf guter Straße mit sehr wenig Gas und ziemlich großer Vorzündung ein sehr flottes Tempo erzielen, wodurch natürlich der Benzinverbrauch verringert wird. Dieses Verhältnis ändert sich, wenn die Fahrt bergauf geht. Dann heißt es *Vollgas*. Man kann mäßig steile Berge noch mit Vorzündung fahren, wird der Motor aber langsamer, so gehe man schleunigst auf Nachzündung. Andernfalls würde man den Schwung der Massen durch die Vorzündung hemmen, die Drehzahl des Motors würde sinken. Das gilt besonders vom Motorrad, weniger vom Wagen. Bei Motoren mit fixer Magneteinstellung oder mit automatischer Regelung des Magnetapparates kann man natürlich die Vorzündung nicht beeinflussen.

Der Lenker eines Wagens wird anfänglich die größten Schwierigkeiten mit dem Wechseln der Uebersetzungen haben. Der beste aller Schnelligkeitswechsel, jener mit verschiebbaren Zahnrädern, ist immer noch ein schlechter Schnelligkeitswechsel. Alle Welt spricht

davon, daß er ein unvollkommenes Organ ist und niemand erfindet etwas Besseres. Alles, was bisher als besser angeboten worden ist, erwies sich als schlechter. Mit etwas Geduld und etwas Verständnis für die Sache geht aber der Wechsel der Schnelligkeit so glatt und ruhig vor sich, daß aus dem unvollkommenen Organ in der Hand eines guten Lenkers ein vollkommenes geworden zu sein scheint.

Doch nicht nur der Wechsel von einer Schnelligkeit zur anderen an und für sich wird dem Lenker anfänglich Schwierigkeiten bereiten, er wird sich auch über das *Wann* nicht im klaren sein. Auch das ist eine Kunst, die gelernt sein will. Man muß sehr genau wissen, wann man bei einer Steigung auf die nächstkleinere Schnelligkeit umzuschalten hat. Das Ohr muß hierüber entscheiden und das Ohr muß erst geübt werden. Bis zu einem gewissen Grade kann die Tourenzahl des Motors sinken, ohne daß es nötig wäre, die Schnelligkeit zu wechseln. Dann aber heißt es rasch auf die nächstkleinere Schnelligkeit übergehen, bevor der Motor mühsam arbeitet oder gar stehen bleibt. Dieselbe Schwierigkeit ergibt sich, wenn die Steigung geringer wird. Die Frage ist dann: Wird jetzt der Motor den Wagen vielleicht schon mit der nächsthöheren Schnelligkeit ziehen? Schaltet man zu früh um, so kommt der Motor ganz um seine Tourenzahl und bleibt vielleicht gar stehen; dann ist man gezwungen, wieder ganz von vorne, nämlich mit der ersten Schnelligkeit zu beginnen. Auch hier entscheidet das Gehör, zum Teil aber auch das Gefühl, denn wenn dem Motor die Last zu leicht wird, benimmt er sich förmlich übermütig,

er rumpelt und poltert, so daß die Erschütterung des Motors dem Wagen und von diesem den Insassen mitgeteilt wird.

Besondere Vorsicht erfordern die Kurven. Etwa 90 Prozent aller Unglücksfälle ereignen sich in den Kurven. Da der Automobilverkehr von Tag zu Tag an Dichte zunimmt, ist die Gefahr des Zusammenstoßes zweier sich begegnender, selbstbeweglicher Fahrzeuge eine hohe, wenn sie sich in einer unübersichtlichen Biegung treffen. Man verlasse sich ja nicht darauf, daß die Insassen des entgegenkommenden Fahrzeuges das Geräusch unseres Motors hören müssen. Ebensowenig wie wir ihre Maschine hören, hören sie die unsere. Vom Erblicken des anderen Fahrzeuges bis zum Zusammenprall vergehen nur Bruchteile einer Sekunde, das Unglück ist geschehen, bevor die tastende Hand die Bremse findet.

Man fahre stets mit Gefühl für Maschine und Reifen. Plötzliches Bremsen ist ebensowenig zu vermeiden wie plötzliches Anfahren. Mag es auch noch so schneidig aussehen, es drückt sich in der Jahresbilanz des Reifenverbrauches aus, ob der Fahrer geschickt oder ungeschickt mit der Bremse arbeitet. Regel ist, erst den Motor in seiner Arbeitsleistung zu unterbrechen und dann zu bremsen. Nicht aber umgekehrt. Die Bremse soll nicht den Motor aufhalten, sondern ist nur dazu da, den lebendigen Schwung der Massen zu vernichten. Im allgemeinen bevorzuge man die Handbremse, das schon das Getriebe; die Fußbremse ist für gefährliche Augenblicke da.



Die Ausstattung des Automobils.

Eine der wichtigsten Fragen für jeden Automobilkäufer ist wohl die, wie statte ich mein Automobil aus? Erfahrene Automobilisten pflegen, wenn sie sich einen neuen Wagen kaufen, bei der Ausstattung mit vielem Raffinement vorzugehen, und es ist zweifellos auch ein großes Vergnügen, wenn man sich nach Gutdünken, Geschmack und Verständnis alles in und an dem Wagen so einrichten kann, wie man es sich wünscht.

Der Anfänger steht hier vor einer schwierigen Frage. Daß ein Automobil Laternen braucht und eine Huppe haben muß, das weiß er allenfalls. Doch darüber hinaus reichen seine Kenntnisse selten. Und doch gibt es so viele notwendige und wichtige Dinge, die bei einem gut ausgestatteten Automobil vorhanden sein müssen.

Von den Werkzeugen wollen wir nur nebenbei sprechen. Sie sind eine *conditio sine qua non*.

Gewöhnlich rüstet der Fabrikant das Fahrzeug schon entsprechend aus. Immerhin ist es gut, wenn man sich den Werkzeugkasten ansieht, und den Inhalt noch um einige Schraubenzieher und um einige Franzosen

verschiedener Größen vermehrt. Gewöhnlich fehlt auch Isolierleinwand, die man häufig braucht, Draht in verschiedener Stärke und etwas Bindfaden. Man glaubt gar nicht, wie wertvoll so ein Stück Bindfaden unter Umständen werden kann. Vorteilhaft ist es auch, wenn man irgendwo in einer Seitentasche einige Staubtücher unterbringt, sowie ein paar alte Handschuhe, Seife und eine Nagelbürste.

Recht praktisch ist es, eine gewisse Ordnung in der Einteilung der mitzunehmenden Gegenstände einzuführen. Die Werkzeuge kommen alle in ein bestimmtes Fach. Sie gehören zueinander, und da sie nicht zerbrechlich sind, so tun sie sich gegenseitig nicht weh, wenn sie miteinander in unsanfte Berührung kommen. Eine Abteilung für sich sollen die zur Reifenreparatur nötigen Behelfe bilden, also die Montiereisen, der Wagenheber, Gummidichtungen, Ersatzventile und was sonst dazu gehört. Man soll den Wagenheber nicht unter dem Sitz suchen und die Montiereisen in der Werkzeugkiste auf dem Trittbrett haben, das macht doppelte Arbeit. Ganz gesondert davon hebe man aber die Reserveschläuche auf, sie vertragen die Nachbarschaft schwerer Werkzeuge schlecht, sie sind eine exklusive Gesellschaft und ziehen es vor, unter sich zu bleiben. Recht vorteilhaft ist es, zu diesem Zwecke eine kleine gesonderte Kiste unter dem Fußboden anzubringen, die durch eine Klappe geöffnet werden kann. Hier ruhen die Reserveschläuche in Säckchen, gut mit Federweiß eingestaubt, bis man sie braucht, was ja nicht alle Tage der Fall ist.

Für den Fahrer ohne Chauffeur ist das Sparen an Zubehörteilen eine sehr schlechte Eigenschaft. Wenn schon der Berufsfahrer, der doch in allen Handgriffen wohl erfahren ist, auf eine gute Ausstattung des Wagens hohen Wert legt, um wie viel mehr sollte dies erst der Amateur tun, der ja doch selbst zugreifen muß, und sich durch eine gute Ausstattung die Arbeit wesentlich erleichtern kann.

Um wie viel angenehmer und sicherer gestaltet sich beispielsweise nicht das Fahren ohne Chauffeur, wenn man der Bereifung bei der Anschaffung des Wagens schon seine Aufmerksamkeit zugewendet hat. Gleiche Reifengrößen auf allen vier Rädern. Es ist ein hartes Stück Arbeit, einen Gleitschutz von 820×125 auf ein Hinterrad zu bringen, und es ist auch ein hartes Stück Arbeit, ihn mit der Handpumpe aufzupumpen. Jeder Wagen, der ohne Chauffeur benützt wird, soll daher entweder abnehmbare Räder haben oder abnehmbare Felgen. Man wird dann selten im Sonnenbrand oder im Regen auf der Landstraße einen Luftschlauch einziehen müssen, denn die Pneudefekte erfolgen selten rasch hintereinander. Hat man an Stelle des Rades oder der Felge mit beschädigtem Reifen die Reserve verwendet, so warte man mit dem Einziehen des neuen Schlauches nicht bis zum nächsten Pneudefekt. Kommt man in den nächsten Ort, so läßt man sofort den entlufteten Reifen mit einem neuen Luftschlauch versehen oder, was noch besser ist, man macht die Arbeit selbst. Das Montieren ist um so bequemer, als man sich das abnehmbare Rad oder die Felge in einen schattigen

Gasthausgarten oder in einen geschlossenen Raum mitnehmen kann, wo man den Schlauchwechsel in Ruhe vornimmt und wo man sicher ist, auch einen hilfsbereiten Hausknecht oder sonst jemanden zu finden, der einem wenigstens die Arbeit des Aufpumpens abnimmt. Noch besser ist es, man hat eine kleine Motorpumpe im Wagen. Andere Fahrer ziehen eine mit komprimierter Luft gefüllte Stahlflasche vor. Welches System man wählt, ist wohl in erster Linie eine Frage des Kostenpunktes. Jedenfalls vermögen wir unseren Reifen wieder zu füllen, ohne einen Schweißtropfen dabei zu vergießen.

Eine sehr wichtige Frage bei der Ausstattung eines Wagens ist wohl die *B e l e u c h t u n g*. Wir haben da die verschiedensten Möglichkeiten. Petroleumlaternen, Oel-*l*aternen, elektrische Laternen, die von einem Akkumulator gespeist werden, elektrische Laternen und Scheinwerfer, die den Strom von einer Dynamo beziehen, schließlich Azetylenscheinwerfer, die durch einen Generator gespeist werden und solche mit Autogas.

Wer nicht zu sehr spart, oder allzu weit von einer elektrischen Zentrale entfernt ist, wird wohl von vorneherein auf die Beleuchtung durch Oel- und Petroleumlaternen verzichten. Diese Beleuchtungsart ist nicht nur unreinlich, sondern auch unzuverlässig und kann jedenfalls nur für die Stadtlampen vorne und für die Decklaternen hinten in Frage kommen. Die Industrie liefert heute ganz ausgezeichnete Akkumulatoren, die bis zu sechzig Brennstunden Strom enthalten und die Stadtlaternen und Decklaternen speisen. Diese Beleuchtungsart ist reinlich und handlich zugleich und die koketten

elektrischen Laternen bilden einen hübschen Schmuck des Wagens.

Die Beleuchtung durch Dynamo ist sehr modern. Der größte Nachteil dieser Beleuchtungsart ist wohl der, daß sie die t e u e r s t e ist.

Die S c h e i n w e r f e r werden gewöhnlich mit Azetylen gespeist. Das Azetylengas wird entweder in einem besonderen G e n e r a t o r, der Karbid und Wasser enthält, an Bord des Wagens erzeugt, oder aber man nimmt das sogenannte A u t o g a s, das sich in Stahlflaschen befindet, und das sofort zu den Brennern strömt, wenn man den Hahn öffnet. Man ist natürlich gezwungen, die Autogasflaschen, wenn ihr Inhalt aufgebraucht ist, wieder nachfüllen zu lassen, wogegen man im Wagen immer genügend Karbid mit sich führen kann, um den Entwickler frisch zu füllen. Dafür ist Autogas reiner und bequemer.

Allen Fahrern ohne Chauffeur, die einen Akkumulator im Wagen haben, empfehle ich die Mitnahme einer elektrischen S u c h l a m p e, die bei Nacht ausgezeichnete Dienste leistet.

Von Vorteil ist auch eine verschließbare Kartentasche im Wagen, in der man stets ein Kartenwerk der weiteren Umgebung des Wohnortes mit sich führt. Man kommt häufig auch bei kurzen Ausflügen in die Gelegenheit, es zu brauchen.

Eine sehr wohlthätige Einrichtung ist für den Fahrer ohne Chauffeur eine G l a s s c h e i b e an der Frontseite. Die Einrichtung hat in hohem Maße die Annehmlichkeit

des Automobilfahrens erhöht. Die Zahl der Glasscheiben, die dem Käufer angeboten wird, ist außerordentlich groß, doch nicht alle entsprechen ihrem Zweck. Die Glasscheibe muß unbedingt verstellbar sein und umgelegt werden können.

Sehr empfehlenswert ist auch ein Schnelligkeitsmesser. Man glaubt gar nicht, wie vielfach die Kontrolle ist, die man mit ihm ausübt. Vorerst kontrolliert sich der Fahrer selbst. Es gibt Tage, an welchen man glaubt, nicht von der Stelle zu kommen, bis uns ein Blick auf den Schnelligkeitsmesser zeigt, daß wir ein gutes, vielleicht sogar ein zu gutes Tempo fahren. Oder wir haben Vollgas und wissen, daß unser Wagen damit in der Ebene 70 km leistet. Der Schnelligkeitsmesser belehrt uns, daß es nur 55 km sind. Da ist irgend etwas am Wagen in Unordnung, und wir können möglicherweise einem beginnenden schweren Schaden rechtzeitig vorbeugen. Der Schnelligkeitsmesser gibt uns wertvolle Aufklärungen über die Lebensdauer unserer Reifen, über den Verbrauch an Benzin, selbst über die Schmierfähigkeit des Oeles; er zeigt uns, wie sich die kleinen Entfernungen im Stadtverkehr zu vielen Kilometern summieren und dergleichen mehr.

Es gibt noch zahlreiche andere »unentbehrliche« Dinge. Wie weit man im Ankauf geht, entscheidet stets die Brieftasche, denn haben möchte man sie gewöhnlich alle gerne . . .



Kleine Winke.

Es ist selbstverständlich, daß auch das vollkommenste und umfangreichste Lehrbuch nicht alles enthalten kann, was ein Mann ohne Chauffeur wissen muß. Ein wenig praktischer Mutterwitz muß schon von Haus aus vorhanden sein, um in jedem Falle das Richtige zu treffen. Das gilt aber nicht nur vom Automobilmus, sondern überhaupt im Leben. Nachstehend einige kleine Winke, die vielleicht dem Leser dieses Werkes gelegentlich von Nutzen sein können.

Erst versichern.

Von großer Wichtigkeit für den Automobilisten ist die Versicherung seines Fahrzeuges. Es gibt vier Versicherungen: Haftpflicht, Feuer, Diebstahl und Beschädigung des Wagens. Die **H a f t p f l i c h t**-Versicherung ist unbedingt notwendig, denn bei der vorsichtigsten Fahrt kann die Unvorsichtigkeit eines anderen uns haftpflichtig machen. Mögen wir noch so unschuldig sein, bei einer Gerichtsverhandlung weiß man nie, wie es ausgeht. Die **F e u e r**versicherung steht an zweiter Stelle. Man halte sich vor Augen, daß jeder Wagen einmal verbrennen kann. Die Versicherung gegen **D i e b s t a h l** ist

besonders in jenen Fällen nötig, wo der Wagen oft lange unbeaufsichtigt auf der Straße steht. Die Versicherungsquote ist verhältnismäßig gering. Eine Versicherung, auf die man ohneweiters verzichten kann, ist die gegen Beschädigung des Wagens. Ein einigermaßen geübter Fahrer hat es leicht in der Hand, seinen Wagen vor allen Beschädigungen zu schützen. Da der Fahrer ohne Chauffeur ja fast immer selbst fährt, ist das Risiko ein sehr geringes; mit dem eigenen Wagen geht man bekanntermaßen immer vorsichtig um. Geschieht irgend ein Unglück oder verbrennt der Wagen, so erfülle man auf das peinlichste genau die Vorschriften der Versicherungsgesellschaft und hüte sich sehr davor, etwas zu tun, was vielleicht eine Handhabe bieten könnte, die Versicherungssumme nicht zu zahlen. Manche Automobilisten haben nach dieser Richtung hin schon böse Erfahrungen gemacht. Man wähle von vorneherein eine erstklassige Versicherungsgesellschaft, und vermeide es, auszufahren, bevor die Versicherungen rechtskräftig geworden sind.

Die Werkzeuge des Automobils.

Jedes Automobil muß mit einer entsprechenden Anzahl von Werkzeugen ausgestattet sein. Es kommt aber nicht nur auf die Anzahl an, sondern auch auf die geschickte Auswahl, und nach beiden Richtungen hin sind oft die einem Automobil mitgegebenen Werkzeuge nicht einwandfrei. Jeder, der ein Automobil zu lenken hat, wird, um Verlegenheiten zu vermeiden, sein Werkzeug vor der ersten Ausfahrt einer genauen Durchsicht unterziehen und Fehlendes ergänzen. Gewöhnlich will es das Mißgeschick, daß man gerade jenes Werkzeug nicht vorfindet,

Als Ergänzung zum Handbuche „Ohne Chauffeur“ erschien „Die Kunst des Fahrens“ vom gleichen Verfasser.

das man auf der Landstraße dringend braucht. Unter den von der Fabrik mitgegebenen Werkzeugen befindet sich zumeist eine Anzahl verschieden großer Schraubenschlüssel. Sie passen auf die meisten, oft sogar auf alle Muttern des Automobils, und sind daher gut aufzuheben. Schlechter ist es mit den Zangen bestellt. Selten findet man mehr als eine, und doch braucht man eine Flachzange, eine Rundzange, und gelegentlich eine Gaszange. Wenn man nur einen Hammer vorfindet, ergänzt man diese Zahl vorteilhafterweise noch durch einen Holzhammer und einen Kupferhammer. Man braucht mindestens drei verschiedene Arten von Schraubenziehern, einen kleinen mit langem Heft, wie ihn die Elektriker verwenden, einen mittelstarken und einen starken. Ebenso soll man in bezug auf die »Franzosen« ausgestattet sein. Ein sehr großer, starker Franzose ist mitunter ein sehr wertvolles Werkzeug, wenn es sich um das Gradbiegen verbogener Teile handelt. Ferner braucht man Steckschlüssel, einen Meißel, einen Trichter, verschiedene Feilen, und zwar flache, halbrunde und runde. Daß jeder Wagen mit einem Wagenheber, einer Luftpumpe und dem nötigen Handwerkszeug für Reifen versehen sein muß, ist wohl selbstverständlich. Für den Magnet und den Vergaser werden mitunter Spezialschlüssel mitgegeben. Da diese sehr klein sind, hebe man sie sorgfältig in einem besonderen Futteral auf. Zwei Durchschläge, einen Körner und eventuell auch ein Bohrer ergänzen die Werkzeugausstattung; man kann die Liste, natürlich wenn man will, noch verlängern, indem man eine Lötlampe mitnimmt, einen kleinen Schraubstock, Ventil-

einschleifer und verschiedene andere Dinge, die man aber in den seltensten Fällen auf der Landstraße braucht, und daher besser in der Einstellhalle läßt. Zuviel des Guten soll man auch nicht tun, denn jedes Kilogramm mehr belastet unseren Motor.

Man soll dem Automobil mit dem Werkzeug nie roh an den Leib rücken. Jede brutale Behandlung der Maschine mit dem Werkzeug rächt sich früher oder später. Je feinfühlicher der Mechaniker mit dem Werkzeug umgeht, desto sicherer bewahrt er den Motor vor Schaden. Der Mann, der ohne Chauffeur fährt, lernt den Gebrauch des Werkzeuges am besten in der Werkstätte irgend einer Reparaturanstalt. Es verlohnt sich schon der Mühe, einige Zeit hindurch ein oder zwei Stunden des Tages in der Werkstätte zuzubringen und geschickten Mechanikern bei der Handhabung der Werkzeuge zuzusehen. Man wird beobachten, daß der geschickte Mann nichts ruckweise und derb macht. Seine Art zu arbeiten ist geschmeidig, und es ist oft erstaunlich, zu sehen, wie er scheinbar gar keine Kraft aufwendet, um die Muttern fest anzuziehen oder festsitzende Muttern zu entfernen. Ein brutaler Arbeiter wird leicht ein Gewinde überreißen, der Mechaniker, der Gefühl in der Hand hat, nie. Wichtig ist es, immer das entsprechende Werkzeug für die entsprechende Arbeit zu wählen, und nicht etwa eine Beißzange zum Entfernen einer Schraubenmutter.

Ausfahrt aus Haustoren.

Bei der Ausfahrt aus Haustoren sollte jeder Fahrman eines Automobils sehr vorsichtig sein. Es ist selbstverständlich, daß der Fußgeher, solange er auf dem Geh-

steig ist, sich vor jedem Fuhrwerk sicher glaubt. Kommt jetzt ein Automobil im Sturm aus einem Haustor heraus, so kann man sich leicht die Möglichkeit eines Unglücks ausmalen. Der Automobilist sollte bei der Ausfahrt reichliche Huppenzeichen geben und womöglich einen Augenblick zögern, wenn die Vorderräder und ein Teil der Motorhaube sich schon außerhalb der Ausfahrt befinden, so daß sie von den Passanten gesehen werden können. Der Verlust an Zeit ist ein geringfügiger, verglichen mit dem, der entsteht, wenn man eine Person verletzt und dann ein gerichtliches Verfahren zu bestehen hat.

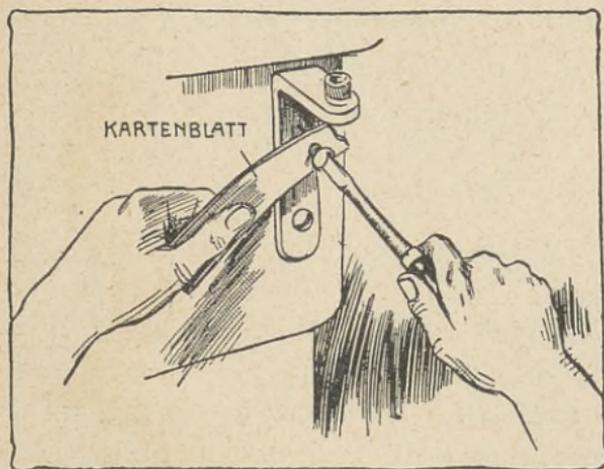
Ankurbeln ohne Handkurbel.

Wenn man aus irgend einem Grunde die Andrehkurbel nicht verwenden kann, so ist man trotzdem in der Lage, den Motor in Bewegung zu setzen, auch wenn kein Selbstanlasser zur Verfügung steht. Befindet man sich mit dem Wagen in einem Gefälle, so läßt man ihn einfach bergab rollen, indem man vorher die vierte Schnelligkeit in Eingriff gebracht und den Motor ausgekuppelt hat. Rollt der Wagen rasch genug bergab, dann läßt man die Kupplung eingreifen, der rollende Wagen setzt dann den Motor in Bewegung. Haben wir kein Gefälle zur Verfügung, so werden uns vielleicht ein paar Leute den Gefallen tun, den Wagen anzuschieben. Auch in diesem Falle muß man die vierte Schnelligkeit in Eingriff bringen und nicht etwa die erste, weil bei eingeschalteter Erster der Wagen nicht geschoben werden kann. Vielleicht fehlt uns aber jede Hilfe. Selbst in diesem Falle sind wir noch nicht hilflos.

Man stellt den Wagenheber unter die Hinterradachse, so daß ein Rad hochgehoben wird. Dann schaltet man die vierte Schnelligkeit ein und versucht das hochgehobene Rad in der Richtung der Fahrt zu drehen. Die drehende Bewegung des Hinterrades setzt sich auf dem Wege des Kardans, des Getriebes und der Kupplung auf den Motor fort, und die Maschine wird nach einigen Versuchen anspringen. Dann hat man nichts zu tun, als den Schalthebel auf Leerlauf zu stellen und den Wagenheber zu entfernen.

Das Kartenblatt als Schraubenhalter.

Wenn man eine Schraube eindrehen will, die zu klein ist, um sie mit den Fingern halten zu können, so ist



das ein Geschäft, das mitunter an die Geduld große

Anforderungen stellt. Es gibt jedoch ein sehr einfaches Mittel, um so kleine Schrauben festzuhalten. Man benötigt dazu nichts anderes, als einen Streifen eines Karten-

Fig. 192. Das Kartenblatt als Schraubenhalter.

blattes, der als biegsamer, nachgiebiger und doch genügend fester Halter der kleinen Schraube dienen kann. Der Kartenstreifen ist etwa zehn Zentimeter lang und eineinhalb breit zu schneiden. Durch das eine Ende des

Streifens bohrt man die Schraube, die nun gegen Umkippen gesichert ist, und schraubt sie ein, wie es unser Bild zeigt. Sobald sie fest genug sitzt, um den Halter entbehren zu können, reißt man das Kartenblatt weg und schraubt sie ohne weitere Schwierigkeiten vollständig zu.

Durchscheuern der Rohre.

Die Oel- und Benzinrohre werden im Fahrgestell oft recht sorglos gelegt. Mitunter haben diese Rohre keine entsprechende Unterlage, so daß sie während der Fahrt in federnde Schwingungen geraten und sich an irgend einer Kante oder Ecke allmählich durchscheuern. Wenn man entdeckt, daß sich irgendwo ein solcher Fehler in der Rohrleitung befindet, dann legt man zwischen das Rohr und die Stelle, auf welcher das Rohr scheuert, ein Stückchen Leder oder Gummi, das dann gewissermaßen als Puffer dient.

Oelhahn immer schließen.

Wenn man aus irgend einem Grunde den Oelhahn des Motors geöffnet hat, ist es von größter Wichtigkeit, ihn auch wieder zu schließen. Das scheint so selbstverständlich, daß ein besonderer Hinweis darauf kaum nötig ist. Und doch sind uns verschiedene Fälle bekannt geworden, daß man das Schließen des Oelhahnes unterlassen hat, was dann gewöhnlich in einer sehr beträchtlichen Rechnung für ausgeschmolzene Lager zum Ausdruck kommt.

Außerbetriebstellung des Automobils.

Wenn man ein Automobil längere Zeit außer Betrieb stellt, soll man sich immer die Mühe nehmen, es entsprechend zu versorgen. Vor allen Dingen nimmt man die vier Reifen des Wagens ab. Die Schläuche werden zusammengerollt aufgehoben oder leicht aufgepumpt. Die

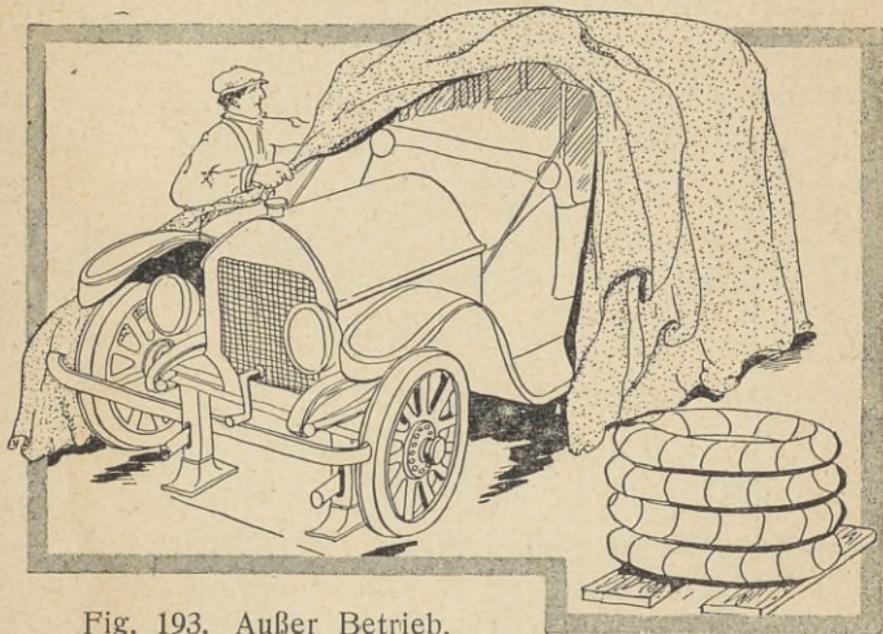


Fig. 193. Außer Betrieb.

Laufmäntel packt man in Papier und in Sackleinen ein und legt sie auf Holz an eine Stelle, die nicht feucht und der Sonne nicht ausgesetzt ist. Bei dieser Gelegenheit kann man die Felgen, die gewöhnlich immer verrostet sind, mit Eisenlack frisch streichen. Alle Teile des Automobils, die Rost ansetzen könnten, werden eingefettet. Auch die polierten Teile des Wagens werden mit Oel eingefettet. Das Wasser des Motors wird abgelassen.

Der Kühler wird noch gut mit einer Mischung von Soda-lösung durchgespült. Dann bedeckt man den Wagen mit einer großen Decke, denn es ist kein Vorteil, wenn er allmählich von Staub und Schmutz überzogen wird.

Azetylengas als Betriebsmittel.

Bei Mangel an Benzin und sonstigem Betriebsstoff kann man sich helfen, wenn man eine Azetylengasanlage oder eine Autogasflasche im Wagen hat. In diesem Falle führt man einen Schlauch zum Vergaser, und befestigt ihn mittelst Draht oder Bindfaden an der Zusatzluft-öffnung des Vergasers. Man dreht den Entwickler mäßig auf und kurbelt den Motor an. Eine Schwierigkeit besteht darin, daß der Motor, wenn er einmal abgestellt ist, mit Azetylengas nicht mehr anspringt.

Leck im Brennstoffbehälter.

Hat ein Benzinbehälter ein unbedeutendes Leck erhalten, das vielleicht durch einen aufgewirbelten Stein entstanden ist, so kann man es provisorisch durch ein Stück harter gelber Seife verstopfen. Diese hat nämlich die Eigenschaft, von Benzin nicht angegriffen zu werden.

Bezetteln der Bestandteile.

Wenn man seinen Wagen demontiert, empfiehlt es sich, einzelne Bestandteile mit einem Zettel zu versehen, um nachher beim Zusammensetzen genau zu wissen, an welche Stelle sie gehören. Das erleichtert oft wesentlich das Arbeiten. Jedenfalls darf nach dem Zusammensetzen nicht eine Mutter übrig bleiben, von der man absolut nicht weiß, wohin sie gehört.

Die Spalte in der Glasscheibe.

Alle umlegbaren Glasscheiben sind so angeordnet, daß sie aus einem unteren unbeweglichen und einem oberen umlegbaren Teil bestehen. Bei Regenwetter macht sich diese Zweiteilung unangenehm fühlbar. Die von dem oberen Teil der Glasscheibe aufgefangenen Regentropfen

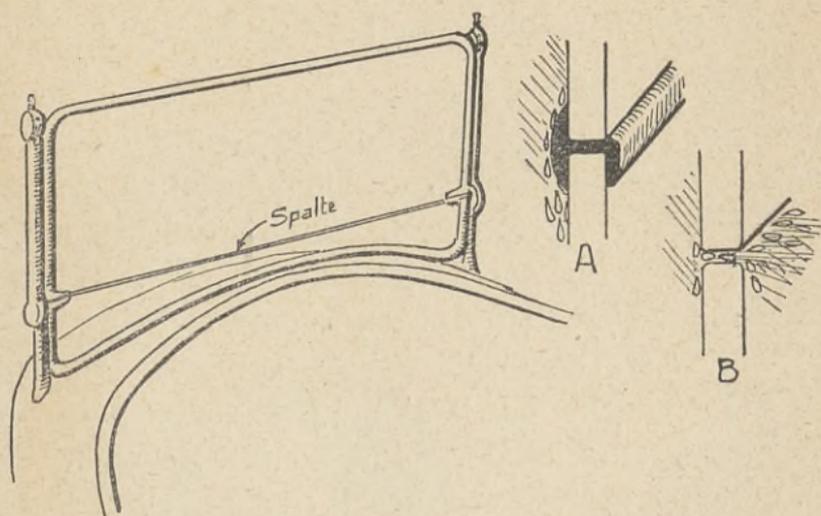


Fig. 194. Spaltenschließer für die Glasscheibe.

rinnen an der Glasscheibe herunter, bis sie zu der Spalte gelangen. Dann tropfen sie nicht etwa weiter ab, sondern werden von dem scharfen Luftzug in die Spalte hineingepreßt und in das Innere des Wagens befördert. Das ist bei langen Fahrten im Regen eine recht unangenehme Beigabe. Die Zugehörindustrie hat ein Abhilfemittel geschaffen: es besteht aus einer Vorrichtung aus Gummi, die man einfach zwischen die beiden Glasscheiben legt. Die Abbildung erklärt die Sache zur Genüge.

Ordnung in der Einstellhalle.

Jeder Automobilhalter sollte es sich zur Pflicht machen, daß Ordnung in der Garage herrscht. Wer nach einem Schraubenzieher oder einem Wagenheber oder einem Benzintrichter erst das ganze Haus absuchen muß, ist auch kein ordentlicher Automobilist. Jedes Ding an seinen Platz! sollte es heißen. Man erspart dadurch viel Zeit und hat auch eine bessere Kontrolle.

Die Suchlampe.

Bei keinem Automobil sollte eine Suchlampe fehlen; besonders wenn der Besitzer häufig Nachtfahrten unternimmt. Nichts ist so ärgerlich, als eine Störung in pechfinsterer Nacht auf der Landstraße. Nicht selten haben unter solchen Umständen schon Reparaturen bei Streichholz- oder Kerzenbeleuchtung stattgefunden. Wie praktisch und angenehm das ist, kann man sich ungefähr vorstellen, ganz zu schweigen von der Feuersgefahr, die ja auch mitunter besteht. Herrschen Regen und Wind, dann geht es auch mit den Kerzen nicht mehr. Die elektrische Suchlampe enthebt uns aller Schwierigkeit. Sie besteht aus einer durch ein Drahtnetz geschützten Birne und einem langen Kabel mit einem Steckkontakt. Man schaltet das Kabel an die Lichtleitung des Wagens an und kann jetzt jeden Teil des Automobils mit der Suchlampe ableuchten oder beleuchten.

Die beste Farbe des Automobils.

Die Farbe des Automobils wechselt bekanntlich je nach der Mode. Es gab eine Zeit, in der man weiße Automobile bevorzugte, dann rote, später gestreifte, und noch

später grüne. Bald sind es helle Farben, bald dunkle Farben, die der Käufer wünscht. Damit ist freilich noch nicht die Frage erledigt, welches die beste Farbe für das Automobil ist. Vom praktischen Standpunkt aus betrachtet, muß man wohl sagen, daß Feldgrau am besten ist. Das Feldgrau läßt Staub und Schmutz weniger gut auf dem Automobil erkennen als irgend eine andere Farbe.

Ueberkleider für die Arbeiten am Automobil.

Arbeiten am Automobil welcher Art immer ergeben häufig schmutzige Hände und ebenso häufig schmutzige

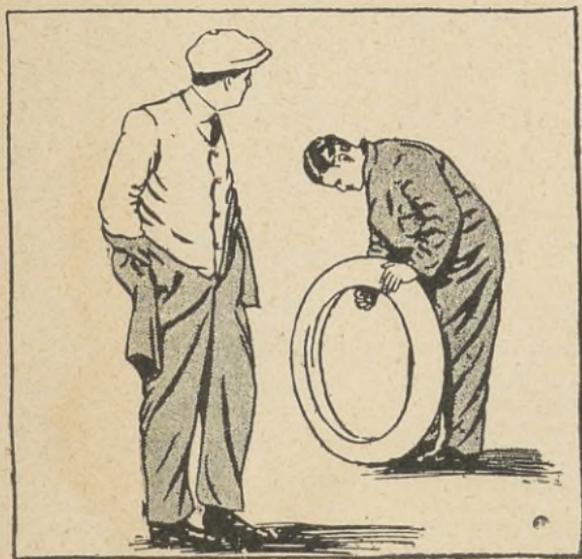


Fig. 195. Praktisches Arbeitskleid.

Kleider. So gibt es manche Automobilsten, die in ihre besten Kleider Fettflecke machen, weil sie sich nicht die

Mühe nehmen, einen Arbeitskittel anzuziehen. Man sollte das immer tun. Dem Arbeitskittel vorzuziehen ist ein Kostüm, das auf unserem Bilde er-

sichtlich ist und das einen vollkommenen Ueberzug über die Kleider bildet. Da man sich bei Reparaturen oder beim Schmieren des Automobils häufig bücken muß, wird der vordere Saum des Kittels gewöhnlich bald schmutzig,

in weiterer Folge überträgt sich der Schmutz auf die Beinkleider; im geschlossenen Arbeitskleid ist man besser geschützt.

Umwinden des Steuerrades mit Schnur.

Es ist oft recht vorteilhaft, das Steuerrad mit einer Schnur zu umwinden. Obgleich man jetzt glatte Steueräder nicht mehr verwendet, sondern nur solche, die an der Innenseite Einkerbungen zeigen, hält man doch ein Steuerrad, das mit Schnur umwunden ist, weit sicherer. Dies gilt besonders dann, wenn der Lenker mit Handschuhen fährt. Mit der bloßen Hand hält man das Steuerrad am sichersten, bei Lederhandschuhen ist die Griff-festigkeit schon ein wenig vermindert, und bei Wollhand-schuhen gleitet das Steuerrad bei plötzlichen Stößen sehr leicht in der Hand.

Ersatzteile im Automobil.

Es ist immer gut, reichlich mit Ersatzteilen versehen zu sein. Es gibt Leute, die sogar jahraus jahr-ein einen Reservemagnet in ihrem Automobil spazieren fahren, was gewiß sehr vorsichtig, aber nicht immer notwendig ist. Die wichtigsten Reserven des Auto-mobilisten sind zweifellos die Pneumatiks. In zweiter Linie sind Zündkerzen von Wichtigkeit. Obgleich die heutigen Zündkerzen einen großen Grad von Wider-standsfähigkeit zeigen, nimmt man für einen Vierzylinder doch vorteilhafterweise drei oder vier Zündkerzen mit; sie verderben nicht, und es ist immer gut, wenn man sie bei der Hand hat. Von großer Wichtigkeit ist eine Rolle Isolierleinwand. Man braucht auch eine größere Anzahl

von Schrauben und Muttern. Sie werden von den Fabrikanten des Automobils immer mitgeliefert. Ferner braucht man Beilagscheiben, Draht von verschiedener Stärke, Bindfaden und einen kurzen Wasserschlauch. Oft sind kleine Reste Leder bei Rohrreparaturen von Vorteil, desgleichen kleine Stücke Rohr, ferner Rohrschellen, Reservelampen für die elektrische Beleuchtung, und, um wieder auf den Magnet zurückzukommen, eventuell ein Ersatz für den Unterbrecher, der bekanntlich am ehesten versagt. Wer Azetylenlampen hat, vergesse nie Karbid mitzunehmen. Oel, Fett und womöglich ein kleiner Behälter mit Brennstoff sollten sich immer irgendwo im Wagen vorfinden. Eine Spritzkanne für Petroleum und Benzin soll gleichfalls vorhanden sein; gelegentlich ist auch ein langer kräftiger Strick ein Reservemittel — für alle Fälle . . .

Der Hammer als Automobilwerkzeug.

Mitunter gibt es Arbeiten, bei welchen der Hammer nötig ist. Man wähle in einem solchen Falle klugerweise den Holzhammer oder den Kupferhammer. Ist ein solcher nicht vorhanden, dann kann man auch einen gewöhnlichen Hammer nehmen, unter der Bedingung, daß man ein Stück Holz auf jenen Teil des Automobils legt, den man mit dem Hammer bearbeiten will. Der harte Hammerschlag wird durch die federnde Holzunterlage gemildert. Bekanntlich werden bei der Fabrikation des Automobils viele Gußteile in Anwendung gebracht, dieses Material ist spröde, und würde bei der Behandlung mit dem Hammer leicht springen.

Schlecht ziehende Luftpumpe.

Wenn eine Luftpumpe nicht zieht, ist häufig der Lederbelag im Innern eingetrocknet. Man nimmt die Pumpe auseinander, gibt etwas Oel auf das Leder, und der Schaden ist behoben.

Die Motorhaube klappert.

Das klappernde Geräusch der Motorhaube entsteht gewöhnlich an der Auflagestelle beim Kühler oder an der Auflagestelle an der Spritzwand. Das Geräusch ist um so unangenehmer, als es oft schwer zu entdecken ist und scheinbar mit dem Motor zusammenhängt. Ein sehr einfaches Mittel ist es, an der Auflagestelle das Blech in gewissen Abständen zu durchlöchern und dann einen schmalen Lederriemen durch die Löcher zu ziehen. Die Motorhaube erhält dadurch eine nachgiebige Unterlage, die kein Geräusch verursacht.

Reflexe in der Glasscheibe.

Zu den unangenehmen Nebenerscheinungen der Glasscheibe gehören die Reflexe, die abends bei beleuchteten Straßen in der Scheibe entstehen. Das wirkt oft recht störend. Die Reflexe verschwinden sofort, wenn man die Glasscheibe etwas schräg stellt.

»Toter« Gummi.

Luftschläuche oder Reifen, die lange Zeit auf Lager gehalten worden sind, verlieren ihre Elastizität. Um zu prüfen, ob noch »Leben« in dem Gummi ist, drückt man sie kräftig mit dem Fingernagel ein. Ist der Gummi noch

gut, dann hinterläßt der Eindruck des Nagels keine Spur, sieht man aber den Eindruck im Gummi, dann ist dies ein Beweis dafür, daß das Material schon abgestanden ist.

Verdampfungsverluste beim Benzin.

Es ist bekannt, daß beim Umfüllen von Benzin immer Verdampfungsverluste eintreten. Diese sind um so größer, je leichter das Benzin ist. Von Fachleuten wird angenommen, daß die Verdampfungsverluste etwa fünf Prozent betragen. Man tut deshalb gut, jedes überflüssige Umleeren von Benzin zu vermeiden.

Ermittlung ungewöhnlicher Geräusche.

Es ist oft von Bedeutung, festzustellen, ob ein auf irgend eine Unregelmäßigkeit hindeutendes Geräusch während der Fahrt im Motor oder im Fahrgestell seinen Sitz hat. Man suche sich, um dies zu erkennen, eine Straße mit langem Gefälle aus und lasse den Wagen mit abgestelltem Motor hinablaufen. Es wird dann sehr oft möglich sein, den Sitz des rätselhaften Geräusches genauer herauszufinden.

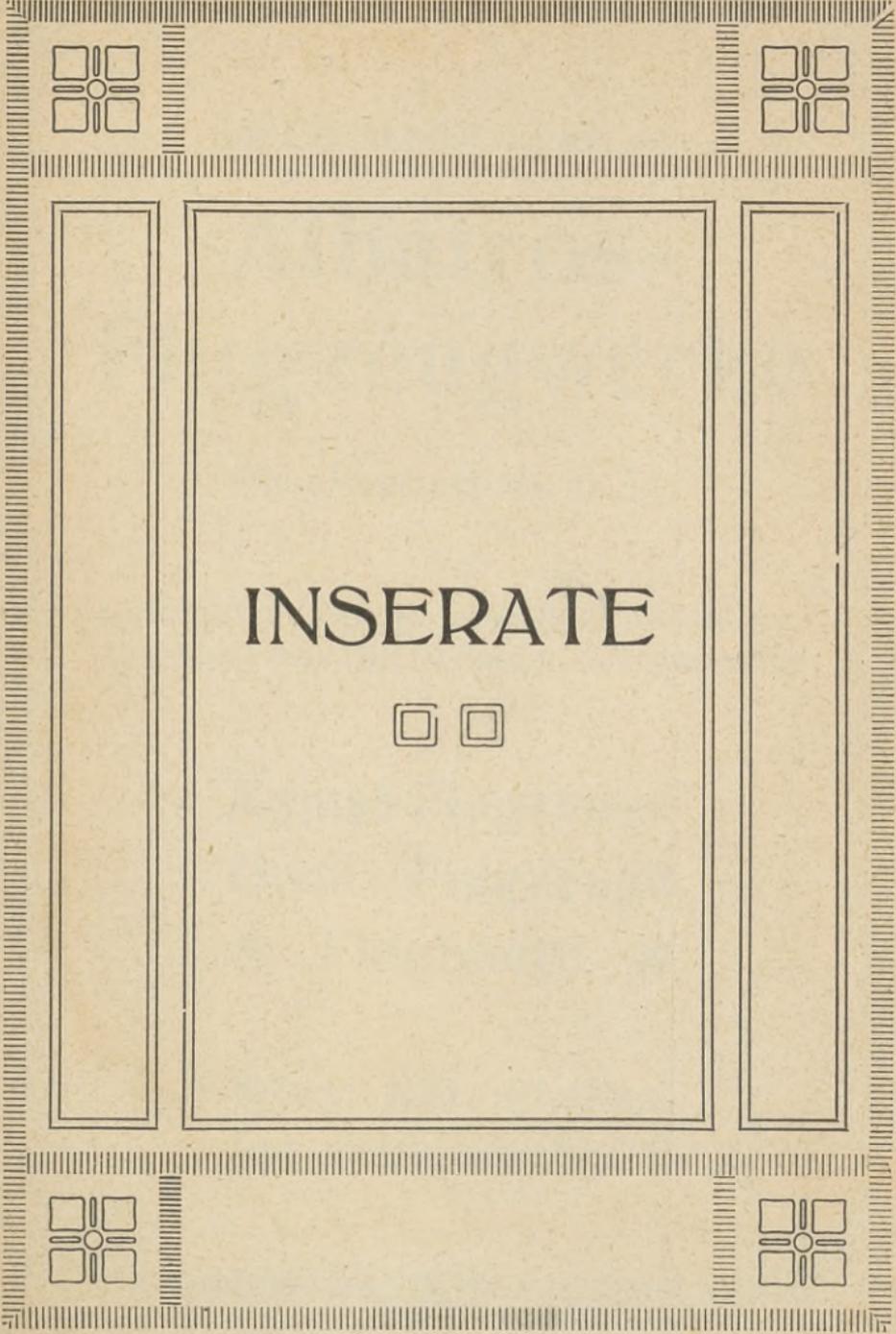
Fahrtenbuch.

Viele Automobilisten tragen ihre Automobilfahrten in ein besonderes Buch ein. Dies ist sehr empfehlenswert. Ein solches Fahrtenbuch bildet eine hübsche Erinnerung und hat mitunter in Fällen polizeilicher Beanständung auch praktischen Wert. Gewöhnlich trifft eine Vorladung wegen irgend eines Deliktes erst Wochen später ein, und es ist dann oft schwer, sich ohne be-

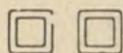
sondere Aufzeichnungen zu erinnern, ob man an dem betreffenden Tage tatsächlich das Automobil benützt hat. Einem gut geführten Fahrtenbuch wohnt immerhin eine gewisse Beweiskraft inne.

Welche Werkstätte wähle ich?

Wenn sich eine Reparatur an einem Automobil als notwendig herausstellt, steht der Besitzer vor der Frage, welche Werkstätte er mit der Arbeit betrauen soll. Die nächste ist keineswegs immer die beste. Im allgemeinen empfiehlt es sich, jene Werkstätte zu wählen, die zu dem Fabrikat irgendwie in Beziehung steht. Die meisten großen Fabriken unterhalten ja in größeren Städten Niederlagen, die ihrerseits wieder Reparaturwerkstätten haben. Diese Niederlagen haben ein begreifliches Interesse daran, die Arbeit so zu machen, daß der Käufer mit dem Wagen weiterhin zufrieden ist, ein Interesse, das in neutralen Werkstätten, die nicht gut geleitet sind, mitunter fehlt. Um gegen nachherige Ueberraschungen gesichert zu sein, ist es gut, einen Voranschlag zu verlangen. Es gibt nämlich Reparaturen, die scheinbar unbedeutend sind und doch teuer zu stehen kommen, weil sie oft eine große Vorarbeit voraussetzen. Für jene Teile, für welche es Spezialwerkstätten gibt, suche man diese auf; so für den Magnetapparat, den Vergaser und den Geschwindigkeitsmesser. Diese Apparate verlangen oft eine besondere Erfahrung und auch eine besondere Genauigkeit beim Einstellen, die der gewöhnliche Arbeiter selten hat.



INSERATE



☐ Oesterr.-Ungar. ☐

Albatros- Flugzeugwerke

Gesellschaft m. b. H.

Lieferanten der k. und k. Luftschißer-
Abteilung und der k. und k. Kriegsmarine

Kampf-Flugzeuge

Groß - Flugzeuge

☒ Flugboote ☒

Wien, XXI. Stadlau,
Industriestraße Nr.190

PNEU SEMPERIT



Semperit-Gummiwerke A. G.

Zentrale: Wien, IV. Alleegasse 24

Telephon Nr. 53.060 (Serie)

Fabrik: Traiskirchen bei Wien

Telephon: Baden Nr. 239

MERCEDES

Typen

Leistung PS.	8/22	12/32	22/50	28/60	10/30	16/45	28/95	38/100
Kraftübertragung	Kardan	Kardan	Kardan	Kardan	Knight	Knight	Kardan	Ketten
Bohrung mm	74	84	110	120	80	100	105	132
Hub mm	120	140	150	160	130	130	140	180
Chassisbreite mm	800	850	880	880	850	850	850	880
Chassislänge mm	2450	2600	2755	2755	2600	2600	2500	2600

Ausschließlicher Alleinverkauf für Oesterreich-
Ungarn:

„Mercedes“ Auto Palast Ges. m. b. H.

Wien, I. Maysedergasse 4

Telephon Nr. 955, 10625 und 3852

Mercedes-Garagen:

Wien:

IX. Schlickgasse 3
Telephon 19710

Wien:

IX. Grüne Torgasse 28
Telephon 15337

Offizielle Mercedes-Reparatur-Werkstätte der
Daimler-Motoren-Gesellschaft, Untertürkheim

Wien, II. Engerthstraße 202

Telephon 41010

ohne Reithoffer

ist doch

der
beste!



Gummi-u. Kabelwerke
Josef Reithoffers Söhne

WIEN

VI. DREIHUFEISENGASSE 9-11

FABRIKEN IN PYRACH BEI STEYR IN OB.-ÖSTERR. UND
TRÉNCSEN IN UNGARN.



**AUTOMOBILE
FLUGMOTOREN
ZUGWAGEN**



**Oesterreichische
Daimler-Motoren-A.-G.**

**Fabrik:
Wiener-Neustadt**

**Komm. Direktion:
Wien, I. Kärntnerring 17**

UNGARISCHE ALLGEMEINE MASCHINENFABRIK

A.-G.

Magyar Általános Gépgyár R. t.

M. Á. G.

BUDAPEST.

Automobile - Flugmotoren - Flugzeuge

(Lizenzen: Austro-Daimler und Fokker.)

Budapest, VI. Váci ut 141.

Älteste Reparatur- Anstalt und Garage

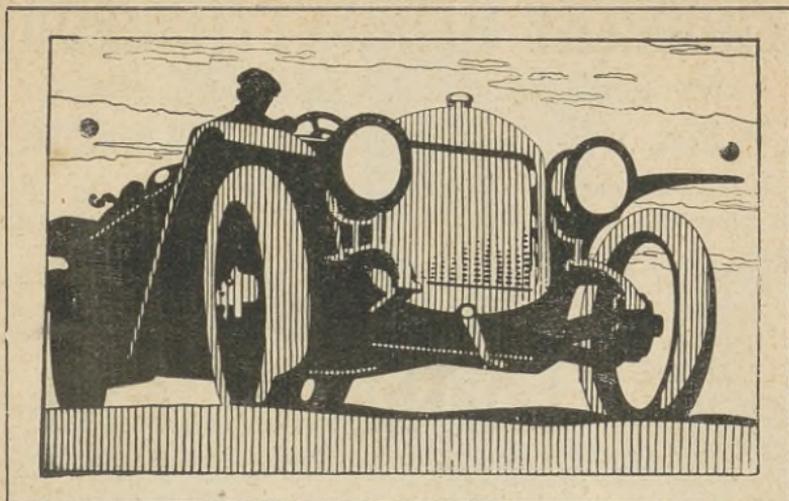
Telephon 8244

Eigene Zahnradfräserei

G. & L. Brand

Wien, VI. Haydng. 5.

Telephon 8244



AUTOMOBILE

SPORT-, TOUREN-
UND LASTWAGEN

LAURIN & KLEMENT

A. G.

MOTORFAHRZEUGFABRIK :: JUNGBUNZLAU

□□ FILAILLEN: WIEN, PRAG, BUDAPEST. □□

Friawerke Arnold Friedmann

Auto- und Aëromaterial und Zubehör

Wien, II. Nordbahnstraße Nr. 16

Verkaufsstelle: Wien, I. Biberstraße Nr. 7

Telephon Nr. 48.457

Telephon Nr. 23.016



Fria-Automaterial Fria-Aëromaterial

Spezialwerkstätte für Reparaturen von
Magnetapparaten

System Bosch, Eisemann, Mea u. s. w.

WIENER KAROSSERIE- UND FLUGZEUG-FABRIK

Dr. W. v. GUTMANN

Wien, X. Laxenburgerstraße 131-135

Flugzeuge, Propeller
Autokarosserien, Motorboote

FIAT

der

meistgefahrrene

Wagen

■ ■ ■

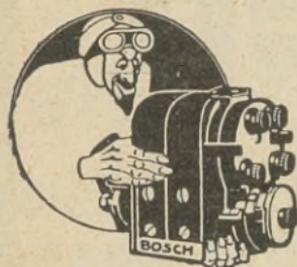
Oesterr. Fiatwerke Akt.-Ges.
Wien XXI.

Verkaufsstelle:

I. Kärntnerring Nr. 15.

WANDERER-MOTORRÄDER
 und
 WANDERER - AUTOMOBILE
 ERFREUEN SICH
 ALLGEMEINER BELIEBTHEIT

VERTRETUNG KARL SCHUG, WIEN
 6. BEZ., AMERLINGSTRASSE Nr. 8



Dénes & Friedmann

Wien, XVIII. Mitterberggasse 11

Budapest, VI. Desseffy-utca 29

Bosch-Magnete Bosch-Zündkerzen Bosch-Oeler

BOSCH-LICHT

die beste Dynamobeleuchtung für
 Kraftfahrzeuge und Motorräder

Bosch-elekt. Anlasser Bosch-Hilfsvergaser
 Zenith-Vergaser

Spezialwerkstätten für Einbau und Reparaturen von Magnet-
 zündungen, Dynamobeleuchtungen, elektrischen Anlassern
 und Hilfsvergasern.



Gräf & Stift Auto

:: Erstklassig ::
in Konstruktion
und Ausführung

Fabrik: Wien, XIX. Weinberggasse 70-76

Niederlage: Wien, I. Franzensring 16

Kommissionshaus für Kraftfahrzeuge
Rob. Jul. Milch, Wien,
 I. Stubenring 22

Telegramm-Adresse: „Automilch Wien“ ∴. Telephon 19.373



Größtes Lager von Kraft-
 fahrzeugen in allen
 Stärken und Preislagen

□□□□

Zubehör, Bereifung, Oel



Lastautos

Luxusautos

H. A. R. T.

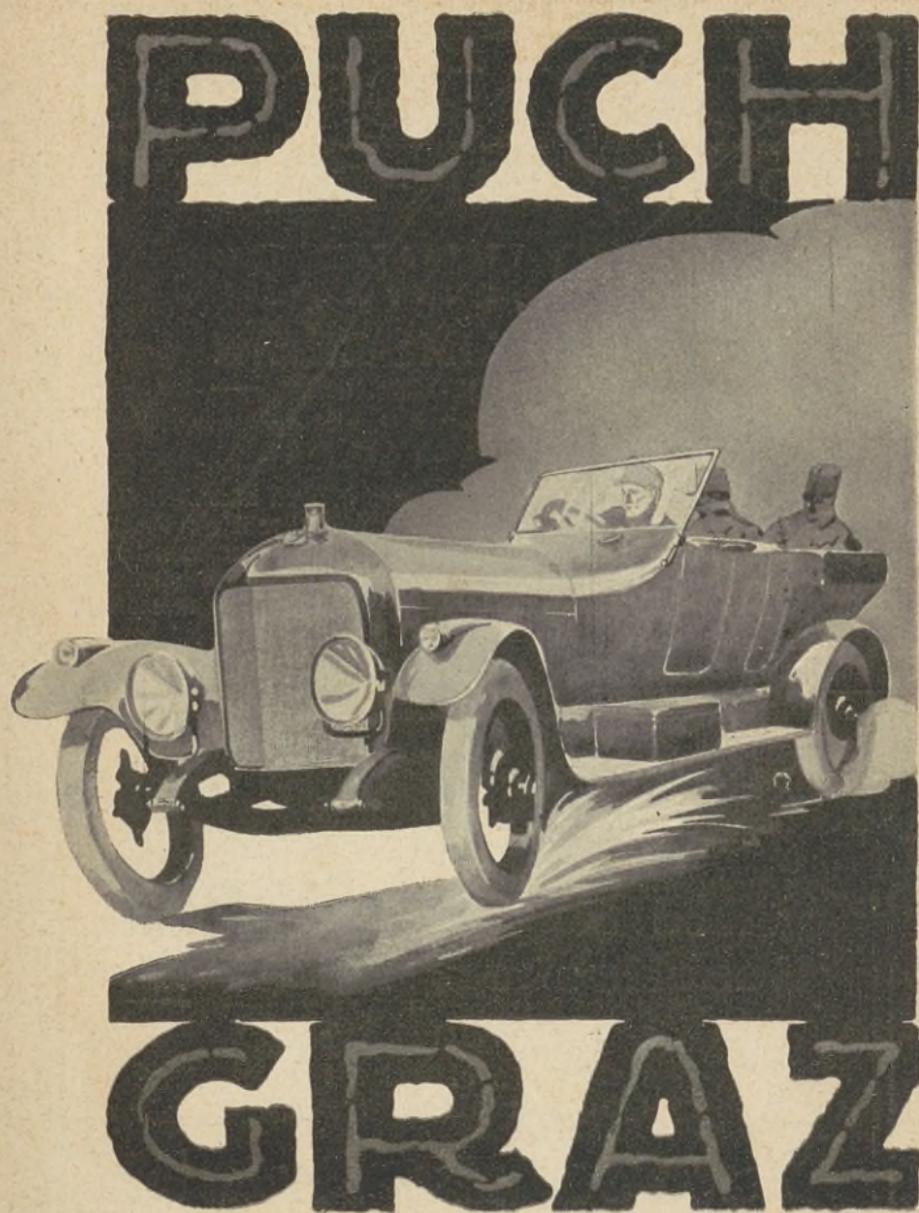
Vaterländische Automobil A. G.

Budapest

VI. Andrassy ut 8.

Bestandteile

Pneumatik



NIEDERLAGEN :

WIEN □ GRAZ □ BUDAPEST □ Prag

AUTO-KAROSSERIE UND WAGEN-FABRIK

„RENNWEG“

CARL BLAIMSCHEIN

— K. UND K. HOF-LIEFERANT —

WIEN, III. RENNWEG 79-81

Empfiehlt sich in neuen Karosserien und Wagen aller Art. Stets neue Modelle. Ausführungen solid, elegant, bei mäßigen Preisen. Neue und gebrauchte Auto. Eigene Automobil-Maschinen-Reparatur-Werksätte. Stetiges Lager von Auto-Bestandteilen und Auto-Zugehören. Große Garageräume. Elektromobil-Ladestation.

Benzin- u. Oel-Werke

Gerson Boehm & Rosenthal Gesellschaft m. b. H.

WIEN

liefern in allerbesten
Qualität alle Sorten

Autobenzin, Autoöl

G B & R

Autofette

G B & R

In eine m

BENZ

erreichen

Sie auch ohne Chauffeur
sicher und schnell Ihr Ziel

Einfachheit der Bedie-
nung, Sicherheit des
Betriebes sind die cha-
rakteristischen Eigen-
schaften unserer Marke.

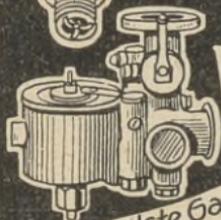
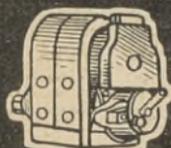
Rheinische Automobil- und Motorenfabrik A.-G.
Benz & Cie., Mannheim

Aelteste Automobilfabrik der Welt

Oesterreichische Benz-Motoren-Gesellschaft m. b. H.
Wien, I. Kärntnerring 14.

Verlangen Sie reduzierte Preisliste 1916
 und dieses Emailplakat!

Einzige Fabrik Österreich-Ungarns für



MAGNETOS,
ZÜNDKERZEN
ZETT-
VERGASER

Weitgehendste Garantie. PRIMA REFERENZEN.

ERFAWERKE, S. ERBEN,

WIEN, X.

LAXENBURGERSTR. N° 137.

GRÖSSTES HAUS FÜR AUTO MATERIAL der

MONARCHIE. Teleph. 52.295. Telegr. ERBENZÜNDER, WIEN.

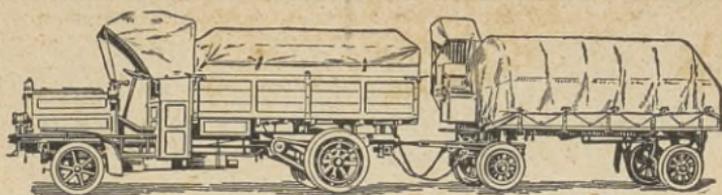
Ueberall zu haben

Erfawerk S. ERBEN

Wien, X. Laxenburgerstraße 137

Telephon 52295.

Telegr. Erbenzünder, Wien



A. FROSS- BÜSSING

Spezialfabrik für
Autonutzfahrzeuge, Lastwagen,
Omnibusse, System Büssing.

1400 Angestellte und Arbeiter.

Für höchste Rentabilität und Reparaturlosigkeit auf allen Konkurrenzen mit den ersten Preisen prämiert. Bei der Militär - Subventionsprüfungs - Fahrt weit bestes Resultat, daher größte Zuteilung. Fahrzeuge zur Besichtigung und für Probefahrten bereitstehend. — Offerte, Rentabilitätsberechnungen kostenlos, unverbindlich.

Wien, XX./₁ Nordwestbahnstraße Nr. 53

Telephone: 48.172, 48.173 interurban, 48.174 interurban, 48.175.

Telegramm-Adresse: „Nutzauto-Wien-Telephon.“

Sublizenz für Ungarn und die Balkanstaaten:

Ganz-Danubius & Co., Budapest,

X. Köbanyai ut 31.

Zweigniederlassung Prag, VII.

**Bubnaerstr.
Nr. 37**

Oesterreichisch - Amerikanische Gummiwerke-Aktiengesellschaft

Wien XIII./3

Aelteste Fabrik der Monarchie für Bereifungen

fabriziert

Fahrrad-Pneumatiks, Motorzweirad-Pneu-
matiks, Sulky- und Buggy-Pneumatiks,
Aeroplan-Pneumatiks, Equipagen-Pneu-
matiks und Automobil-Pneumatiks ::

ferner

als Spezialität

„SEMPERIT“

Vollgummireifen in erstklassiger Qualität
für Kraftfahrzeuge aller Art

WAF

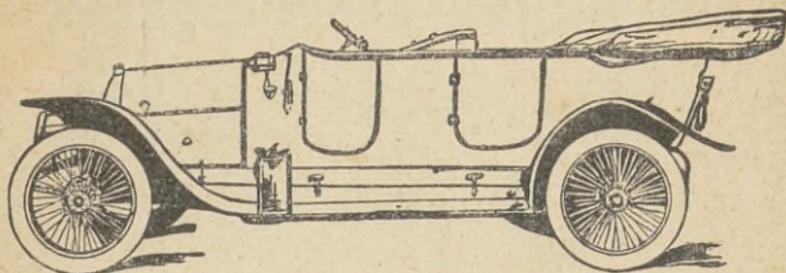
AUTOMOBILE



**Alpen-
fahrt
1912**



Punktlos über die ganze Strecke!



Ehrenpreis des K. k. Oesterr. Automobil-Club

Unanfechtbarer Beweis für die Qualität und Betriebssicherheit der WAF-Automobile

WIENER AUTOMOBIL-FABRIK

Gesellschaft m. b. H.

(vormals Ferdinand Trummer) ehemalige Werke Bock & Hollender

Personenwagen □ Lastwagen

□□ Wien, X. Hardtmuthgasse Nr. 95. □□

PNEU WIMPASSING

Beste heimische Bereifung
für
Kraftwagen und Flugzeuge



Vereinigte Gummiwaaren-Fabriken Harburg-Wien
vormals **Menier-J. N. Reithoffer.**

Fabrik: Wimpassing im Schwarzatale, Nied.-Oest.
Niederlage: Wien, VI. Mariahilferstraße Nr. 115.



**Motor-
Luftfahrzeug-
Gesellschaft
Wien I.**



HÜPEDEN & C^{IE}.

G. m. b. H.

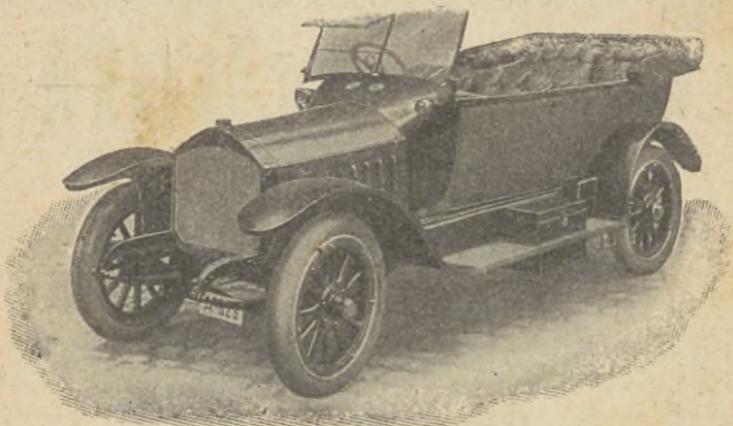
Telephon
21103

**Kraftwagen- und Flugzeug-
zugehör**

WIEN, I.

Schmerlingplatz 4

Bartensteingasse 2



Karosserien S. ARMBRUSTER

k. u. k. Hofwagenfabrik

Wien, IX. Porzellangasse 4. Tel. 14343.



Nesseltdorfer Automobile

Niederlage:

Wien, I. Kolowratring Nr. 8.

Oesterreichische Flugzeug-Fabrik

A. G.

WIENER-NEUSTADT



Lieferantin des k. u. k. Heeres und
der k. u. k. Marine

Praga

Dies ist die Marke der anerkannt
bewährten Personen- und Last-
kraftwagen der

Ersten
Böhmisch-Mährischen Maschinenfabrik
in Prag-VIII.

ÖSTERREICHISCHE INDUSTRIEWERKE

Warchalowski, Eissler & Co., A. G.

Wien, XVI. Sandleitengasse Nr. 24.



*Micro-
Flugmotoren*

TYPE E 150 PS

TYPE H 200 PS

TYPE K 300 PS

TYPE J 400 PS

**:: Bootsmotoren ::
Industriemotoren**

POLDI STAHL

KONSTRUKTIONSTAHL HÖCHSTER LEISTUNGSFÄHIGKEIT.
KURBELWELLEN, ACHSEN, PRESZSTÜCKE, FEDERN
AUS SPEZIALSTAHL.
ZAHNRAD MATERIAL. BESTANDTEILE FÜR LUFTSCHIFFMOTORE.

POLDIHÜTTE

ZENTRALVERKAUFSBÜRO
WIEN
III. DITSCHNEINERG. 1

ZENTRALVERKAUFSBÜRO
PRAG
II. MARIENGASSE 55

BUDAPEST

UNGARISCHE STAHLWARENFABRIK, AKTIENGESSELLSCHAFT
VI. ÄUSZERE WAITZNERSTRASSE 95



Ueber 400 Seiten stark, 220 Illustrationen, K 6.50.

Durch alle Buchhandlungen zu beziehen.

Verlag Friedrich Beck, Wien, I. Augustinerstr. Nr. 8.



PRESTO

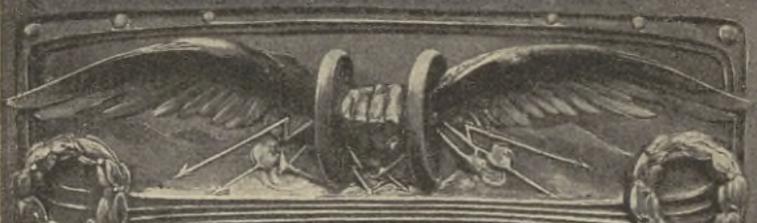
PERSONENWAGEN
SANITÄTSWAGEN
DROSKEN
LIEFERUNGSWAGEN
LASTWAGEN
OMNIBUSSE

ERSTKLASSIGE EMPFEHLUNGEN
VON PRIVATEN UND BEHÖRDEN

PRESTOWERKE A.-G.

CHEMNITZ, SACHSEN

JOSEF PIWONKA, WIEN, VII. WESTBAHNSTR. 27-29
FERNRUF 33561

**Allgemeine
Automobil-Zeitung.**

Offizielle Mitteilungen
des
Oesterreichischen Automobil-Club
und dessen Verbands-Clubs.

Organ für die Gesamtinteressen des Automobilismus

— 24 —

Allgemeine Automobil-Zeitung
Illustriertes, wöchentlich, und zwar jeden Sonntag erscheinendes Fachblatt für Automobilisten.
Herausgeber und Verleger:
Felix Steine und Adolf Schmal-Filiva.
Verantwortlicher Redakteur: Robert Eder
Druck von **H. Davis & Co., Wien.** — Papier der Papierfabrik „Stryermühl“.
Redaktion und Administration: **Wien, I. Fleischmarkt Nr. 5.**
Postsparkassen-Konto Nr. 48.900. Obersteierbezirk.

Drucknumerations-Preise.

Für Oesterreich-Ungarn:		Für das Ausland:	
Jährlich K 24.—,	halbjährlich K 12.—,	signifiziert K 6.—	Jährlich K 30.—,
halbjährlich K 15.—,	signifiziert K 7.50.	Einzelne Exemplare 30 Heller.	

Die „Allgemeine Automobil-Zeitung“ kann außer bei der Administration auch durch die Buchhandlung Friedrich von Sittich, I. Ringstrasse 8 (Kommunikationsstrasse), sowie durch alle Buchhandlungen und durch das Zeitungsbureau Goldschmidt, Dorotheergasse 11, bezogen werden.

Allgemeine Flugmaschinen-Zeitung.

**Eine
Automobilreise
durch Bosnien,
Dalmatien und
die Herzegowina.**



**Eine
Automobil-
Alpenreise.**



4

lesenswerte

Reisebeschreibungen

**Vier
Wochen im
Automobil.**



von

Filius

**Durch
Ungarn im
Automobil.**



„Solex“-Vergaser

geeignet für Benzin, Schwerbenzin, Benzol.

Oesterreichisches Fabrikat der
Präzisions-Kugellager-Fabrik

WIEN

Gesellschaft m. b. H.

Wien, XX./1, Gerhardusgasse Nr. 27.

Telephon 14504 interurb. u. 16832. Telegr.: Kugellager

Einzig Kugellager-Fabrik
der Monarchie.

Geschäftsstelle für Oesterreich-Ungarn der Abteilung:
Kugellager und Präzisionskugeln der

Deutschen Waffen-

und

Munitions-Fabriken

BERLIN-BORSIGWALDE.

Alle Sorten gangbarer Kugellager prompt
ab Lager lieferbar.





Biblioteka Politechniki Krakowskiej



I-414

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000295998

K.u.k. Hof-Buchbinder
HERMANN SCHEIBE WIEN