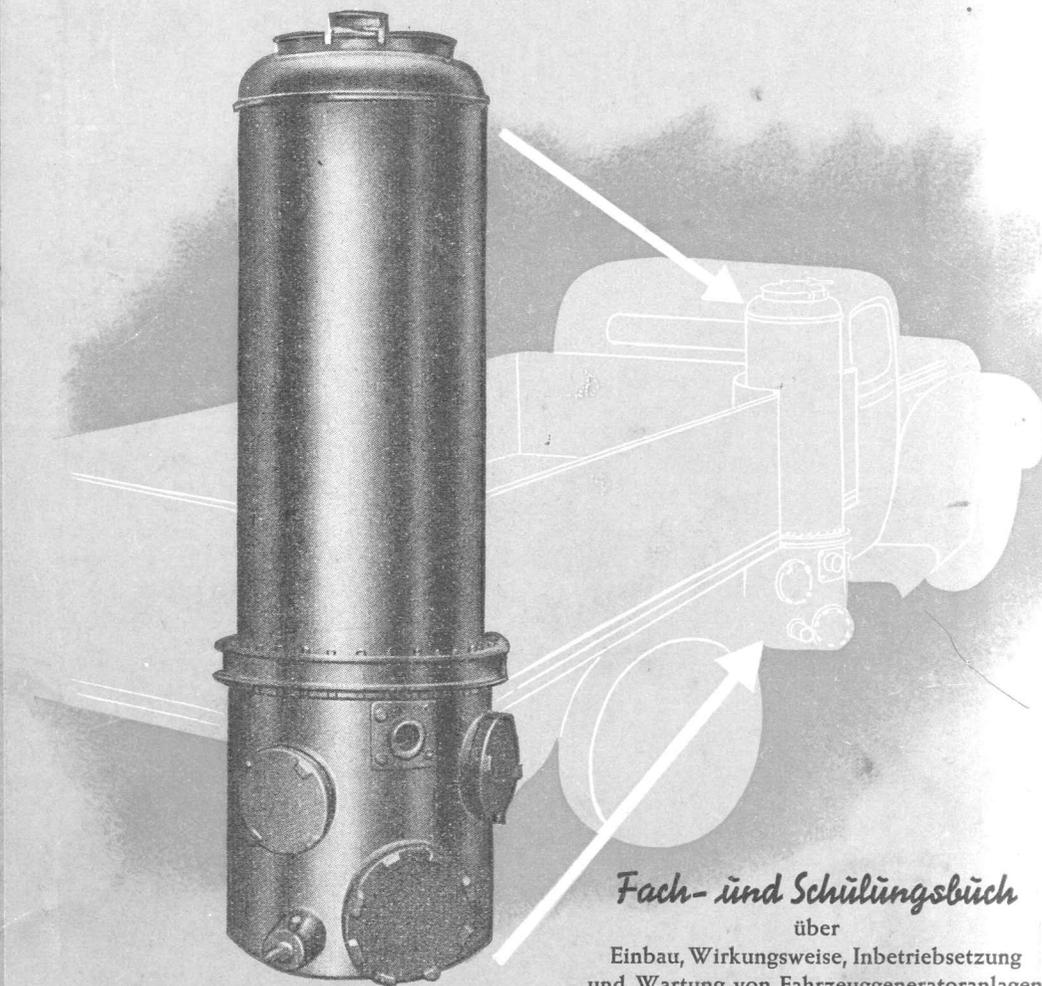


KROLL: DER GASGENERATOR

ING. WERNER KROLL

DER GASGENERATOR



Fach- und Schülungsbuch
über

Einbau, Wirkungsweise, Inbetriebsetzung
und Wartung von Fahrzeuggeneratoranlagen
für Kraftfahrzeugtechniker und -handwerker,
Halter und Fahrer von Generatorfahrzeugen,
für Einbau-, Reparatur- und Autoelektrik-
werkstätten

VERLAG G. KLIEMT, NOSSEN I. SA. — BERLIN

DER GASGENERATOR

Fach- und Schulungsbuch
über Einbau, Wirkungsweise, Inbetriebsetzung und Wartung
von Fahrzeuggeneratoranlagen
für Kraftfahrzeugtechniker und -handwerker,
Halter und Fahrer von Generatorfahrzeugen,
für Einbau-, Reparatur- und Autoelektrikwerkstätten

Von

ING. WERNER KROLL
VDI./ATG.



Herausgegeben vom Verlag G. Kliemt, Nossen i. Sa. – Berlin · 1943

Mit vielen Zeichnungen und Aufnahmen des Verfassers
Umschlagentwurf: Atelier Hans-Detmar Wagner

Alle Rechte vorbehalten
Copyright 1943 by Verlag G. Kliemt, Nossen i. Sa. – Berlin
Printed in Germany

Druck: Gustav Kliemt, Nossen i. Sa.

Leitwort

Ich weise darauf hin, daß die Versorgungslage für flüssige Brennstoffe allen Haltern von Nutzfahrzeugen im eigenen Interesse die Umstellung auf den Betrieb mit Generatorgas zur Pflicht macht. Wer sein Fahrzeug nicht umstellt, kann in absehbarer Zeit nicht damit rechnen, weiterhin Benzin oder Diesel-Kraftstoff zu erhalten.

ALBERT SPEER

(Aus dem Aufruf des Reichsministers vom 22. 10. 42)

Vorwort

Der Erlaß des Herrn Reichsmarschalls vom 30. Mai 1942 zur verstärkten Generatoraktion und der Aufruf des Herrn Reichsministers Speer vom 22. Oktober 1942 an die Fahrzeughalter, ihre Kraftfahrzeuge freiwillig, möglichst in eigener Werkstatt auf Generatorgasbetrieb umzubauen, macht die Aufklärung weitester Kreise der irgendwie mit Kraftfahrzeugen in Berührung kommenden Personen notwendig. Die Dringlichkeit der zu lösenden Aufgabe geht aus den im Leitwort zitierten Sätzen, die dem Aufruf des Herrn Reichsministers Speer entnommen sind, hervor.

Wenn es gelang, das vorliegende Buch in der für die heutigen Kriegsverhältnisse kurzen Zeit fertigzustellen, so ist dies in hohem Maße der Unterstützung zu danken, die ich durch die Zentralstelle für Generatoren im Dienstbereich des Reichsministers Albert Speer, durch die an dem Generator-einsatz beteiligten Industriefirmen und den Verlag G. Kliemt erfuhr. Auf die kurzfristige Fertigstellung des Buches, die in Anbetracht des geforderten Soforteinsatzes von Generatoren notwendig war, wirkte sich besonders die Benutzung der von den Firmen zur Verfügung gestellten Unterlagen aus. Die Einarbeitung von Aufsätzen aus eigener Feder, die in letzter Zeit in der Kraftfahrzeugpresse erschienen sind, trug ebenfalls dazu bei. Hierfür sei den Schriftleitungen folgender Zeitschriften gedankt: Motortechnische Zeitschrift, Automobiltechnische Zeitschrift und Scheinwerfer und Batterie. Nicht unerwähnt möchte ich auch die Mitarbeit eines Meisters aus dem Kraftfahrzeughandwerk lassen, der das Manuskript einer Durchsicht in bezug auf die Vereinfachung der text- und bildlichen Darstellungsweise unterzog.

Da anzunehmen ist, daß in Kürze eine Neuauflage des Buches notwendig sein wird, bitte ich die Leser, mir Anregungen und Verbesserungsvorschläge, die bei der nächsten Auflage gegebenenfalls berücksichtigt werden sollen, zuzuleiten.

Berlin-Nikolassee, März 1943.

WERNER KROLL

Inhaltsverzeichnis

Leitwort

Vorwort des Verfassers

Inhaltsverzeichnis

Einleitung:

Kurze Darstellung der Entwicklungsgeschichte des Gasgenerators . . .	11
Die NSKK.-Versuchsfahrt mit heimischen Treibstoffen 1935 und ihre technische und propagandistische Auswirkung	11
Der Speer-Aufruf vom 22. Oktober 1942	14
Der Zweck des vorliegenden Buches	16
Die Bedeutung der Schulungsarbeit des NSKK.	16
Was wird aus dem Generator nach dem Kriege?	18

Teil I: Die Festkraftstoffe

1. Welche Festkraftstoffe stehen uns zur Verfügung?	19
2. Die Eigenschaften der verschiedenen Festkraftstoffe	20
a) Teerhaltige Kraftstoffe	21
b) Teerarme bzw. teerfreie Kraftstoffe	29
3. Vertrieb der Festkraftstoffe	31

Teil II: Das Wichtigste über die Vorgänge der Gaserzeugung

1. Was versteht man unter Vergasung?	33
2. Grundsätzliche Unterschiede der verschiedenen Vergasungsarten . . .	33
3. Der Anwendungsbereich der verschiedenen Vergasungsarten	35
4. Die chemischen Vorgänge im Gaserzeuger	36
5. Zusammensetzung, Heizwert, Gemischheizwert und Luftbedarf von Generatorgas	36
6. Gaslieferungsmenge, Gasausbeute und spezifischer Kraftstoffverbrauch	37

Teil III: Der Leistungsabfall von gasbetriebenen Motoren

1. Die Ursachen des Leistungsabfalles	39
2. Mittel zur Verringerung des Leistungsabfalles	39

Teil IV: Die verschiedenen Bauweisen von Generatoranlagen

1. Blockbauweise	43
2. Halbblockbauweise	44
3. Aufgelöste Bauweise	44

Teil V: Beschreibung der wichtigsten Fahrzeuggeneratoranlagen

1. Generatoranlagen für Holz, Braunkohle und Torf (HB-Anlagen)	45
a) Imbert-Fahrzeuggeneratoranlage	46
Imbert-W-Anlage	48
b) Zeuch-Fahrzeuggeneratoranlage	53
c) Grunert-Fahrzeuggeneratoranlage	56
d) Evers-Union-Fahrzeuggeneratoranlage	58
e) Prometheus-Weber-Fahrzeuggeneratoranlage	60
f) Kröning-Fahrzeuggeneratoranlage	61
g) Einheitsgenerator für Ackerschlepper	62
2. Generatoranlagen für Anthrazit und Koks (AK-Anlagen)	67
a) Wisco-Fahrzeuggeneratoranlage	67
b) Grunert-Fahrzeuggeneratoranlage	69
c) Henschel-Finkbeiner-Fahrzeuggeneratoranlage	70
d) Deutz-Fahrzeuggeneratoranlage	72
e) Stinnes-Fahrzeuggeneratoranlage	74
f) Mercedes-Benz-Fahrzeuggeneratoranlage	75

Teil VI: Zubehör für Generatoranlagen und Gasmotoren

1. Die Fabrikationsverlagerung auf dem Zubehörgebiet	79
2. Was zählt nun alles zum Zubehör?	79
3. Beschreibung der verschiedenen Zubehörteile	81
a) Das elektrische Zubehör	81
b) Gasluftmischer	92
c) Anfachgeräte	101
d) Gasstartvorrichtung	108
e) Hilfsvergaser, Hebelböcke, Bowdenzüge, Drosselklappen, Drosselklappenschalter und Umschalt-T-Stücke	113
f) Unterdruckmesser und Fernthermometer	118
g) Schür-, Stoßer- und Reinigungsgeräte	121
h) Fliehkraftentstauber und Elektrofilter	122

Teil VII: Einbauvorbereitung

1. Ablauf der Umbauaktion	127
2. Prüfung und Herrichtung des umzustellenden Fahrzeuges	137
a) Prüfung des Motorzustandes	138
b) Die Verdichtungsänderung bei Otto- und Diesel-Motoren	138
c) Die Gestaltung des Ansaugrohres	143
3. Studium der sicherheitstechnischen Anforderungen	148
a) Richtlinien der Reichsstelle für die Technische Überwachung des Kraftfahrzeugverkehrs über die Abnahme von Kraftfahrzeugen mit Antrieb durch Generatorgas	149

b) Sicherheitstechnische Richtlinien der Berufsgenossenschaft für gewerbsmäßige Fahrzeughaltungen über den Betrieb von Generatorfahrzeugen	152
--	-----

Teil VIII: Anleitung über den Einbau von Generatoren

1. Die grundsätzlichen Einbaumöglichkeiten von Fahrzeuggeneratoranlagen	155
a) Einbaumöglichkeiten bei LKW., Sattel- und Eilschleppern	156
b) Einbaumöglichkeiten bei Omnibussen	158
c) Einbaumöglichkeiten bei Zugmaschinen, Langeisenwagen, Rad- und Raupenschleppern	160
2. Einbau der verschiedenen Teile der Imbert-HB-Fahrzeuggeneratoranlage in LKW.	162
3. Einbau der Imbert-HB-Anlage in Schlepper, Omnibusse und PKW.	178
4. Werkstattabnahme, Probefahrt und Ablieferung	180

Teil IX: Bedienung, Wartung und Pflege von Fahrzeuggeneratoranlagen

1. HB-Anlagen	181
2. AK-Anlagen	189
a) „aufsteigend naß“ vergasend	189
b) Querstromgenerator	193

Schluß: Ausblick auf die Weiterentwicklung 197

Sachweiser 201

Bildquellennachweis 207

Anhang: Einbauzeichnungen über den Einbau der Imbert-Fahrzeuggeneratoranlage (EZ 1 bis 22)

EZ 1 bis 9: Einbauzeichnungen für LKW.

Büssing-NAG., 7,4 Ltr.	EZ 1
Daimler-Benz, Typ 3750	" 2
Ford, Einheitschassis mit BB-Motor	" 3
Ford, V 8, 3,9 Ltr.	" 4
Ford, 4 Zyl., Typ B 3000 G	" 5
Borgward, Typ Europa III und IV	" 6
Opel, Blitz 3,6-36	" 7
Phänomen, Granit 1500	" 8
Vomag, Typ 5 LR 448	" 9

EZ 10 und 11: Einbauzeichnungen für Omnibusse

Krupp, 3 t, Typ Oden 62 a	" 10
Ford, Deiters 001	" 11

EZ 12 bis 16: Einbauzeichnungen für Rad- und Raupenschlepper

Deutz, Radschlepper Typ F 3 M 317	EZ12
Fordson, Radschlepper	" 13
Hanomag, Schnelltransporter SS 55	" 14
Kaelble, Zugmaschine Z 6 GN 110	" 15
Russen-Raupenschlepper	" 16

EZ 17 bis 22: Einbauzeichnungen für PKW.

Chevrolet, 3,6 Ltr. (Gaserzeuger außerhalb Kofferraum)	" 17
Chevrolet, 3,6 Ltr. (Gaserzeuger innerhalb Kofferraum)	" 18
Daimler-Benz, Typ 200	" 19
Ford, V 8, 3,6 Ltr.	" 20
Horch, 8 Zylinder	" 21
Opel, Super 6	" 22

Einbauzeichnungen über den Einbau der Mercedes-Benz-AK-Fahrzeuggeneratoranlage in LKW. (EZ 23 und 24)

Mercedes-Benz, Typ L 3000	" 23
Mercedes-Benz, Typ L 3000 K, motorhydraulischer Dreiseitenkipper	" 24

Darstellung der in Teil V beschriebenen Fahrzeuggeneratoranlagen in 12 Bildtafeln (BT 1 bis 12)

BT 1 bis 6: HB-Anlagen

Imbert-Fahrzeuggeneratoranlage	BT 1
Zeuch-Fahrzeuggeneratoranlage	" 2
Grunert-Fahrzeuggeneratoranlage	" 3
Evers-Union-Fahrzeuggeneratoranlage	" 4
Prometheus-Weber-Fahrzeuggeneratoranlage	" 5
Einheitsgenerator für Ackerschlepper	" 6

BT 7 bis 12: AK-Anlagen

Wisco-Fahrzeuggeneratoranlage	" 7
Grunert-Fahrzeuggeneratoranlage	" 8
Henschel-Finkbeiner-Fahrzeuggeneratoranlage	" 9
Deutz-Fahrzeuggeneratoranlage	" 10
Stinnes-Fahrzeuggeneratoranlage	" 11
Mercedes-Benz-Fahrzeuggeneratoranlage	" 12

Einleitung

Die Verwirklichung des Gedankens, den in der Form der ortsfesten Ausführung sich bewährten Sauggaserzeuger, wie er z. B. von der Firma Klöckner-Humboldt-Deutz A. G., Köln-Deutz, bereits seit Jahrzehnten gebaut wird, in entsprechend abgewandelter Form in Kraftfahrzeugen zu verwenden, geht in die Zeit nach dem Weltkriege zurück, als sich ein Mangel an flüssigem Treibstoff bemerkbar machte. Der Wunsch nach einem wirtschaftlichen Betrieb von Kraftfahrzeugen unterstützte diese Entwicklung. In der Zeit der Scheinblüte trat der Wirtschaftlichkeitsstandpunkt jedoch in den Hintergrund, so daß die Entwicklung in den Kinderschuhen steckenblieb. In den Zeiten des allgemeinen Niederganges wurde die Forderung der Fahrzeughalter nach einem Kraftfahrzeug mit geringen laufenden Brennstoffkosten erneut Schrittmacher der technischen Entwicklung des Fahrzeuggenerators. Von verschiedenen Firmen wurden Gaserzeuger herausgebracht, die schon brauchbare Ansätze zeigten. Die Entwicklung war jedoch planlos. Die eine Seite hielt Holz, die andere Seite Kohle für den einzig richtigen Kraftstoff. Eine staatliche Förderung war so gut wie überhaupt nicht vorhanden. Anstatt geschlossen die technischen Probleme zu lösen und gemeinsam die Widerstände zu überwinden, die sich einer Einführung des Generators entgegenstellten, arbeitete jeder für sich. Vielfach trat sogar ein Gegeneinanderarbeiten ein, das der Gesamtentwicklung keineswegs dienlich war.

Durch die seit 1933 einsetzende Förderung, die der Motorisierungsgedanke erfuhr, erhielt auch der Generator neuen Auftrieb. Für den Umbau von Benzin- und Diesel-Fahrzeugen und stationären Anlagen auf Generatorbetrieb wurden nicht rückzahlbare Staatszuschüsse gewährt. Die Entwicklung der Generatoren, Reiniger- und Kühlanlagen, der Mischer usw. erfolgte nicht mehr ausschließlich in den Firmenlaboratorien, sondern wissenschaftliche Institute schufen die theoretischen Grundlagen, auf denen die Industrie dann aufbauen konnte. Bereits im Jahre 1935 erkannte die Führung des NSKK. die Wichtigkeit der Verwendung fester Treibstoffe im Kraftfahrzeug und schrieb gemeinsam mit dem Verein Deutscher Ingenieure (VDI.) einen Wettbewerb aus. An dieser bis dahin und wohl auch bis heute umfangreichsten Prüfungsfahrt für Generatorfahrzeuge, der „I. Versuchsfahrt mit heimischen Treibstoffen 1935“, deren Oberleitung in den Händen von Obergruppenführer Erwin Kraus, des jetzigen Korpsführers

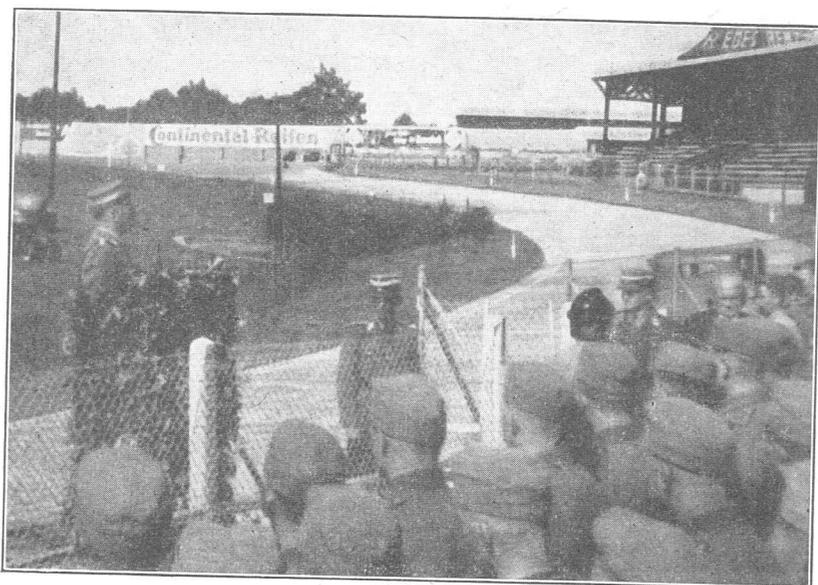


Bild 1 und 2: Eröffnung der „I. Versuchsfahrt mit heimischen Treibstoffen 1935“ durch den damaligen Korpsführer des NSKK, Adolf Hühnlein und den Inspekteur für Technische Ausbildung und Geräte, Obergruppenführer Erwin Kraus, des jetzigen Führers des NSKK.

des NSKK. lag, nahm der Verfasser als von der Fahrleitung eingesetzter Versuchsbeobachter teil. Ebenfalls wirkte er bei der an der Technischen Hochschule Berlin, Versuchsanstalt für Kraftfahrzeuge, unter der Leitung von Dr.-Ing. habil. Rixmann durchgeführten Auswertung der Versuchsergebnisse mit. Auf einer durch ganz Deutschland führenden Strecke und in zahlreichen auf der Avus und dem Nürburgring durchgeführten Sonderprüfungen wurden Fahrzeug, Motor und Generatoranlage scharfen Untersuchungen unterzogen. Bei dieser Gelegenheit wurde die breite Öffentlichkeit erstmalig auf das Vorhandensein von Generatorfahrzeugen und die technische Möglichkeit, Holz oder Kohle als Kraftstoff für Fahrzeugmotoren zu verwenden, aufmerksam.



Bild 3: Plakette der „I. Versuchsfahrt mit heimischen Treibstoffen“ (Plakette im Besitz des Verfassers)

In Auswirkung der in propagandistischer und technischer Hinsicht erfolgreichen NSKK-Versuchsfahrt und der Werbearbeit der von den maßgebenden deutschen Generatorbaufirmen, inzwischen gegründeten Generatorengemeinschaft wurden immer mehr Fahrzeuge auf Generatorbetrieb umgebaut. In größerem Umfange setzte sich der Generatorbetrieb allerdings erst durch, als der große technische Lehrmeister „Krieg“ die Verhältnisse bestimmte. Da der Holzgasgenerator technisch zu Beginn des Krieges am weitesten durchentwickelt war, wurde zunächst bevorzugt auf diese Generatorbauart umgestellt. Erkundigte man sich bei den Fahrern über die Erfahrungen, die sie mit ihren umgebauten Fahrzeugen gemacht hatten, so konnte man als verantwortlicher Kundendienstingenieur feststellen, daß fast ausnahmslos die Fahrer mit dem Betrieb zufrieden waren, die zugleich Fahrer und Besitzer des Wagens waren. Dagegen stieß man vielfach auf eine Abneigung der Lohnfahrer. Es war ein kluger Gedanke der mit der Lenkung des Generatoreinsatzes beauftragten staatlichen Stellen, den Kraftfahrzeughaltern zu empfehlen, ihren Fahrern eine nach der

Fahrleistung berechnete Prämie zu geben. Auf diese Weise wurde auch der Lohnfahrer daran interessiert, eine möglichst hohe Fahrleistung ohne Störung zurückzulegen. Voraussetzung war dafür gute Pflege und Wartung seiner Anlage. Hinzu trat die Erkenntnis des einzelnen, daß dem Transport der Rüstungs- und lebenswichtigen Güter eine im wahrsten Sinne des Wortes kriegsentscheidende Wichtigkeit zukommt.

Die durch den Beauftragten für den Vierjahresplan ausgesprochene Beauftragung des Generalbevollmächtigten für Rüstungsaufgaben, Reichsminister Albert Speer, mit der Lösung aller mit dem Generatorbetrieb zusammenhängenden Aufgaben ist die folgerichtige Erkenntnis dieser Tatsache. Zur Durchführung der erforderlichen Maßnahmen ist innerhalb des Dienstbereiches des Reichsministers Albert Speer die Zentralstelle für Generatoren geschaffen worden.

Vor der Beauftragung des Reichsministers Speer wurde der einzelne Fahrzeughalter aufgefordert, sein Fahrzeug in der oder jener Werkstatt umbauen zu lassen, wofür er eine Geldbeihilfe erhielt. Um nun weitgehend die Umstellung möglichst aller in der gewerblichen Wirtschaft laufenden Kraftfahrzeuge auf den Betrieb mit Generatorgas durchführen zu können, erließ Reichsminister Speer am 22. Oktober 1942 einen Aufruf an alle Halter von Nutzkraftfahrzeugen, aus eigener Privatinitiative an den Umbau ihrer Fahrzeuge heranzugehen. Der Inhalt dieses Aufrufes wird auf lange Sicht für den Umbau von Kraftfahrzeugen auf Generatorbetrieb richtungweisend sein, so daß er in vollem Wortlaut abgedruckt sei:

„Jeder Fahrzeughalter, der sich seiner Verantwortung der Verkehrswirtschaft gegenüber bewußt ist, muß sein Nutzfahrzeug auf den Betrieb mit Generatorgas umstellen. Generatoren und Umbauteile werden in ausreichenden Mengen zur Verfügung gestellt. Die Einschaltung der Privatinitiative und der Eigenverantwortlichkeit des Unternehmers hat in der deutschen Rüstungswirtschaft eine gewaltige Steigerung der Produktion ermöglicht. Ich erwarte, daß die Halter von Nutzkraftfahrzeugen es an Einsatzbereitschaft der Rüstungswirtschaft gleich tun und in eigener Verantwortlichkeit den Umbau ihrer Nutzfahrzeuge vornehmen. Im Einvernehmen mit dem Reichswirtschaftsminister habe ich an die Zentralstelle für Generatoren folgenden Erlaß gerichtet:

1. Halter von bewinkelten Nutzkraftfahrzeugen (ausschließlich Behelfslieferwagen), die in der Lage sind, ihre Fahrzeuge ohne Inanspruchnahme fremder Werkstätten auf den Betrieb mit Generator-, Hoch- oder Niederdruckgas umzustellen, erhalten unter Abweichung von den allgemein für die Umstellung geltenden Bestimmungen auf Antrag die hierzu erforderliche Genehmigung von dem Bevollmächtigten für den Nahverkehr.

2. Auch bei Umstellungen, die in eigener Initiative der Kraftfahrzeughalter durchgeführt werden, wird je Nutzfahrzeug eine nichtrückzahlbare Beihilfe von je 1000 RM. für Kraftfahrzeuge mit Diesel-Motoren und von 600 RM. für Kraftfahrzeuge mit Vergasermotoren gewährt. Für die Umstellung von Fahrzeugen mit Zweistoff-Betrieb (Diesel-Gasverfahren) auf Einstoff-Betrieb beträgt diese Beihilfe 400 RM.

3. Kraftfahrzeughalter, die in eigener Werkstatt Nutzkraftfahrzeuge (außer Behelfslieferwagen) auf Generator-, Hoch- oder Niederdruckgasbetrieb umgestellt haben, werden bei der Erteilung von Ausnahmegenehmigungen für die Umstellung für Personenkraftwagen oder Behelfslieferwagen bevorzugt, wenn die Umstellung in eigener Werkstatt erfolgt und die Benutzung der Personen- oder Behelfslieferwagen im Rahmen der für die Bewinkelung geltenden Bestimmungen liegt. Zur Umstellung von Personenkraftwagen geeignete Generatoren werden von der Zentralstelle für Generatoren über die Bevollmächtigten für den Nahverkehr erteilt.

Ich fordere hiermit alle Kraftfahrzeughalter auf, die Umstellung in eigener Verantwortlichkeit vorzunehmen und sich bei den Nahverkehrsbevollmächtigten als Beauftragten der Zentralstelle für Generatoren zu melden.

Die Beauftragten der Zentralstelle weisen den Fahrzeughaltern die einzubauenden Generatoren und Motorumbauteile zu, vermitteln sachverständigen Rat und zahlen nach erfolgter Umstellung die Reichsbeihilfen aus. Nach der Umstellung der Nutzfahrzeuge erteilen sie die Genehmigung zur Umstellung der Personenkraftfahrzeuge.

Ich weise darauf hin, daß die Versorgungslage für flüssige Treibstoffe allen Haltern von Nutzfahrzeugen die Umstellung im eigenen Interesse zur Pflicht macht. Wer sein Fahrzeug nicht umstellt, kann in absehbarer Zeit nicht damit rechnen, weiterhin Benzin oder Diesel-Kraftstoff zu erhalten.

Auskunft über die Umbauaktion erteilen die Fahrbereitschaftsleiter bei allen Landratsämtern und Oberbürgermeistern.“

Wie aus dem Aufruf zu entnehmen ist, soll der Fahrzeughalter nicht wie bisher in Ruhe und Ergebenheit warten, bis der Gedanke des Umbaus seines Fahrzeuges auf Generatorgas an ihn herangetragen wird, sondern er soll von sich aus, nach Möglichkeit in eigener Werkstatt, an den Umbau

herangehen. Im vorletzten Absatz des Aufrufes wird ganz offen festgestellt, daß der Fahrzeughalter, der seinen Wagen nicht auf Generatorgas umstellt, in absehbarer Zeit nicht mehr mit der Zuteilung von flüssigen Kraftstoffen rechnen kann. Er steht also vor einem kategorischen Entweder-Oder.

Das vorliegende Buch hat nun den Zweck, den vor diese Aufgabe gestellten Fahrzeugbesitzer, oder seinen Fahrer bzw. Fuhrparkleiter, oder den Werkstättenbesitzer, der bisher nicht zu Einbauarbeiten herangezogen wurde, mit der Materie vertraut zu machen. Das Buch ist deshalb bewußt einfach gehalten in bezug auf die theoretischen Vorgänge, die mit dem Betrieb von Generatorfahrzeugen zusammenhängen. Es gibt aber in seinem praktischen Teil Winke und Hinweise, die einen Schatz von Erfahrungen darstellen, der von Kraftfahrzeughandwerkern und Kraftfahrern, und nicht zuletzt von den Generatorbaufirmen, in vielen Jahren unter Aufwand von Schweiß und Geld gesammelt wurde. Erleichtert wird das Verständnis des Inhaltes durch die vielen Zeichnungen und Abbildungen. In Falsch-Richtig-Bildgegenüberstellungen werden besonders schwierige Fragen, wie die Ansaugrohrgestaltung oder die zweckmäßige Anordnung des Hilfsvergasers, eingehend behandelt. Die einzelnen Generatortypen der verschiedenen Firmen werden ausführlich beschrieben. Der Aufbau der verschiedenen Anlagen ist aus 12 Bildtafeln zu ersehen. Besonderes Gewicht wurde auf die Behandlung aller mit dem Einbau von Fahrzeuggeneratoranlagen zusammenhängenden Fragen gelegt. In zahlreichen Zeichnungen wird dem Leser der zweckmäßigste Einbau der verschiedenen Anlagenteile vor Augen geführt. In 24 Einbauzeichnungen wird die Einbauweise für die bekanntesten LKW-, Omnibus-, Schlepper- und PKW.-Typen dargestellt. Ermöglicht das Buch den vorschriftsmäßigen Einbau der angelieferten Generatoranlage und den Umbau des Motors, so hat es den gedachten Zweck voll erfüllt.

Über diesen Hauptzweck hinausgehend, befaßt sich das Buch noch mit der Bedienung, Wartung und Pflege der Generatoranlage. Diese Themen werden außerdem in der von dem NSKK. durchgeführten Schulung der Fahrer ausführlich behandelt. Bei erfolgreichem Abschluß der Schulung wird dem Fahrer ein „Betriebsberechtigungsschein“ (BB-Schein) ausgestellt. Zur Durchführung von Schulungskursen und zum Abhalten von Prüfungen ist der Besitz des „Lehrscheines“ (L-Schein) notwendig, der nach erfolgreicher Absolvierung eines ca. zwölf-tägigen Kursus an der Technischen Führerschule in München erteilt wird. Diese vom NSKK. zu leistende Schulungsarbeit ist in hohem Maße entscheidend für die erfolgreiche Durchführung der im Speer-Aufruf gestellten Aufgaben, denn seit jeher gilt der Satz: „Der Generatorbetrieb steht und fällt mit dem Fahrer.“ In Erkenntnis dieser Tatsache wird die Gewährung der Geldbeihilfe für den Umbau von dem Besitz des BB-Scheines abhängig gemacht.

So wenig weitsichtig auch manche Kreise in bezug auf das Erkennen der Zukunftsmöglichkeiten des Generators, insbesondere des für Kohle und Koks

geeigneten, waren, so hatten doch die an der Entwicklung direkt beteiligten amtlichen Stellen, die Generatorhersteller, die Ingenieure der Firmen- und Forschungslaboratorien die Gewißheit der Notwendigkeit ihrer Arbeit.



Bild 4: Links NSKK.-Betriebsberechtigungsschein; rechts NSKK.-Lehrschein

Diesem Kreise ist es bevorzugt zu danken, daß auch im vierten Kriegsjahre die Räder unserer Kraftfahrzeuge ohne Unterbrechung weiterrollen können, ohne daß dem Wehrmachtsbedarf flüssiger Kraftstoff entzogen wird. Die Aufrechterhaltung des Fahrzeugverkehrs in der Heimat mit Hilfe von Generatorfahrzeugen kommt damit nicht nur dem einzelnen Fahrzeughalter zugute, sondern auch der Front, denn die eingesparten Mengen an Benzin und Dieselöl können der Wehrmacht zur Verfügung gestellt werden. „Viele Wenig geben ein Viel.“ Dieser Satz gilt auch hier. Durch die Einsparung des Flüssigtreibstoffbedarfes fließen so große Kraftstoffmengen zusammen, daß damit zusätzlich Tausende von Flugzeugen und U-Booten betrieben werden können. Daran muß man immer denken, dann werden die Mehrarbeiten an Wartung und Pflege, die ein Generator nun einmal benötigt, zur Bagatelle. Von der

selbstverständlichen Generatorbejahung ist dann nur noch ein kleiner Schritt zur Generatorfreudigkeit. Mit diesem Grundgedanken soll man an alle mit dem Generatorbetrieb zusammenhängenden Fragen herangehen.

Nun ein kurzes Schlußwort zu der Frage „Was wird aus dem Generator nach dem Kriege?“ Eins ist gewiß: er wird nicht zum alten Eisen geworfen werden, sondern seine Pflicht weiter tun müssen! Denn nach dem Kriege werden die Anforderungen an die Motorisierung so gewaltig sein, daß diese nicht ohne Hilfe von Generatoren erfüllt werden können. Zum Beispiel sind bestimmte Fahrzeuggruppen so für den Generatorbetrieb geeignet, daß für diese der Generator eine Dauererscheinung werden dürfte.

TEIL I

Die Festkraftstoffe

1. Welche Festkraftstoffe stehen uns zur Verfügung?

Für die Vergasung im Fahrzeuggaserzeuger kommen im wesentlichen folgende Festkraftstoffe in Frage: Holz, Braunkohlenbriketts, Torf, Holzkohle, Torfkoks, Anthrazit, Steinkohlenschwelkoks und Braunkohlenschwelkoks. Das Vorkommen der Rohstoffe, die für die Aufbereitung dieser Generatorkraftstoffe notwendig sind, verteilt sich in verschiedener Dichte über ganz Deutschland. Das Generatorholz¹⁾ fällt noch einigermaßen gleichmäßig verstreut in ganz Deutschland an, dagegen häufen sich die Kohlevorkommen revierartig. Diese naturgegebene Lage zwingt die den Generatoreinsatz lenkenden amtlichen Stellen, die durch den Kraftstoff bedingten Bauarten von Generatoren regional je nach dem Kraftstoffvorkommen einzusetzen. Wie in Teil II Abschnitt 3 näher ausgeführt wird, werden nämlich grundsätzlich zwei Arten von Generatoranlagen gebaut, und zwar

1. die für die Vergasung der teerhaltigen Kraftstoffe Holz, Braunkohlenbriketts und Torf geeigneten sogenannten **HB-Anlagen**,
2. die für die Vergasung der teearmen bzw. teerfreien Kraftstoffe Anthrazit, Braunkohlenschwelkoks, Steinkohlenschwelkoks, Torfkoks und Holzkohle geeigneten sogenannten **AK-Anlagen**.

So wird man also die HB-Anlagen in waldreichen Gebieten oder in Gegenden, wo die beiden jüngsten fossilen Treibstoffe Braunkohle und Torf vorkommen, einsetzen, und die AK-Anlagen bevorzugt in den Gegenden, wo ein Steinkohlenrevier in der Nähe ist.

Das Kraftstoffvorkommen bildet also den Ausgangspunkt der Planung des Generatoreinsatzes. Jeder Fehler in dieser Richtung zieht eine Belastung der sowieso hochbeanspruchten Verkehrswirtschaft nach sich, abgesehen von einer Verteuerung des Kraftstoffes, denn infolge seines gegenüber den flüssigen Treibstoffen hohen Gewichtes im Verhältnis zum Energiegehalt sind zur Beförderung von Generatorkraftstoffen große Transportleistungen aufzuwenden, die ihrerseits wieder Kraftstoffe erfordern.

¹⁾ Unter Generatorholz versteht man das für Tankholzzwecke geeignete und bestimmte Holz. Das generatorfertige Holz wird mit Tankholz bezeichnet.

2. Die Eigenschaften der verschiedenen Festkraftstoffe

Für einen einwandfreien Fahrzeuggeneratorbetrieb ist Voraussetzung, daß der zu vergasende Kraftstoff gewisse Güteanforderungen erfüllt. Man denke nur an die Forderung eines möglichst geringen Aschegehaltes für Fahrzeuggeneratorkraftstoffe. Bei ortsfesten Gaserzeugern ist das Auftreten von Schlacke direkt ein Vorteil, denn sie schützt den hochbelasteten Rost gegen zu hohe Temperaturen. Als Folge des hohen Schlackeanfalls muß dafür jedoch ein baulich sehr umfangreicher Drehrost, der zudem noch einer Antriebskraftquelle bedarf, in Kauf genommen werden. Bei Fahrzeuggaserzeugern ist die Anordnung von wirksamen Drehrosten nicht so einfach möglich, da die begrenzten räumlichen Verhältnisse dies erschweren oder gar unmöglich machen. Da stark aschehaltige Kraftstoffe nicht ohne mechanische Schlackeaustragung vergast werden können, muß man von vornherein an den festen Kraftstoff für Fahrzeuggaserzeuger die eingangs erwähnte Forderung eines möglichst geringen Aschegehalts stellen, der ja für den Schlackeanfall ausschlaggebend ist. Ähnlich liegt der Fall in bezug auf den Schwefel- und Teergehalt der Kohlekraftstoffe. Auch hier muß ein möglichst geringer Schwefel- und Teergehalt gefordert werden, weil die Anordnung von wirksamen Schwefel- und Teerabscheidern aus räumlichen Gründen nicht möglich ist. Für den Fahrzeugbetrieb müssen also die Kraftstoffe gewissen Anforderungen genügen, die nachstehend im Rahmen einer Betrachtung der verschiedenen Kraftstoffarten besprochen werden sollen.

a) Teerhaltige Kraftstoffe

Holz

Wie bereits in der Einleitung dieses Buches zum Ausdruck gebracht wurde, erfolgte zu Beginn des Krieges ein fast ausschließlicher Einsatz von Holzgasgeneratoren. Zurückzuführen ist dies auf den seinerzeitigen höheren Entwicklungsstand des Gaserzeugers für Holz gegenüber dem für fossile Treibstoffe. Dies rührt seinerseits wieder davon her, daß das Holz Eigenschaften besitzt, die seine Vergasung in einem Generator von einfachem Aufbau ermöglichen. Infolge des Großeinsatzes von Gasgeneratoren war jedoch eine Verbreiterung der Festkraftstoffdecke in Richtung auf die Kohlenkraftstoffe notwendig geworden. Nach wie vor wird aber auch der Holzgasgenerator noch in zahlenmäßig großem Umfang eingesetzt werden. Wie bereits in Abschnitt 1 erwähnt, findet dieser in Zukunft hauptsächlich in walдреichen Gebieten Anwendung. Der speziell für die landwirtschaftlichen Gasschlepper entwickelte Einheitsgenerator (Beschreibung siehe Teil V Abschnitt 1 g) wird beispielsweise ebenfalls bevorzugt als Holzgasgenerator geliefert, da Holz für den Bauern der naturgegebene Kraftstoff ist, den er zumeist auf eigener Scholle heranziehen kann. Wo dies nicht zutrifft, kann der Torf oder das Braunkohlenbrikett an seine Stelle treten. Auch bei Fahrzeugen, die von holzverarbeitenden Betrieben

gehalten werden, wird man selbstverständlich Holzgasgeneratoranlagen vorsehen.

War es in den ersten Holzgasgeneratoren nur möglich, ausgesucht gutes Holz, vielfach nur Hartholz (Buche), zu vergasen, so stellen die heutigen Generatoren in dieser Richtung keine Bedingungen. Man kann sogar ausschließlich Weichholz, selbst minderer Qualität, verwenden, wenn auch zugegeben werden muß, daß Buchenholz oder eine Mischung von Weich- und Hartholz ein besserer Generatorkraftstoff ist. Die guten Eigenschaften von Hartholz liegen nicht in der Zusammensetzung des Holzes — diese ist bei allen Holzarten so gut wie gleich —, sondern in der Fähigkeit, nach seiner Verschwelung eine Holzkohle von besonders fester Beschaffenheit zu bilden, die bei den Erschütterungen des Fahrbetriebes nicht so zum Abrieb und Zerfall neigt. Demgegenüber weist die Holzkohle von Weichholz infolge ihrer großporigen Struktur eine große, wirksame Oberfläche auf, die ein schnelles Anbrennen und damit eine kurze Anfachzeit gewährleistet. Der Nachteil des größeren Abriebes kann durch entsprechende Wartung des Gaserzeugers aufgehoben werden.

Welche Eigenschaften besitzt nun das Holz und welche Anforderungen muß man an Tankholz stellen?

Der wichtigste Vorteil, den das Holz gegenüber anderen Generatorkraftstoffen hat, ist der des geringen Aschegehaltes. Der Aschegehalt des Holzes mit Rinde schwankt zwischen 0,5 und 2%. Da die Holzasche sehr leicht ist, wird ein großer Teil derselben durch den Saugzug des Motors mitgerissen, so daß sie in den Reinigern aufgefangen werden kann. Der geringe Anfall von nicht brennbaren festen Stoffen (Asche oder Schlacke) in Verbindung mit der Möglichkeit, bei der Vergasung von Holz das absteigende Vergasungsverfahren (Teil II Abschnitt 2) anzuwenden, ergibt, wie bereits erwähnt, einen Gaserzeuger von sehr einfachem konstruktiven Aufbau, der auch hinsichtlich seiner Wartung nicht so viel Zeitaufwand benötigt wie ein Kohlegasgenerator.

Ein weiterer wichtiger Vorteil liegt in der Schwefelfreiheit des Holzes. Er wirkt sich ebenfalls in Richtung eines einfachen Aufbaues der Gesamtanlage aus, da durch die damit verbundene Schwefelfreiheit des erzeugten Gases die Gasreinigungsanlage nicht so umfangreich wird.

Das Holz bzw. die aus dem Holz entstehende Holzkohle ist leicht entzündbar, so daß zur Inbetriebsetzung nur eine kurze Anfachzeit erforderlich ist.

Ein Nachteil des Generatorholzes, soweit dieses aus dem Walde gewonnen wird, ist der hohe Feuchtigkeitsgehalt des Rohkraftstoffes, der über 50% betragen kann. Wasser im Tankholz stellt nämlich Ballast dar. Wer daher in der Lage ist, trockenes Industrieabfallholz zu bekommen, fährt im wahren Sinne des Wortes gut. Entgegen vielen Behauptungen, die man selbst

in der Fachpresse vertreten findet, muß eindeutig festgestellt werden, daß Tankholz um so besser ist, je trockener es ist. Das beste Holz wäre ein solches mit 0% flüchtigem Wasser. Für den Ablauf der chemischen Vorgänge im Gaserzeuger (Teil II Abschnitt 4), für die Wasser benötigt wird, insbesondere für die Wasserstoffbildung, genügt das im Holz gebundene Wasser. Da jedoch ein Holz unter 15% Feuchtigkeitsgehalt kaum ohne künstliche Trocknung zu erzielen ist, gibt man sich mit der Forderung von maximal 25% zufrieden. Aus betrieblichen Gründen sollte man jedoch einen zwischen 15 bis 20% liegenden Wert anstreben. Den größten Teil des Wassergehaltes verliert das Holz bereits nach dem Einschlag während der Liegezeit im Walde. Der restliche Feuchtigkeitsgehalt wird dem Holz nach der Zerkleinerung durch sachgemäße Lagerung entzogen.

Damit sind wir bei der wichtigen Frage der Holzzerkleinerung angelangt. Machen wir uns zunächst einmal den Einfluß klar, den die Stückgröße des Holzes ausübt. Großstückiges Holz führt zum „Hohlbrenner“, wie sich der zünftige Gasfahrer ausdrückt, wenn das Holz wegen Brückenbildung nicht nachrutschen will. Zu kleines Holz (z. B. ausschließlich Splitterholz oder Sägespäne) verdichtet sich durch die Fahrerschütterungen derartig stark, daß der Gasdurchtritt erschwert wird. Ein hoher Generatorwiderstand, der einen Leistungsabfall des Motors nach sich zieht, ist dann die Folge. Splitterholz und Sägespäne können auch nur eine gruñähnliche Holzkohle bilden, die zu Herdverstopfungen führt. Als Grenze für die untere Stückgröße des Tankholzes kommt eine Stärke von 2 bis 3 cm in Frage, jedoch soll dieses Holz dann nicht ausschließlich aus so kleinen Anteilen bestehen, sondern mit größerem Holz vermischt werden. Als obere Grenze wird eine Stärke von 5 bis 7 cm und eine Länge von 8 bis 10 cm empfohlen, wobei man nach Möglichkeit an der unteren Grenze bleiben soll.

Die Zerkleinerung des Generatorholzes zu Tankholz ist im Handbetrieb wegen des Mangels an Arbeitskräften und insbesondere wegen der durch den Großeinsatz von Generatoren notwendig gewordenen ungeheuren Holz-mengen nicht möglich.

Die maschinelle Zerkleinerung des Holzes ist nicht so einfach, wie es auf den ersten Blick erscheint, um so mehr als von einer brauchbaren Generatorholz-Zerkleinerungsmaschine verlangt werden muß, daß sie die verschiedensten Arten von Waldholz, sei es Stangenholz, Knüppelholz und Reiserknüppel sowie Schwarten und Säumlinge und nach Möglichkeit auch noch Industrieabfallholz in Stangen oder Brettform ohne zu großen Anfall von Splitterholz zerkleinert. Bei der Entwicklung von Holzzerkleinerungsmaschinen machte man sich die Erfahrungen zunutze, die verschiedene Fabriken bereits bei dem Bau von Zerkleinerungsanlagen für die Zellwolle-Industrie gemacht hatten. Inzwischen wurden recht brauchbare Anlagen zur Tankholzaufbereitung geschaffen, von denen einige beschrieben und abgebildet werden sollen.

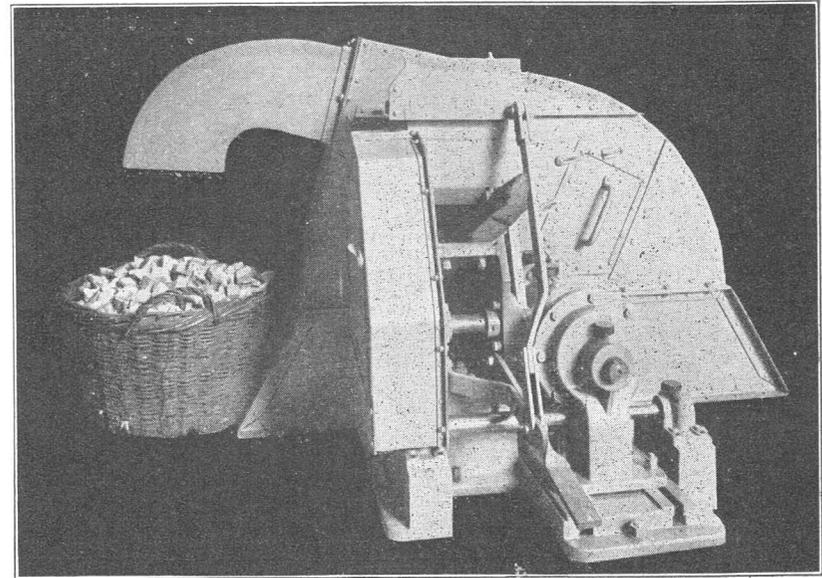


Bild 5: Hackrotor der Firma Wigger, Unna (Westf.)

Der in Bild 5 gezeigte Hackrotor der Firma Wigger, Unna (Westfalen), ist am besten für gradschäftiges Holz, wie Stangenholz, Schwarten und Säumlinge, geeignet, die allerdings nicht wesentlich stärker als 10 cm sein dürfen, weil sie sonst nicht in die Einführungsöffnung der Maschine gesteckt werden können. Ihre Stundenleistung beträgt etwa 10 rm. Der innerhalb einer Werkstattgruppenaufnahme (Bild 6) ersichtliche Hackrotor der Firma Maier K. G., Brackwede, zerhackt sowohl Waldholz als auch Industrieabfallholz jeder Art bis zu einer Stärke von etwa 12 bis 15 cm. Stundenleistung ca. 12 bis 14 rm. Er ist so konstruiert, daß auch krummschäftiges Waldholz aufgearbeitet werden kann. Neben dieser Maschine stehen zwei fahrbare Anlagen, auf denen jeweils eine dieser Maschinen zusammen mit je einem Becherwerk auf Fahrgestellen montiert ist.

Wie umfangreiche Versuche und der Einsatz dieser Maschinen in der Praxis gezeigt haben, ist das zerkleinerte Holz gut im Generator zu verwenden. Voraussetzung für einwandfreies Arbeiten der Maschinen ist, daß die von den Lieferanten angegebenen maximalen Holzstärken nicht überschritten und die Maschinen ordnungsgemäß gepflegt werden. Abgenutzte und ausgeschlagene Messer scheren das Holz nicht ab, sondern zertrümmern und zersplittern es nur.

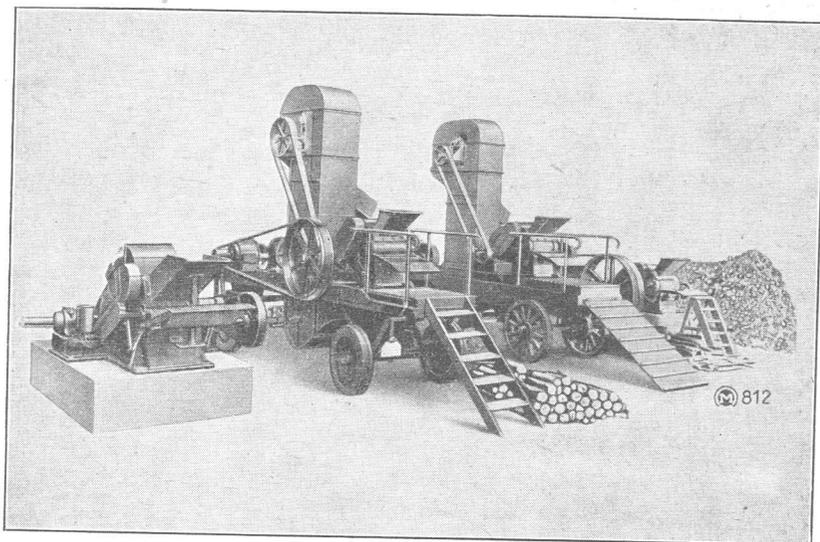


Bild 6: Werkstattgruppenaufnahme
von Holzzerkleinerungsmaschinen der Firma Maier KG., Brackwede.

Links im Bilde: ortsfester Hackrotor, daneben zwei auf Fahrgestellen montierte Hackrotore kombiniert mit Becherwerken

Vom Reichskommissar für die Preisbildung sind für den Verkauf von Tankholz Höchstpreise festgesetzt worden. Die entsprechende Anordnung wird nachstehend im vollen Wortlaut wiedergegeben:

Anordnung über Höchstpreise für Tankholz

Vom 19. September 1942

Auf Grund von § 2 des Gesetzes zur Durchführung des Vierjahresplanes — Bestellung eines Reichskommissars für die Preisbildung — vom 29. Oktober 1936 (RGBl. I S. 927) wird mit Zustimmung des Beauftragten für den Vierjahresplan angeordnet:

§ 1

Der Höchstpreis für Holz zum Betrieb von Holzgasgeneratoren (Tankholz) beträgt je Raummeter (rm) bei Abgabe

1. a) durch holzbearbeitende und Holzverarbeitende Betriebe, die aus dem in ihrem Betriebe anfallenden Abfallholz Tankholz herstellen und als Tankstelle zugelassen sind 21,—,
- b) durch Großaufbereitungsstätten, denen die Berechtigung zum Absatz von Tankholz an einzelne Kraftfahrzeuge erteilt ist . . . 21,—,

2. a) an den Verbraucher ab Lager des Verteilers frei verladen . . . 24,—,
- b) an den Großverbraucher frei Empfangsstation 24,—,
3. von der Tankstelle an den Verbraucher 29,—.

§ 2

(1) Die Höchstpreise gelten für gerütteltes oder geschütteltes Tankholz in betriebsfähiger Stückelung, von normaler Beschaffenheit mit nicht mehr als 30 vH. Feuchtigkeitsgehalt, und für ein Gemisch von Laub- und Nadelholz mit einem Anteil von mindestens 30 vH. Laubholz. Sinkt der Laubholzanteil unter 30 vH., so ist der Preis um 1,50 RM. je rm zu ermäßigen. Bei Lieferungen von reinem Laubholz (ausgenommen Eiche) erhöht sich der Preis um 1,50 RM. je rm.

(2) Wird Ware minderer Beschaffenheit geliefert oder werden die genannten Lieferungsbedingungen zum Nachteil des Verbrauchers geändert, so ist der Preis entsprechend zu ermäßigen.

(3) Erfolgt die Lieferung des Tankholzes in Säcken, so dürfen die Kosten für die Säcke besonders berechnet werden.

§ 3

Wird das Tankholz nach Gewicht verkauft, so ist von einem durchschnittlichen Raummetergewicht von 330 kg auszugehen.

§ 4

Über jeden Tankholzverkauf muß vom Verkäufer eine Rechnung ausgestellt werden. Die Rechnung muß Namen und Ort des Verkäufers, Menge und Qualität sowie den Preis enthalten.

§ 5

Der Reichskommissar für die Preisbildung und die von ihm beauftragten Stellen können in volkswirtschaftlich begründeten Fällen oder zum Ausgleich unbilliger Härten Ausnahmen von den Bestimmungen dieser Anordnung zulassen.

§ 6

Der Reichskommissar für die Preisbildung erläßt die zur Durchführung oder Ergänzung dieser Anordnung erforderlichen Rechts- und Verwaltungsvorschriften.

§ 7

Diese Anordnung tritt am 1. Oktober 1942 in Kraft. Sie gilt auch für die zu diesem Zeitpunkt laufenden Verträge, soweit sie vom Verkäufer noch nicht erfüllt sind.

Gleichzeitig tritt die Anordnung über die Festsetzung des Höchstpreises für Holz zum Betriebe von Holzgasgeneratoren vom 12. April 1941 (RAnz. Nr. 87 vom 16. April 1941) außer Kraft.

Berlin, den 19. September 1942.

Der Reichskommissar für die Preisbildung.
I. A.: Heß.

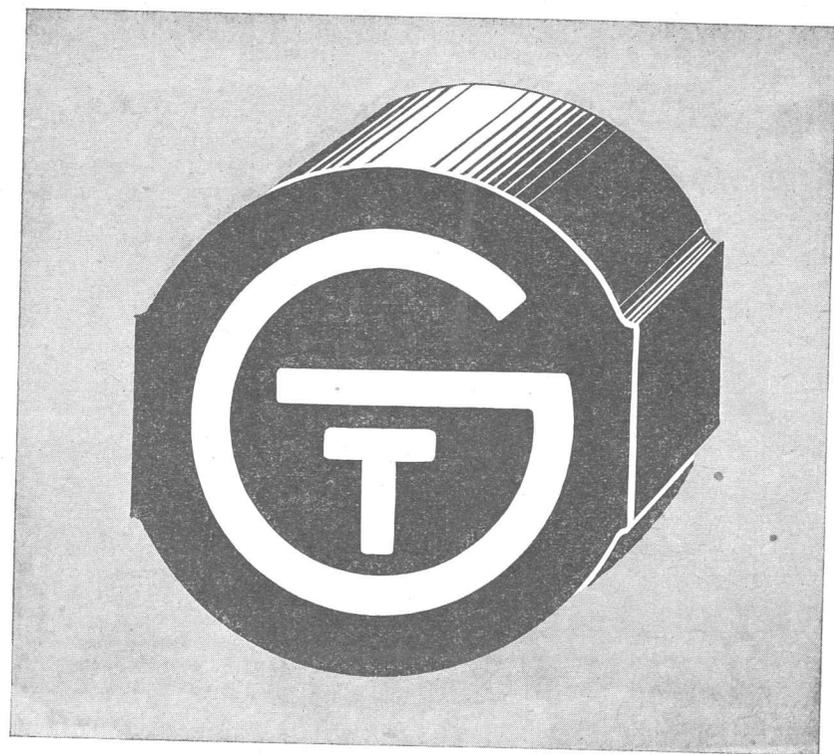


Bild 7: Generatorbrikett des Ostelbischen Braunkohlensyndikates (natürliche Größe)

Braunkohle

Die zu den teerhaltigen Kraftstoffen zählende Braunkohle kann in Form von Briketts nach dem neuesten Stande der Technik in allen HB-Anlagen auch als ausschließlicher Kraftstoff benutzt werden. Die Beherrschung des gegenüber Holz höheren Asche- und Teergehaltes der Braunkohlenbriketts ist durch entsprechende Konstruktion dieser Generatoren gelungen.

Die in Deutschland geförderte Braunkohle fällt größtenteils in einem Zustand an, der eine Vergasung im Rohzustand unmöglich macht. Sie ist zumeist erdig und hat einen Wassergehalt von 50 bis 60 %. Die Rohbraunkohle muß daher in einen Zustand und eine Form gebracht werden, der die Vergasung im Generator ermöglicht. Zu diesem Zweck muß ihr zunächst das Wasser bis ca. 15 % entzogen und ferner muß sie in Brikettform gebracht werden. Der hohe Preßdruck von ca. 1000 atü ist dabei entscheidend für die Feuerstandfestigkeit des Briketts. Eine gute Feuerstandfestigkeit, d. h. die Fähigkeit, in der Glut nicht zu zerfallen, ist Vorbedingung für ein

brauchbares Generatorbrikett. Um sie zu erzielen, ist eine besonders sorgfältige, ständig überwachte Aufbereitung der Rohbraunkohle erforderlich. Die Preßform des Briketts kann rund, oval oder würfelig sein. Bevorzugt wird die runde Form gewählt. Die Größe des Briketts kann bis zu etwa 7 cm größter Längenausdehnung betragen. Allgemein ist diese jedoch kleiner. So weist z. B. das von dem Ostelbischen Braunkohlensyndikat auf den Markt gebrachte Generatorbrikett einen Durchmesser von etwa 6,5 cm und eine Höhe von etwa 4,5 cm auf. (Bild 7.) Wie man sieht, ist bei der Braunkohle die Frage der Stückgröße und des Feuchtigkeitsgehaltes leichter zu lösen als beim Holz.

Ist als Tankholz nach seiner Zerkleinerung und Trocknung so gut wie jedes Holz zu gebrauchen, so trifft dies für die Braunkohle nicht zu. Alle Holzarten weisen, wie bereits festgestellt wurde, annähernd die gleiche Zusammensetzung auf. Die Zusammensetzungen und Eigenschaften der Braunkohle dagegen sind je nach dem Fundort sehr verschieden. Da die Braunkohle im Gegensatz zum Holz stark aschehaltig und auch nicht schwefelfrei ist, kann nicht jede Rohbraunkohle als Ausgangsrohstoff für die Erzeugung von Generatorbriketts benutzt werden. Generatorbriketts müssen daher die von der Zentralstelle für Generatoren angestrebten Güterwerte erfüllen, und zwar sind diese wie folgt:

Wassergehalt: etwa 15 %,

Aschegehalt: unter 6 %,

Gesamtschwefelgehalt: unter 1 %.

Diese Bedingungen werden von den meisten aus den Gruben des ostelbischen und rheinischen Kernreviers geförderten Braunkohlen erfüllt. Die Braunkohle des mitteldeutschen Reviers ist infolge ihrer Zusammensetzung anderen Zwecken vorbehalten. Um Generatorbriketts äußerlich als „Markenware“ kenntlich zu machen, müssen diese ein großes, über die ganze Preßfläche sich erstreckendes „G“ und in kleinerer Prägung die Herkunftsbezeichnung („Troll“ oder „Union“) tragen. Vom Reichskommissar für die Preisbildung sind für den Verkauf von Braunkohlen-Generatorbriketts Höchstpreise festgesetzt worden. Die entsprechende Anordnung wird nachstehend im vollen Wortlaut wiedergegeben:

Anordnung

über die Festsetzung der Preise für Generatorbriketts aus Braunkohle

Vom 28. September 1942.

Auf Grund des Gesetzes zur Durchführung des Vierjahresplanes — Bestellung eines Reichskommissars für die Preisbildung — vom 29. Oktober 1936 (Reichsgesetzbl. I S. 927) wird mit Zustimmung des Beauftragten für den Vierjahresplan angeordnet:

§ 1

Für Braunkohlenbriketts im Kleinformat von handelsüblicher Beschaffenheit aus der Erzeugung der Mitgliedswerke des Rheinischen und des Ostelbischen Braunkohlensyndikats zum Einsatz in ortsbeweglichen Fahrzeug-Generatoren (Generatorbriketts) dürfen folgende Höchstpreise nicht überschritten werden:

- a) Waggonlieferungen an Großverbraucher frei jeder Empfangsstation und bei Selbstabholung ab Werk 21,— RM./t (Landabsatz)
- b) Abgabe ab Großverteilerlager
 - I. lose 29,50 RM./t
 - II. gesackt — in Säcken des Lieferers — 37,50 RM./t
- c) Abgabe ab Tankstelle — gesackt in 25-kg-Papiersäcken 1,30 RM./25 kg

§ 2

Ab Tankstelle dürfen Generatorbriketts nur in den für den Kleinverkauf bestimmten 25-kg-Säcken abgegeben werden. Diese Säcke müssen verschlossen sein und das Firmenzeichen der Generatorkraft AG. nebst folgender Aufschrift tragen:

25 kg „Union“ Generatorbriketts
Verkaufspreis 1,30 RM.
bzw.
25 kg „Troll“ Generatorbriketts
Verkaufspreis 1,30 RM.

§ 3

Generatorbriketts müssen in deutlich sichtbarer, in die Augen fallender Prägung ein möglichst über die ganze Preßfläche sich erstreckendes großes „G“ tragen. Daneben darf in kleiner Prägung die Herkunftsbezeichnung („Troll“ oder „Union“) angebracht werden.

§ 4

Der Reichskommissar für die Preisbildung kann Ausnahmen von den Bestimmungen dieser Anordnung zulassen oder anordnen. Er erläßt die zur Durchführung und Ergänzung dieser Anordnung erforderlichen Rechts- und Verwaltungsvorschriften.

§ 5

(1) Diese Anordnung tritt an dem auf die Verkündung folgenden Tag in Kraft. Sie gilt auch in den eingegliederten Ostgebieten.

(2) Soweit vorher Lieferungen von Generatorbriketts durchgeführt und noch nicht abgerechnet worden sind, kann zu den in dieser Anordnung festgesetzten Preisen abgerechnet werden.

Berlin, den 28. September 1942.

Der Reichskommissar für die Preisbildung
Im Auftrag
gez. Heß

Die Gütevorschriften der Zentralstelle für Generatoren und die vom Preiskommissar festgesetzten Höchstpreise für Generatorbriketts geben dem Fahrzeughalter die Gewißheit, daß er einen Kraftstoff von stets einwandfreier Beschaffenheit zu angemessenem Preis bekommt, wodurch ein anstandsloser und wirtschaftlicher Betrieb seines Fahrzeuges gewährleistet ist.

Torf

Der Torf ist seiner Entstehungsgeschichte nach ein jüngerer Verwandter der Braunkohle. Mehr oder weniger besitzt er damit auch die Vor- und Nachteile der Braunkohle. Die Vorteile liegen in der Möglichkeit, dem Torf durch Trocknung das Wasser bis zu einem Wert von 15 bis 20% zu entziehen und ihm durch anschließende Brikettierung die gewünschte Form und Abmessung zu geben. In den Fällen, wo der Torf in fester Form und nicht als Krümeltorf anfällt, kann er nach entsprechender Trocknung, Brechung und Absiebung unbrikettiert verwendet werden. In den reinen Holzgasgeneratoren kann Torf dem Holz bis zu einer Menge von 30% beige-mischt werden, während er in den HB-Anlagen ausschließlich zur Vergasung kommen kann.

Die Nachteile des Torfes liegen in seinem je nach Herkunft zwischen 0,1 bis 4% schwankenden Schwefelgehalt und seinem zwischen 1 und 20% liegenden Aschegehalt. Für die Benutzung in HB-Anlagen gelten hinsichtlich des maximalen Wasser-, Asche- und Schwefelgehaltes die bereits für Braunkohle angegebenen Güteanforderungen, jedoch sollten diese eher unter- als überschritten werden.

Diese Bedingungen werden bei weitem nicht von allen Torfarten erfüllt, so daß nur bestimmte Torflager als Rohstoffquellen für den Generatorbedarf herangezogen werden können.

b) Teearme bzw. teerfreie Kraftstoffe

Allgemeines

An die teearmen bzw. teerfreien Kraftstoffe müssen, falls man sie im Generator vergasen will, bestimmte Anforderungen gestellt werden. Ähnlich wie bei den teerhaltigen Kraftstoffen wird von ihnen gefordert:

1. richtige Stückgröße (Körnung),
2. geringer Aschegehalt,
3. geringer Schwefelgehalt,
4. hohe Abrieb- und Feuerstandfestigkeit,
5. hohe Reaktionsfähigkeit,
6. geringer Restteergehalt (in Abweichung von den Kraftstoffen Holz, Braunkohlenbrikett und Torf).

Holzkohle

Die obengenannten Bedingungen erfüllt weitgehend die Holzkohle. Da dieser Kraftstoff jedoch zurzeit nicht für Generatorzwecke zur Verfügung steht, braucht auf die speziellen Eigenschaften der Holzkohle nicht näher eingegangen zu werden.

Torfkoks

Hinsichtlich der Vergasungseigenschaften verhält sich der Torfkoks ähnlich wie Holzkohle. So zeichnet er sich unter anderem durch seine hohe Reaktionsfähigkeit aus. Entsprechend dem Schwefelgehalt des Ausgangsproduktes (Torf) des Torfkokes enthält er Anteile an Schwefel. Torfkoks steht als Generatorkraftstoff nur in geringen Mengen und nur örtlich begrenzt zur Verfügung.

Anthrazit

Seit Jahrzehnten wird in ortsfesten Anlagen bereits Anthrazit zur Vergasung benutzt. Für Fahrzeuggeneratoren stellt er den auf Steinkohlenbasis beruhenden Kraftstoff dar, der die wenigsten Schwierigkeiten macht. Zudem verursacht er auf Grund seiner Aufbereitung am wenigsten Arbeit, denn im Gegensatz zu den anderen nachfolgend unter 4. und 5. besprochenen Kraftstoffen, die in irgendeiner Form aus einem Kohleveredelungsverfahren entstammen, braucht der Anthrazit nur gewaschen und gesiebt zu werden. Bei Anthrazit kommt als Körnung für Fahrzeuggeneratoren Nuß IV (10 bis 18 mm), für Querstromgaserzeuger auch Nuß V (6 bis 10 mm) in Frage. Das Problem der Stückgröße ist bei Anthrazit (und auch bei den Schwelkoks) leicht durch Siebung zu lösen.

Im Verhältnis zu den anderen fossilen Kraftstoffen, insbesondere den Schwelkoks, weist der Anthrazit einen verhältnismäßig geringen Aschegehalt von 4 bis 8% auf. Durch entsprechende Aufbereitung (Schwerflüssigkeitsaufbereitung) besteht die Möglichkeit, den Aschegehalt auf 3 bis 4% zu senken. Der bis 1,5% betragende Gesamtschwefelanteil ist eine unangenehme Beigabe des Kraftstoffes. Durch entsprechende Überwachung der Gas- und Kühlwassertemperatur und Benutzung von Filtermasse (Aktivkohle), die in der Lage ist, Schwefel zu binden, kann man die Korrosionsneigung herabsetzen.

Anthrazit besitzt eine verhältnismäßig hohe Abrieb- und Feuerstandfestigkeit, die ihn zum Generatorkraftstoff geeignet macht. Die Reaktionsfähigkeit ist bedeutend geringer als die der Holzkohle und des Torfkokes, so daß zum Anzünden des erkalteten Gaserzeugers zumeist Holzkohle in die Zündöffnung eingeführt werden muß.

Um den bis 0,5% betragenden Restteergehalt, der zum Teil erst nach dem Zutritt der kalten Verbrennungsluft aus dem Gas ausscheidet,

abzufangen, muß man das Gasluftgemisch durch Prallplatten, die mit kleinen, versetzt angeordneten Löchern versehen sind, leiten.

Steinkohlenschwelkoks

Als Korngröße hat sich für Fahrzeuggeneratoren eine solche von 10 bis 20 mm bewährt. Bei Querstromgeneratoren kann man sogar bis auf 5 mm herabgehen. Der Schwelkoks fällt je nach dem Ausgangsprodukt in Form von Brechschwelkoks, Schwelnüssen oder Schwelbriketts an.

Der Aschegehalt von Steinkohlenschwelkoks liegt zwischen 5 und 12%, jedoch bewegt sich der Aschegehalt der im Handel befindlichen Sorten zumeist an der oberen Grenze, so daß man der Verschlackungsgefahr trotz aller konstruktiven Maßnahmen nur durch entsprechend sorgfältige Wartung Herr werden kann. Um eine Korrosion durch den bis 1,2% betragenden Gesamtschwefelgehalt herabzumindern, sind die bereits angegebenen Maßnahmen anzuwenden. Die Reaktionsfähigkeit ist als mittelgut anzusprechen. Obgleich der Restteergehalt der Steinkohlenschwelkoks bedeutend geringer ist als der des Anthrazites, ist die Einschaltung von Teerabscheidern hinter dem Mischer zu empfehlen, da dem Kraftstoff manchmal mangelhaft entschwelter Koks beigemischt sein kann.

Braunkohlenschwelkoks

Dieser Kraftstoff weist eine hohe Reaktionsfähigkeit auf. Der bei der Schwelung anfallende Braunkohlenschwelkoks kann einen bis 25% betragenden Aschegehalt und einen Schwefelgehalt zwischen 2 bis 4% besitzen, so daß nur ausgesuchte Sorten für die Vergasung im Fahrzeuggaserzeuger in Frage kommen. Als günstigste Körnung hat sich eine solche von 10 bis 20 mm bewährt.

3. Vertrieb der Festkraftstoffe

Die Lenkung aller mit der Kraftstoffbeschaffung zusammenhängenden Fragen liegt in den Händen der Zentralstelle für Generatoren. Der eigentliche Vertrieb der Kraftstoffe erfolgt durch die Generatorkraft A. G., Berlin. Diese Gesellschaft hat dafür Sorge zu tragen, daß der von den Aufbereitungsstätten angelieferte Festkraftstoff über entsprechende Verteilerstellen in den Besitz der Generatorfahrzeughalter kommt. Zur Verteilung der Festkraftstoffe bedient man sich der **Auslieferungsstellen** und der **Tankstellen**.

Bei den **Auslieferungsstellen** wird der Festkraftstoff bevorzugt im Großbezug in gesacktem oder ungesacktem Zustand abgegeben. Die in dem Vertriebsbereich der Auslieferungsstelle ansässigen Fahrzeughalter sollen sich im eigenen Interesse für längere Zeit ihren Kraftstoffbedarf im voraus beschaffen. Zur schnelleren Aufladung des unverpackten Kraftstoffes erfolgt diese oft mittels Becherwerken oder Transportbändern.

Die Tankstellen sind in der Hauptsache für die Befriedigung des Kraftstoffbedarfes von durchfahrenden Generatorfahrzeugen gedacht. Die Tankstellen der Reichsautobahn sind zum Beispiel ausschließlich für den Durchgangsverkehr geschaffen. An den Tankstellen wird der Festkraftstoff in der Regel gesackt ausgehändigt.

Sämtliche Verteilerstellen müssen von der Zentralstelle für Generatoren bzw. von der Generatorkraft A. G. zugelassen werden. Jede Tankstelle wird mit einer Nummer versehen, so daß Beanstandungen, die unter Angabe dieser Nummer eingehen, leicht überprüft werden können. Auslieferungsstellen und Tankstellen werden mit einem weithin sichtbaren Schild gekennzeichnet, aus dem schon aus größerer Entfernung zu ersehen ist, ob es sich um eine Auslieferungs- oder Tankstelle handelt.

Um eine reibungslose Versorgung der Generatorfahrzeuge mit Festkraftstoff sicherzustellen, wird am 1. April 1943 eine Festkraftstoffkarte eingeführt, die den Fahrer als zum Bezug von Festkraftstoffen Berechtigten ausweist. Hiermit ist keine Kontingentierung von Festkraftstoffen verbunden, sondern es handelt sich um eine Maßnahme zur Verhinderung von mißbräuchlicher Benutzung dieser Kraftstoffe für andere als für Generatorzwecke. Die abgegebenen Mengen und die Art des an den Auslieferungs- oder Tankstellen abgegebenen Kraftstoffes wird in die Karte eingetragen.

Holzverarbeitende Betriebe, Waldbesitzer, Zechen usw. können zum **Selbstversorger** erklärt werden. Ein Bezug von Festkraftstoffen aus Auslieferungsstellen steht dem Selbstversorger nicht zu. Tankstellen darf er nur in Anspruch nehmen, wenn bei Fahrten über weitere Strecken sein mitgenommener Brennstoff ausgegangen ist. Selbstversorger erhalten einen Selbstversorgerausweis. Geht der Kraftstoffanfall eines Selbstversorgers weit über seinen Eigenbedarf hinaus, so kann seinem Betrieb eine Auslieferungs- oder Tankstelle angegliedert werden.

TEIL II

Das Wichtigste über die Vorgänge der Gaserzeugung²⁾

Um über die inneren Vorgänge im Gaserzeuger, über die verschiedenen Vergasungssysteme, über die Zusammensetzung des Gases und seine Verbrennung im Motor einigermaßen informiert zu sein, muß man sich etwas mit den theoretischen Grunderkenntnissen beschäftigen. In diesem Kapitel sollen sie in vereinfachter Form behandelt werden. (Siehe Fußnote.)

1. Was versteht man unter Vergasung?

Unter Vergasung versteht man begrifflich die Umwandlung fester Brennstoffe, sei es Holz, Braunkohle, Steinkohle, Koks oder dergleichen, in den brennbaren Zustand unter Zusatz von Luft oder Luft und Wasserdampf. Hierbei ist die zugeführte Luftmenge kleiner, als zur vollständigen Verbrennung notwendig ist. Als Rückstand verbleiben bei diesem Vergasungsvorgang die mineralischen Bestandteile in Form von Asche oder Schlacke.

2. Grundsätzliche Unterschiede der verschiedenen Vergasungsarten

Die Vergasung der Brennstoffe kann in **Druck- oder Sauggaserzeugern** durchgeführt werden. Da für Fahrzeuge ausschließlich Sauggaserzeuger in Frage kommen, werden nur diese in dem vorliegenden Buche besprochen.

Die Gruppe der Sauggaserzeuger läßt sich in vier Hauptgruppen unterteilen:

- a) Gaserzeuger mit **aufsteigender** Vergasung,
- b) Gaserzeuger mit **absteigender** Vergasung,
- c) Gaserzeuger mit **Querstrom**vergasung,
- d) Gaserzeuger mit **Doppelfeuervergasung**.

Betrachtet man die vier Bilder, die diese Hauptgruppen von Vergasungssystemen schematisiert darstellen (Bilder 8 a bis d), so ersieht man, daß die Art der Führung des Luft- bzw. Gasweges die Namensgebung bestimmt. Bei einem Generator mit **absteigender** Vergasung beispielsweise ist die Gasführung abwärts gerichtet. Bei einem **Querstromgenerator** führt der Gasweg quer durch

²⁾ Lesern, die sich mit der Frage der Generatorumstellung von der rein praktischen Seite beschäftigen, wird empfohlen, diesen Teil erst nach der Durchsicht der übrigen Teile zu lesen.

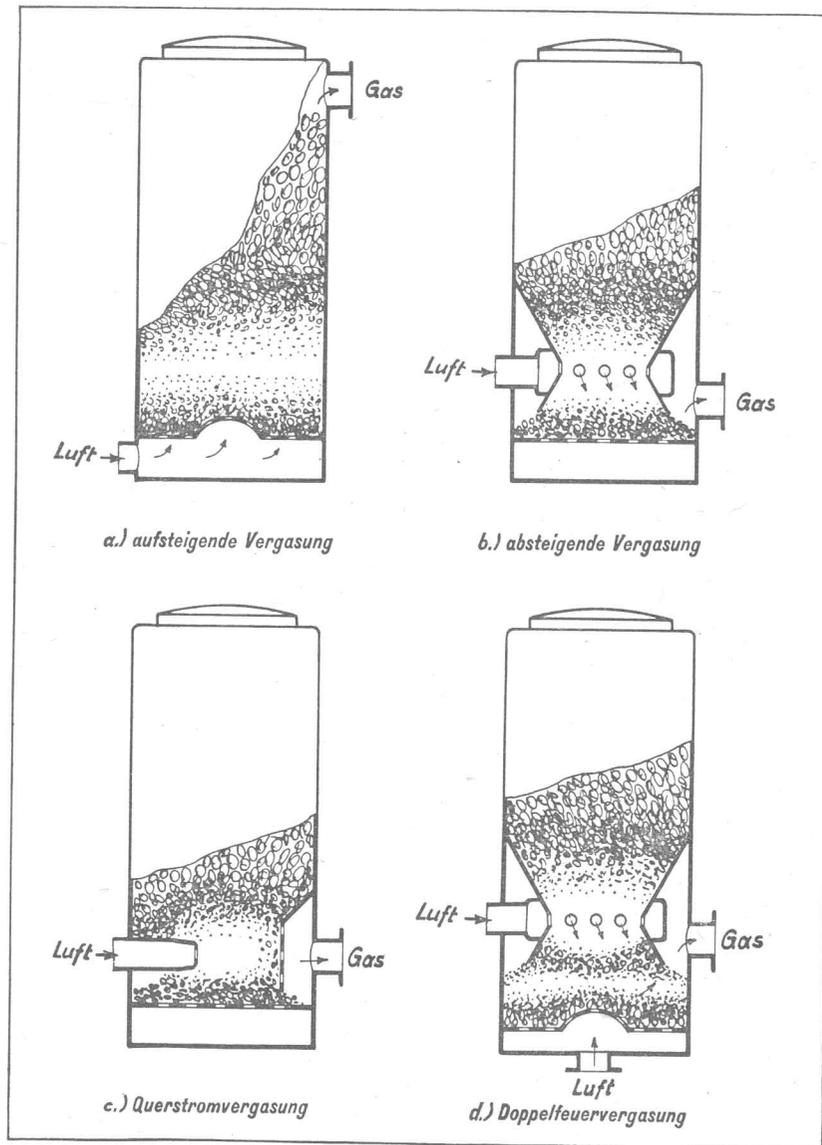


Bild 8: Schematische Darstellung der verschiedenen Vergasungsarten

denselben. Bei einem Generator, der nach dem Doppelfeuer-Vergasungsverfahren arbeitet, wird die Luft, wie es Bild 8 d zeigt, einmal in halber Höhe des Generators und einmal von unten durch das Rost zugeführt.

Die Schrägaufwärtsvergasung kann man der aufsteigenden, die Schräg-abwärtsvergasung der absteigenden Vergasungsart zuordnen.

Da die Vergasung entweder unter Zusatz von Luft oder einem Gemisch von Luft und Wasserdampf erfolgen kann, unterscheidet man ferner außer nach der Art der Gasführung noch die **trockene Vergasung** (ohne Wasserzusatzen) und die **nasse Vergasung** (Zusatz von Wasserdampf und Luft).

3. Der Anwendungsbereich der verschiedenen Vergasungsarten

Teerhaltige Brennstoffe, wie z. B. Holz, Braunkohlenbriketts und Torf, werden in Fahrzeuggaserzeugern ausschließlich **absteigend** vergast. Die Anwendung der aufsteigenden Vergasung würde, da die Teerdämpfe bei diesem Vergasungsverfahren nicht verkrackt werden können, den Einbau von Teerabscheidern und Teerwäschern notwendig machen, was die an sich schon genügenden Umfang besitzende Anlage noch mehr komplizieren würde. Bei entsprechender Konstruktion des Gaserzeugers können alle drei obenangeführten Kraftstoffe in ein und demselben Generator vergast werden. Man bezeichnet diese Bauart einheitlich für alle Firmen als **HB-Generator**. Die **aufsteigende Vergasung** ist daher den teearmen und teerfreien Brennstoffen Anthrazit, Braunkohlenschwelks, Steinkohlenschwelks, Torfkoks und Holzkohle vorbehalten. Bei Erfüllung entsprechender Güteanforderung lassen sich fast alle diese Kraftstoffe ebenfalls in ein und demselben Generator vergasen. Man nennt ihn kurz **AK-Generator**.

Für die teearmen und teerfreien Kraftstoffe kommt ferner die **Querungsvergasung** in Frage. Sie zeichnet sich durch große Luft- und Gasgeschwindigkeit aus, die eine hohe, jedoch engbegrenzte Feuerzone von hoher Temperatur zur Folge hat.

Die **Doppelfeuervergasung** findet bevorzugt für stationäre Anlagen Verwendung.

So gern man bei der aufsteigenden Vergasung von teearmen und teerfreien Kraftstoffen ohne Wasseranwendung auskommen möchte, da die Wassermitführung eine Komplikation bedeutet (erhöhtes Gewicht, Einfriergefahr, Störanfälligkeit), so ist dies doch nicht möglich, da das Fehlen des Wasserdampfzusatzes zur Luft

1. ein Gas mit geringerem Heizwert und
2. ein Auftreten von stark zusammenbackender Schlacke infolge der heißer Feuerzone zur Folge hätte.

Die Durchführung einer **trockenen Vergasung** ist praktisch nur bei den Querstromgeneratoren möglich, jedoch wird wegen der oben bereits angeführten hohen Feuerzonen-temperatur die Düse wärmemäßig so hoch beansprucht, daß Wasser zu ihrer Kühlung benötigt wird. Muß dem Wasser bei Gaserzeugern, die nach dem **nassen Prinzip** arbeiten, Wärme zwecks Dampfbildung zugeführt werden, so ist umgekehrt bei Anwendung der trockenen Vergasung dem von der Düse zurückfließenden hochehitzten Wasser Wärme in einem Kühler zu entziehen, so daß also auch der Querstromvergaser mehr oder weniger die Nachteile der Einfriergefahr und der Störanfälligkeit hat, der

man jedoch bei gewissenhafter Wartung und Pflege ohne weiteres Herr werden kann, wie zahlreiche befriedigend laufende Kohlegasgeneratorwagen beweisen.

4. Die chemischen Vorgänge im Gaserzeuger

Diese sollen am Beispiel des wie in Teil II Abschnitt 3 beschrieben, mit absteigender Vergasung arbeitenden HB-Generators vereinfacht dargestellt werden. Zur Erleichterung des Verständnisses diene Bild 9, das die sich im Gaserzeuger abspielenden chemischen Vorgänge schematisiert wiedergibt. Der Kraftstoff, zum Beispiel das Holz, durchläuft während des Vergasungsvorganges fünf verschiedene Zonen, die man sich jedoch nicht scharf abgegrenzt vorstellen darf. In der sogenannten **Trocknungszone** wird das im Holz enthaltene Wasser in der Form des Wasserdampfes durch die strahlende Wärme des Herdes und der abziehenden Gase herausgetrieben. In der darunterliegenden **Schmelzone** findet eine Verschmelzung des Holzes unter Bildung von Holzessig, dessen Hauptbestandteile Essigsäure und Methan sind, und Teer statt. In der **Verkohlungszone** findet die allmähliche Umwandlung des Holzes in Holzkohle ihre Vollendung. Die auf die angelegte Weise erzeugte Holzkohle wird nun zum Teil in der **Oxydationszone** (auch Glühzone genannt), die in der Höhe der Luftdüsen beginnt, verbrannt. Die durch den Verbrennungsprozeß in der Oxydationszone erzeugte Wärme dient dabei zur Aufrechterhaltung der wärmeerzeugenden Vorgänge, die sich in den darüber- und darunterliegenden Zonen abspielen. Eine bestimmte Temperatur darf hier nicht unterschritten werden, da sonst keine Gewähr für eine restlose Verkrackung des Teeres gegeben ist. Damit auch bei Leerlauf des Motors, also geringerer Gasentnahme, diese Temperatur nicht unterschritten wird, ist der Herd unterhalb der Luftdüsen konisch eingezogen. In der sogenannten **Reduktionszone** findet eine Umwandlung eines Teiles der nicht brennbaren in brennbare Gase statt.

In der Formelsprache des Chemikers läßt sich dies folgendermaßen ausdrücken:

Oxydation	$C + O_2 \rightarrow CO_2$	wärmeerzeugender Vorgang
Wasserstoff-	$CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$	schwach wärmeerzeugender Vorgang
bildung	$C + H_2O \rightarrow CO + H_2$	wärmeerzeugender Vorgang
	$C + 2 H_2O \rightarrow CO_2 + 2 H_2$	wärmeerzeugender Vorgang
Reduktion	$CO_2 + C \rightarrow 2 CO$	wärmeerzeugender Vorgang

5. Zusammensetzung, Heizwert, Gemischheizwert und Luftbedarf von Generatorgas

Das im Gaserzeuger entwickelte Gas besteht, wie bereits im vorhergehenden Abschnitt angeführt, aus brennbaren und unbrennbaren Anteilen.

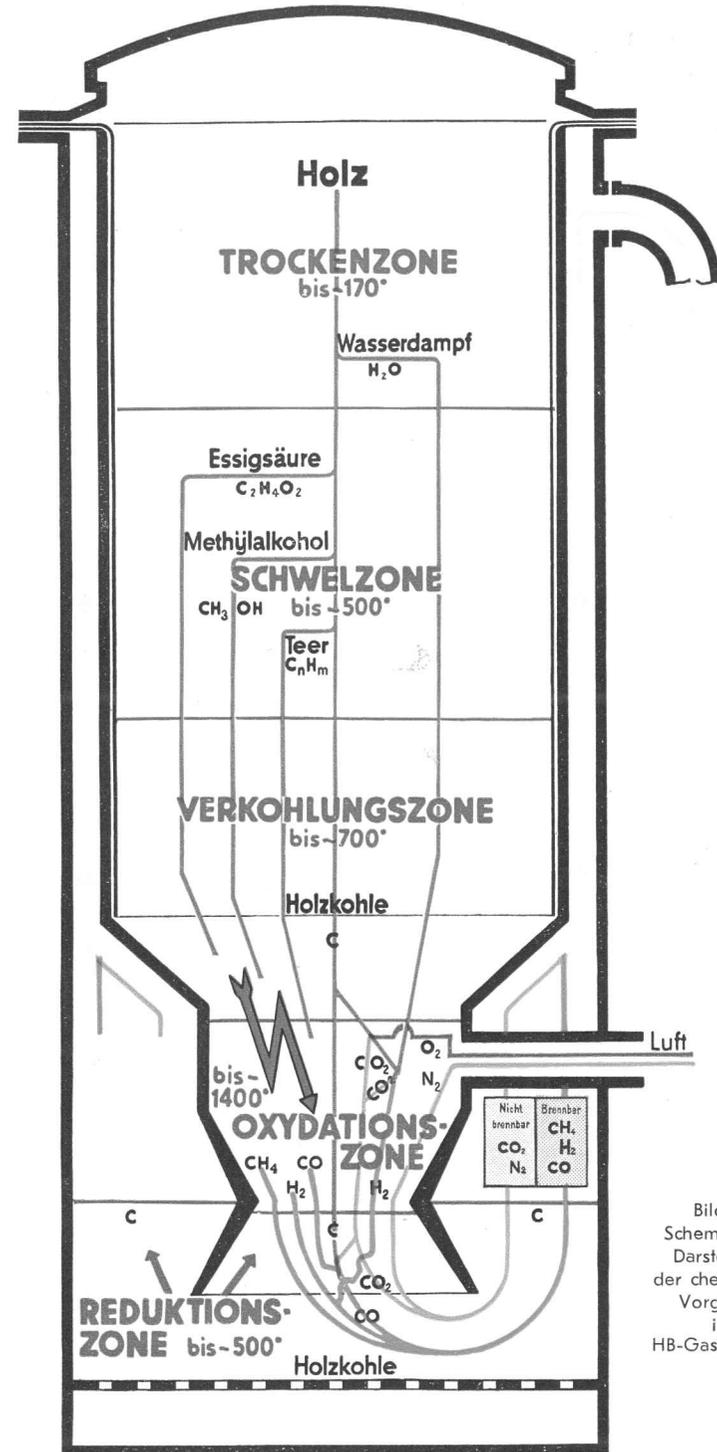


Bild 9:
Schematische
Darstellung
der chemischen
Vorgänge
im
HB-Gaserzeuger

Brennbar sind:

1. Kohlenoxyd (CO),
2. Wasserstoff (H₂),
3. die Kohlenwasserstoffgase Methan (CH₄) und Aethylen (C₂H₄).

Unbrennbar sind:

1. Stickstoff (N),
2. Kohlendioxyd (CO₂ = Kohlensäure).

Die Zusammensetzung eines im Fahrzeuggenerator erzeugten Gases schwankt ständig je nach der Belastung. So wäre z. B. folgende Zusammensetzung möglich:

16,3 % Kohlenoxyd,
24,2 % Wasserstoff,
1,4 % Methan,

42,4 % Stickstoff,
15,7 % Kohlendioxyd.

Der Heizwert eines Gases ist die Summe der Heizwerte seiner Anteile. Er bewegt sich bei Generatorgas zwischen 1100 und 1400 WE/m³ (Wärmeeinheiten je Kubikmeter). So würde ein Gas der vorstehend angegebenen Zusammensetzung einen Heizwert von 1237 WE/m³ besitzen. Da jedoch Gas, wie auch jeder andere Brennstoff, nicht ohne Luft verbrannt werden kann, eignet sich z. B. für Heizwertvergleiche als Maßstab besser der Heizwert des Gasluftgemisches. Er wird kurz als Gemischheizwert bezeichnet und ist abhängig von dem Luftbedarf der verschiedenen Gasanteile. Der Gemischheizwert eines Gases mit der angeführten Zusammensetzung beträgt z. B. 590 WE/m³.

Der Luftbedarf von Generatorgas liegt um den Wert 1 m³/m³ herum. Das heißt, für die Verbrennung von 1 m³ Generatorgas ist ca. 1 m³ Luft erforderlich.

6. Gaslieferungsmenge, Gasausbeute und spezifischer Kraftstoffverbrauch

Im Gegensatz zum Motor, dessen Leistung man in PS angibt, erfolgt die Festlegung der Leistung eines Generators durch die Angabe der maximalen Gaslieferungsmenge pro Stunde, wobei man, da jedes Gas temperatur- und druckabhängig ist, noch angeben muß, bei welcher Temperatur und bei welchem Druck die Messung erfolgte. Um einen leichten Vergleich zu ermöglichen, werden die Meßwerte gleich auf den sogenannten Normalzustand umgerechnet. Die Angabe: Gaslieferungsmenge = 60 Nm³/h bedeutet 60 m³,

bezogen auf eine Temperatur von 0° und einen Druck von 760 mm Quecksilber, so daß man auch oft die Schreibweise: 60 m³/h (0°, 760 mm Hg) findet.

Als **Gasausbeute** bezeichnet man die aus 1 kg Kraftstoff erzeugte Gasmenge in Nm³, bei Holzvergasung beträgt diese z. B. zirka 2 bis 2,5 Nm³/kg. Für genaue Vergleichszwecke bezieht man diesen Wert auf die Trockensubstanz des Kraftstoffes. Die Schreibweise ist dann: Nm³/kgTrockensubstanz.

Die bei flüssigem Kraftstoff eingeführte Verbrauchsangabe in Kilogramm pro PS und Stunde (kg/PSH), bei Benzinbetrieb z. B. zirka 0,4 kg/PSH, bei Diesel-Betrieb zirka 0,3 kg/PSH, findet auch beim Generatorbetrieb ihre Anwendung. Man bezeichnet den Kraftstoffverbrauch in kg/PSH auch oft als **spezifischen Verbrauch**. Nachstehend seien die Verbrauchswerte für feste Kraftstoffe angegeben:

Holz	0,8 bis 1,2	kg/PSH
Braunkohlenbrikett . .	0,6 " 0,9	"
Torf	0,9 " 1,3	"
Torfkoks	0,5 " 0,7	"
Anthrazit	0,4 " 0,5	"
Steinkohlenschwelkoks .	0,6 " 0,7	"
Braunkohlenschwelkoks .	0,7 " 0,8	"

TEIL III

Der Leistungsabfall von gasbetriebenen Motoren

1. Die Ursachen des Leistungsabfalles

Die Hauptursache des Leistungsabfalles von nachträglich auf Gasbetrieb umgebauten Motoren ist in dem geringeren **Gemischheizwert** des Generatorgases gegenüber dem Gemischheizwert von flüssigen Brennstoffen zu suchen. Beträgt der Gemischheizwert von Benzin ca. 850 WE/m³, so liegt er beim Generatorgas zwischen 550 und 620 WE/m³. Rein rechnerisch entspricht allein die durch den geringeren Wärmeinhalt des Gasluftgemisches hervorgerufene Leistungsverminderung 27 bis 35 %. Ein weiterer Leistungsabfall wird durch den geringeren **Füllungsgrad** des Motors, der eine Folge des in der Generatoranlage herrschenden hohen Strömungswiderstandes ist, sowie durch die geringere **Zündgeschwindigkeit** des Generatorgases hervorgerufen.

2. Mittel zur Verringerung des Leistungsabfalles

Um eine Verringerung des Leistungsabfalles von nachträglich auf Generatorgas umgestellten Fahrzeugen zu erreichen, sind

- an die Gaserzeugungsanlage gewisse Forderungen zu stellen,
- Maßnahmen notwendig, um den Motor an die bei Gasbetrieb herrschenden Bedingungen anzupassen.

Zu a) Anforderungen an die Gaserzeugungsanlage.

Der Gaserzeuger soll so konstruiert und dimensioniert sein, daß er in allen Belastungsstufen ein möglichst heizwertreiches Gas abgibt, denn hoher Gas- bzw. Gasluftgemisch-Heizwert ergibt hohe Motorleistung.

Die Gesamtanlage soll ferner einen möglichst geringen **Strömungswiderstand** aufweisen, denn hoher Widerstand hat einen niedrigen Füllungsgrad des Motors und damit Leistungsabfall zur Folge. Da der vor die Notwendigkeit des Umbaues seines Wagens auf Generatorbetrieb gestellte Fahrzeugbesitzer keinen Einfluß auf die Konstruktion — ja oft nicht einmal auf

das Fabrikat des angelieferten Generators hat —, brauchen die beiden angeschnittenen Fragen im Rahmen dieses Buches nicht näher behandelt zu werden.

Einen Einfluß auf die Motorleistung hat ferner die **Gastemperatur** oder, besser gesagt, die Temperatur des Gasluftgemisches, denn auch sie beeinflußt den Füllungsgrad des Motors. Vom Konstrukteur sind daher ausreichende Kühler vorzusehen.

Hat der Fahrer auf den Grundwert des Strömungswiderstandes und der Gastemperatur keinen Einfluß, so kann er durch entsprechende **Wartung und Pflege** seiner Anlage dafür sorgen, daß sich der Widerstand durch Verstopfung der Rohrleitung, durch zu starke Asche- und Schlackenstauung im Herd oder dergleichen nicht über einen unzulässig hohen Wert erhöht. Durch sachgemäße Pflege und Wartung des Kühlers kann ebenfalls eine Verringerung der Kühlwirkung verhindert werden. Auf diese Punkte soll im einzelnen in Teil IX näher eingegangen werden, der sich mit der Bedienung, Wartung und Pflege von Generatoranlagen befaßt.

Da auch der Durchmesser der Rohrleitung und die Art der Rohrleitungsführung den Widerstand beeinflussen — so erzeugen z. B. scharfe Krümmungen eine Erhöhung des Widerstandes —, wird auf die Beachtung der entsprechenden Maßnahmen in dem Teil „Anleitung über den Einbau von Generatoranlagen“ besonders hingewiesen (Teil VIII Abschnitt 2 g).

Zu b) Motorseits bestehen folgende Möglichkeiten der Leistungssteigerung:

1. Änderung des Verdichtungsverhältnisses (Teil VII Abschnitt 2 b),
2. Vergrößerung der Vorzündung (Teil VI Abschnitt 3 a),
3. gute Durchmischung und richtige Dosierung von Gas und Luft bei allen Drehzahlen (Teil VI Abschnitt 3 b),
4. gleichmäßige Verteilung des Gasluftgemisches auf die verschiedenen Zylinder (Teil VIII Abschnitt 2 c),
5. Erhöhung der Motordrehzahl,
6. Verbesserung des Füllungsgrades des Motors durch Aufladung,
7. Zusatz von flüssigem Brennstoff.

Da die Punkte 1 bis 4 in den Teilen VI und VII behandelt werden, sind vorstehend nur die entsprechenden Abschnitte eingesehen.

Zu Punkt 5 sei folgendes bemerkt: Da die abgegebene Leistung eines Verbrennungsmotors annähernd verhältnisgleich seiner Drehzahl ist, wäre es möglich, durch eine **Steigerung der Drehzahl** den durch den Umbau hervorgerufenen Geschwindigkeitsabfall zu vermindern. Von dieser Möglichkeit sollte jedoch nur nach vorheriger Stellungnahme der Motorbaufirma Gebrauch gemacht werden, denn mit der Drehzahl wachsen auch die Beanspruchung der Motortriebeile und der Verschleiß sehr stark an.

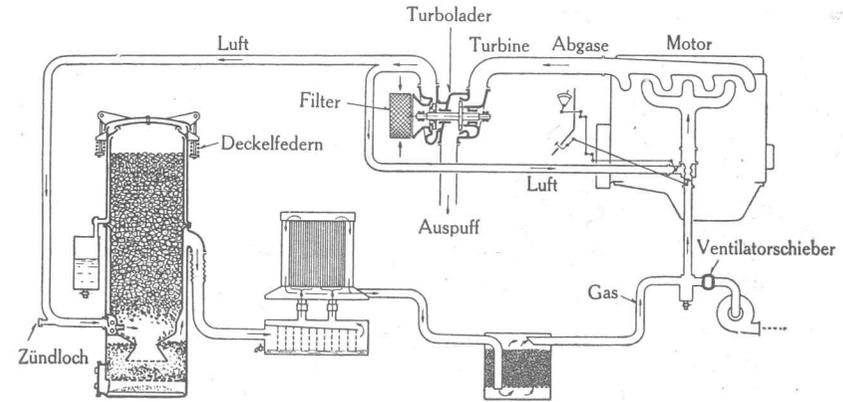


Bild 10: Schematische Darstellung eines mit Abgasaufladung arbeitenden Motors (indirekte Aufladung)

Die in Punkt 6 angeführte **Verbesserung des Füllungsgrades** kann außer durch die bereits erwähnten generatorseitigen Maßnahmen (gute Gaskühlung, Verringerung der Ansaugwiderstände) noch durch Aufladung des Generatorgases erzielt werden. Zu diesem Ziele führen zwei Wege:

1. die **direkte Aufladung** durch ein in die Gasleitung eingeschaltetes Gebläse, das die Generatorgase ansaugt und dem Motor unter Druck zuführt, und
2. die **indirekte Aufladung**, durch die dem Generator die Vergasungsluft und dem Motor die Verbrennungsluft unter Druck zugeführt wird.

Für beide Verfahren kann entweder ein **mechanisch** oder durch die **Motorabgase** betriebenes Gebläse Verwendung finden. Durch die Aufladung kann der Leistungsabfall weitgehend ausgeglichen werden. Das indirekte Verfahren hat gegenüber dem direkten Verfahren den Vorteil, daß das niemals ganz saubere Gas nicht in das Aufladegerbläse gelangt, so daß es von dieser Seite aus keinem Verschleiß unterworfen ist. Im Gegensatz zum mechanisch angetriebenen Auflader wirkt sich beim Abgaslader die Kraftentnahme zum Antrieb desselben bedeutend weniger auf die Endleistung des Motors aus, da die Antriebsarbeit von der sonst verlorengehenden Strömungsenergie der Motorabgase geleistet wird. Nach Angabe des Herstellers wird gegenüber dem unaufgeladenen Motor eine Leistungssteigerung von ca. 30 bis 40% erzielt, wobei ein Mehrverbrauch an Festkraftstoff von nur 2 bis 3% auftreten soll.

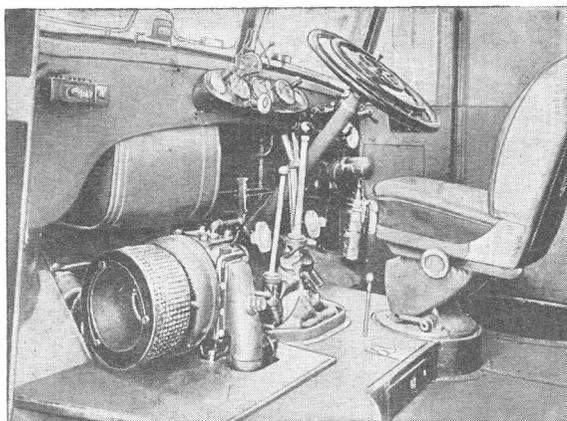


Bild 11: Saurer-Holzgas-Omnibus
mit Abgaslader der Firma Brown-Boveri

Aus Bild 10 ist das Schema eines Fahrzeug-Gasmotors mit Abgas-Turbolader zu sehen. Bild 11 zeigt einen in einen LKW eingebauten Brown-Boveri-Abgaslader. Das Gewicht des Aggregates beträgt für einen Typ, der für Motoren von 75 bis 130 PS Verwendung findet, ca. 43 kg. Die größte Länge ist 420 mm, der Durchmesser 280 mm.

Aus Materialbedarfsgründen kann das Aufladeverfahren zurzeit nicht bei allen Generatorwagen vorgesehen werden. Für diejenigen Fahrzeuge jedoch, von denen auch nach dem Umbau möglichst die volle Leistung verlangt werden muß, kann das Aufladegeräte mit Erfolg Verwendung finden.

Die in Punkt 7 erwähnte Möglichkeit der Steigerung der Motorleistung durch **Zusatz von flüssigem Brennstoff**, wie sie z. B. bei dem Diesel-Gasverfahren (Einspritzen eines Zündstrahles in das vom Motor hochverdichtete Gasluftgemisch) angewendet wird, stellt eine technisch elegante und in bezug auf die Verringerung der Umbauschwierigkeiten sehr befriedigende Lösung dar. Da jedoch der flüssige Brennstoff von auf Generatorbetrieb umgestellten Kraftfahrzeugen restlos eingespart werden soll, ist die Anwendung dieses Verfahrens zurzeit nicht möglich.

Es sei ferner auf einen Weg hingewiesen, die Leistungsverminderung des Motors nicht so spürbar zu machen. Diese besteht in der **Erhöhung der Hinterachsuntersetzung**. Nach dem Einbau einer sogenannten „Gebirgsuntersetzung“ kann man beim Anfahren schneller auf die höheren Gänge schalten und braucht bei Bergfahrten später oder überhaupt nicht auf die niedrigeren Gänge zurückzugehen. Wenn die praktische Durchführung dieser Maßnahme technisch auch keine Schwierigkeit macht, so muß diese, da sie für den Fahrbetrieb nicht unbedingt notwendig ist, aus kriegsbedingten Gründen unterbleiben.

TEIL IV

Die verschiedenen Bauweisen von Generatoranlagen

Man unterscheidet im einzelnen folgende Bauweisen von Fahrzeuggeneratoranlagen:

1. Blockbauweise,
2. Halbblockbauweise,
3. Aufgelöste Bauweise.

Die Anlagen nach Bauweise 3 können unterteilt werden in:

- a) Vollbaukastenanlagen,
- b) Teilbaukastenanlagen,
- c) Allgemeinanlagen.

Da die angeführten Bezeichnungen der verschiedenen Bauarten in dem folgenden Teil, in dem die wichtigsten Fahrzeuggeneratoren beschrieben werden, noch oft auftauchen, seien die Begriffe anschließend erläutert.

1. Blockbauweise

Alle Anlageteile — außer dem Mischer und eventuell dem Anfachgerät — sind zu einem geschlossenen Block zusammengebaut. Typische Vertreter dieser Bauweise sind:

1. Grunert-HB-Anlage
Beschreibung: Teil V Abschnitt 1 c; Abbildung: Bildtafel BT 3.
2. Einheitsgenerator Typ EG-Block
Beschreibung: Teil V Abschnitt 1 g; Abbildung: Bildtafel BT 6.
3. Zeuch-HB-Anlage
Beschreibung: Teil V Abschnitt 1 b; Abbildung: Bild 23.

2. Halblockbauweise

Der größte Teil der Anlage ist zu einem Block zusammengebaut, während — außer Mischer und Gebläse — noch ein Teil, bei umfangreichen Anlagen zwei Teile (beispielsweise Kühler oder Reiniger) getrennt angeliefert werden. Typischer Vertreter dieser Bauweise ist:

Imbert-W-Anlage.

Beschreibung: Teil V Abschnitt 1 a; Abbildung: Bild 13.

3. Aufgelöste Bauweise

Alle Anlageteile kommen getrennt zur Auslieferung. Typischer Vertreter dieser Bauweise ist:

Imbert-HB-Generator Typ FSD.

Beschreibung: Teil V Abschnitt 1 a; Abbildung: Bildtafel BT 1.

a) Vollbaukasten

Die gesamten Teile der Anlage sind von seiten der Lieferfirma bereits dem Fahrzeug, für das der Generator Verwendung finden soll, angepaßt. Mit ebenfalls werkseitig auf Länge geschnittenen Rohrleitungen brauchen die einzelnen Teile nur verbunden zu werden.

b) Teilbaukasten

Bei dieser Ausführungsform sind die Hauptteile der Anlage sowie ihre Gaszu- und -ableitungen dem Fahrzeug so angepaßt, daß die Rohrleitungen, die zur Verbindung der einzelnen Teile notwendig sind, vom laufenden Meter leicht hergestellt werden können.

c) Allgemeinanlage

Diese Anlage umfaßt denselben Lieferungsumfang wie eine Teilbaukastenanlage, jedoch sind außer den Rohrleitungen auch die Anlageteile in bezug auf die Anordnung der Befestigungsteile und der Rohranschlüsse den bei dem gerade umzubauenden Fahrzeug herrschenden Platzbedingungen anzupassen.

Um den Plan, möglichst alle Fahrzeuge, die nicht im direkten Fronteinsatz stehen, auf Generatorantrieb umzustellen, verwirklichen zu können, ist der Bau recht vieler Generatoranlagen in Blockbauweise notwendig, denn diese Anlagen können auch mit beschränkten Werkstattmitteln fehlerfrei und mit geringstem Aufwand an Material und Werkzeug eingebaut werden. Die Entwicklung von Generatoren in Blockbauweise wurde und wird von der Zentralstelle für Generatoren weitgehend gefördert.

TEIL V

Beschreibung der wichtigsten Fahrzeuggeneratoranlagen

1. Generatoranlagen für Holz, Braunkohle und Torf

(Sammelbezeichnung HB-Anlagen)

Wie bereits in der Einleitung dieses Buches dargelegt, ist der bevorzugte Einsatz der Holzgasgeneratoren zu Beginn des Krieges darauf zurückzuführen, daß diese zu diesem Zeitpunkt technisch am weitesten entwickelt waren. Mit fortschreitender Verbesserung der Gaserzeuger für fossile Treibstoffe war man dann nicht mehr allein auf die Holzgasgeneratoren angewiesen, sondern konnte beide Bauarten je nach der örtlichen Kraftstoffversorgungslage einsetzen.

War es in der Zwischenzeit gelungen, die Generatoren für fossile Treibstoffe so zu verbessern, daß man in ihnen verschiedene Kraftstoffe, wie z. B. Anthrazit, Braunkohlenschwelkoks, Steinkohlenschwelkoks und Torfkoks, wahlweise vergasen konnte, so waren die Holzgasgeneratoren nicht allein auf Grund ihrer generatormäßigen Eigenschaften, sondern auch hinsichtlich des Aufbaues ihrer Reinigeranlage auf die ausschließliche Vergasung von Holz eingestellt. Selbst die Beimischung geringer Anteile von Torf oder Braunkohle machte schon Schwierigkeiten. Es galt, nun auch den Holzgasgenerator so zu verbessern, daß er in der Lage ist, verschiedene Arten von Festkraftstoffen zu vergasen. Hierfür kam Braunkohle und Torf in Frage, die beide auf Grund ihrer Entstehungsgeschichte als dem Holz verwandte Kraftstoffe angesprochen werden können (Teil I Abschnitt 2). Im Verhältnis zum Holz weisen diese Brennstoffe jedoch einen sehr hohen Aschegehalt auf, und hierin liegt auch der Grund, warum die Vergasung dieser Brennstoffe im Holzgasgenerator alter Bauart nicht möglich war.

Inzwischen haben sich die von den verschiedenen Firmen hergestellten Generatoranlagen für Holz, Braunkohlenbriketts und Torf, für die die Sammelbezeichnung HB-Anlagen geschaffen wurde, in der Praxis gut bewährt, so daß der Bau von Generatoren für reinen Holzgasbetrieb zugunsten der Fabrikation von HB-Anlagen stark gedrosselt werden konnte, wobei beab-

sichtig ist, die Produktion von reinen Holzgaserzeugern für LKW. allmählich auslaufen zu lassen.

Der Aufbau der verschiedenen HB-Anlagen wird nachstehend in Wort und Bild erläutert, wobei, falls der Entwicklung ein reiner Holzgasgenerator als Ausgangspunkt zugrunde lag, der Unterschied zwischen diesem und dem HB-Generator aufgezeigt werden soll.

a) Imbert-Fahrzeuggeneratoranlage Typ FSD.

(Bildtafel 1 herausklappen)

Der Imbert-Gaserzeuger für die Kraftstoffe Braunkohlenbrikett, Torf und Holz, von der Firma Imbert Generatoren GmbH., Köln, mit Typ FSD bezeichnet (F = Fossil, S = Stahlherd, D = Drehsieb), ist aus dem Holzgas-erzeuger Typ GMR entwickelt worden, der sich bisher in annähernd 200 000 Exemplaren bestens bewährt hat. Der Unterschied beider Bauarten geht deutlich aus den Bildern 12 a und b hervor. Grundlegend ist die Änderung des Herdes. Vergast man nämlich aschereiche Kraftstoffe, wie Braunkohlenbriketts oder Torf, so bilden sich leicht größere Schlackenstücke oder Schlackenkuchen, die den Gasdurchgang hemmen und zu höherem Unterdruck (mangelnde Füllung des Motors, schlechte Leistung) führen. Die Schlacke bildet sich stets unterhalb der Vergasungsluftzuführung, also unterhalb der Düsenebene. Besitzt nun der Herd, wie beim Imbert-Holzvergaser, eine tiefergelegene Einschnürung, so wird der Schlackendurchfall hierdurch behindert. Aus diesem Grunde wurde beim HB-Generator die Düse in die Herdeinschnürung verlegt, eine ebenso einfache wie wiederum wesentliche Änderung. Aus dem sich dann noch nach unten erweiternden Herdstutzen ist die Schlacke leicht zu entfernen. Der Herdstutzendurchmesser wurde vergrößert, was einer Unterdruckverminderung entspricht. Statt des früheren Rüttelsiebes wird beim FSD-Generator ein Drehsieb verwendet. Das Sieb hat zwei Rührstifte zur gründlichen Auflockerung des Holzkohle- bzw. Koksbedtes. Generatorgehäuse und Herdeinsatz haben durch die vorstehend beschriebenen Änderungen teilweise neue Maße erhalten, weshalb ein Austausch dieser Einzelteile mit denen des Imbert-Holzvergasers nicht möglich ist. Dagegen ist der gesamte Gaserzeuger ohne weiteres austauschbar, sofern Außendurchmesser und Höhe übereinstimmen.

Die Gasreinigungs- und Kühlanlage der Imbert-HB-Anlage ist von der Holzgasanlage übernommen worden, nur daß die Reinigerwirkung entsprechend dem höheren Staubanfall bei Braunkohlenbrikettvergasung durch Einschaltung von ein bis zwei Vorreinigern vor dem Absitzbehälter verbessert wurde. Wie aus Bildtafel 1 zu ersehen ist, gelangt das Gas vom Gaserzeuger zunächst in den Vorreiniger, in welchem dem Gas durch Geschwindigkeitsverringerung bereits ein großer Teil des mitgerissenen Staubes entzogen wird. Sollen zwei Vorreiniger eingebaut werden, so können sie hintereinander oder parallel geschaltet werden. Die Parallelschaltung ist dann vorzuziehen,

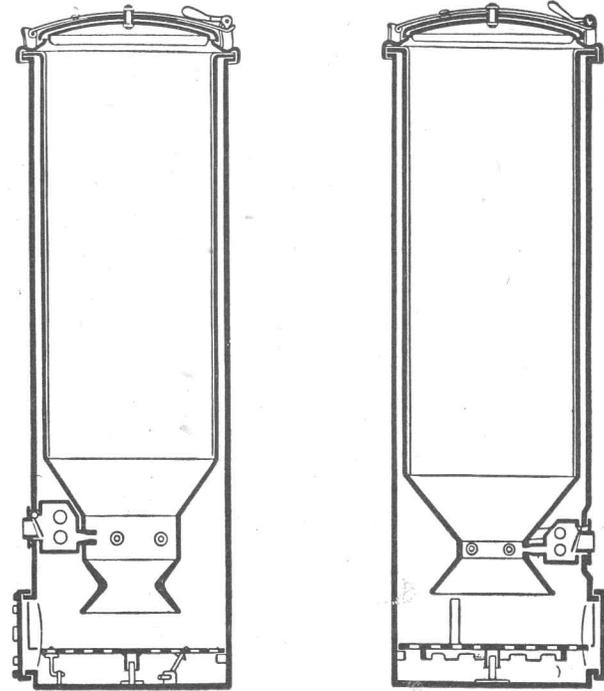


Bild 12: Gegenüberstellung, a) links Holzgasgenerator Typ GMR, b) rechts HB-Generator Typ FSD

wenn die Rohrleitungen so verlegt werden können, daß gleich lange Gaswege entstehen. Im Vorreiniger findet außer der Grobreinigung des Gases infolge der großen Oberfläche des Reinigers auch bereits eine Kühlung des Gases statt, die bewirkt, daß der Taupunkt des Gases im Absitzbehälter auch dann erreicht wird, wenn es durch geringeren Feuchtigkeitsgehalt der zur Vergasung gelangenden Braunkohlenbriketts weniger mit Wasserdampf gesättigt ist.

Im Absitzbehälter, der unter dem Wasserkühler des Motors oder seitlich davon angeordnet ist, sorgt der eingebaute Sattelleinsatz dafür, daß das Gas mit dem sich niederschlagenden Wasser in innige Berührung kommt. An seinen beiden zylindrischen Enden besitzt der Absitzbehälter eine Luke und einen Wasserablaß, wodurch der Schmutz zusammen mit dem Wasser entfernt werden kann.

Der Gaskühler wird vor dem Motorkühler angeordnet, so daß er dem Saugzug des Motor-Ventilators und dem Fahrwind ausgesetzt ist. Als Kühlelemente finden Rohre, die einen tropfenförmigen Querschnitt besitzen, Verwendung. Sie sind oben und unten in einem Querkanal eingeschweißt. Der obere Querkanal ist mit zwei Deckeln versehen, durch die eine Reinigung des Kühlers möglich ist.

Neben der Kühlung des Gases wird im Gaskühler gleichzeitig eine Reinigung des Gases erreicht; denn dadurch, daß das im Kühler kondensierte Wasser entgegen der Strömungsrichtung des Gases in den Absitzbehälter fließt, wäscht es die Staubanteile gleichsam aus dem Gas heraus.

Die Befreiung des Gases von den feinen Staubteilchen erfolgt im Nachreiniger. Der Nachreiniger besteht aus einem zylindrischen Behälter, dessen innerer Einsatz aus gelochtem Blech eine Korkfüllung enthält, welche die noch im Gas enthaltenen Staub- und Wasserbestandteile zurückhält. Der Nachreiniger besitzt an seinen zylindrischen Stirnseiten zwei Luken und einen Wasserablaß, durch den er leicht gesäubert werden kann. In Sonderfällen ist der Nachreiniger mit dem Absitzbehälter kombiniert (Bild 13).

Im Gasluftmischer wird dem gereinigten und gekühlten Gas die zur Verbrennung notwendige Verbrennungsluft zugesetzt. Beschreibung des Imbert-Mischers siehe Teil VI Abschnitt 3 b.

Die Anfandung des Gaserzeugers wird mittels eines Elektrogebläses vorgenommen.

Die Inbetriebsetzung, Wartung und Pflege von HB-Anlagen wird in Teil IX an dem Beispiel der vorstehend beschriebenen Imbert-Anlage ausführlich besprochen werden, so daß an dieser Stelle hierauf nicht näher eingegangen zu werden braucht.

Die Imbert-W-Anlage

Die vorstehend beschriebene Imbert-HB-Anlage ist das typische Beispiel einer Anlage in aufgelöster Bauweise. Diese hat sich bisher auch stets bewährt, weil ihre Anlageform sich weitgehend an jedes Fahrzeug anpassen

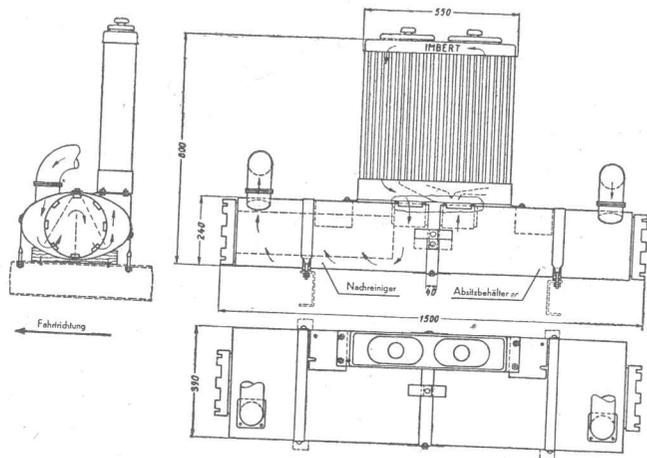


Bild 13: Gasreinigungs-Kühlanlage in Blockbauweise für Imbert-W-Anlage Typ W₂

läßt. Für die bekanntesten Fahrzeugtypen hat Imbert außerdem seine Anlagen in Baukastenform herausgebracht. Eine Imbert-Anlage in Block- bzw. Halblockbauweise gab es bisher nicht. Die Bedürfnisse der Wehrmacht haben jedoch

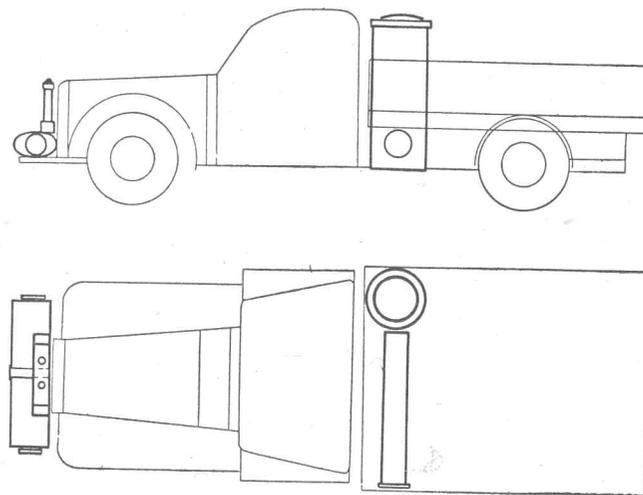


Bild 14: Einbauschema der Imbert-W₂-Anlage

eine Spezialanlage entstehen lassen, die man zu den Anlagen in Halblockbauweise zählen kann. Die Imbert-Anlage in Wehrmachtsausführung, die in Zusammenarbeit zwischen der Wehrmacht und der Firma Imbert geschaffen

wurde, ist so konstruiert, daß sie im LKW. im eingebauten Zustande eine große Bodenfreiheit aufweist, so daß das Fahrzeug auch auf sehr schlechten Straßen benutzbar ist. Die Gaserzeugungsanlage und das Zubehör ändern sich gegenüber der Normalausführung (Typ GMR oder

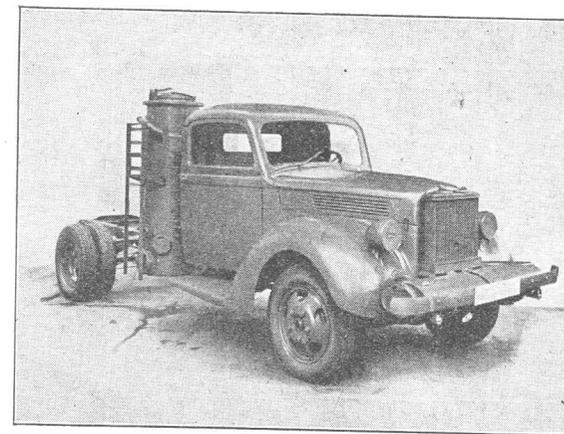


Bild 15: Ford-V-8-LKW. mit Imbert-W₂-Anlage

FSD) nicht. Die gewünschte Bodenfreiheit des Gaserzeugers ist leicht durch entsprechende Anbringung des an denselben anzuschweißenden Tragwinkels zu erreichen. Schwierigkeiten würde nur die Anbringung der normalen

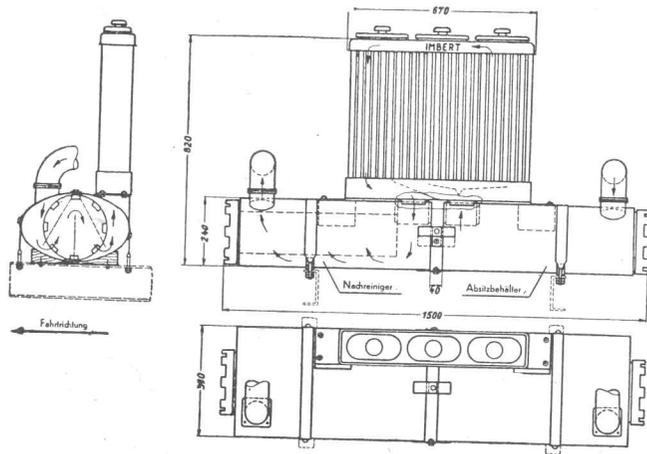


Bild 16: Gasreinigungs- und Kühlanlage für Imbert-W₃-Anlage

Reinigungs- und Kühlanlage mit Rücksicht auf die geforderte ausreichende Bodenfreiheit machen. Um Absatzbehälter, Nachreiniger und Gaskühler oberhalb der Stoßstangenbefestigung bzw. Rahmenverlängerung anbringen zu

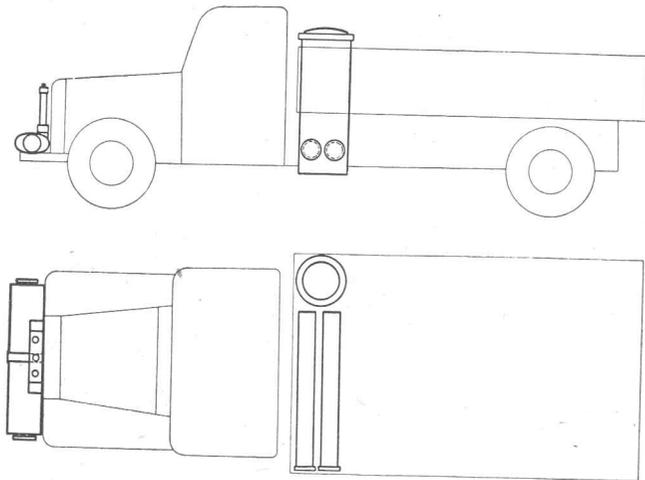


Bild 17: Einbauschema der Imbert-W₃-Anlage

können, war für eine gedrängte Anordnung dieser Teile zu sorgen, die nur durch eine Blockanordnung zu verwirklichen ist. Wie aus Bild 13 zu ersehen ist, bilden Gaskühler, Absatzbehälter und Nachreiniger einen geschlossenen

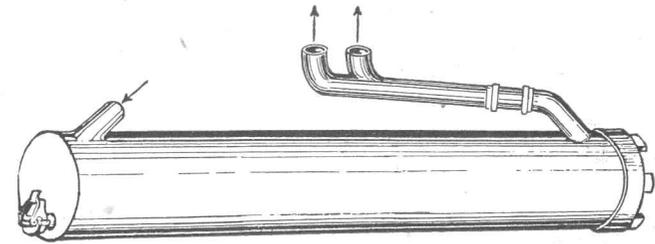


Bild 18: Vorreiniger, der bei der W₁-Anlage als Absatzbehälter dient

Zusammenbau. Der Nachreiniger, der bei Imbert-Normalanlagen zumeist für sich allein unter der Pritsche angebaut wird, ist bei der W-Anlage in den Absatzbehälter hineinverlegt worden, wie dies auch deutlich aus diesem Bilde, das die Gasreinigungs- und Kühlanlage des Typ W₂ (für Motoren bis zu etwa 4 Liter Hubvolumen) zeigt, hervorgeht. Da durch den Einbau des Nachreinigers in den Absatzbehälter der letztere verhältnismäßig klein wird, ist bei dem Typ W₂ noch ein Vorreiniger von 200 mm Durchmesser und 1400 mm Länge vorgeschaltet. (Einbauschema Bild 14.) Einen Ford-V-8-LKW. mit eingebauter W₂-Anlage zeigt Bild 15. Wie man aus dem Foto ersieht, ragt kein Teil der Generatoranlage unter Trittbretthöhe heraus.

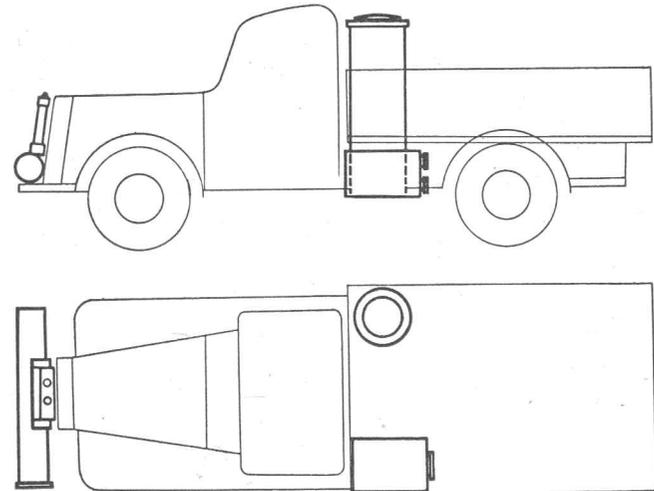


Bild 19: Einbauschema der W₁-Anlage

Bei der Anlage W₃ (für Motoren bis zu etwa 6 Liter Hubvolumen) sind Gaskühler, Absitzbehälter und Nachreiniger ebenfalls zu einem Block vereinigt (Bild 16). Entsprechend der größeren zu kühlenden und zu reinigenden Gasmenge gegenüber der Anlage W₂ werden der größere Kühler Typ 1,8 und zwei runde Vorreiniger oder ein solcher von rechteckiger Form vorgesehen. (Einbauschema Bild 17.) Für Fahrzeuge mit Motoren über 6 Liter Hubvolumen braucht keine besondere W-Anlagenform geschaffen zu werden, da bei richtigem Einbau der Normalanlagen hier eine genügende Bodenfreiheit erreicht werden kann.

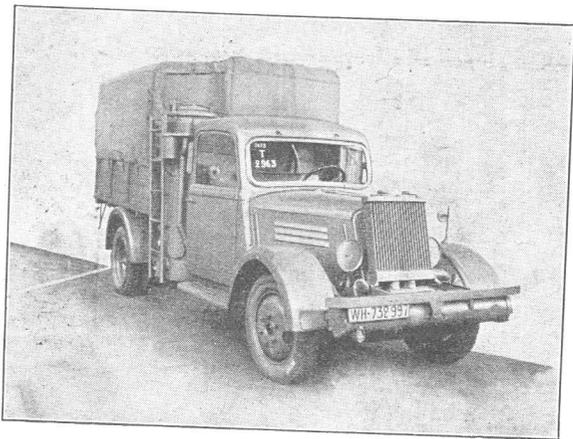


Bild 20: Renault-LKW. mit W₁-Anlage

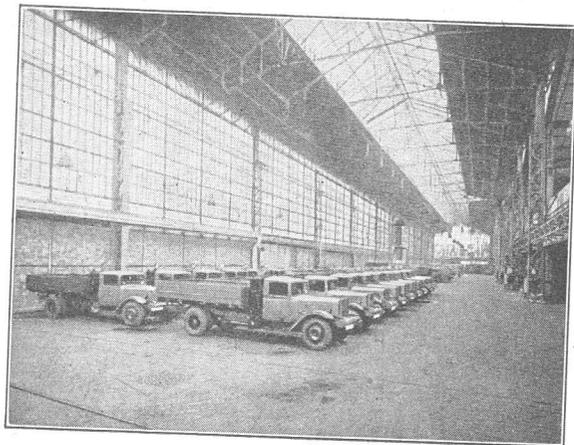


Bild 21: Eine Serie von Citroën-LKW. mit Imbert-W-Anlage

Für Fahrzeuge mit Motoren bis zu 2,5 Liter Hubvolumen wird statt des Absitzbehälters ein Vorreiniger von 200 mm Durchmesser und 1400 mm Länge (Bild 18) eingebaut, der ebenfalls oberhalb der Stoßstangenbefestigung angebracht wird. Als Gaskühler findet der Typ 1,175 und als Nachreiniger der übliche runde mit etwa 400 mm Durchmesser und 750 mm Länge Verwendung. (Das Einbauschema dieser Anlage W₁ ersieht man aus Bild 19.) Reicht die Bodenfreiheit unter dem runden Nachreiniger nicht aus, so kann ein kleiner ovaler vorgesehen werden. Eine W-Anlage mit einem Vorreiniger als Absitzbehälter ist in Bild 20 zu sehen,

aus dem man ferner ersieht, daß der Gaskühler in der Neigung dem Wasserkühler angepaßt werden kann. Eine Serie von Fahrzeugen, die von der Gruppe Generatoreinbau der Zentra Kraft West, Paris, mit Imbert-W-Anlagen ausgerüstet wurde, gibt Bild 21 wieder.

b) Zeuch-Fahrzeuggeneratoranlage (Bildtafel 2 herausklappen)

Die nachstehend beschriebene Zeuch-HB-Anlage für die Vergasung von Holz, Braunkohlenbriketts und Torf ist aus den in großer Zahl im Betrieb befindlichen Zeuch-Holzgasgeneratoranlagen entwickelt worden. Aus der Gegenüberstellung des Holz- und des HB-Gaserzeugers (Bild 22) sind die Änderungen zu ersehen, die notwendig waren, um in einem Gaserzeuger Braunkohlenbriketts, Torf und Holz vergasen zu können. Sie erstreckten sich hauptsächlich auf eine Anpassung der Herdabmessungen und der Rostform an die besonderen bei Braunkohlenbrikettvergasung herrschenden Verhältnisse. Der größte Teil der Anlage wurde in der bisherigen Form beibehalten, so daß durch die Umstellung der Fabrikation auf HB-Anlagen keine Stockung in der Fertigung eintrat.

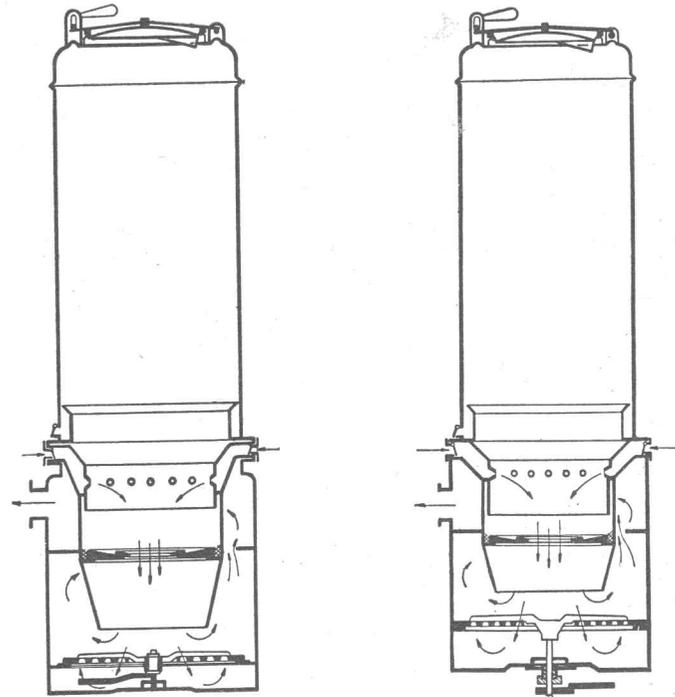


Bild 22: Gegenüberstellung, links Holzgasgenerator, rechts HB-Generator

Der Gaserzeuger besteht aus folgenden Hauptteilen:

1. dem Unterteil mit Rost und Rostabstreifer,
2. dem Oberteil, der als Füllschacht ausgebildet ist, und
3. dem zwischengeflanschten Mittelteil, dem Feuerherd.

Der eigentliche Feuerherd setzt sich gegenüber anderen bekannten Konstruktionen aus noch nicht angewendeten Bauelementen zusammen. Bei Gaserzeugern, die nach dem absteigenden Verfahren arbeiten, ist eine Herdeinschnürung notwendig, die aus Schamottesteinen oder aus entsprechend geformten Blechen gebildet wird. Die Schamottesteine haben den Vorzug hoher Feuerfestigkeit, jedoch den Nachteil des hohen Gewichtes sowie der Zerstörung durch äußere Einwirkung. Benutzt man zur Anfertigung des Herdes Blech, so muß man bei den üblichen Bauarten wegen der hohen im Herd auftretenden Temperaturen ein Spezialblech wählen. Bei dem Zeuch-Generator wird durch Anwendung der sogenannten Einschnürungsplatte, als dem wesentlichen Bestandteil des Herdes, ermöglicht, daß normales Eisenblech ohne jede Schamotteauskleidung als Material für den Gaserzeuger einschließlich Herd genommen werden kann.

Wie man auf dem Buntbild (Bildtafel 2) sehen kann, bildet sich die Feuerzone ober- und unterhalb der Einschnürungsplatte diaboloförmig aus, obgleich eine äußere Begrenzung durch Blechkegel vollständig fehlt. Die doppelkegelförmige Feuerzone wird allein durch die Leitung des nach unten abziehenden Gases durch die zentral in halber Höhe des Herdes angeordnete

Einschnürungsplatte erzielt. Um die eigentliche diaboloförmige Feuerzone bilden sich Ringräume (auf der Bildtafel mit „tote Winkel“ bezeichnet), die nichtglühenden Brennstoff enthalten. Dieser hat eine so starke Isolationswirkung, daß die Verwendung von Normal-

blech für den Herd genügt. Durch das freie Einhängen des Herdes und der Einschnürungsplatte können sich Spannungen, die bei Herden in Blechkonstruktion leicht vorkommen, nicht schädigend auswirken.

Die Zuführung der Vergasungsluft erfolgt durch zahlreiche, auf den gesamten Herdumfang verteilte Düsen, was eine gleichmäßige Glühzone zur Folge hat.

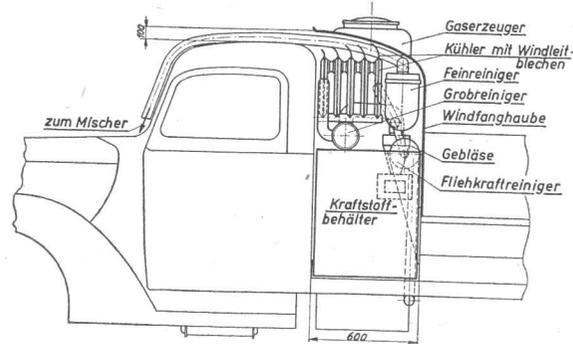


Bild 23: Einbauschema der Zeuch-HB-Fahrzeuggeneratoranlage in Blockbauweise

Da der Asche- und Schlackeanfall bei Braunkohlenbrikettvergasung wesentlich höher liegt als bei reinem Holzbetrieb, mußte ein besonders wirksamer Rost vorgesehen werden. Über dem eigentlichen starren Rost befindet sich ein Rostabstreifer. Durch seine Betätigung (Drehung) wird die über dem Rost liegende Schicht aufgelockert und die Asche bzw. zerkleinerte Schlacke durch die Rostspalten gedrückt. Die Entfernung der Asche erfolgt durch die Aschefalltür. Der Rost ist durch eine darüberliegende Tür zugänglich.

Der nach oben durch einen Fülldeckel verschlossene Füllschacht endet unten in Flanschhöhe in einer Kondenswasserauffangrinne, in die das an der kalten Füllschachtwand kondensierende Wasser hineinläuft. Durch einen Ablassstutzen kann das Wasser entfernt werden. Zur Entleerung und Reinigung des Füllschachtes dient eine außen, am unteren Ende des Füllschachtes angebrachte Tür.

Die Gasreinigungs- und Kühlanlage setzt sich aus Grobreiniger, Gaskühler und Feinreiniger zusammen. Als Grobreiniger werden wahlweise ein Beruhigungsraum mit eingebautem Umlenkblech und ein Fliehkraftstaubabscheider oder zwei hintereinandergeschaltete Fliehkraftstaubabscheider benutzt. Der Gaskühler ist als Taschenkühler ausgebildet, der unter der Fahrzeugpritsche so angebracht wird, daß er dem Fahrwind ausgesetzt ist.

Innerhalb des Gehäuses des Feinreinigers befindet sich eine Glaswollematratze, an der sich bei dem Durchgang des Gases die feinen Staubbestandteile ansetzen. Im Gasluftmischer, Bauart Solex, erfolgt der Zusatz von Verbrennungsluft. Für die Anfachung des Gaserzeugers ist ein Elektrogebläse vorgesehen. Für Spezialfahrzeuge findet der Solex-Anfacher Verwendung.

Die Anordnung und Schaltung der einzelnen Teile der Zeuch-HB-Anlage in aufgelockelter Bauweise in einem Normal-LKW. ist der Bildtafel 2 zu entnehmen.

Die Zeuch-HB-Fahrzeuggeneratoranlage kann auch in Blockbauweise geliefert werden. Bei ihr sind sämtliche Anlagenteile einschließlich Brennstoffvorratsbehälter und Gebläse auf einem Traggerüst montiert, so daß der Einbau des gesamten Aggregates nicht mehr als 3 bis 4 Arbeitstage in Anspruch nimmt (Bilder 23 und 24).

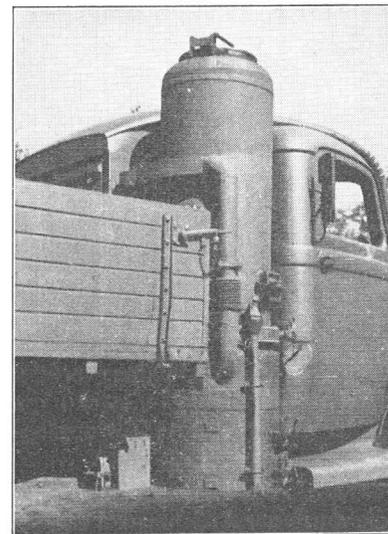


Bild 24: LKW mit Zeuch-HB-Fahrzeuggeneratoranlage in Blockbauweise



Bild 25: Grunert-HB-Fahrzeuggeneratoranlage im LKW.

c) Grunert-Fahrzeuggeneratoranlage
(Bildtafel 3 herausklappen)

Die nachstehend beschriebene Grunert-HB-Anlage wurde aus der Grunert-Holzgasgeneratoranlage entwickelt. Sie unterscheidet sich von ihr nur dadurch, daß der Generator einen anderen Herd besitzt und daß die Reinigungsanlage, entsprechend dem höheren Staubanfall bei Brikett- und Torfvergasung, um einen Prallblechreiniger erweitert wurde.

Kennzeichnend für den Grunert-Gaserzeuger ist die Herd-, Rost- und Düsegestaltung. Der Herd ist schüsselförmig ausgebildet, wodurch erreicht wird, daß der Druck abgefangen wird, der von der Brennstoffsäule auf die im Herd lagernde Holzkohle (Koks) ausgeübt wird. Der aus feuerbeständigem Gußeisen bestehende Herd wird „nut- und federartig“ mit dem inneren Mantel des Gaserzeugers verbunden. Die gasdichte Verbindung erfolgt mittels feuerfester Vergußmasse. Unterhalb des Herdes befindet sich der freischwingend aufgehängte Korbrost, darunter der durch eine Tür zugängliche Ascheraum.

Die Zuführung der Luft erfolgt durch eine Kugeldüse, die auch bei Schwachlast ein teerfreies Gas gewährleistet. Ehe die durch am Außenmantel befindlichen Schlitze angesaugte Luft zur Düse gelangt, wird sie über einen innerhalb des Unterteiles angeordneten Vorwärmer geleitet. Infolge der weit-

gehenden Vorwärmung der Vergasungsluft durch die strahlende Wärme des Herdes wird die Vergasung von feuchtem Kraftstoff erleichtert bzw. wird bei Kraftstoff mit normalem Feuchtigkeitsgehalt ein Gas mit höherem Heizwert erzielt, als es ohne Luftvorwärmung möglich wäre.

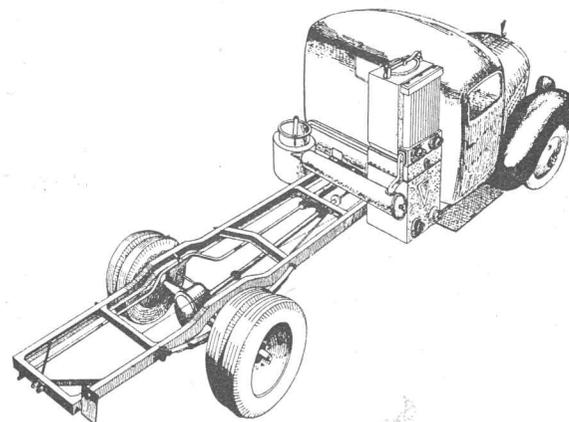


Bild 26: Grunert-HB-Fahrzeuggeneratoranlage im LKW.

In dem oberen Teile der Bildtafel ist die aus Fliehkraftreiniger, zwei Prallblechreinigern, Gaskühler und Feinreiniger bestehende Gasreinigungs- und Kühlanlage, in einer Ebene abgewickelt, gezeichnet. In Wirklichkeit ist z. B. der Fliehkraftreiniger innerhalb des Gaserzeugerunterteiles untergebracht und der Gaskühler — dies ist ein äußeres Kennzeichen aller Grunert-Fahrzeuggeneratoranlagen — ist seitlich an dem Oberteil des Gaserzeugers angebaut. Die Durchmischung des Gases mit Luft und die Dosierung des Gemisches erfolgt im Gasluftmischer eigener Konstruktion. Er wurde bereits im Teil VI Abschnitt 3 b eingehend besprochen, so daß nur daran erinnert sei, daß er mit einer Leerlaufdüse ausgerüstet ist, die einen guten Leerlauf gewährleistet. Zur Anfachung des Gaserzeugers dient ein unter der Motorhaube angebrachtes Elektrogebläse.

Die Grunert-HB-Anlage findet zumeist als Blockanlage Verwendung, wie dies in dem mittleren Teil der Bildtafel 3 gezeigt ist. Hierbei dienen die Prallblechreiniger als Traggerüst, an dem alle Anlagenteile befestigt sind (Bild 26). Die Verbindung des Aggregates mit dem Fahrgestell erfolgt mittels Aufschlagwinkel, die an den Prallblechreinigern angeschweißt sind. Durch die Ausführung der Anlage in Blockbauweise ergeben sich ganz bedeutende Ersparnisse an Einbauzeit.

d) Evers-Union-Fahrzeuggeneratoranlage
(Bildtafel 4 herausklappen)

Die Evers-Union-Anlage, die von der Firma Union Generatoren GmbH, Köln, gebaut wird, ist bevorzugt für die Vergasung von Braunkohlenbriketts entwickelt worden, jedoch ist nach Angabe der Hersteller außer der Benutzung von Braunkohlenbriketts im Industrieformat eine Mitverwendung von Holz und Torf möglich, falls die Stückgröße dieser Brennstoffe nicht die Maße des Industriebriketts übersteigt.

Der nach dem Prinzip der absteigenden Vergasung arbeitende Gaserzeuger besteht aus:

1. dem Unterteil, in dem der Rüttelrost mit seiner vom Fahrersitz aus zu bedienenden Rüttleinrichtung untergebracht ist. Der Rost ist absenkbar, wodurch das Ausräumen des Gaserzeugers sehr erleichtert wird. Die auf dem Boden des Unterteiles sich ansammelnden Verbrennungsrückstände können durch die Aschetür entfernt werden,

2. dem Mittelteil, welcher der Aufnahme des Feuerkorbes (Herd) dient. Die Vergasungsluft tritt durch die Schnüffelklappe in den um den Herd liegenden Vorwärmeraum ein, von wo sie sich durch zahlreiche Randdüsen gleichmäßig auf den Herdumfang verteilt. Zum Anzünden des Gaserzeugers muß in eine dafür vorgesehene Öffnung die sogenannte Zünddüse eingeführt werden, die in Betriebslage im Herdmittelpunkt endet, so daß ein gleichmäßiges Anbrennen des Herdinhaltes gewährleistet ist. Zur Kontrolle und leichten Reinigung des Herdes dient eine im Mittelteil angeordnete Tür,

3. dem Oberteil, der den nach oben durch den Fülldeckel abgeschlossenen Füllschacht bildet.

Sämtliche Deckel, Türen und Flansche sind durch Asbestschnüre abgedichtet.

Die Gasreinigungs- und Kühlanlage der Evers-Union-Anlage besteht aus Grobreiniger, Feinreiner, Sicherheitsfilter und Gaskühler. Die Grobreinigung des Gases erfolgt in einem Fliehkraftentstauber (Einzelheiten über diesen Reiner siehe Teil VI Abschnitt 3 h), der unmittelbar hinter den Gaserzeuger geschaltet ist. Dem vorgereinigten Gas wird dann nach dem Durchgang durch den aus tropfenförmigen Röhren bestehenden Gaskühler, der unter der Pritsche oder über das Fahrerhaus hinausragend befestigt wird, im Feinreiner noch die feinen Staubbestandteile entzogen. Hierzu ist ein Tuchfilter vorgesehen. Es besteht aus Gehäuse mit Deckel und den an dem Deckel befestigten Filterschläuchen. Nach dem Einströmen des Gases wird das den Filterboden bedeckende Holzkohlepulver durch den Gasstrom mitgerissen. Zusammen mit den Staubbestandteilen des Gases setzt sich dann das Holzkohlepulver an den Filtersäcken ab. Durch die Fahrerschütterungen fällt dieser

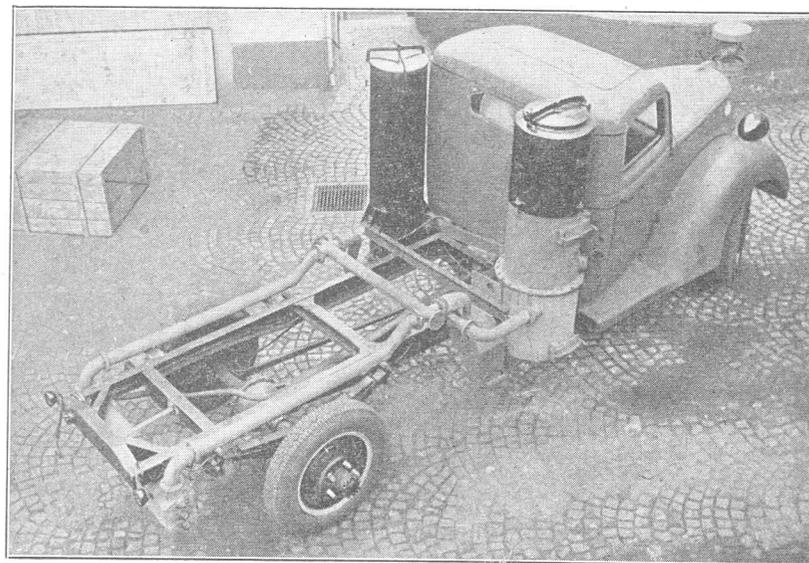


Bild 27: Evers-Union-HB-Fahrzeuggeneratoranlage im LKW.

Belag dann von Zeit zu Zeit ab. Dieser Vorgang wiederholt sich im dauernden Wechsel. Um ein Verkleben der Tücher durch zu feuchtes Gas zu verhindern, besteht, wie aus dem Foto einer eingebauten Anlage hervorgeht (Bild 27), die Möglichkeit, das Gas vom Fliehkraftentstauber über eine Umgehungsleitung direkt zum Tuchfilter zu leiten. Zur Überwachung der Temperatur vor dem Tuchfilter wird deshalb an dieser Stelle ein Fernthermometer eingebaut. Bei Unterschreitung einer festgesetzten Temperatur muß eine Drosselklappe betätigt werden, damit das Gas, ohne über den Kühler zu gehen, über die Kurzschlußleitung direkt zum Tuchfilter gelangen kann. Eine Temperatur von 80° soll nicht überschritten werden, um Beschädigungen der Tücher zu verhindern. Damit bei eventueller Beschädigung der Tücher des Feinfilters nicht der gesamte Staub und das Holzkohlepulver bis in die Zylinder mitgesaugt werden kann, ist hinter das Tuchfilter noch ein Sicherheitsfilter geschaltet, das sich bei beschädigten Filtertüchern schnell zusetzt, so daß der Fahrer durch die schlechte Leistung seines Fahrzeuges auf den Fehler sehr bald aufmerksam wird. Falls Platz- oder sonstige Gründe dies erfordern, können Tuch- und Sicherheitsfilter zusammen durch zwei hintereinander angeordnete Holzwollefilter ersetzt werden.

Die Zusetzung von Verbrennungsluft zum Gas erfolgt in einem Gasluftmischer bereits beschriebener Bauart (Teil VI Abschnitt 3 b). Zur Anfachung des Gaserzeugers dient ein Elektrogebläse.

e) Prometheus-Weber-Fahrzeuggeneratoranlage
(Bildtafel 5 herausklappen)

Diese Anlage wurde von der Firma Prometheus GmbH. Maschinenfabrik, Berlin, bevorzugt für die Vergasung von Braunkohlenbriketts entwickelt. Sie läßt sich aber ebenfalls mit Holz und Torf betreiben.

Der Gaserzeuger, nach dem absteigenden Vergasungsverfahren arbeitend, besteht aus:

1. dem Unterteil mit Aschetüren und Gasabzugsstützen,
2. dem eingehängten Mittelteil mit Feuerherd und darunter befindlichem Rüttelrost und Ascheraum und
3. dem Oberteil, der in bekannter Weise als Füllschacht mit Klappdeckel ausgebildet ist. Unterhalb des Fülldeckels ist am Mantel des Gaserzeugers die Luftzuführungsöffnung mit Schnüffelklappe vorgesehen, von der ein abgewinkeltes Rohr zu der Mitteldüse führt. Wie aus Bildtafel 5 zu ersehen ist, befindet sich innerhalb des durch den Außenmantel und dem über dem Herd angeordneten kegelförmigen Leitblech gebildeten Ringraumes mit prismatischem Querschnitt eine Kondenswasser-Auffangrinne. Der aus dem Brennstoff herrührende Wasserdampf kondensiert zum Teil an der kalten Bunkerwand zu Wasser und fließt an ihr herunter zur Sammelrinne, die von Zeit zu Zeit zu entleeren ist.

Um den Herd herum liegt ein sogenannter Krackmantel, der unter der Einwirkung der vom Herd ausstrahlenden Hitze so hohe Temperaturen aufweist, daß dort eine Aufspaltung der noch nicht in Gasform übergegangenen Teernebel erfolgt. Die Anordnung des Krackmantels macht es erforderlich, den über dem Rost befindlichen Ascheraum gegenüber dem darumliegenden Gasabzugsraum gasdicht abzuschließen, da sonst das Gas, ohne durch den Krackmantel zu gehen, zum in Einschnürungshöhe befindlichen Gasabzugsstützen gelangen könnte. Will man den Ascheraum entleeren, so muß man zunächst die am Unterteil befindliche Tür öffnen, ehe man zu der am Ascheraum angebrachten eigentlichen Ascheluke gelangt. In Rosthöhe sind zwei in gleicher Weise hintereinanderliegende Öffnungen vorgesehen, um Schlacke austragen und den Generator von Zeit zu Zeit entleeren zu können.

Die Gasreinigungs- und Kühlanlage besteht aus einem Fliehkraftentstauber als Grobreiniger, einem Kondensopf mit Gaskühler, einem Feinreiniger und einem Gemischreiniger.

Für die Mischung des Gases mit Verbrennungsluft ist ein Gasluftmischer und für die Anfachung des Gaserzeugers ein Elektrogebläse, beide von üblicher Bauart, vorgesehen.

Weitere Fahrzeuggeneratoranlagen

Nachstehend seien noch zwei weitere Generatoranlagen besprochen, die nicht als ausgesprochene HB-Anlagen gewertet werden können, da die eine

speziell für die Vergasung von Braunkohlenbriketts und die andere für die Vergasung von Holz entwickelt wurde. Es handelt sich dabei um den Kröning-Generator und um den Einheitsgenerator für Acker-schlepper.

f) Kröning-Fahrzeuggeneratoranlage

Der von der Firma Hutter & Schrantz A. G., Wien, hergestellte Fahrzeuggenerator, Bauart Kröning, vergast „schräg abwärts“. Hierbei wird eine Kombination des Querstrom- und des absteigenden Vergasungsverfahrens angewendet, jedoch überwiegen die Merkmale der absteigenden Vergasung, so daß man diese Arbeitsweise, wie bereits in Teil II Abschnitt 2 ausgeführt, zu dem absteigenden Verfahren zählt.

Der ohne Verwendung von Sparmetallen hergestellte Gaserzeuger besitzt einen rechteckigen Feuerherd, der mit Schamotteauskleidung versehen ist. Auf der Rückseite wird der Feuerraum durch ein schrägliegendes Blech begrenzt, das den Feuerraum nach unten einengt. Eine oder mehrere Düsen sind auf der dem Einschnürungsblech gegenüberliegenden Innenwand in halber Höhe des Gaserzeugers angebracht. Genau gesagt, sind die Luftdüsen mit der an der Vorderwand des Gaserzeugers befindlichen Feuertür kombiniert. Der Luftgasweg ist dadurch von den Düsen aus schräg abwärts gerichtet, wobei die im Oberteil des Feuerherdes entstehenden Schwelgase mitgesaugt und an der Einschnürungsstelle verkrackt werden.

Die vorstehend beschriebene Luftgasführung ergibt feinkörnige Verbrennungsrückstände, die sich leicht durch Betätigung des Rüttelrostes vom Fahrersitz aus in den Aschefall rütteln lassen. Erleichtert wird dies noch dadurch, daß ein Teil des Gases ständig durch den Rost abgesaugt wird. Nach Angabe des Herstellers ist eine Entleerung des Generators erst nach 2000 km Fahrleistung notwendig. Zur Entfernung der Asche und Schlacke genügt dabei ein Rütteln des Rostes vor der Inbetriebnahme und während der Fahrt bei Nachlassen der Motorleistung. Der Kröning-Generator soll Braunkohle bis zu 12% Aschegehalt vergasen können.

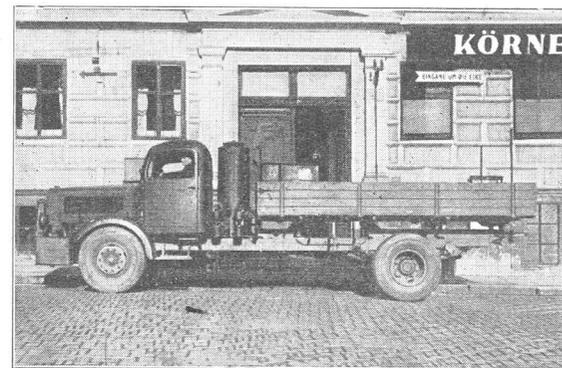


Bild 28: Kröning-HB-Fahrzeuggeneratoranlage im LKW.

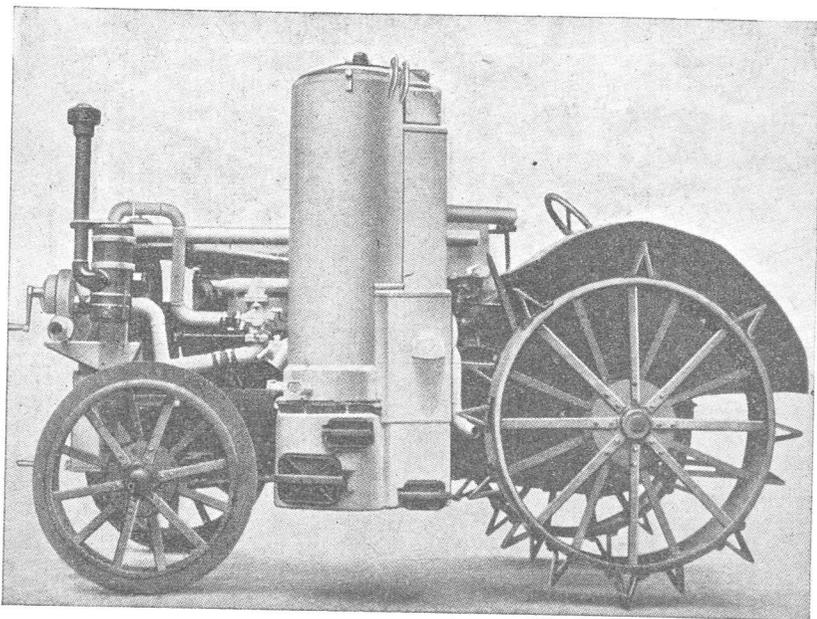


Bild 29: Russenschlepper XT3 mit E-Generator in aufgelöster Bauweise

Die Gasreinigungs- und Kühlanlage setzt sich aus Grobreiniger, Gaskühler, Feinreiniger und Sicherheitsfilter zusammen. Als Grobreiniger findet eine Batterie von hintereinandergeschalteten Fliehkraftentstaubern Verwendung, während zur Feinreinigung zwei Holzwollesfilter vorgesehen werden. Zur Entschwefelung des Gases wird das Gas über Aktivkohle geleitet. Zur Kühlung des Gases dient ein vor dem Motorkühler angeordneter Lamellen-Gaskühler. Nach dem Zusatz von Verbrennungsluft im Solex-Gasluftmischer wird das Gas noch über einen als Sicherheitsfilter wirkenden kleinen Prallblechreiniger geleitet. Die Anfachung des Gaserzeugers erfolgt mittels Elektrogebläses.

In Bild 28 ist ein mit einem Kröning-Generator ausgerüstetes Fahrzeug wiedergegeben, aus dem die Anordnung des Gaserzeugers und insbesondere die der Reinigungs- und Kühlanlage zu ersehen ist.

g) Einheitsgenerator für Ackerschlepper

(Bildtafel 6 herausklappen)

Der Einheitsgenerator für Ackerschlepper, bevorzugt für die Vergasung von Holz und Torf geeignet, kurz E-Generator genannt, wurde von der Gasschlepper-Entwicklung, Forschungsstelle des Reichskuratoriums für Technik in der Landwirtschaft (RKTL.), in Zusammenarbeit mit der Schlepper-, Motoren-, Getriebe- und Gaserzeugerindustrie speziell für den Einbau

in Ackerschlepper entwickelt. Auf Grund einer Vereinbarung mit den Generatorherstellerfirmen Hansa, Imbert und Gustloff wurden bewährte Bauelemente der von diesen Firmen hergestellten Generatoranlagen als Grundlage zur Entwicklung der E-Generatoranlage benutzt. Seine Herstellung erfolgt durch die Arbeitsgemeinschaft für Ackerschlepper, Berlin, der die Firmen Gustloff-Werke und Hansa angehören.

Auf der Bildtafel 6 sehen wir die Einheitsgeneratoranlage in aufgelöster Bauweise, wie sie zum Beispiel auch zum Umbau des russischen Schleppers XT3 in großer Stückzahl benötigt wird. Einen auf Generatorbetrieb umgestellten Russenschlepper zeigt Bild 29. Für das deutsche Neu-

schlepperbau-

programm findet die E-Generatoranlage bevorzugt in Blockbauweise Verwendung. Bild 31 zeigt einen Längsschnitt durch die Gesamtanlage. Das Aggregat wird vor dem Motorkühler des Schleppers angeordnet. Der Generator selbst wird dadurch zum tragenden Teil des Schleppers, daß die dickwandige Wanne, in der der Gaserzeuger steht, auf der einen Seite mit dem Motor und auf der anderen Seite mit der Vorderachse des Schleppers verflanscht wird. Bild 30 zeigt einen Schlepper der Firma Fahr - A. G. mit Einheitsgenerator in Blockbauweise. Auf die Einzelheiten der Blockanlage soll später eingegangen werden. Des leichteren Verständnisses wegen sei der Aufbau des E-Generators an der in der Bildtafel dargestellten Anlage in aufgelöster Bauweise besprochen.

Die E-Generatoranlage besteht aus folgenden Hauptteilen:

1. dem Gaserzeuger,
2. dem Fliehkraftentstauber,
3. dem Wärmeaustauscher,
4. dem Feinreiniger,
5. dem Gaskühler,
6. dem Zubehör (Mischer, Anfacher, Gebläse).

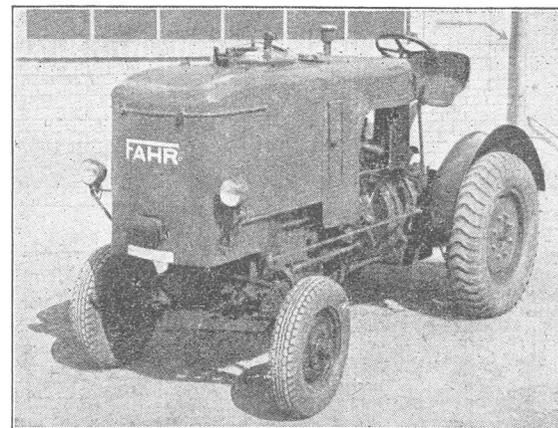


Bild 30: Gasschlepper mit Einheitsgenerator in Blockbauweise, Fabrikat der Firma Maschinenfabrik Fahr A.G., Gottmadingen

Der Gaserzeuger besitzt einen Feuerherd, der in seiner Grundform dem Imbert-Herd gleicht, der jedoch in bezug auf die Anordnung des Vergasungsvolumens (Holzkohle) abgewandelt werden mußte, um einen laufenden Holzkohleverbrauch zu vermeiden. Als Material zur Herstellung des Herdes wird nicht wie bei Imbert Blech, sondern Schamottestein genommen. Herde aus diesem Material hatten sich bei Gaserzeugern der Firma Hansa bereits im praktischen Betrieb bewährt. Unterhalb des Vergasungsherdes befindet sich der Rost, der mit Rührstiften, die eine Auflockerung der Holzkohle bewirken, versehen ist. Bei Verwendung des Gaserzeugers im reinen Holzgasbetrieb kann der Rost erst nach Öffnen der Aschetür mittels eines innerhalb des Ascheraumes befindlichen herausziehbaren Dornes betätigt werden. Kommt Torf als Kraftstoff in Frage, so wird der Betätigungshebel durch das Gaserzeugerunterteil hindurchgeführt, so daß der Rost auch während der Fahrt bedient werden kann. Für Braunkohlenbrikettvergasung ist ein zwangsläufig angetriebener Rost in Entwicklung.

Die Zuführung der Vergasungsluft erfolgt durch fünf gleichmäßig auf den Herdumfang verteilte Düsen, die Gasabsaugung durch einen über dem Holzkohlespiegel liegenden Gasabzugsstutzen. Der Generator arbeitet nach dem absteigenden Vergasungsverfahren.

Das Gaserzeugerobere- und -unterteil ist doppelmantelig ausgeführt. Die Zwischenräume sind, um Wärmeverluste zu vermeiden, mit Glaswolle ausgestopft. Der Füllschacht ist oben durch einen ebenfalls isolierten Deckel verschlossen. An dem Deckel ist ein kleiner verschließbarer Stutzen angebracht, der als Kamin verwendet wird. Außer der bereits erwähnten Aschetür ist im Unterteil eine Fülltür vorhanden, die zur Einbringung und Kontrolle der Holzkohle dient. Die Anzündung des Gaserzeugers erfolgt durch zwei verschließbare Zündöffnungen, die vor je einer Düse angebracht sind.

Die Grobreinigung des Gases wird in einem Fliehkraftentstauber, Bauart Walther, durchgeführt, dessen Aufbau und Wirkungsweise bereits in Teil VI Abschnitt 3 h beschrieben wurde. Als Besonderheit besitzt die E-Generatoranlage einen Luftvorwärmer, den sogenannten Wärmeaustauscher, der nicht innerhalb des Generators eingebaut ist, sondern ein Anlageteil für sich ist. Durch ihn wird das vom Fliehkraftreiniger kommende heiße Gas von ca. 500 bis 600 °C hindurchgeleitet. Die im Gegenstrom zum Gas durch Heiztaschen hindurchgesaugte Vergasungsluft wird dabei auf ca. 250 bis 300 °C erwärmt. Fliehkraftentstauber und Wärmeaustauscher sind auch bei der aufgelockerten Bauweise dicht an den Generator herangebaut und gut isoliert, um möglichst wenig Wärmeverlust zu haben. Durch die Isolation der Anlage und Rückgewinnung der im Gas enthaltenen fühlbaren Wärme ist es möglich, im E-Generator Kraftstoffe mit 35 bis 40 % Wassergehalt zu vergasen.

Die Feinreinigung des Gases erfolgt im Glaswollefilter, das nach Konstruktionsprinzipien der Firma Gustloff-Werke entwickelt wurde. Reiniger dieser Art hatten sich bereits im praktischen Betrieb bewährt. Der durch sie

gewährleistete hohe Abscheidungsgrad, der ermöglicht, das Gas bis zu einem Staubgehalt von unter 150 Milligramm pro Kubikmeter zu reinigen, hat eine lange Lebensdauer des Motors zur Folge. Verschleißerscheinungen durch etwa mitgerissene Glaswollefäden konnten nicht festgestellt werden, vielmehr wurde, wie aus Veröffentlichungen der Gasschlepper-Entwicklung zu entnehmen ist, eine um 50 bis 60 % höhere Lebensdauer der Motoren durch Glaswollereinigung des Generatorgases erzielt. Wie man aus der schematischen Darstellung der Bildtafel ersehen kann, besteht das Glaswollefilter aus einem Blechgehäuse und zwei Glaswollefiltereinsätzen. Die Stopfung der Glaswolle darf nicht zu fest erfolgen, da sonst der Widerstand zu stark anwachsen würde. Wiederum darf sie auch nicht zu locker eingefüllt werden, da sich sonst Kanäle bilden, durch die das Gas ungereinigt hindurchgesaugt wird. Die Glaswolle darf nicht naß werden, da dann durch Schlammablagerungen örtlich begrenzte Widerstände entstehen, so daß das Gas sich ebenfalls Kanäle schafft, durch die es ungereinigt abzieht.

Um eine Ausscheidung von Wasser erst nach dem Glaswollefilter zu erreichen, erfolgt die Einschaltung des Gaskühlers erst hinter dem Feinreiniger. Der vor dem Wasserkühler angeordnete Gaskühler besteht aus einer Anzahl von Rohren, die oben und unten in einen Querkanal münden. Der untere, mit einem Ablaßhahn versehene Kanal, ist als Kondenswassersammelbehälter ausgebildet.

Vom Kühler gelangt das Gas zum Gasluftmischer. Für die Einheitsgeneratoranlage findet ein Solex-Mischer Verwendung, der mit dem als Anfachgerät benutzten Solex-Anfacher zu dem Mischer-Anfacher-Aggregat Typ GE 1608 zusammengebaut ist. Dieses Gerät wurde bereits in Teil VI Abschnitt 3 e ausführlich besprochen, so daß an dieser Stelle nur daran erinnert sei, daß der Übergang von Benzin- auf Gasbetrieb durch Umliegen nur eines Hebels vom Fahrersitz aus möglich ist. Zur Saugzugerzeugung werden im Anfacher die Motorgase benutzt. Zur Einleitung des Anfachvorganges ist ein Handgebläse vorgesehen, so daß der Anfacher nach dem Gebläseanfachen nur noch kurzzeitig in Betrieb zu sein braucht. Diese Anordnung wurde nur gewählt, um flüssigen Brennstoff sparen zu können. Eine Anfachung des Gaserzeugers allein mit dem Solex-Gerät ist auch bei dem Russenschlepper durchaus möglich.

An welcher Stelle die verschiedenen Anlageteile am Russenschlepper angebaut werden, zeigt Bild 29. Wie man sieht, werden Gaserzeuger, Grobreiniger und Wärmeaustauscher zusammen auf der linken Seite des Schleppers zwischen Vorder- und Hinterachse angeordnet, während der Feinreiniger auf der rechten Seite vorgesehen wird. Gaskühler und Handgebläse werden vor den Motorkühler gebaut. Die Montage des Mischer-Anfachers erfolgt direkt an das Ansaugrohr des Motors.

Wie bereits gesagt wurde, findet für deutsche Schlepper die Einheitsgeneratoranlage in Blockbauweise Anwendung (Bild 31). Bei

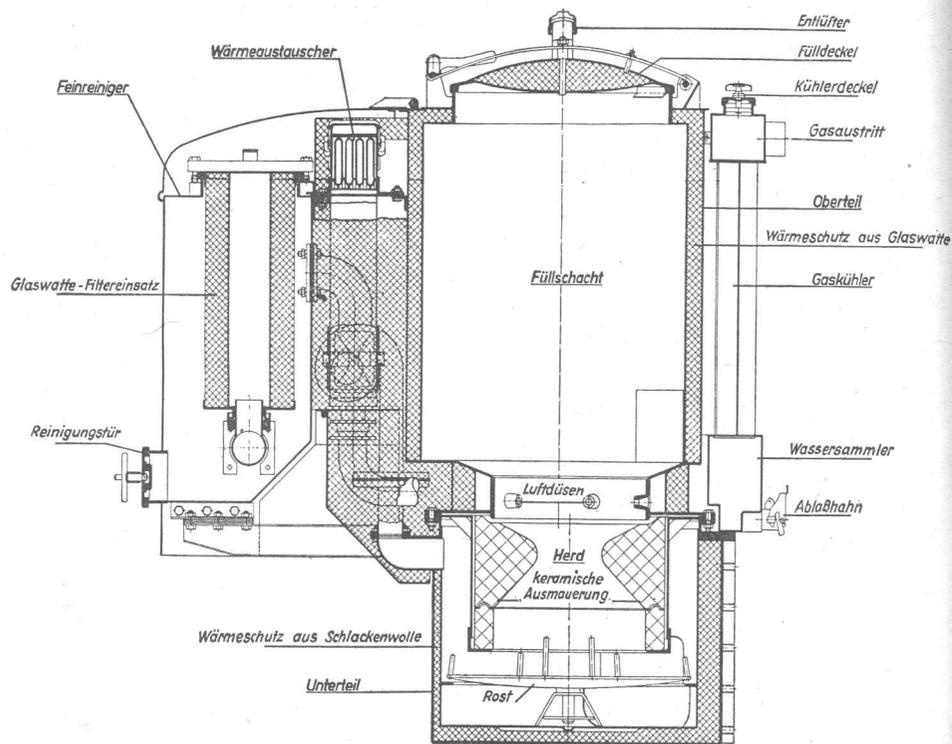


Bild 31: Längsschnitt durch den Einheitsgenerator für Ackerschlepper in Blockbauweise

ihr sind sämtliche Anlageteile zu einer Baueinheit zusammengefügt, die sich im eingebauten Zustande als tragender Teil in das Schlepperganze eingliedert (Bild 31). Trotz des gedrängten Zusammenbaues sind sämtliche der Wartung bedürftige Anlageteile leicht zugänglich. Besonders wirksam ließ sich die Isolation durchführen, da alle Teile eng zusammengedrückt sind und diese sich gegenseitig aufheizen. Die Isolation ist auch hier mit Glaswollmatten durchgeführt. Der Gaskühler ist bei der Blockanlage zwischen Motorkühler und Gaserzeugeroberteil so angeordnet, daß die durch den Ventilatorflügel angesaugte Luft seitlich zugeführt und über den Gaskühler und anschließend über den Motorkühler geleitet wird.

Die Firma Klöckner, Humboldt-Deutz A. G., Köln-Deutz, hat in langjähriger Entwicklung einen Spezialgasmotor entwickelt, der außer für den Deutz-Schlepper von zahlreichen schlepperbauenden Firmen verwendet wird, so daß der Deutz-Motor Typ GF 2 M 115 in der Größenklasse der 25-PS-Schlepper praktisch als Einheitsgasmotor gelten kann, um so mehr als

außer Deutz auch einige andere Firmen diesen Motor mit gleichen Abmessungen bauen. Auf dem Gebiete der Gasschlepper ist also durch die Schaffung des Einheitsgenerators und -motors bereits ein beachtlicher Schritt in bezug auf Vereinheitlichung getan.

2. Generatoranlagen für Anthrazit und Koks

(Sammelbezeichnung AK-Anlagen)

a) Wisco-Fahrzeuggeneratoranlage Typ CV

(Bildtafel 7 herausklappen)

Die für die Vergasung von Anthrazit und Schwelkoks geeignete Wisco-Gaserzeugeranlage Typ CV der Firma Wisco-Fahrzeug-Gasgeneratoren Grau, Isendahl & Co. KG., Berlin-Halensee, besteht aus folgenden Hauptteilen:

1. Gaserzeuger,
2. Fliehkraft-Vorentstauber,
3. Fliehkraftentstauber,
4. Absitzbehälter (gleichzeitig Feinreiniger),
5. Gasluftmischer,
6. Teerabscheider,
7. Elektrogebläse,
8. Wassertank.

Der Gaserzeuger, nach dem nassen, aufsteigenden Vergasungsverfahren arbeitend, besteht aus dem Unterteil und dem als Füllschacht ausgebildeten Oberteil. Das Unterteil ist an drei Seiten mit feuerfesten Steinen ausgemauert, während an der vorderen Seite die Verdampfertasche angebracht ist. In ihr wird der Wasserdampf erzeugt, der der Vergasungsluft beigemischt wird. Vor der Verdampfertasche, jedoch außerhalb des Gaserzeugers, befindet sich der Schwimmerkasten, der die Wasserzufuhr regelt.

Nach unten wird der ausgemauerte Feuerraum durch einen Rost abgeschlossen, der aus einer Reihe von pendelnd aufgehängten Roststäben besteht. Durch eine Schubstange kann der Rost von außen bzw. über entsprechende Gestänge vom Fahrersitz aus betätigt werden. Die im Ascheraum sich ansammelnde Asche und Schlacke kann durch die Ascheraumtür entfernt werden. Zur Entschlackung und Entleerung des Gaserzeugers ist über der Aschetür die Feuertür vorgesehen. Um ein Verbrennen der Türdichtung durch die strahlende Wärme des Herdes zu verhindern, wird in die Türöffnung ein Schamottestein gelegt. Der Füllschacht wird durch einen gleichzeitig als Sicherheitsventil wirkenden Deckel verschlossen. Zur Gasabsaugung dient ein zentral am unteren Ende des Füllschachtes angeordneter Gasabsaugtrichter.

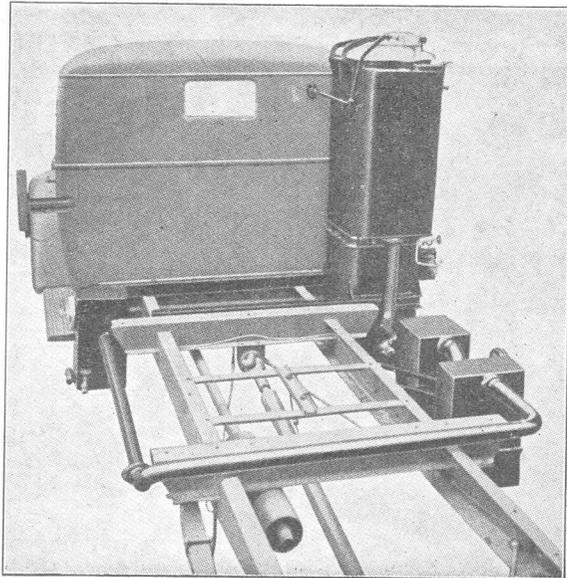


Bild 32: Wisco-AK-Fahrzeuggeneratoranlage im LKW.

Die Reinigungsanlage besteht aus dem Fliehkraftvorentstauber, dem Fliehkraftentstauber, dem gleichzeitig als Absitzbehälter ausgebildeten Nachreiniger und dem Teerabscheider. Die Entstauber, Bauart Prof. Dr. Feifel, arbeiten nach dem Fliehkraftabscheideverfahren. Sie sollen nach Möglichkeit dicht hinter dem Generator angeordnet werden, damit auch bei tiefen Außentemperaturen keine Kon-

densation des im Gas enthaltenen Wasserdampfes und damit eine Verschlechterung des Abscheidevermögens dieser Reiniger eintreten kann. Die Entfernung des abgeschiedenen Staubes kann leicht nach Abnahme der Staubkästen erfolgen.

Hinter dem letzten Fliehkraftentstauber muß die Kühlung des Gases erfolgen, damit sich im nachgeschalteten Absitzbehälter das Wasser weitgehend niederschlagen kann. Bei der Anlage Typ CV 1, die für kleinere Fahrzeugmotoren bis 50 PS bestimmt ist, wird kein eigentlicher Kühler vorgesehen. Bei den geringen Gasmengen wirkt die Rohrleitung genügend stark kühlend. Damit der Wassertank nicht einfrieren kann, ist er direkt an dem Gaserzeuger-Füllurm angebaut, ferner werden das Gasabzugsrohr und der Kamin durch den Wassertank hindurchgeführt. Auch bei der Anlage Typ CV 2, die für Motoren bis zu 85 PS genommen werden kann, ist noch kein besonderer Gaskühler notwendig. Durch den Wassertank werden zwei Rohre hindurchgeführt. Zu der Anlage Typ CV 3 (für Motoren bis 140 PS) gehört ein aus sechs glatten Rohren bestehender Kühler, der unter der Fahrzeugpritsche befestigt wird. Zur Erwärmung des Wassertankinhaltes wird das aus dem Entstauber kommende Gas durch ein in den Tank eingebautes Rohr durchgeleitet.

Die Nachreinigung des Gases erfolgt im Absitzbehälter, der in seinem oberen Teil eine Holzwollefüllung enthält, die von Zeit zu Zeit auszuwechseln

ist. Da nach dem Zusatz der Verbrennungsluft im Gasluftmischer, Bauart Wisco (Beschreibung Teil VI Abschnitt 3 b), eine plötzliche Abkühlung des Gases erfolgt, bei der sich feine Teernebel in Tropfenform ausscheiden, wird zwischen Mischer und Motor ein aus kleinen Prallblechen bestehender Teerabscheider eingebaut.

Arbeitsweise: Die zur Vergasung notwendige Luft, die auch im Fahrbetriebe über das dann stillstehende Anfachgebläse und eine anschließende kurze Rohrleitung in den Ascheraum gelangt, vermischt sich dort mit dem durch das Dampfrohr von der Verdampfertasche zuströmenden Wasserdampf. Wie wir aus Teil II Abschnitt 3 wissen, ist die Beimischung von Dampf zur Vergasungsluft notwendig, um erstens ein heizwertstarkes Gas und zweitens eine Herabsetzung allzu hoher Herdtemperaturen und damit eine Verringerung der Aschebildung zu erzielen. Durch das mit Kühlrippen versehene Pendelrost tritt das Dampfluftgemisch in das Brennstoffbett des Gaserzeugers ein, wo die Vergasung stattfindet. Der Vergasungsvorgang ist ungefähr in der Höhe der Ausmauerung beendet, so daß das Gas durch den zentral darüber angeordneten Gasabsaugtrichter abgesaugt werden kann. Während des Anfachens oder bei Betriebspausen geht das Gas über einen Kamin ins Freie. Die Öffnung oder Schließung der Kaminklappe kann durch einen vom Fahrersitz aus zu bedienenden Hebel erfolgen.

Zur Erzeugung des notwendigen Dampfes ist eine Wassermenge notwendig, deren Gewicht ca. 60 % vom Kohledurchsatz ausmacht.

b) Grunert-Fahrzeuggeneratoranlage

(Bildtafel 8 herausklappen)

In seiner äußeren Gestaltung gleicht die Grunert-Fahrzeuggeneratoranlage für die Vergasung von Anthrazit und Schwelkoks sehr stark der Grunert-HB-Anlage. So werden z. B. bei beiden Anlagen gleiche Fliehkraftreiniger, Kühler und Feinreiniger benutzt. Selbstverständlich ist auch das Anfachgebläse und der Gasluftmischer von gleicher Konstruktion wie bei der HB-Anlage, weshalb auf die Einzelheiten der Gasreinigungs- und Kühlanlage sowie des Zubehörs nicht mehr eingegangen zu werden braucht, da Bildtafel und Ansichtszeichnung einer im LKW. eingebauten Anlage (Bild 33) für sich selber sprechen. Die Grunert-AK-Anlage wird sowohl in aufgelöster Bauweise als auch in Blockbauweise geliefert. Auf dem unteren Teil der Bildtafel und in Bild 33 ist die Blockanlage wiedergegeben. Dienten bei der Grunert-HB-Anlage die beiden Prallblechreiniger als Traggerüst (siehe Bildtafel 8 und Bild 33), so setzt sich bei der AK-Anlage in Ermangelung von Prallblechreinigern das Traggerüst, an dem alle Anlageteile befestigt sind, aus einer U-Schiene und dem vom Kühler zum Feinreiniger führenden Rohrstück, das aus Festigkeitsgründen eine rechteckige Form bekommen hat, zusammen. Bei der AK-Anlage ist der Kühler ebenfalls seitlich oben am Brennstoffbunker

angebaut, während der Fliehkraftreiniger wegen der größeren Rost- und Herdabmessungen nicht innerhalb des Gaserzeugers, sondern außerhalb desselben, jedoch starr mit ihm verbunden, vorgesehen wird.

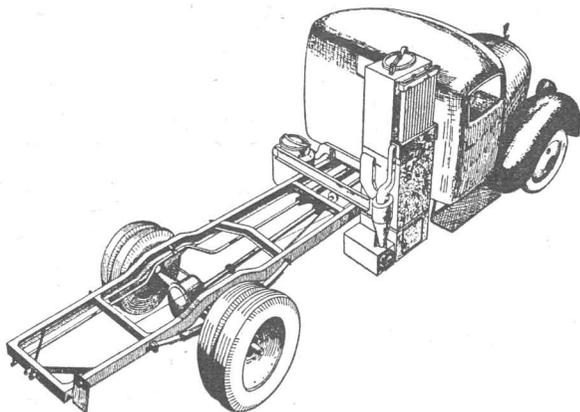


Bild 33: Grunert-AK-Fahrzeuggeneratoranlage im LKW.

Der Gaserzeuger selbst zeichnet sich durch einfachen Aufbau aus. Er arbeitet „aufsteigend naß“. Als Rost wird, wie aus der Bildtafel zu ersehen ist, eine Kombination von Pilz- und Ringrost benutzt. Der eigentliche Feuerherd ist mit Schamotte ausgemauert. Die durch die am Füllschacht befindlichen Schlitz eintretende Vergasungsluft wird über einen Vorwärmemantel gesaugt, wobei der in dem Wassermantel erzeugte Dampf mitgerissen wird. Das Dampf- und Gasgemisch tritt dann durch die Spalten des Pilzrostes in das Brennstoffbett des Gaserzeugers ein. Die Gasabsaugung erfolgt in halber Höhe des Gaserzeugers. Am Unterteil des Generators ist eine in der Größe reichlich bemessene Reinigungstür angebracht, so daß Verbrennungsrückstände leicht entfernt werden können.

Erstaunlich ist das geringe Gewicht der Grunert-AK-Anlage, das nach Herstellerangabe 235 kg für die Gesamtanlage in Blockbauweise beträgt. Für die Anlage wird kein Sparmetall benötigt.

c) Henschel-Finkbeiner-Fahrzeuggeneratoranlage

(Bildtafel 9 herausklappen)

Der von der Firma Henschel & Sohn GmbH, Kassel, gebaute Henschel-AK-Fahrzeuggaserzeuger, Bauart Finkbeiner, vergast Anthrazit und Schwelkoks unter Zusatz von Wasserdampf zur Luft. Die Art der Luftzu-

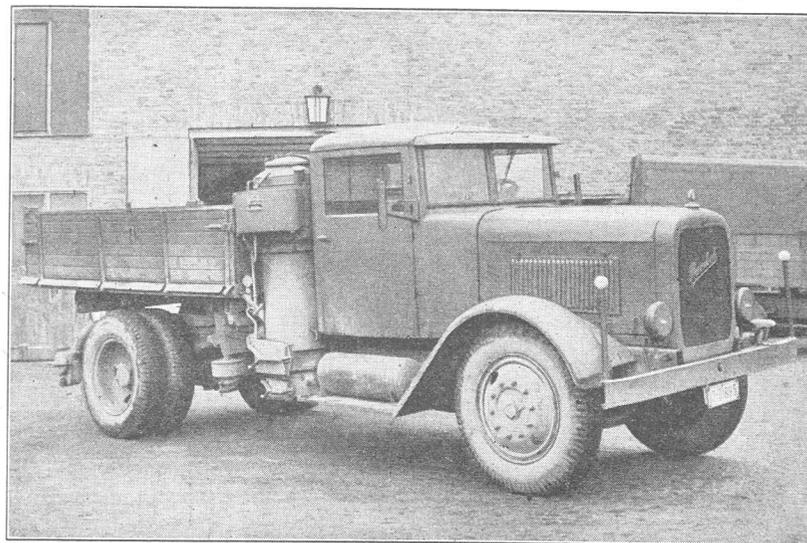


Bild 34: Henschel-AK-Fahrzeuggeneratoranlage im LKW.

führung zum Gaserzeuger durch eine seitlich schräg in den unteren Teil des Brennstoffbettes hineinragende Hauptluftdüse läßt im ersten Augenblick der Betrachtung der Bildtafel auf einen Querstromgaserzeuger schließen. Die Anbringung des Gasabzugsstutzens oberhalb der Düse in Höhe des Brennstofftrichters charakterisiert den Henschel-Generator jedoch einwandfrei als einen nach dem aufsteigenden Vergasungsverfahren arbeitenden Gaserzeuger. Er besteht aus Ober-, Mittel- und Unterteil. Das Oberteil enthält den durch Klappdeckel verschließbaren Füllschacht mit herumgebautem Wasserraum und dem eingehängten Brennstofftrichter. Im Mittelteil befindet sich der eigentliche Feuerherd mit der seitlich hereinragenden wassergekühlten Hauptluftdüse. Die Gasabsaugung erfolgt im toten Winkel des Brennstofftrichters. An den Gasabzugsstutzen ist ein Kamin angeflanscht. Das Unterteil enthält den Schüttelrost, der über ein Gestänge betätigt wird. Die anfallende Asche kann durch die Aschekastentür entfernt werden. Zur Entschlackung und Entleerung des Gaserzeugers ist in Rosthöhe eine Feuerraumtür vorgesehen.

Die Erzeugung und Beimischung des Dampfes zur Vergasungsluft erfolgt auf folgende Weise: Das im Kühlmantel der Hauptluftdüse befindliche Wasser erhitzt sich sehr schnell. Der entstehende Dampf gelangt über ein Steigrohr in den Wasserbehälter, von wo aus er über das Dampfrohr in die Dampfkammer und weiter durch den Rost in das Feuerbett gesaugt wird. Im Unterteil ist eine einstellbare Zusatzluftdüse eingebaut, durch die der Dampf mit Luft angereichert werden kann.

Die Reinigung des Gases erfolgt in einem Fliehkraftentstauber und in zwei Feinfiltern, die mit Kleinkoks und Holzwolle gefüllt sind. Die Kühlung des Gases wird in einem Rohrkühler vorgenommen, der zwischen Grob- und Feinfilter angeordnet ist. Seine Anbringung erfolgt zumeist am Fahrzeugheck unter der Pritsche.

Gasluftmischer und elektrisches Anfa chgebläse sind von üblicher Bauart. Zur Kontrolle des Zustandes des Generators und der Reinigungsanlage wird ein Unterdruckmesser vorgesehen.

d) Deutz-Fahrzeuggeneratoranlage

(Bildtafel 10 herausklappen)

Die von der Firma Klöckner-Humboldt-Deutz A. G., Köln-Deutz, hergestellte AK-Fahrzeuggeneratoranlage besteht aus:

1. dem Gaserzeuger,
2. dem Fliehkraftentstauber,
3. dem Gaskühler,
4. dem Naß- und Feinreiniger und
5. dem Zubehör.

Der Gaserzeuger, „aufsteigend naß“ vergasend, besitzt als charakteristisches Kennzeichen eine von unten her direkt in das Brennstoffbett hineingehende Mittelluftdüse. Abweichend von fast allen anderen absteigend vergasenden AK-Generatoren weist dieser kein Rost auf, so daß zur Entfernung der im Verlauf eines Fahrtages angesammelten Schlacke und Asche der Generator leergezogen werden muß. Um nicht den gesamten Kraftstoffinhalt ausräumen zu müssen, ist am unteren Ende des an dem Brennstoffbehälter angebrachten Einhängetrichters ein Schieber vorgesehen.



Bild 35: Deutz-AK-Fahrzeuggeneratoranlage im LKW.

Der Wasserbehälter, aus dem das zur Dampferzeugung notwendige Wasser entnommen wird, ist um den oberen Teil des Brennstoffbehälters herumgebaut, was verhindert, daß bei tiefen Kältegraden das Wasser während der Generatorbetriebszeit einfrieren kann. Die eigentliche Dampferzeugung findet in den um den Gasabsaugraum angebrachten Wasserrinnen statt, die durch das abziehende heiße Gas und die Strahlungswärme des Herdes beheizt werden. Die Anpassung der Dampfmenge an die augenblickliche Belastung (Gasentnahme) erfolgt durch Zwischenschaltung eines Wasserregelhahnes in die vom Wasserbehälter zu den Rinnen führende Leitung. Der Regelhahn ist mit dem Gaspedal des Motors so gekoppelt, daß mit steigender Gasentnahme den Rinnen mehr Wasser zugemessen wird. Nach der Beimischung von Luft zum Wasserdampf wird das Dampf Luftgemisch durch die Mittelluftdüse dem Brennstoffbett zugeleitet. An der Einmündung des Dampf Luftrohres befindet sich eine Rückschlagklappe, um zu verhindern, daß die während des Anfachvorganges vom Elektrogebläse in die Düsenkammer hereingedrückte Luft den Weg des geringsten Widerstandes, nämlich den über das Dampf Luftrohr ins Freie, geht. Um das Anzünden des Gaserzeugers zu erleichtern, ist in der Düsenkammer ein Zündeinsatz vorgesehen, und um den Gaserzeuger bei Betriebspausen in Glut halten zu können in üblicher Weise ein Kamin angebracht.

Die Reinigungs- und Kühlanlage unterscheidet sich grundsätzlich nicht von den bisher beschriebenen Bauarten. Die Vorreinigung des Gases erfolgt im Fliehkraftentstauber mit reichlich bemessenem Staubkasten.

Das vorgereinigte Gas wird dann anschließend in dem dem Wasserkühler vorgebauten Gaskühler so weit heruntergekühlt, daß eine Kondensation des im Gas enthaltenen Wasserdampfes erfolgt. Das Kondenswasser läuft in den unter dem Kühler angeordneten Naßreiniger. In dem darin enthaltenen Reinigungswasser erfolgt eine Waschung des Gases. Durch Einbau von Siebeinsätzen wird die innige Berührung des Gasstromes mit Wasser gefördert. Im nachgeschalteten Feinreiniger, der mit dem Naßreiniger zu einer Einheit zusammengebaut werden kann, erfolgt die Abscheidung der noch im Gas enthaltenen feinen Staubbestandteile mittels Glaswattepatronen, die leicht auswechselbar sind. Die sogenannte Mischarmatur, aus Luftklappe, Teerabscheider und Gemischklappe bestehend, weicht insofern von den Mischern anderer Bauart ab, als daß die Luftklappe zwar vor, die Gemischklappe jedoch hinter dem Teerabscheider eingebaut ist, während man sonst sowohl Luftklappe als auch Gemischklappe vor dem Teerabscheider anordnet.

Zur Überwachung des Vergasungsvorganges dient ein am Gasaustrittsstutzen angebrachtes Fernthermometer. Um vom Fahrersitz aus feststellen zu können, ob ein Abfallen der Motorleistung von einer Verschlackung des Gaserzeugers oder von einer Verschmutzung der Reinigungs- und Kühlanlage herrührt, wird hinter dem Gaserzeuger und hinter dem Feinreiniger der Unterdruck mittels einer Quecksilbersäule gemessen.

e) Stinnes-Fahrzeuggeneratoranlage Typ KB 33 und KA 42

(Bildtafel 11 herausklappen)

Die von der Gewerkschaft Diergardt-Mevissen III, Rheinhausen-Hochemmerich, entwickelte Stinnes-„Bur-Wain“-Gaserzeugeranlage für fossile Treibstoffe besteht aus:

1. dem Gaserzeuger,
2. dem Fliehkraftentstauber,
3. dem kombinierten Wassertank und Kühler,
4. dem Naßreiniger,
5. dem Feinreiniger,
6. dem Wasserabscheider,
7. dem Zubehör
 - a) Gasluftmischer,
 - b) Teerabscheider,
 - c) Anfachgebläse.

Der Gaserzeuger, nach dem nassen, aufsteigenden Vergasungsverfahren arbeitend, enthält unterhalb des mit einer feuerfesten Ausmauerung (1) versehenen Feuerraumes den aus hitzebeständigem Gußeisen hergestellten Rost (2), der vom Fahrersitz aus betätigt werden kann. Er ist spindelartig zu heben und zu senken, wodurch ein Brechen der über dem Rost liegenden Schlacke erfolgen soll. Durch mehrmaliges Drehen der Spindel kann der Rost so weit abgesenkt werden, daß die Schlacke durch die Aschetür (3) entfernt werden kann. Die Aschekammer (4) ist abklappbar als gußeisener Deckel ausgeführt. Oberhalb des Feuerraumes befindet sich der Brennstoffbehälter (5), der durch einen Klappdeckel (6) abgeschlossen wird. Nach unten endigt er in dem Brennstofftrichter (7), der absperrbar ist, so daß bei der Entleerung des Gaserzeugers der oberhalb des Trichters befindliche Kraftstoff nicht mit ausgeräumt zu werden braucht. Die Absaugung des Gases erfolgt seitlich unterhalb des Trichters. Am Gasabzugsstutzen ist ein Kamin vorgesehen. Wie bereits angegeben, arbeitet der Generator „naß“, d. h. unter Zusatz von Wasserdampf. Das zur Dampferzeugung notwendige Wasser wird in einem Wasserbehälter (8) mitgeführt. Von hier aus fließt es während des Anfachsens über eine Leitung in die Aschekammer. Während des Fahrbetriebes wird die Wasserhöhe des um den Vergasungsraum herumgebauten Wasserringes durch einen Schwimmer (9) konstant gehalten. Zusammen mit der zur Vergasung notwendigen Vergasungsluft wird der erzeugte Wasserdampf durch den Rost in das Brennstoffbett gesaugt.

Die Reinigung des Gases erfolgt in drei Stufen: 1. im Vorreiniger, 2. im Naßreiniger, 3. im Feinreiniger. Zur Vorreinigung wird ein Walther-Fliehkraftentstauber vorgesehen. Das vorgereinigte Gas wird dann zur Kühlung

durch den Doppelboden des Wassertanks und anschließend durch einen Gaskühler geleitet. Im Naßreiniger findet eine gründliche Waschung des Gases statt. Im nachgeschalteten Feinreiniger werden dem Gas weitgehend die feinen Staubbestandteile entzogen, und zwar durch die Leitung des Gasstromes über eine Filtermasse (ölbenetzte Sattelkörper, Glaswatte u. dgl.). Soll eine annähernd hundertprozentige Entstaubung erzielt werden, so kann ein Lurgi-Elektrofilter (Beschreibung Teil VI Abschnitt 3 h) verwendet werden. Nach dem Durchgang durch einen Wasserabscheider erfolgt im Gasluftmischer der Zusatz von Verbrennungsluft. Die durch die plötzliche Abkühlung des Gases ausgeschiedenen Teertröpfchen werden in einem Teerabscheider, der aus kleinen Prallblechen besteht, niedergeschlagen. Ein Elektrogebläse dient zur Anfachung des Gaserzeugers.

f) Mercedes-Benz-Fahrzeuggeneratoranlage Typ G 305 und G 306

(Bildtafel 12 herausklappen)

Im Gegensatz zu allen anderen unter 2. a) bis 2. e) beschriebenen Gaserzeugern für die Vergasung von Anthrazit und Schmelzkoks, die sämtlich aufsteigend naß arbeiten, wendet Daimler-Benz A. G., Gaggenau, die Querstromvergasung an. Wie bereits im Teil II Abschnitte 2 und 3 angegeben, führt der Gasweg bei diesem Vergasungsverfahren quer durch das Brennstoffbett. Bei der Anwendung der Querstromvergasung ist ein Zusatz von Wasserdampf zur Vergasungsluft nicht erforderlich, so daß der Generator, da eine Dampferzeugungs- und Dosieranlage nicht benötigt wird, sehr einfach im Aufbau ist. Wegen des Auftretens einer sehr hohen, eng begrenzten Feuerzonen-temperatur ist jedoch eine Kühlung der hochbeanspruchten Luftdüse notwendig.

Der Gaserzeuger besteht aus einem zylindrischen, nicht ausgemauerten Stahlblechzylinder, dessen Hauptteile der Herd und der Kraftstoffbehälter sind. An der zwischen Kraftstoffbehälter und Herd befindlichen Einschnürung ist eine Führung vorgesehen, in die

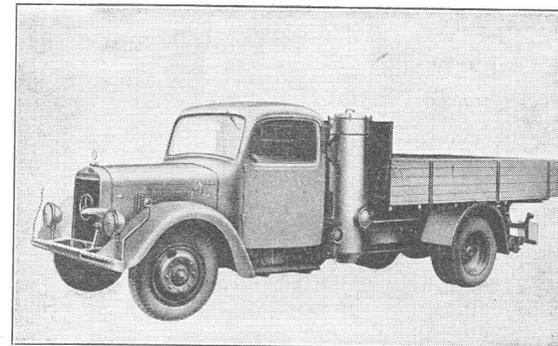


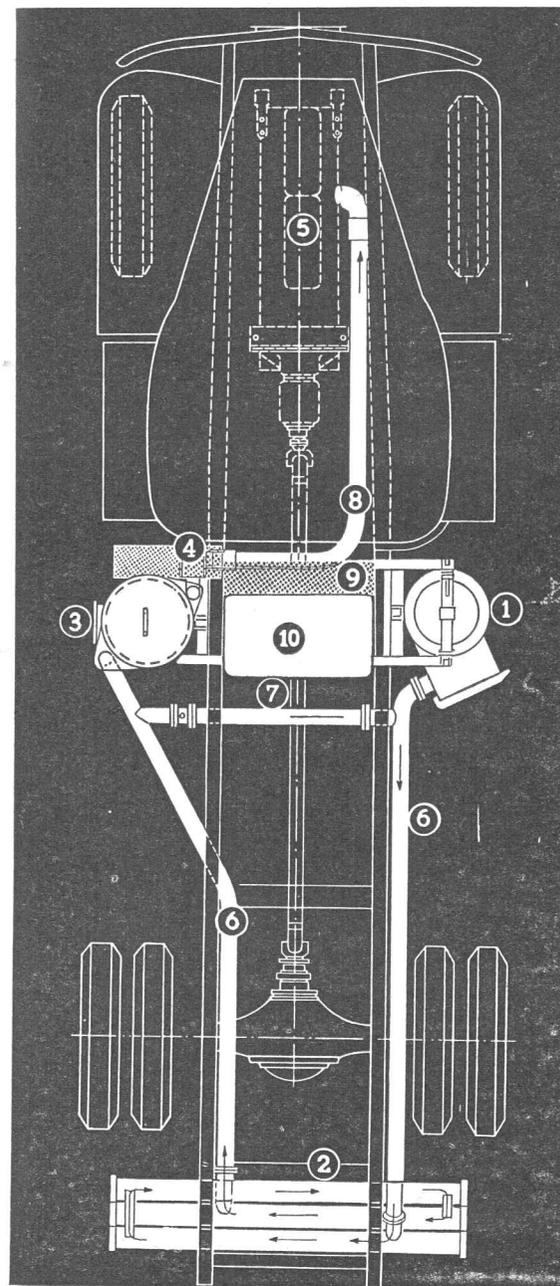
Bild 36: Mercedes-Benz-AK-Fahrzeuggeneratoranlage im LKW. (Filterseite)

ein Schieber eingeschoben werden kann, um bei der Entleerung des Gaserzeugers nicht den gesamten Kraftstoff austräumen zu müssen. Im Unterteil des Gaserzeugers befindet sich ein großer, seitlich angebrachter waagerechter Schacht, durch dessen Tür der Generator leicht entschlackt und entleert werden kann. Nach dem Herd zu wird der Schacht durch einen herausnehmbaren, senkrecht angeordneten Rost abgeschlossen. Zwischen Rost und Klapptür befindet sich der Gasabzugsstutzen. Die bereits erwähnte Luftdüse mündet dem Rost gegenüber, schräg nach unten gerichtet, in das Brennstoffbett. An dieser Düse entwickelt sich die Feuerzone von birnenförmiger Gestalt. Die Kühlung der Düse erfolgt mittels Wasser, das vom Kühlkreislauf des Motors abgezweigt wird oder in einem besonderen Kühlsystem umläuft, dessen Kühler zumeist stehend neben dem Generator angebracht ist. In einem Wasserkasten wird Wasservorrat für die Düsenkühlung mitgeführt.

Die Kühlung des Gases wird in einem Gaskühler vorgenommen, der aus einem System von langen Rohren besteht, die einen großen, lichten Durchmesser besitzen. Infolge der niedrigen Gasgeschwindigkeit findet gleichzeitig eine Grobreinigung des Gases im Gaskühler statt, wobei die Staubabscheidung noch durch das anfallende Kondenswasser gefördert wird. Die Kühlrohre, die am Fahrzeugheck unterhalb der Pritsche befestigt werden, sind durch seitlich angebrachte Deckel leicht zu säubern.

Die Feinreinigung des Gases erfolgt im Feinreiniger (Tuchfilter), und zwar in zwei Stufen. Das durch den Rohgasstutzen eintretende Gas wird zunächst über eine Reinigungsmasse (Aktivkohle) geleitet, die auf chemischem Wege unerwünschte Bestandteile des Gases bindet (erste Stufe). Durch die Aufwirbelung der Reinigungsmasse kommt das Gas mit ihr in innige Berührung. Ein Teil der aufgewirbelten Masse wird mitgesaugt, setzt sich an den im oberen Teil des Filters eingehängten und durch Federn gespannten Tuchsäcken in einer Schichtstärke von 2 bis 5 mm ab und übt so eine mechanische Filterwirkung aus (zweite Stufe). Durch die Erschütterungen des Fahrbetriebes fällt diese Schicht dann von Zeit zu Zeit ab. Ansaugen und Abfallen folgen einander im dauernden Wechsel. Um die Gewähr zu haben, daß der Tuchfilter nicht durch feuchtes Gas verklebt, ist ein Fernthermometer vor dem Tuchfilter eingebaut, durch das die Gastemperatur überwacht werden kann. Sie soll lt. Herstellervorschrift nicht weniger als 80° C (jedoch auch nicht mehr als 110° C) betragen. Die Regulierung der Gastemperatur kann durch Schließen oder Öffnen von vom Fahrersitz aus zu betätigenden Drosselklappen erfolgen, durch die je nach Notwendigkeit eine Zu- oder Abschaltung des Gaskühlers vorgenommen werden kann. Das Gas gelangt dann, ohne über den Gaskühler zu gehen, direkt über eine Umgehungsleitung in den Tuchfilter.

Da das Filtertuch brennbar ist, wird zwischen Tuchfilter und Mischer ein Sicherheitsfilter aus Streckmetall eingebaut, das Schutz gegen ab und zu vorkommende Flammenrückschläge bietet. Bei Beschädigung eines Filter-



- 1 Gaserzeuger
- 2 Gaskühler
- 3 Tuchfilter
- 4 Sicherheitsfilter
- 5 Gasmotor
- 6 Rohgas-Leitung
- 7 Kurzschluß-Leitung
- 8 Reingasleitung
- 9 Bedienungstritt
- 10 Vorratskasten für Kohle

Bild 37: Draufsicht auf LKW.-Fahrgestell mit Mercedes-Benz-AK-Fahrzeuggeneratoranlage

sackes gelangt ungereinigtes Gas zum Sicherheitsfilter. Infolge der feinen Streckmetallschlitze setzt es sich jedoch sehr schnell zu, so daß der Fahrer den Schaden durch den damit verbundenen Leistungsabfall des Motors bemerken kann.

In einem Gasluftmischer üblicher Bauart wird dem Gas Verbrennungsluft zugesetzt. Die Anfachung erfolgt mittels Elektrogebläses. Zur Kontrolle des Verschlackungsgrades des Gaserzeugers bzw. des Verschmutzungsgrades der Reinigungsanlage ist je ein Unterdruckmesser am Gasabzugsstutzen des Gaserzeugers und hinter dem Sicherheitsfilter vorgesehen.

Den Einbau des Mercedes-Benz-Gaserzeugers in einen Mercedes-Benz-LKW. Typ L 3000 zeigt Einbauzeichnung EZ 23. Aus der Einbauzeichnung EZ 24 ist die Einbauweise bei dem Mercedes-Benz-LKW. Typ L 3000 K (Dreiseitenkipper) zu entnehmen.

Inbetriebsetzung, Wartung und Pflege des Gaserzeugers werden in Teil X beschrieben.

TEIL VI

Zubehör für Generatoranlagen und Gasmotoren

1. Die Fabrikationsverlagerung auf dem Zubehörgebiet

In dem Anfangsstadium der Generatorverwendung wurde fast das gesamte Zubehör von den Generatorfirmen hergestellt und mitgeliefert, ähnlich wie auch die ersten Benzinmotoren von den Herstellern mit Vergasern eigener Bauart ausgerüstet waren.

Die Firmen, die dann später die Zubehörteile für die Motorenindustrie lieferten, haben zum Teil auch jetzt die Fabrikation des Zubehörs für die Generatoranlagen und die Gasmotoren übernommen, so daß, soweit vorhandene Einrichtungen benutzt werden konnten, die Lieferungen sehr schnell und im großen Umfang einsetzen. Dies trifft zum Beispiel für das Gebiet des elektrischen Zubehörs und für die Fabrikation von Gasluftmischern zu. Verschiedene Zubehörteile, wie z. B. Anfachgebläse, stellten eine Zeitlang einen Engpaß in der Lieferung dar, da die Motorzubehörindustrie nicht auf die Fabrikation dieser mit einem kleinen Elektromotor ausgerüsteten Gebläse eingerichtet war. Für die Zukunft sind Lieferungsschwierigkeiten dadurch ausgeschaltet, daß man neben den bisherigen Lieferern noch zusätzliche hinzuzog, die bisher überhaupt mit der Motorzubehörindustrie nichts zu tun hatten, die aber ähnliche Gebläse für gänzlich andere Zwecke herstellten und die auf Grund der vorhandenen maschinellen Einrichtungen in der Lage waren, große Stückzahlen herauszubringen. In einem Fall handelt es sich um eine bekannte Staubsaugerfabrik, die ähnliche Gebläse in ihren Erzeugnissen verwendet. Für diese Firma kam in bezug auf die Notwendigkeit der Lieferung großer Mengen nach kurzer Anlaufzeit noch der Vorteil hinzu, daß durch den Ausfall der nicht kriegswichtigen Staubsaugerfabrikation Kapazität frei war.

2. Was zählt nun alles zum Zubehör?

Von ausschlaggebender Wichtigkeit für das einwandfreie Arbeiten von Gasmotoren ist das elektrische Zubehör. Da hierüber im Schrifttum zusammenfassend bisher kaum berichtet wurde, soll diese Frage eingehend behandelt werden.

Als ebenfalls sehr wichtigen und für den Betrieb unerläßlichen Teil muß man den Gasluftmischer bezeichnen. Er ist ein Dosier- und Mischgerät und setzt sich aus ähnlichen Bauelementen wie ein Vergaser zusammen, so daß es nicht verwunderlich ist, wenn eine der bedeutendsten Vergaserfirmen frühzeitig die Produktion von Gasluftmischern im großen Maßstab aufgenommen hat. Da es möglich war, zum Teil sogar einzelne Bestandteile des Vergasers, wie Drosselklappen, Gestänge, Schrauben usw., im Originalzustand oder in nur gering abgewandelter Form für den Bau von Mischern zu verwenden, konnte in preislicher Hinsicht die Generatoren- und Motorenindustrie nicht mit diesem Erzeugnis konkurrieren. Auf Grund von jahrzehntelangen Erfahrungen im Bau von Misch-, Dosier- und Regelgeräten (Vergaser- und Treibgasanlagen) wurde zudem der Mischer auch in technischer Hinsicht führend, so daß jetzt fast alle Motor- bzw. Generatorbauunternehmen ihre Mischer von dieser Spezialfabrik beziehen. Wegen seiner großen Verbreitung soll er ausführlich behandelt werden. Außerdem werden noch einige von den Generator- bzw. Motorbauunternehmen hergestellte Mischer abgebildet und beschrieben.

Nächst dem Elektrozubehör und den Mischern stellen die Anfachgeräte das unentbehrlichste Zubehörteil dar. Bis vor einiger Zeit war zum Anfachen von Gaserzeugern nur das hand- oder elektromotorisch angetriebene Gebläse bekannt, dessen Anwendung verfahrensmäßig verschiedene Mängel aufweist (Überbelastung der Batterie, Qualmbelästigung, Feuergefahr bei der Brennprobe). Jetzt gibt es ein Anfachgerät, das unter Vermeidung der genannten Nachteile die Strömungsenergie der Auspuffgase zur Generatoranfacherung benutzt. Dieses Gerät, das von der Deutschen Vergaser-Gesellschaft, Berlin, gebaute Solex-Anfacher, eine Erfindung des Verfassers, wird später ausführlich besprochen.

Zahlenmäßig in größerem Umfang als der Solex-Anfacher wird heute noch das Elektrogebläse, in geringerem Maße das Handgebläse, benutzt, da die kriegsbedingte Benzinlage die umfassende Anwendung des Solex-Anfachers zurzeit einschränkt. Das Gerät kann vorläufig nur von bestimmten Fahrzeuggruppen, z. B. landwirtschaftlichen Schleppern und von einem Teil der in motorisierten Verbänden eingesetzten Fahrzeuge, verwendet werden.

Zum Zubehör rechnen ferner: Hilfsvergaser, Hebelblöcke, Bowdenzüge, Drosselklappen und Umschalt-T-Stücke, außerdem Unterdruckmesser, Fernthermometer sowie Schür- und Reinigungsgeräte. Flichkraftentstauber und Elektrofilter sollen auch in diesem Teil besprochen werden, da diese von den Generatorbauunternehmen als Fremdfabrikate von Spezialfirmen bezogen werden.

Gerade auf dem Zubehörgebiete gibt es für ein und denselben Teil eine Vielzahl von Ausführungen. Es ist deshalb zu begrüßen, daß auch auf diesem Teilgebiete eine im Interesse des Ganzen liegende Typisierung und Normung durchgeführt werden soll.

3. Beschreibung der verschiedenen Zubehörteile

a) Das elektrische Zubehör

Umstellung von Otto-Motoren mit Batteriezündung

Anlasser und Batterie

Das Verdichtungsverhältnis der bisher nach dem Otto-Verfahren arbeitenden Motoren liegt etwa bei $\varepsilon = 6 : 1$. Unter Ausnutzung der höheren Klopfestigkeit des Gas-Luft-Gemisches gegenüber dem Benzin-Luft-Gemisch wird das Verdichtungsverhältnis der Motoren aus Gründen der Leistungsverbesserung auf etwa $\varepsilon = 8 : 1$ bis $9 : 1$ erhöht. Hierdurch ergibt sich beim Anlassen des Motors für den Anlasser eine erhöhte Durchdrehleistung. Um auch unter ungünstigen Verhältnissen einen einwandfreien Start zu ermöglichen, ist deshalb für eine Vergrößerung der Anlaßleistung Sorge zu tragen. Hierfür stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung, die im einzelnen oder auch kombiniert angewendet werden können.

1. Vergrößerung der Batterie bis zu dem Werte, der als Maximum für den vorhandenen Anlasser zulässig ist. Bei Überschreitung dieser Grenze besteht eine Gefährdung des Anlassers.
2. Auswechseln des 6- oder 12-Volt-Anlassers gegen einen Anlasser mit doppelter Spannung, jedoch gleicher Größe. In diesem Falle muß eine zweite 6- oder 12-Volt-Batterie eingebaut werden, die während des Anlaßvorganges durch einen Schalter (SSH 13)³⁾ in Serie geschaltet wird. Durch die Verwendung von Anlassern mit doppelter Spannung (Baureihe C.J) wird eine um etwa 30 % höhere Anlaßleistung erreicht, ohne Vermehrung der Batteriezellenzahl, d. h. also bei doppelter Spannung und halber Kapazität. Unzulässig ist die Parallel- oder Serienschaltung zweier Batterien ohne gleichzeitigen Einbau des dazu passenden Anlassers. In diesem Falle lehnen die Hersteller und die Werkstätten bei auftretenden Schäden jede Garantie ab.
3. Einbau eines größeren Anlassers oder Einbau von zwei Anlassern auf beiden Seiten des Motors. Diese Maßnahmen lassen sich jedoch nur in seltenen Fällen durchführen, da hierfür meistens nicht genügend Platz vorhanden ist.
4. Allgemeine Hilfsmittel zur Unterstützung des elektrischen Anlassers bei großer Kälte. Erwähnt sei hier nur das vorherige Durchdrehen des Motors von Hand und das Anwärmen des Motorblockes durch äußere Wärmeeinwirkung oder durch Eingießen von erwärmtem Kühlwasser. Die beiden letzten Maßnahmen sind jedoch mit Maß durchzuführen,

³⁾ Die in diesem Zusammenhang angeführten Typenbezeichnungen beziehen sich auf Bosch-Erzeugnisse. Sie wurden angeführt, um die Nutzenanwendung dieser Ausführungen in der Praxis zu erleichtern.

Der Verfasser

damit nicht übergroße Wärmespannungen zu Rißbildungen im Motorblock Anlaß geben. Ein weiteres Hilfsmittel ist das Erwärmen der Batterie auf etwa 20 °C. Die graphische Darstellung in Bild 38 läßt

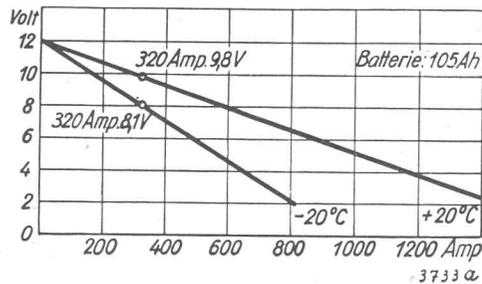


Bild 38: Beeinträchtigung der Batterieleistung durch niedrige Temperaturen

die Ursache der Startschwierigkeiten im Winter erkennen. Bei einer Temperatur von -20 °C hat eine Batterie z. B. nur noch etwa 15% ihrer Nennleistung. Die Isolierung der Batterie durch Glaswolle und die Anwärmung der Batterie vor dem Start durch eine an das Netz angeschlossene Heizlampe schaffen hier Abhilfe.

Die Anlasser sind vom Konstrukteur nur für kurzzeitige Betätigung gebaut. Nach längstens 15 Sekunden Eingriffsdauer muß daher der Anlasser außer Betrieb gesetzt werden. Erst nach einer Pause von zwei bis drei Minuten darf der Anlasser erneut eingeschaltet werden. In der Zwischenzeit kann sich die Batterie erholen und der Anlasser abkühlen. Springt der Motor nach mehrmaliger Anlasserbetätigung nicht an, so ist - brennbares Gas vorausgesetzt - Verschmutzung oder Nassen der Kerzen der Grund der Störung. Die Kerzen sind zu reinigen und zu trocknen.

Lichtmaschine

Bei Vergrößerung des Anlassers wird die vorhandene Lichtmaschine den erhöhten Anforderungen nicht genügen, zumal das zumeist verwendete Elektrogebläse während der Dauer der Anfachzeit der Batterie zusätzlich 100 bis 200 Watt entnimmt. In diesem Falle muß eine Hochleistungslichtmaschine (Type RJJ) eingebaut werden. Ist das umzustellende Fahrzeug mit stromregelnder Lichtmaschine versehen, so empfiehlt sich der Umbau auf Spannungsregelung.

Zündspule und Verteiler

Da wegen der Erhöhung des Verdichtungsverhältnisses besonders hohe Zündspannungen auftreten, muß auch die vorhandene Zündspule gegen eine Hochleistungszündspule (Type TK) ausgetauscht werden. Der Zündverteiler muß gestatten, eine wesentlich größere Frühzündung einzustellen, da die Frühzündung des Gas-Luft-Gemisches wegen seiner bedeutend geringeren Zündgeschwindigkeit gegenüber Benzin-Luft-Gemisch eine frühere Einleitung des Zündvorganges erfordert. Aus dem Schaubild 39 ist die Verstellkurve für

einen Motor bei Benzin- und einen ähnlichen Motor bei Gasbetrieb zu ersehen. Die Verstellkurve muß für jeden Motortyp aufgenommen werden, damit die Zündung bei jeder Drehzahl im günstigsten Zeitpunkt einsetzt. Da in Deutschland eine Vorschrift der

Berufsgenossenschaft besteht, daß bei Verbrennungsmotoren über 375-cm³/Zylinder mit Batteriezündung zwecks Vermeidung von Rückschlägen die Zündung erst im oberen Totpunkt oder nach Totpunkt erfolgen darf, ist die etwa vorhandene Handverstellung so zu begrenzen, daß der Zündfunken mit Sicherheit erst im oberen Totpunkt oder nach Totpunkt an der Kerze überspringt.

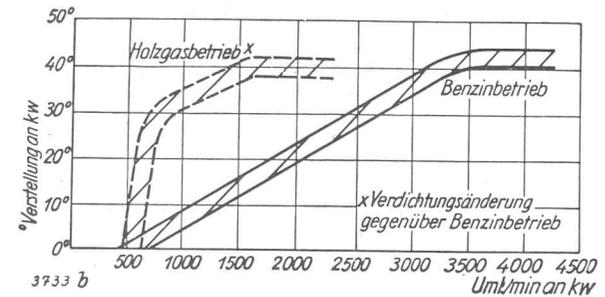


Bild 39: Änderung der Verstellkurve für die Vorzündung bei Gasbetrieb gegenüber Benzinbetrieb

Zündkerzen

Die Zündkerzen müssen entsprechend den durch die Verdichtungserhöhung ansteigenden Verbrennungstemperaturen gegen solche mit höherem Wärmewert ausgetauscht werden. Dies ist ferner deshalb notwendig, da der Kerzenabbrand, der bei Gasbetrieb durch die im Gas enthaltenen Schwefel- und Säurebestandteile besonders groß ist, durch Kerzen mit höherem Wärmewert ausgeglichen werden kann. Durch die Wahl einer im Wärmewert höherliegenden Kerze wird außerdem das Auftreten von Isolatorsprüngen als Folge der Korrosion der Mittelelektrode und das „Nassen“ der Kerze bei überfettetem Brennstoff-Luft-Gemisch verhindert.

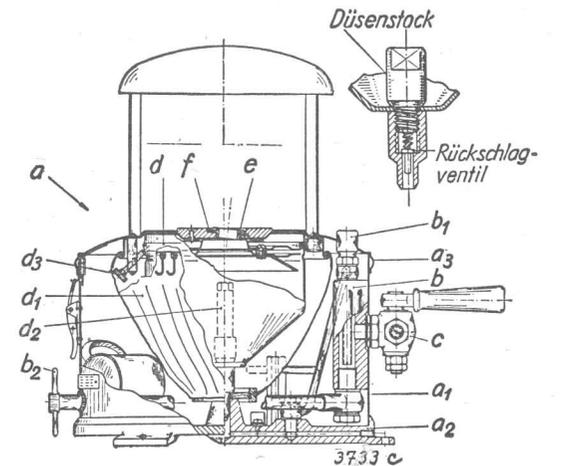
Für die bekanntesten Motoren gibt die umseitig wiedergegebene Zündkerzentypenliste für auf Gasbetrieb umgestellte Motoren die richtige Zündkerze an. Es sei jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Tabelle nur gilt, wenn der Motorenumbau streng nach den Vorschriften der Motorenhersteller durchgeführt wurde. Ist der Kerzensitz oder der Verdichtungsgrad ein anderer als festgelegt, so muß die günstigste Kerze erst durch Versuch ermittelt werden.

Als Folge der bei Gasmotoren auftretenden erhöhten Zündspannungen ist der Abstand der Kerzenelektroden auf 0,4 bis 0,5 mm einzustellen. Ist er infolge Abbrand auf 0,8 mm gestiegen, so muß derselbe auf den alten Wert gebracht werden.

Zündkerzentypenliste für auf Gasbetrieb umgestellte Motoren

Erzeugnis	Typ	Bosch-Kerze
ASAP (Skoda)	254 D	W 225 T 1
	606, 404	DM 225 T 1
Borgward	D 6 M 4,4; L 3 500	W 175 T 1
Büssing-NAG	FD 6, GD 4, GD 6	DM 175 T 2
	LD 4; LD 6 mit Querwellenantrieb	W 225 T 1
	LD 6 mit Stirnradantrieb	W 240 T 1
Daimler-Benz	siehe Mercedes-Benz	
Ford	BB	DM 145 T 1
	neuere Motoren	W 145 T 1
Fross-Büssing	LD 4, LD 6	W 175 T 1
Gräf & Stift	OM 67/4	W 225 T 1
Hanomag	Schlepper D 85 (8,5 Ltr.)	W 225 T 1
Henschel	Flüssiggas und Generatorgas Motortyp G, J	DM 175 T 2
	Motortyp T, S	W 175 T 1
Kälble	Motoren mit 18-mm-Gewinde	DM 175 T 1
	Motoren mit 14-mm-Gewinde	W 175 T 1
	F 4 und F 6 M 313, 316, 317, 513, 516, 517 seit 1940	W 175 T 1
Klößner- Humboldt-Deutz	für Typen vor 1940 mit 18-mm-Gewinde (je nach Motornummer)	{ DM 95 T 1 DM 175 T 1
MAN	V 0534 G	W 240 T 1
	V 2040, HWA 526, D 0524, D 0534, D 1034	DM 225 T 1
	V 0540, 1040, 3555, 2086	DM 225 T 1
Mercedes-Benz	Flüssiggas: SM 59, 59/1, 65, 65/3, 65/4, 67, 67/3, 67/4, 77, 79, 54	W 175 T 1
	Generatorgas: EM (oder GM) 59, 59/1, 65, 65/3, 65/4 67, 67/3, 67/4, 77, 79, 57 und 54	W 225 T 1
Opel	3,5 und 3,6 Ltr.	W 175 T 1
Österr. Autom.- Fabr. (ÖAF)	D 0540	DM 145 T 2
	D 1040 G	W 240 T 1
Praga	SND, RND, ND	DM 225 T 1
Saurer (deutsch)	GTDV, T	W 240 T 1
Saurer (schweiz.)	DM 175 T 1
Skoda	siehe ASAP	
Südbremse	vorwiegend	W 240 T 1
Tatra	27, 27 a, 27 b, 23, 24, 29, 85, 24/58	DM 175 T 1
	27/64, 27/64 a, 85 a/91	W 240 T 1
	24/67	W 175 T 1
Vomag	4 GR 3080, 4 GR 4080, 4 GR 2560, 6 GR 3080, 6 GR 4080	W 175 T 1

Zur Reinigung verschmutzter Kerzen hat sich in der Praxis ein Sandstrahlgebläse bewährt (Bild 40), das selbst Siliziumbeläge entfernt, die sich bei schwefelhaltigem Gas auf den Elektroden und dem Kerzenfuß ablagern. Der



- | | |
|--|--------------------------------|
| a = zerlegbares Gehäuse | c = Dreiweghahn |
| a ₁ = Mantel | d = Sandbehälter |
| a ₂ = Boden | d ₁ = Staubsack |
| a ₃ = Deckel | d ₂ = Strahldüse |
| b = Wasserabscheider | d ₃ = Halteschraube |
| b ₁ = Betätigungsdruckknopf | e = Einsatzstück für Kerze |
| b ₂ = Wasserablaß | f = Ersatzgummeinsatzstück |

Bild 40: Bosch-Sandstrahlgebläse zum Reinigen von Zündkerzen

einzigste Nachteil des Apparates besteht darin, daß zu seinem Betrieb Preßluft erforderlich ist.

Zündkabel

Die bei Generatorgasbetrieb meist benötigte höhere Spannung verlangt gut isolierte Hochspannungskabel mit Lackgewebe. Gewöhnliche Gummikabel werden durch die infolge der hohen Spannung in größerem Maße auftretende Glimmentladung und durch das sich bildende Ozon sehr bald an der Oberfläche brüchig. Durch die erhöhten Zündspannungen tritt eine verstärkte kapazitive Beeinflussung nebeneinanderliegender Zündkabel auf, die so groß sein kann, daß in einem benachbarten Kabel Aufladungen entstehen, die das im Saug- oder Verdichtungshub befindliche Gemisch eines anderen Zylinders unzeitig zur Entzündung bringen. Dadurch entstehen Leistungsabfall des Motors und Patscher in der Ansaugleitung. Durch Verlegen der Zündkabel

in ein gut mit der Masse des Motors verbundenes Metallrohr werden diese Störungen vermieden. Elektrisch noch günstiger wäre es, die Kabel einzeln zu verlegen.

Umstellung von Otto-Motoren mit Magnetzündung

Magnetzündler

Normale Magnetzündler (z. B. Bosch-Typen FF, FU und FR) genügen wegen ihrer geringen Schlagweite bei höher verdichtetem Motor nicht den Anforderungen. Um einen störungsfreien Betrieb sicherzustellen, empfiehlt sich der Einbau einer Magnetzündertypen höherer Leistung (Type JG). Bei Magnetzündern ohne Schnapper besagen die behördlichen Vorschriften, daß die Einstellung der Zündung auf die Kurbelwelle bezogen bis 15° vor oberem Totpunkt erfolgen darf. Die Zulassung der Zündung vor dem oberen Totpunkt basiert auf der Tatsache, daß bei der Drehzahl, bei der ein Magnetzündler einen startfähigen Funken abgibt, ein Rückschlagen des Motors nicht mehr eintreten wird. Die Magnetzündler mit Schnapper, die auch bei niedriger Drehzahl einen kräftigen Funken abgeben und die deswegen für Gasbetrieb sehr geeignet sind, dürfen hinsichtlich des Betriebsfunken voreingestellt werden, sofern der Schnappfunke zum Anlassen nicht vor oberem Totpunkt kommt.

Der günstigste Zündzeitpunkt muß bei Umstellung eines neuen Motortyps durch Versuch ermittelt werden, damit die selbsttätige Zündzeitpunktverstellung dem Motor angepaßt werden kann.

Anlasser, Batterie, Lichtmaschine, Zündkerzen

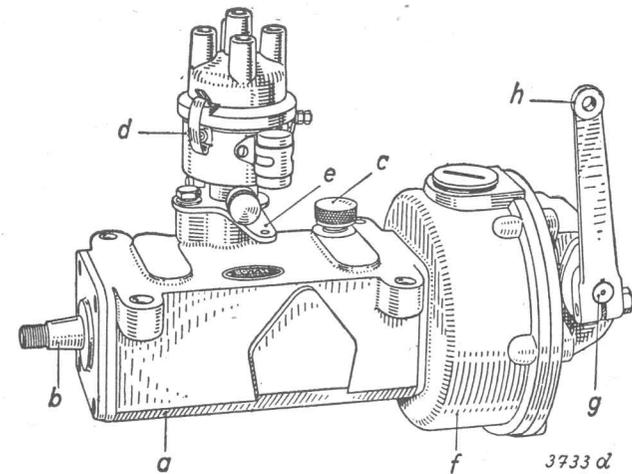
Für diese Teile gilt sinngemäß das unter „Umstellung von Otto-Motoren mit Batteriezündung“ Gesagte.

Umstellung von Diesel-Motoren auf das Otto-Verfahren

Um Diesel-Motoren nach dem Otto-Verfahren mit gasförmigen Brennstoffen betreiben zu können, ist neben der Herabsetzung des Verdichtungsverhältnisses ein Austausch der Einspritzpumpe gegen eine Zündanlage notwendig.

Zündspule und Zündverteiler

Als Zündspule findet eine Hochleistungsspule (Typ TK) Verwendung, deren Unterbringung baulich keine Schwierigkeiten bereitet. Als Zündverteiler wird der von Bosch entwickelte und in Bild 41 dargestellte **Diesel-Umstellzündler** (Typen VE 4 und VJ 6 R) eingebaut. Er enthält den Zündverteiler, das notwendige Winkelgetriebe und einen Drehzahlbegrenzer, der



- | | |
|---|--|
| a = Getriebegehäuse | f = Fliehkraftregler |
| b = Antriebszapfen | g = Verstellachse |
| c = Ölkontrollstab | h = Verstellhebel (mit Gemischdrossel gekuppelt) |
| d = Zündverteiler | |
| e = Verstellhebel (für Zündverstellung) | |

Bild 41: Der Diesel-Umstellzündler von Bosch enthält den Zündverteiler, das notwendige Winkelgetriebe und einen Fliehkraftregler. Bei der Umstellung von Diesel-Motoren auf Sauggasbetrieb wird der Diesel-Umstellzündler an Stelle der Diesel-Pumpe eingebaut, mit der er gleiche Anschlußmaße besitzt.

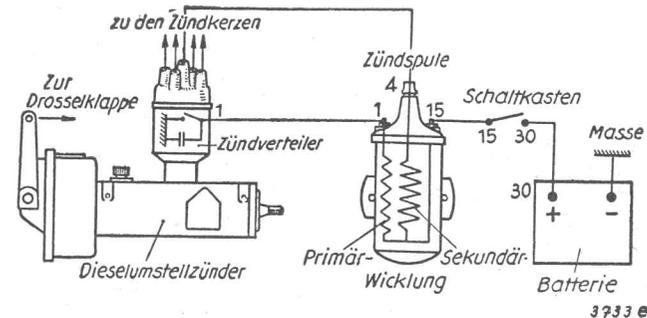


Bild 42: Schaltschema des Diesel-Umstellzünders

nach dem Fliehkraftprinzip arbeitet. An den Umstellzündler kann auf Wunsch auch eine Benzinförderpumpe angeschlossen werden. Um ein Durchgehen des Motors mit Sicherheit zu verhindern, muß der Regler genügende Verstellkräfte besitzen, damit er in der Lage ist, die Mischerdrosselklappe, die bei teerhaltigem Gas schwer gängig ist, zu bewegen. Vor dem Einbau von einfachen Verteilern ohne Drehzahlregler muß gewarnt werden, da hierdurch

eine große Gefahr für den Motor entsteht. Der Einbau elektrischer Drehzahlbegrenzer, die an den Unterbrecher angebaut werden und die bei Überschreitung der Höchstdrehzahl des Motors die Zündung ausschalten, ist nur dann zu empfehlen, wenn es sich dabei um eine Bauart handelt, bei der nur der Zündstrom zu einzelnen Zündkerzen abgeschaltet wird. Schaltet man nämlich den Zündstrom gänzlich ab, so kann sich bei Wiedereinschalten der Zündung das etwa im Auspufftopf gestaute Generatorgas-Luftgemisch durch Wärme- oder Funkeneinwirkung explosionsartig entzünden.

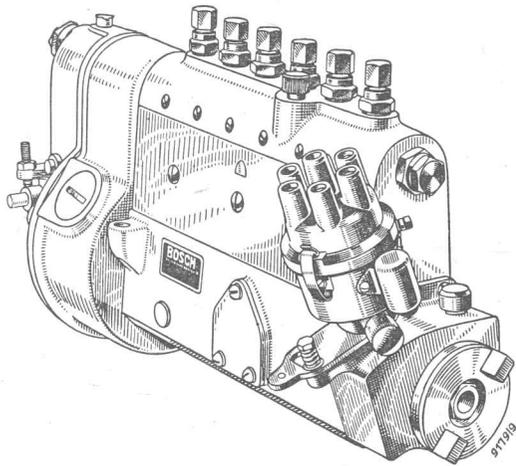


Bild 43: Einbau des Zündverteilers an Stelle des Spritzverstellers der Einspritzpumpe

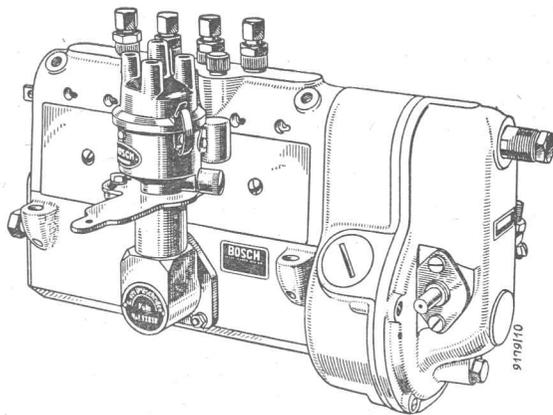


Bild 44: Einbau des Zündverteilers an Stelle der Schwerölförderpumpe der Einspritzpumpe

Der Diesel-Umstellzünder kommt in der Hauptsache nur bei Neufahrzeugen zur Anwendung. Bei nachträglich umzubauenden Fahrzeugen kann man, um den Beschaffungsschwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, statt eines Diesel-Umstellzünders die Einspritzpumpe selbst als Antriebsorgan für den Zündverteiler benutzen. Hierfür gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Einbau des Zündverteilers an Stelle des Spritzverstellers (Bild 43). Der Antrieb erfolgt dabei über ein Schraubenradgetriebe von der Pumpenwelle aus.
2. Einbau des Zündverteilers an Stelle der Schwerölförderpumpe (Bild 44), wobei der Antrieb über ein doppeltes Kegelradgetriebe erfolgt.

Um einen Verschleiß der nur für Diesel-Betrieb notwendigen Innenteile der Pumpe zu verhindern, werden Kolben, Zylinder, Federn usw. ausgebaut.⁴⁾ Der Regler der Einspritzpumpe arbeitet auf die Gemischdrosselklappe in dem Sinne, daß er bei Erreichung der zulässigen Höchstdrehzahl des Motors die Gaszufuhr drosselt.

Zündkerzen

Der Einbau der Zündkerzen an Stelle der bisherigen Einspritzdüsen macht bei vielen Motortypen außerordentliche Schwierigkeiten, so daß auf diesen Punkt an Hand von Einbaubeispielen etwas ausführlicher eingegangen werden soll.

Voraussetzung für störungsfreie Zündung ist:

1. richtiger Kerzensitz,
2. gute Kerzenkühlung,
3. ausreichender Abstand der hochspannungsführenden Teile der Kerze (Zündkabelanschluß) von Masse und
4. Hineinragen der Elektroden in den Verbrennungsraum.

Wird durch Beibehalten des im Diesel-Betrieb benutzten Zylinderkopfes eine der vorstehenden Forderungen nicht erfüllt, dann empfiehlt sich als der auf die Dauer billigste Weg die Beschaffung eines den veränderten Verhältnissen angepaßten Zylinderkopfes. In Bild 45 ist auf der linken Seite dargestellt, welche Verhältnisse sich ergeben, wenn die Kerzen unter Verwendung von Zwischenrippeln in den vorhandenen Zylinderkopf eingeschraubt werden. Der geringe Abstand vom nichtisolierten oberen Teil der Kerzen zur Masse

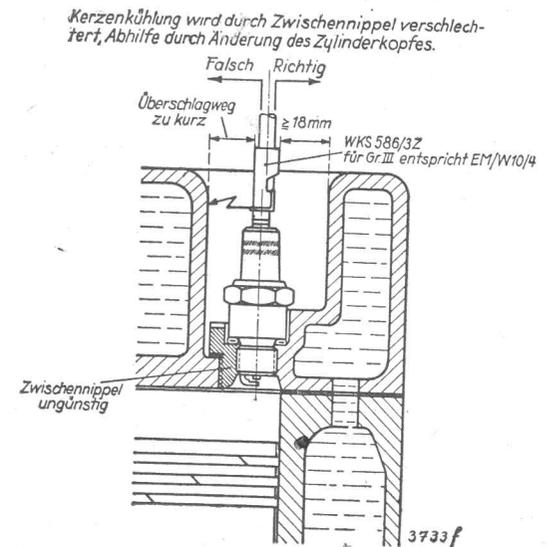


Bild 45: Zylinderkopf eines auf Gasbetrieb umgestellten Diesel-Motors
Linke Seite: Verhältnisse bei unverändertem Zylinderkopf
Rechte Seite: Änderungsvorschlag

⁴⁾ Lt. OKH.-Befehl — Gen. — Mot./Chef Inst. III/W I 12 Az. 76a Nr. 750 müssen die beim Umbau von Diesel- und Otto-Motoren auf Generatorgas überzählig werdenden Teile dem zuständigen HKP. zur Verfügung gestellt werden.

läßt es in diesem Falle ratsam erscheinen, eine Änderung des Zylinderkopfes durchzuführen, wie dies auf der rechten Seite des Bildes dargestellt ist. Der eingezeichnete Abstand von 18 mm ist eine Mindestforderung.

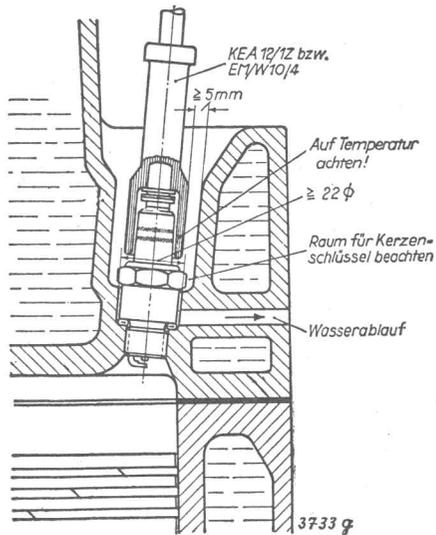


Bild 46: Beispiel eines Zylinderkopfes mit tiefliegendem Schacht

Eindringen von Wasser zu verhindern, der Kerzensitz mit einer Kappe aus Isolierstoff abgedeckt werden muß. Damit die im Innern entstehende Warmluft abströmen kann, muß die Kappe entsprechende Lüftungsbohrungen aufweisen. Es sei hier angeführt, daß die Bakelitstecker Temperaturen bis 120 °C, die Kabel bis höchstens 100 °C aushalten.

Wie bereits kurz erwähnt, sollen die Kerzen mit ihren Elektroden möglichst in den Verbrennungsraum hineinragen, da sich sonst, wie in dem in Bild 47 gezeigten Schußkanal, Abgasreste sammeln, die eine Entzündung des eintretenden Gas-Luft-Gemisches erschweren. Eine weitere Folge der zurückliegenden Funkenübergangsstelle ist ein langer Flammenweg zum Zylindermittelpunkt. Hiermit ist die Einstellung einer sehr großen Frühzündung verbunden, die eine unzulässige Erhöhung der Kerzentemperaturen nach sich ziehen würde. Die in Bild 48 ersichtliche scharfe Spitze am unteren Ende des Kerzensitzes, die für den Diesel-Betrieb vom Konstrukteur bewußt vorgesehen ist, ergibt bei dem Betrieb mit Generatorgas unbedingt Glühzündungen. Diese Spitze muß also beseitigt werden.

Wie aus den geschilderten Einbaubeispielen ersichtlich ist, können Vorkammermotoren zum Teil ohne Verwendung eines neuen Zylinderkopfes

In Bild 46 ist gezeigt, welche Vorkehrungen getroffen werden müssen, wenn die Kerzen in einem tiefliegenden Schacht eingebaut werden sollen. Zur Verhinderung von Funkenüberschlägen zur Masse ist über der Kerze ein Stecker aus Isolationsmaterial angebracht. Da bei dieser Art der Anordnung der Kerzen Wasser in den Schacht gelangen kann, muß der Schacht abdeckbar sein, oder es muß – wie im Bilde dargestellt – ein Wasserablauf vorgesehen werden.

Oft können die Kerzen an Stelle der bisherigen Vorkammer eingebaut werden. Wie in Bild 47 gezeigt wird, benutzt man in solchem Falle einen langen Kerzenstecker, bei dem, um ein

auf Kerzenzündung umgestellt werden. Bei dem Umbau von Diesel-Motoren mit Strahlein-spritzung kann die Kerze oft an Stelle des Düsenhalters eingebaut werden, meistens wird jedoch die Anfertigung eines neuen Zylinderkopfes erforderlich sein, bei dem die vorstehend gegebenen Hinweise ebenfalls zu beachten sind.

Allgemein eignen sich 18-mm-Kerzen am besten für generatorgasbetriebene Motoren, da diese unempfindlicher gegen Verschmutzung sind und im Hinblick auf den Elektrodenabstand auch eine längere Lebensdauer haben. Wegen der beschränkten Einbauverhältnisse wird man oft gezwungen sein, eine 14-mm-Kerze zu nehmen. Unter diese Größe sollte man keinesfalls heruntergehen.

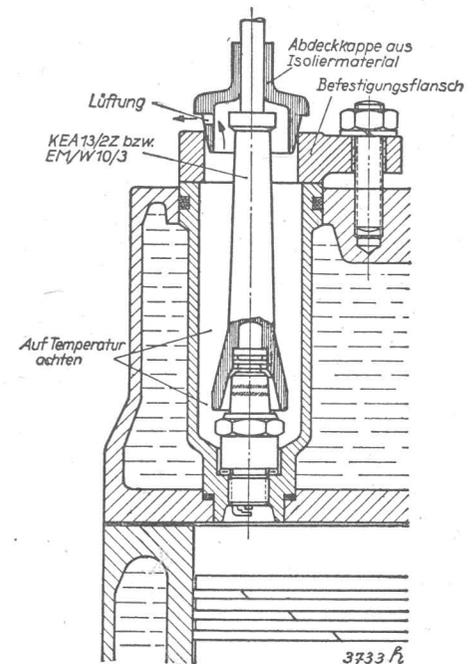


Bild 47: Kerzeinsatz an Stelle der Vorkammer

Lichtmaschine

Die Lichtmaschine kann in fast allen Fällen unverändert beibehalten werden, da die Diesel-Motoren-Lichtmaschinen stets reichlich bemessen sind.

Anlasser und Batterie

Da bei auf reinen Gasbetrieb umgestellten Diesel-Motoren zumeist das Verdichtungsverhältnis herabgesetzt wird und der Durchdrehwiderstand sinkt, können auch Anlasser und Batterie beibehalten werden.

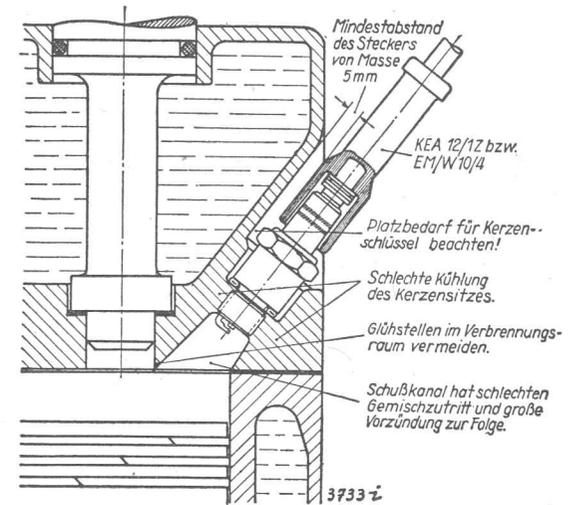


Bild 48: Kerzensitz an Stelle des Indizierstopfens

Umstellung von Diesel-Motoren auf Diesel-Gasverfahren

Dieses Verfahren beruht darauf, daß sich der Motor ein Gas-Luft-Gemisch ansaugt, das am Ende des Verdichtungshubes durch einen eingespritzten Dieselöl-Zündstrahl zur Entflammung gebracht wird. Bei der Wahl dieses Verbrennungsverfahrens entstehen die geringsten Kosten und auch der geringste Zeitaufwand für den Umbau. Zur Zündung werden je nach der Bauart des Motors etwa 15 bis 25% des sonstigen Ölverbrauches benötigt. Die elektrische Anlage bleibt unverändert. Ungeachtet der Vorzüge, die dieses Verfahren hat, kommt eine Umstellung von Diesel-Fahrzeugen nach dieser Methode zurzeit nicht in Frage, weil die nach der Umstellung immer noch notwendigen Diesel-Ölmengen für andere Zwecke zur Verfügung gestellt werden sollen.

b) Gasluftmischer

Wie bereits erwähnt, stellt der bei Generatorgasbetrieb notwendige Gasluftmischer ein Dosier- und Mischgerät dar, in welchem dem Generatorgas zwecks vollständiger Verbrennung Luft in annäherndem Verhältnis von 1 : 1 zugesetzt wird. Diese Luftzusetzung erfolgt dadurch, daß sich der Motor durch einen am Mischer befindlichen Rohrstutzen Luft aus der Atmosphäre ansaugt. In dem Luftzuführungsstutzen ist eine Drosselklappe eingebaut, mittels der der Widerstand in der Luftzuführungsleitung künstlich dem in der Gasansaugleitung herrschenden Widerstand angepaßt und außerdem die Luftmenge je nach dem Luftbedarf des Generatorgases einreguliert werden muß. Anschließend wird die Luft mit dem Gas vermischt. Ein Mischer erfüllt seine Aufgabe um so besser, je inniger durch ihn Gas und Luft vermischt werden, denn eine gute Durchmischung ist Vorbedingung für gleichmäßiges Durchbrennen des Gemisches im Zylinder. Die Mischung soll mit möglichst geringer Widerstandserhöhung erfolgen, denn diese bedingt einen Leistungsabfall. Unnötige Wirbelung ist daher zu vermeiden.

Da der Mischer stets unter der Motorhaube angeordnet wird, wo wenig Platz zur Verfügung steht, ist an einen brauchbaren Mischer die Forderung zu stellen, daß er möglichst wenig Raum zu seinem Anbau erfordert. Er muß ferner so konstruiert sein, daß er in jeder Lage verwendet werden kann, wie es die Platzverhältnisse gerade vorschreiben. Sehr wichtig ist die Frage der Korrosionsfestigkeit. Alle Teile des Mixers müssen aus gegen Schwefel- und Säureeinwirkung korrosionsbeständigem Material hergestellt sein. Für die Lager der Drosselklappenachsen darf kein Knappstoff verwendet werden. Die Bedienung des Mixers und des gegebenenfalls an ihn angebauten Startgasers soll mit Hilfe von möglichst wenig Hebeln oder Bowdenzügen möglich sein.

In nachstehendem werden die bekanntesten Gasluftmischer-Typen an Hand von Abbildungen beschrieben.

Solex-Mischer

Rein äußerlich besticht der Solex-Mischer durch seinen geschlossenen Aufbau (Bild 49). Infolge seiner gedrängten Bauart läßt er sich auch bei Fahrzeugen, bei denen wenig freier Raum unter der Motorhaube verfügbar

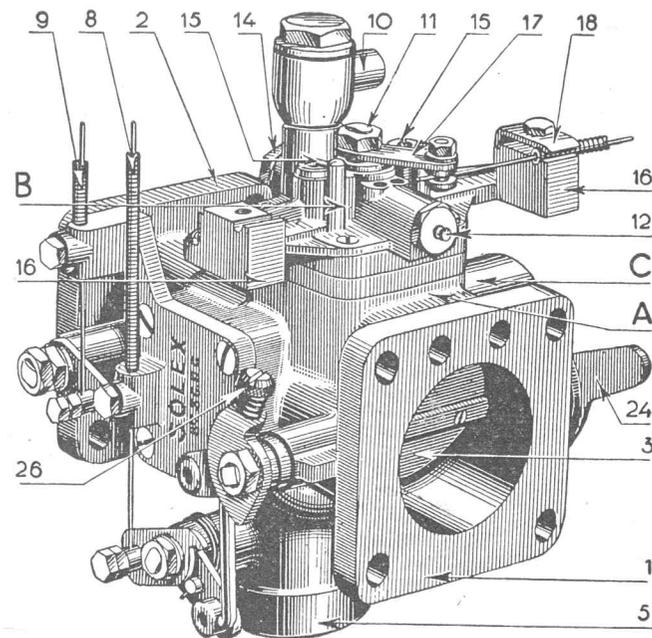


Bild 49: Solex-Mischer mit Benzin-Startvorrichtung

ist, leicht unterbringen. Hinzukommt, daß er vollkommen lageunempfindlich ist, was bedeutet, daß er stehend, hängend, liegend, ja selbst, falls es besondere Umstände verlangen sollten, unter beliebiger Neigung eingebaut werden kann. Da der Solex-Mischer mit einem angebauten kleinen Vergaser geliefert wird, ist diese Tatsache, die für Mischer ohne Vergaser Allgemeinkennzeichen ist, nicht ohne weiteres selbstverständlich, vielmehr ist es so, daß ein Vergaser meistens nur in einer Einbaulage verwendet werden kann. In vorliegendem Falle wird jedoch ein schwimmerloser Vergaser oder, besser gesagt, eine schwimmerlose Startvorrichtung vorgesehen, um auf diese Weise das gesamte Gerät lageunempfindlich zu gestalten.

Nun wieder zum Mischer selbst. Das Hauptteil stellt der Mischkörper A (Bild 50) dar, an bzw. in dem sämtliche Teile des Mixers untergebracht sind. Er ist aus Grauguß, so daß auch bei schwefelhaltigem Gas keine

Korrosionserscheinungen auftreten. Der Mischer wird in der Saugleitung, möglichst nahe am Motor, vermittels der beiden am Mischkörper A be-

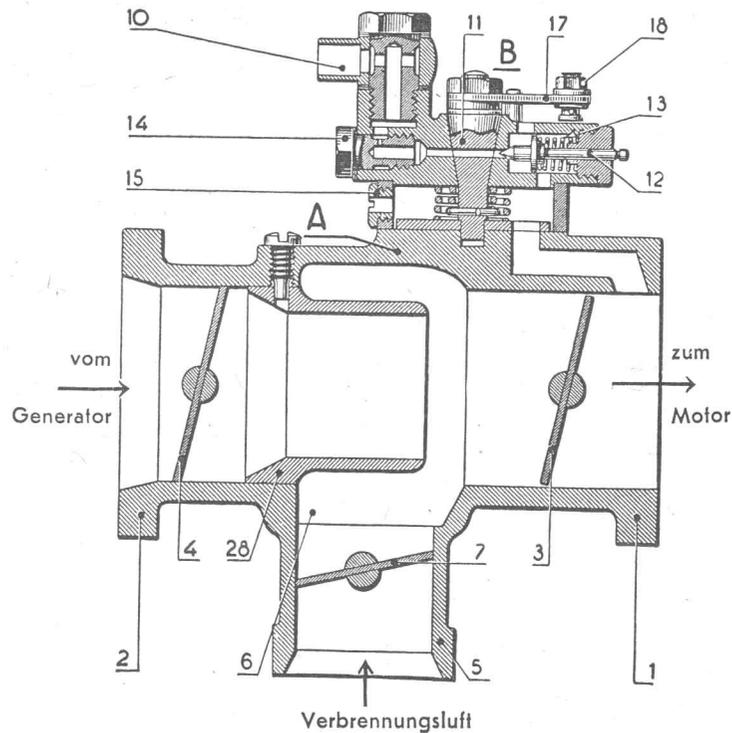


Bild 50: Schnitt durch den Solex-Mischer

findlichen Flanschen (1 und 2) befestigt. (Genaue Einbauhinweise für Mischer Teil VIII Abschnitt 2 f.) An der Gaseintrittsseite befindet sich im Mischkörper eine Drosselklappe (4). Sie kann als einfache Absperrklappe in den Fällen, wo die Gebläseleitung vor dem Mischer abzweigt, benutzt werden. Ferner kann sie bei Anwendung des später beschriebenen „Schnüffelanfachverfahrens“ zur Regulierung des Motorsaugzuges dienen. Während des Betriebes ist diese Drosselklappe (4), die als Gasklappe bezeichnet wird, stets offen. Nach dem Passieren des Gastrichters (28) wird dem Gasstrom Luft zugesetzt, und zwar strömt diese durch den Luftstutzen (5) in den Ringraum (6) ein, von wo aus sie gleichmäßig dem Gas beigemischt wird. Die jeweils günstigste Luftmenge kann durch die Luftklappe (7) eingestellt werden. Zur mengenmäßigen Regelung des Gasluftgemisches dient die Gemischklappe (3), die durch Fußpedal und oft auch zusätzlich durch Bowdenzugbetätigung vom Fahrersitz aus bedient werden kann. Die Lagerung der

Drosselklappe erfolgt zur Einsparung von Lagermetall in Preßstoffbuchsen. Wird mittels Gebläses oder Solex-Anfachers angefacht, so kann das Anfachgerät über eine verbindende Rohrleitung an einem am Mischer befindlichen Stutzen angeschlossen werden. Der Startvergaser B ist seitlich am Mischer angeflanscht. Der Benzinzufluß erfolgt durch das Ringlötstück (10) zur Kraftstoffdüse (14), die Luftzusetzung durch die beiden Startluftdüsen (15), die bei nichtlaufendem Motor und im oberen Drehzahlbereich durch ein Plattenventil abgeschlossen sind. Bei geringstem Unterdruck öffnet sich das Ventil, so daß der Kraftstoff mit Luft vermischt über die Starterscheibe durch einen im Mischkörper vorhandenen Kanal in die Ansaugleitung hinter der Gemischklappe (3) eintreten kann. Die Starterwelle (11) ist als Hahnküklen ausgebildet, so daß beim Schließen des Starters gleichzeitig die Benzinzufluß abgeschaltet wird.

Bedienungsvorgänge beim Start und im Betrieb

Bei Benzinstart müssen die Gemischklappe (3), die Gasklappe (4) und die Luftklappe (7) geschlossen sein. Nach Öffnen des Startvergasers läuft diesem Benzin zu, so daß der Anlasser betätigt werden kann. Ist der Motor angesprungen, so kann man durch Öffnen der Gemischklappe (3) die Drehzahl steigern. Das Umschalten auf Gas (bei Gebläseanfachtung) erfolgt nach Abschließen der Anfachleitung durch Öffnen der Gasklappe (4) unter gleichzeitiger Öffnung der Luftklappe (7), die in die günstigste Stellung gebracht werden muß. Nach dem Umschalten auf Generatorgas wird der Vergaser geschlossen, womit die Kraftstoffzufuhr aufhört.

Im Betrieb ist die Luftklappe nur nachzuregulieren, wenn der Luftbedarf des Gases sich infolge Heizwertschwankungen ändert, also hauptsächlich nach dem Tanken oder während der ersten Fahrminuten, wo der Generator noch nicht seine Beharrungstemperatur erreicht hat, ferner bei starken Veränderungen der Ansaugwiderstände infolge Reinigerverschmutzung oder durch Verschlackung des Gaserzeugers. Durch sinnvolle Kopplung der Gemischdrosselklappe (3) und der Luftklappe (7) sowie Zwischenschaltung einer Verzögerungseinrichtung, die beim „Gaswegnehmen“ in der Weise arbeitet, daß die Luftklappe zeitlich dem Schließvorgang der Gemischklappe nachhinkt, wird erreicht, daß bei Verringerung der Geschwindigkeit oder nach dem Schalten keine Nachstellung der Luftklappe notwendig ist. (Im Vollastgebiet ist die Kopplung unwirksam.) Diese automatische Anpassung der Luftmenge im Teillastgebiet bedeutet eine sehr große Erleichterung für den Fahrer.

Der Solex-Mischer Typ ML wird in zwei Größen hergestellt, und zwar mit der Nennweite 48 und 66 mm, die je nach dem Ansaugvolumen des Motors ausgewählt werden, und zwar:

- Typ ML 48 für Motoren bis 8000 l Ansaugvolumen/min,
- Typ ML 66 für Motoren über 8000 l Ansaugvolumen/min.

Berechnungsbeispiel: Ford LKW., 4 Zylinder mit BB-Motor

Bohrung $d = 98,4 \text{ mm}$

Hub $s = 108 \text{ mm}$

Hubraum $V_H = 3,21$

Drehzahl $n = 2800 \text{ U/min}$

Berechnungsweg zur Ermittlung des Ansaugvolumens pro Minute:

$$V = \frac{V_H \cdot n}{2}$$

$$V = \frac{3,21 \cdot 2800}{2}$$

$$V = 4480 \text{ l/min}$$

Ergebnis: An Hand der obigen Aufstellung wird der Solex-Mischer Typ ML 48 als geeignet ausgewählt.

Imbert-Mischer

Der von der Firma Imbert Generatoren GmbH. in eigener Regie gebaute Imbert-Gasluftmischer (Bild 51) besteht im wesentlichen aus denselben

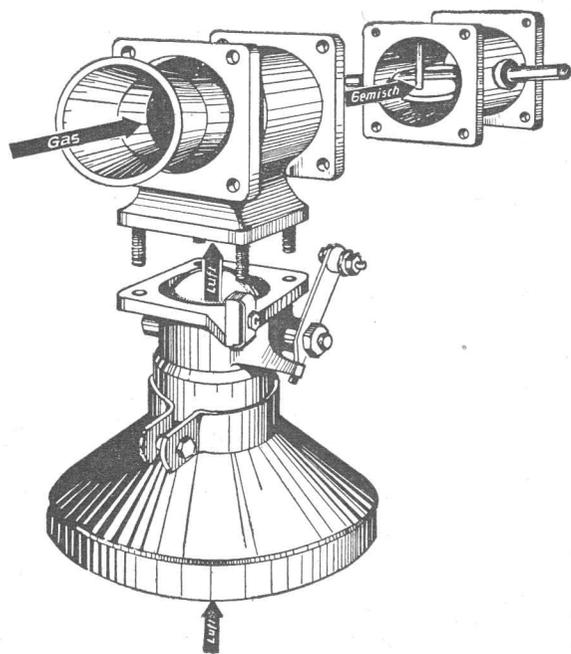


Bild 51: Imbert-Mischer

Bauelementen wie der Solex-Mischer, und zwar aus:

Mischergehäuse, ringförmiger Mischkammer, Mischdüse, Luftansaugstutzen mit Filter, Luft- und Gemischklappe.

In Abweichung von der Solex-Bauart ist der Mischer dreigeteilt, und zwar in 1. Mischergehäuse mit Mischdüse, 2. Luftansaugstutzen mit Luftfilter und Luftklappe, 3. Zwischenstück mit Gemischklappe. Alle Teile sind mit Vierloch-Normflanschen versehen, so daß diese je nach den Einbaumöglichkeiten unter-

einander verbunden werden können. Der Mischer besitzt keine Gasklappe, diese kann jedoch dem Mischer durch ein Zwischenstück vorgeschaltet werden. Wird eine Reglerklappe benötigt, so wird sie ebenfalls, in einem Zwischenstück eingebaut, hinter den Mischer geschaltet. Der Misch- und Dosiervorgang geht ähnlich vor sich wie bei dem Solex-Mischer.

Der Mischer wird in drei Größen gebaut, die je nach dem Ansaugvolumen pro Minute gewählt werden, und zwar:

Größe I, mit 50 mm lichtem \varnothing für Motoren bis 5000 l/min

Größe II, mit 65 mm lichtem \varnothing für Motoren von 4500 bis 8000 l/min

Größe III, mit 85 mm lichtem \varnothing für Motoren von 7500 bis 8000 l/min

und darüber.

Das Ansaugvolumen pro Minute wird auf dem bereits angegebenen Berechnungsweg ermittelt. Für den als Beispiel genommenen Ford-Motor mit einem Ansaugvolumen von 4480 l/min könnte man, da dieser Wert im Grenzgebiet liegt, an Hand der obigen Tabelle zwischen der Mischergröße I oder II wählen. Imbert selbst schreibt in seiner Einbauanleitung die Mischergröße I vor. Da das tatsächliche Ansaugvolumen auch etwas niedriger liegt als der errechnete Wert (Füllungsgrad nicht berücksichtigt), ist dies durchaus zulässig.

Miag-Mischer

Der im Miag-Generatorschlepper verwendete Gasluftmischer (Bild 52) weicht insofern von den bisher beschriebenen Mischern ab, als die Reglerorgane für das Gasluftgemisch und für die Zusatzluft direkt vom Fahrersitz aus bedient werden können, ohne daß abgewinkelte Gestänge oder dergleichen benutzt werden müssen. Er wird demnach so eingebaut, daß die auf dem Bilde ersichtliche Reguliermutter, die statt einer Drosselklappe zur Luftregulierung dient, in Griffnähe des Fahrers angeordnet ist. Der Aufbau ist sonst ähnlich wie beim Solex- und Imbert-Mischer. Der Miag-Mischer stellt ein Gerät dar, das speziell auf den Miag-Schlepper zugeschnitten ist und dessen Konstruktionsprinzipien deswegen kaum allgemein für Fahrzeugmischer zur Anwendung kommen werden.

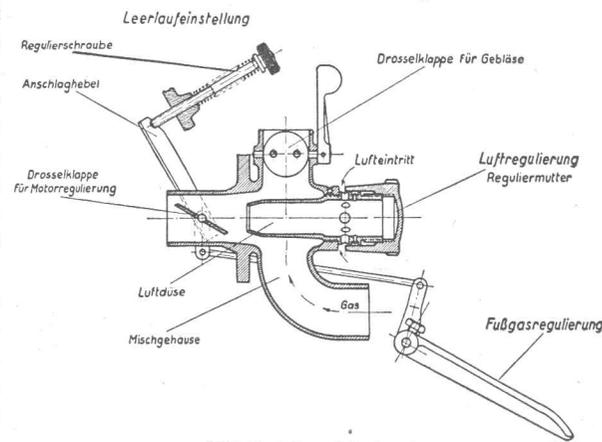


Bild 52: Miag-Mischer

Wisco-Mischer

Von der Tatsache ausgehend, daß fast stets ein Krümmer notwendig ist, um Gasleitung, Mischer und Ansaugrohr zu verbinden, hat die Firma Wisco Fahrzeug-Gasgeneratoren den Mischkörper ihres Gasluftmischers als Krümmer ausgebildet (Bild 53). Auch dieser Mischer ist in ähnlicher Weise

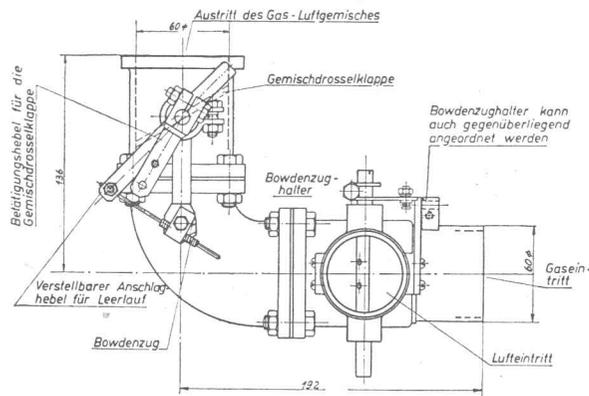


Bild 53: Wisco-Mischer

wie der Imbert-Mischer dreigeteilt. Bei Anthrazitanlagen schaltet Wisco hinter den Mischer einen Teerabscheider, der aus einer Batterie hintereinandergeschalteter Lochbleche besteht, deren Löcher gegenseitig versetzt sind. Der gesamte Mischer fällt durch seine robuste äußere Form auf.

Grunert-Mischer

Bei dem Grunert-Mischer (Bild 54) tritt die Luft tangential in einen um die Mischdüse herumliegenden Ringraum ein, von wo sie durch Schlitze in die Mischkammer gesaugt wird.

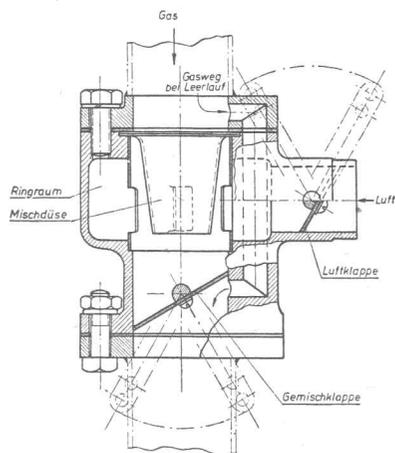


Bild 54: Grunert-Mischer mit Leerlaufdüse

Die Luft- und Gemischeinstellung erfolgt in üblicher Weise durch je eine Drosselklappe. Als Besonderheit besitzt der Grunert-Mischer eine Leerlaufdüse, die im Prinzip den auch bei Vergasern angewendeten Leerlaufdüsen entspricht. Bei vollständig geschlossener Gemischdrosselklappe gelangt das Gas über eine Umgehungsbohrung zum Motor. Durch die hiermit verbundene Gemichanreicherung werden sehr gute Leerlaufeigenschaften des Motors erzielt. Der aus Grauguß hergestellte Mischer zeichnet sich durch seinen gedrängt wirkenden Aufbau aus.

Deutz-Mischer

Die vorstehend beschriebenen Mischer haben ein gemeinsames Kennzeichen, das darin besteht, daß die Luft im Gleichstrom zur Gassäule zugeführt wird. Bei dem Deutz-Gasluftmischer (Bild 55), der für den Deutz-Gasschleppermotor Verwendung findet, wird die Luft im Gegenstrom zum von der Ansaugleitung herkommenden Gas herangeführt. Durch gleichmäßig auf den Umfang verteilte Bohrungen tritt die Luft in die Gasleitung ein. Infolge der Aufteilung der Luft in viele einzelne Fäden wird eine besonders

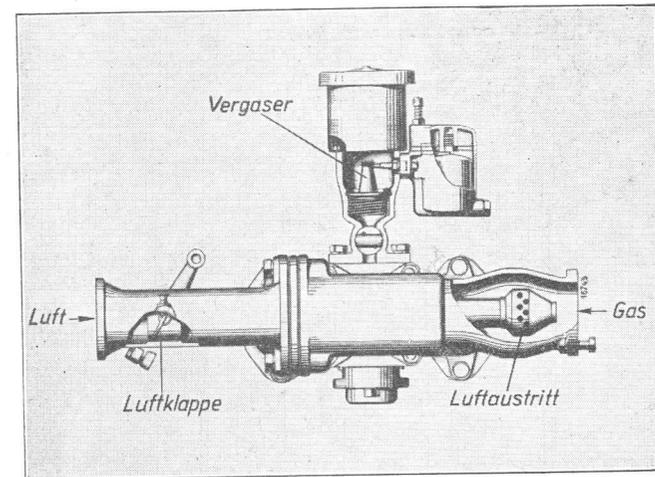


Bild 55: Deutz-Gasluftmischer für Deutz-Gasschleppermotor

innige Mischung von Gas und Luft erzielt. In bekannter Weise wird die Luft- und Gemischregulierung durch Drosselklappen vorgenommen. Der Anlaßvergaser (Fallstromprinzip) sitzt zentral auf dem Ansaugrohrstutzen des Motors. Er dient zum Anlassen des Motors und wird außerdem während des Anfachsens benutzt, da Deutz im Gasschlepper den Solex-Anfacher verwendet. Schematische Darstellung des Einbaues von Mischer und Anfacher zeigt Bild 67.

Die weiteren, von der Generatoren- bzw. Motorenindustrie hergestellten Mischer sind ähnlich im Aufbau wie die vorstehend beschriebenen, so daß auf diese nicht näher eingegangen zu werden braucht. Der Vollständigkeit halber sei nur noch einer der sogenannten „automatischen“ Mischer abgebildet und beschrieben.

Automatische Mischer

Wie aus der Beschreibung der verschiedenen Gasluftmischer zu ersehen ist, muß man bei Widerstandserhöhung in der Generatoranlage sowie bei Gas mit schwankendem Heizwert und damit variierendem Luftbedarf von Hand die Luftklappe nachstellen. Man hat sich nun bemüht, Mischer zu bauen, die auf Grund einer Steuerung die notwendige Druckangleichung in der Gas- und Luftleitung automatisch vornehmen. Dies ist technisch durchaus zu lösen, und so sind einige als sogenannte automatische Mischer

bezeichnete Geräte entwickelt worden, die tatsächlich in der Lage sind, dem Fahrer einen Teil der Regulierungsarbeit abzunehmen. Jedoch sind diese sehr kompliziert, wie es aus Bild 56, das den automatischen Mischer TMD zeigt, zu ersehen ist. Er wird von der Turbo-Maschinen-Gesellschaft Dupont, Paris, hergestellt. Er erfordert zusätzliche Wartung und Pflege, da die rotierenden Teile natürlich Verschmutzungen ausgesetzt sind.

Die Regelung des Luftzusatzes wird durch den im Bilde ersichtlichen vierflügeligen Kreisel bewirkt, der durch den Unterschied zwischen Gas- und Luftdruck, jeweils in Richtung des höheren Unterdruckes, verschoben wird. Der Kreiselkörper bildet also gleichsam einen vor den vier Lufteintrittsöffnungen angeordneten Schieber, der den Ausgleich zwischen Luft- und Gasdruck herstellt. Die durch die wechselnden Druckverhältnisse bedingten Luftbedarfsschwankungen werden durch das vorstehend beschriebene Gerät ausgeglichen, nicht jedoch die, die aus der ständig wechselnden Gaszusammensetzung herrühren. Diese müssen nach

wie vor durch Handeinstellung berichtigt werden, so daß man diese Art der automatischen Mischer nicht als vollautomatisch arbeitend ansehen kann.

Wenn auch der beschriebene Mischer noch nicht die von der Praxis geforderten Bedingungen erfüllt, so stellt er doch eine der Anregungen für die Weiterentwicklung von automatischen bzw. halbautomatischen Mischern dar, die im Interesse des angestrebten „narrensicheren“ Generatorbetriebes liegt.

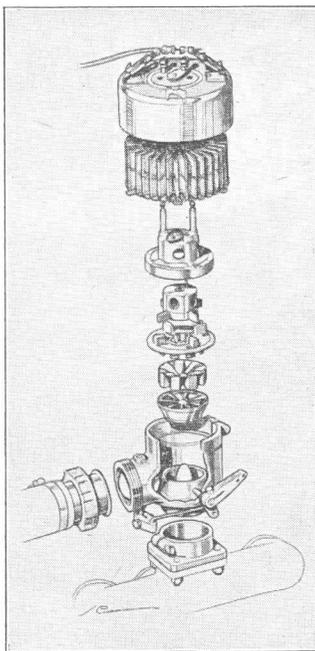


Bild 56: Automatischer Mischer der Turbo-Maschinen-Gesellschaft Dupont, Paris

c) Anfachgeräte

Hand- und Elektrogebläse

Bei den Anfachgebläsen für Gasgeneratoren handelt es sich bevorzugt um Zentrifugalgebläse, von denen das Gas axial angesaugt und nach Erteilung einer Zentrifugalbeschleunigung tangential herausgedrückt wird. Es

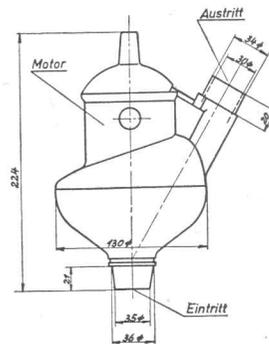


Bild 57: Scintilla-Elektro-Anfachgebläse Typ HV

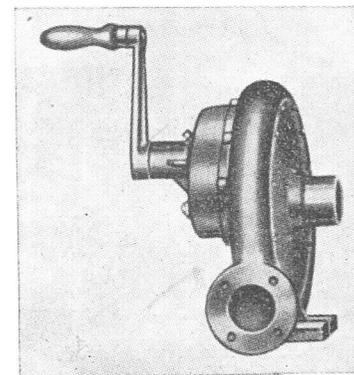


Bild 58: Anfachgebläse mit Handantrieb

gibt aber auch Anfachgebläse, bei denen das Gas axial angesaugt und axial, oder unter geringer Gradabweichung von der Mittelachse (Bild 57), weiterbefördert wird.

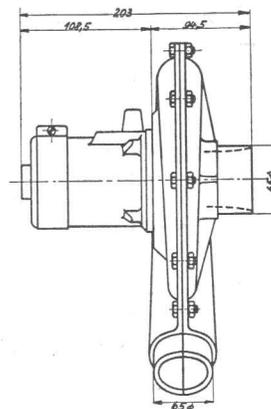


Bild 59: Scintilla-Elektro-Anfachgebläse Typ HKR

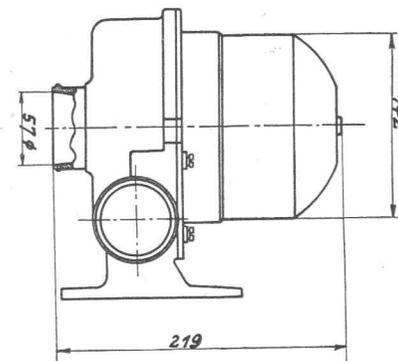


Bild 60: Elektrolux-Anfachgebläse Typ LM 14b

Der Antrieb der Gebläse kann entweder von Hand oder durch elektromotorischen Antrieb erfolgen. In Bild 58 ist ein Handgebläse mit Zahnradvorgelege zu sehen, wie es bei dem mit Imbert-Generator ausgerüsteten Russenschlepper Nr. 2 benutzt wird. Da die Förderleistung von Gebläsen sehr stark drehzahlabhängig ist und sich schon bei Anfachzeiten über drei Minuten Ermüdungserscheinungen des Bedienungspersonals bemerkbar machen, konnte sich das handgetriebene Gebläse trotz des Vor-

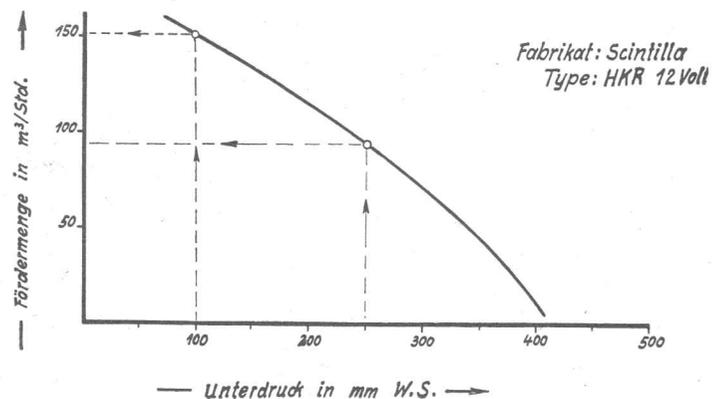


Bild 61: Förderleistung des Scintilla-Gebläses Typ HKR in Abhängigkeit vom Unterdruck

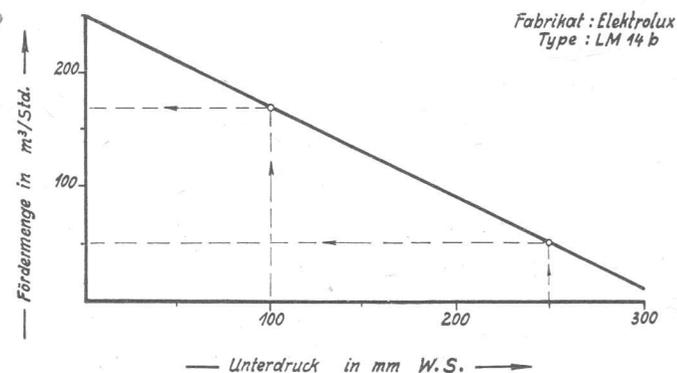


Bild 62: Förderleistung des Elektrolux-Gebläses Typ LM 14 b in Abhängigkeit vom Unterdruck

teiles der Unabhängigkeit von einer Stromquelle nicht recht durchsetzen. Bei LKW. verwendet man fast ausschließlich Elektrogebläse (Bilder 59 und 60), wobei als Stromquelle die Fahrzeugbatterie benutzt wird. Wegen der zusätzlichen Belastung der Batterie wird man meistens gezwungen sein, eine solche mit höherer Kapazität einzubauen. Ist bei dem Elektrogebläse zwar eine konstante Drehzahl gewährleistet, falls die Batterie in Ordnung

ist, so ist die Fördermenge — auch dies ist ein Merkmal aller Gebläse — weitgehend von dem Ansaugwiderstand abhängig. Bild 61 zeigt in einem Diagramm diese Abhängigkeit. So fördert z. B. das Scintilla-Gebläse Typ HKR-12 Volt bei einem Ansaugwiderstand von 100 mm WS (Wassersäule) 152 m³/h, während es bei 250 mm WS eine Fördermenge von nur 92 m³/h erreicht. Für das Elektrolux-Gebläse Typ LM 14 b sind die entsprechenden Werte aus dem in Abbildung 62 wiedergegebenen Diagramm zu entnehmen.

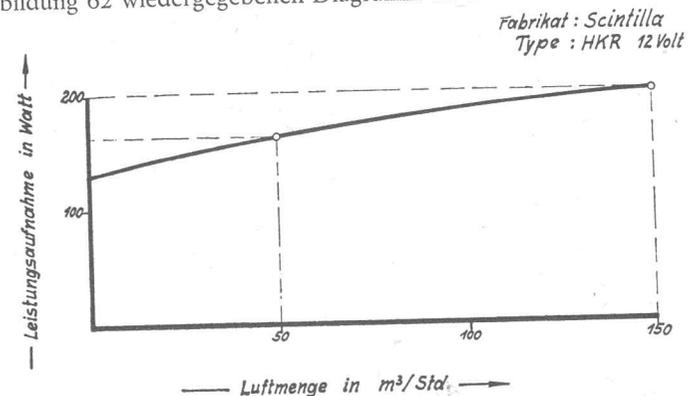


Bild 63: Leistungsaufnahme des Scintilla-Gebläses in Abhängigkeit von der Fördermenge

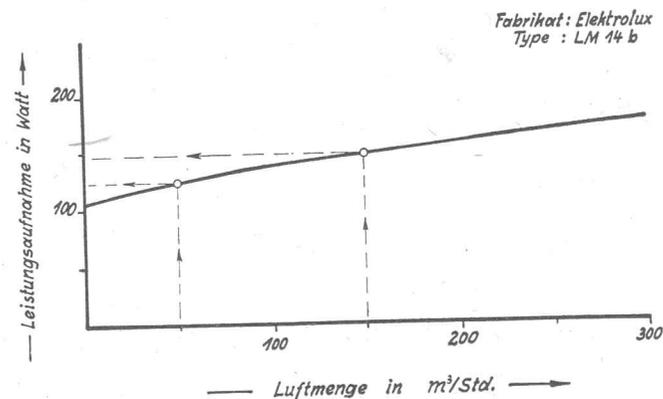


Bild 64: Leistungsaufnahme des Elektrolux-Gebläses in Abhängigkeit von der Fördermenge

Die Leistungsaufnahme der Elektrogebläse ist ebenfalls widerstands- bzw. fördermengenabhängig. Sie schwankt je nach Bauart zwischen 100 und 200 Watt. Aus Bild 63 sind die entsprechenden Werte für das Scintilla-Gebläse und aus Bild 64 für das Elektrolux-Gebläse zu ersehen. Eine gute Pflege der Generatoranlage wirkt sich — das sollen die Schaubilder zeigen — also auch günstig auf Stromverbrauch und Förderleistung der Gebläse aus.

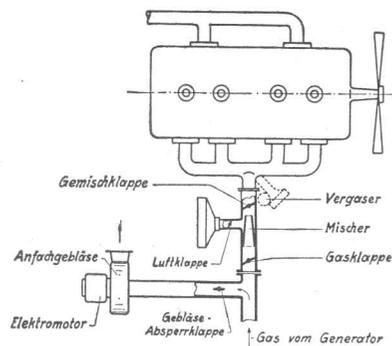


Bild 65: Schematische Darstellung der Anordnung eines Anfachgebläses

Solex-Anfacher

Wie bereits in Abschnitt 2 kurz angedeutet wurde, wird bei Verwendung eines Auspuffejektors die Strömungsenergie der Auspuffgase des für einige Minuten mit flüssigem Treibstoff laufenden Motors zur Saugzugerzeugung benutzt. Wie aus Bild 68 ersichtlich ist, wird der Ejektor – vom Hersteller mit Solex-Anfacher bezeichnet – in die Auspuffleitung des Motors eingebaut.

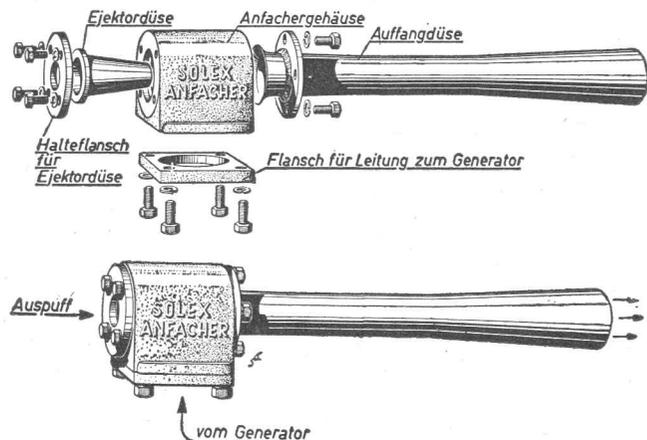


Bild 66: Solex-Anfacher im zerlegten und zusammengebauten Zustand

Die Hauptteile, aus denen sich der Anfacher zusammensetzt (Bild 66), sind: Ejektordüse, Anfachergehäuse und Fangdüse. Sie bestehen aus Gußeisen. Da der Anfacher keinerlei rotierende oder sonstige bewegte Teile besitzt, ist er auch keinem Verschleiß unterworfen und benötigt keiner Wartung.

Der Einbau des Gebläses soll so erfolgen, daß die Gasabnahme möglichst nahe am Mischer erfolgt, damit nach dem Abstellen des Gebläses die Gasleitung bis zum Mischer mit Gas angefüllt ist (Bild 65). (Einzelheiten über Gebläseeinbau Teil VIII Abschnitt 2.) Das Abstellen des Gebläsemotors und das Schließen der Gebläseabsperklappe soll vom Fahrersitz aus möglich sein. Man verwendet dazu zweckmäßigerweise Drosselklappenschalter (Bilder 80 und 81).

Die Festlegung der Größenabmessungen für die verschiedenen Motoren wird einmal durch Versuch ermittelt. Vielfach ordnet man den Anfacher auch in einer Nebenschlußleitung an, wie dies z. B. die Firma Deutz bei ihrem Gasschleppermotor GF 2 M 115 (Einheitsgasmotor) macht (Bild 67).

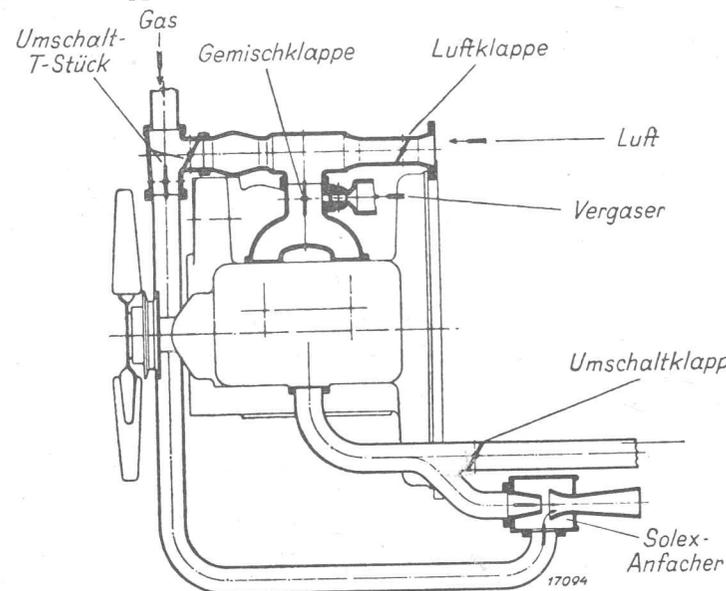


Bild 67: Solex-Anfacher am Deutz-Gasschleppermotor in einer Nebenschlußleitung eingebaut

Beschreibung des Anlaß-, Anfach- und Umschaltvorganges

An Hand von Bild 68 sollen die verschiedenen Bedienungsvorgänge beschrieben werden, wobei angenommen wird, daß der Motor mit einem Solex-Mischer versehen ist. Da die beiden Geräte aufeinander abgestimmt sind, ergeben sich zusätzlich betriebliche Vorteile, die den bei Gasbetrieb besonders komplizierten Anlaß- und Anfachvorgang narrensicher machen. Diese Bedienungserleichterung ist besonders wichtig, denn jede Vereinfachung in dieser Richtung wiegt mehr als eine vergasungstechnische Raffinesse, die vielleicht ein Gas von einigen Wärmeeinheiten mehr einbringt.

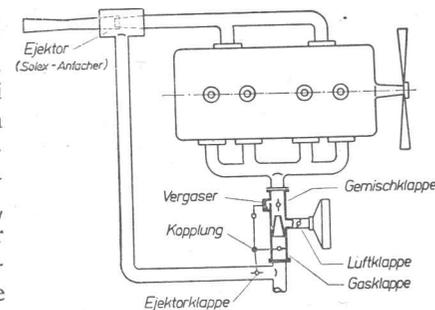


Bild 68: Schematische Darstellung des Solex-Anfachverfahrens

Nach dem Anlassen des Motors mit Benzin, das bereits eingehend in Abschnitt 3 b behandelt wurde, durchströmen die Abgase den Anfacher. Sie erzeugen dabei im Saugraum des Anfachers einen Unterdruck, der sich bei geöffneter Ejektorklappe über die Gasleitung auf den Gaserzeuger auswirken kann. Jetzt zündet man denselben mit einer brennenden Lunte an. Erfahrungsgemäß ist nach zwei bis vier Minuten bei Holzgaserzeugern die Holzkohle so weit angefacht, daß von Benzin- auf Gasbetrieb umgeschaltet werden kann. Das Umschalten erfolgt infolge Kopplung von Ejektorklappe, Gasklappe und Vergaserabsperrhahn durch Umlegen nur eines Hebels. Gleichzeitig gibt man Gas und stellt die günstigste Luftklappenstellung ein. Der Motor läuft nun mit Generatorgas. Sollte das Gas qualitativ noch nicht so gut sein, daß der Motor auf Gas arbeitet, so legt man den Umschalthebel wieder in die Anfachstellung zurück und wiederholt nach 40 bis 50 Sekunden nochmals das Umschalten. Da der Motor bereits „in Schwung“ ist, läuft er auch mit einem Gas minderer Qualität weiter, bei dem ein Anspringen des Motors aus der Ruhestellung niemals erreicht werden könnte. Der besondere Vorteil des beschriebenen Anfachverfahrens gegenüber sämtlichen anderen Verfahren, die in irgendeiner Form den Motor zur Saugzugerzeugung benutzen, ist der, daß das zunächst noch stark wasser- und auch etwas teerhaltige Gas überhaupt nicht in die Motorzylinder gelangt, so daß ein „Kerzennässen“ und ein zusätzlicher Verschleiß nicht auftreten kann. Gegenüber dem Gebläseanfachverfahren hat es den Vorzug der Narrensicherheit in bezug auf die ohnehin schwierigen Anlaßverhältnisse. Eine Feuersgefahr, die bei Benutzung eines Gebläses wegen der Notwendigkeit der Brennprobe des Gases unbestreitbar vorliegt, ist bei Anwendung des Solex-Anfachverfahrens nicht gegeben. Auch die Qualmbelästigung tritt nicht so in Erscheinung, da Anfachgase und Motorabgase in einer Leitung ins Freie geführt werden können.

Die Gründe, warum das Auspuff-Anfachverfahren nicht umfassend angewendet werden kann, liegen in der bereits angeführten Tatsache, daß Benzin für Start- und Anfachzwecke nur an in besonderem Einsatz stehende Generatorfahrzeuge abgegeben werden kann. Ist jedoch die Benzinlage wieder einmal günstiger, so wird ohne Frage eine Verlagerung in der Benutzung der verschiedenen Anfachverfahren zugunsten des Auspuff-Anfachverfahrens eintreten.

Weitere Anfachverfahren, die den mit flüssigem Treibstoff laufenden Motor zur Saugzugerzeugung benutzen

Außer dem Auspuff-Anfachverfahren gibt es noch zwei weitere Verfahren, und zwar:

1. das Schnüffel-Anfachverfahren,
2. das Hansa-Anfachverfahren,

die, obgleich man sie selten anwendet, doch kurz beschrieben werden

sollen. Das Schnüffel-Anfachverfahren hat den Vorteil, daß zu seiner Anwendung außer einem Mischer mit Vergaser kein besonderes Anfachgerät notwendig ist. Der gesamte Motor arbeitet gewissermaßen zeitweise als Pumpe. Wie aus Bild 69 ersichtlich ist,

speist der zentral angebaute Vergaser sämtliche Zylinder mit flüssigem Brennstoff. Hat der Motor nach dem Anlassen seine mittlere Drehzahl erreicht, so wird die Gasklappe des Mischers (bei voll geöffneter Luftklappe) etwas geöffnet, um zu erreichen, daß der Motor sich aus der Gasleitung Luft und später Gas ansaugt. Da es wegen der ständigen Veränderung der Gasqualität nicht gelingt, eine feste Stellung der Gasklappe zu finden, bei der

der Motor auf Benzin läuft und gleichzeitig durch den Drosselklappenspalt Gas ansaugt, ist es meistens notwendig, die Gasklappe wechselweise zu öffnen und wieder etwas zu schließen. Hierbei entsteht ein Schnüffelgeräusch, das dem Anfachverfahren den Namen gegeben hat. Dieses Verfahren wird fabrikseitig nicht vorgesehen, da es außer den beschriebenen Nachteilen noch die des hohen Benzinverbrauches und der umständlichen Bedienung hat. Man sollte das Verfahren aber kennen, da man bei „saurer“ Batterie, wie sich der Gasfahrer ausdrückt, wenn seine Batterie entladen ist, auf diese Weise wenigstens den Generator in Gang bekommt.

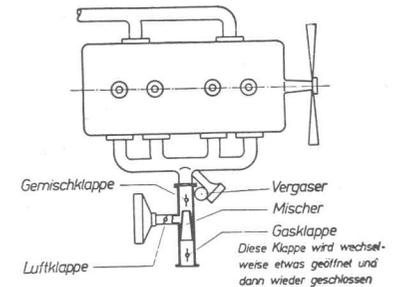


Bild 69: Schematische Darstellung des Schnüffel-Anfachverfahrens

Das Hansa-Anfachverfahren verlagert die beiden beim Schnüffelstart nacheinander auftretenden Arbeitstakte nebeneinander. Erreicht wird dies durch einfache Verlegung des beim Schnüffelstart zentral angeordneten Vergasers und der Drosselklappe auf die eine Seite des Ansaugrohres, wie dies aus Bild 70 ersichtlich ist. Jetzt arbeiten bei dem gezeichneten Vierzylindermotor also zwei Zylinder als normaler Verbrennungsmotor, während die anderen Zylinder als Pumpe auf den Generator wirken. Erkauft wird die durch diese Maßnahme eintretende Bedienungserleichterung und Betriebssicherheit durch die großen Nachteile eines schlechten Starts und einer einseitigen wärmemäßigen Beanspruchung des Motors. Die Schwierigkeit, selbst

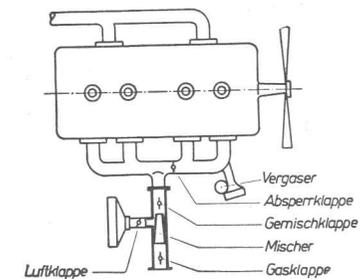


Bild 70: Schematische Darstellung des Hansa-Anfachverfahrens

einen normalen Benzinmotor mit günstigstem Ansaugrohr und Originalvergaser bei Ausfall von einem oder sogar zwei Zylindern zu starten, sind bekannt. Daß die einseitige Erwärmung des Motorblockes und besonders des Zylinderkopfes zu Wärmespannungen und zu ungleichmäßiger Ölerwärmung führen muß, leuchtet ein. Außerdem erfüllt das Hansa-Anfachverfahren nicht die Forderung, daß das zuerst noch etwas teer- und stark wasserhaltige Gas nicht in den Motor gelangen soll.

d) Gasstartvorrichtung

Ähnlich den Benzinstartvorrichtungen bei Vergasern hat die französische Firma S. E. V. Sté. Anonyme pour l'Équipement électriques des Vehicules eine Gasstartvorrichtung entwickelt, die einen leichten Gasstart ermöglichen soll. Da das Gerät in Frankreich vielfach auch in Verbindung mit der Imbert-Wehrmachtsanlage (Beschreibung der W-Anlage Teil V Abschnitt 1 a) benutzt wird, soll es nachstehend beschrieben werden.

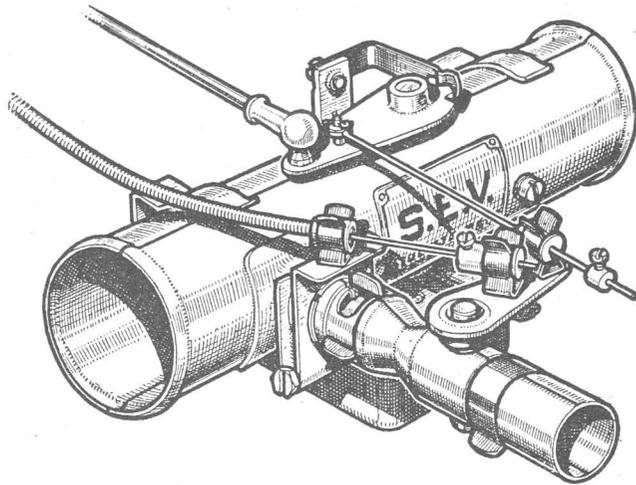


Bild 71: SEV.-Gasstarter „Tubostarmatic“

Die Hauptwirkung des Gasstarters „Tubostarmatic“ besteht darin, daß dem Motor während des Anlassens ein genau dosiertes Gasluftgemisch unter leichtem Überdruck zugeführt wird, so daß der Motor keine Ansaugarbeit zu leisten braucht, um die Leitung vom Gebläsesaugstutzen bis zum Mischer voll Gas zu saugen. Ferner besteht sie darin, daß der Gasstarter automatisch eine Zündverstärkung einschaltet, die auch bei schwacher Batterie, schlechter Gasqualität oder sonstigen ungünstigen Bedingungen eine sichere

Zündung des Gases gewährleistet. Der Überdruck wird durch das normale Anfachgebläse erzeugt, wobei die gewünschte Druckhöhe durch eine vom Gasstarter betätigte Drosselklappe, die im Druckstutzen des Gebläses hinter dem Gasstarter eingebaut ist, eingestellt werden kann. Die Zündverstärkung erfolgt durch eine Zündspule mit Summer.

Der Gasstarter vereinigt in sich sämtliche Schaltorgane, die zu der Inbetriebsetzung des Gasmotors notwendig sind. Das T-förmig gebaute Gerät (Bild 71) wird mittels Gummimuffen in die Gebläsedruckleitung eingebaut. Die kleine Abzweigung wird durch eine biegsame Metallschlauchleitung

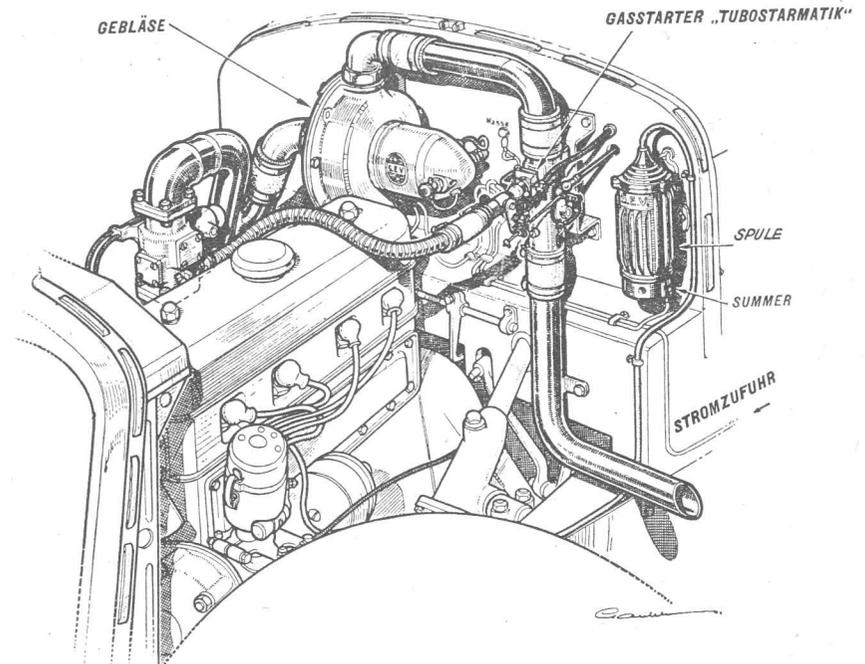


Bild 72: Blick unter die Motorhaube eines mit dem Gasstarter „Tubostarmatic“ ausgerüsteten Motors

mit dem Ansaugrohr des Motors verbunden (Bild 72). Das Gebläse wird zweckmäßigerweise an der Spritzwand befestigt, da der Gasstarter, der ebenfalls unter der Motorhaube angeordnet wird, gewissermaßen einen Teil der Gebläsedruckleitung bildet. Aus dem Schaltplan der Bilder 73 bis 75 ist die Anordnung der einzelnen Teile sowie die Art und Weise des Anschlusses der elektrischen Leitungen ersichtlich.

Bedienung des Gasstarters

Zur Bedienung des Gasstarters sind ein „Starterknopf“ und ein „Leerlaufknopf“ vorhanden. Der Starterknopf kann drei Stellungen einnehmen, und zwar

1. vollständig herausgezogen,
2. halb hineingedrückt,
3. ganz hineingedrückt.

Der Leerlaufknopf kann je nach Bedarf eingestellt werden.

Bei den drei möglichen Stellungen des Starterknopfes werden folgende Schaltungen bzw. Betätigungen jeweils automatisch durchgeführt:

Stellung 1 = Knopf vollständig herausgezogen

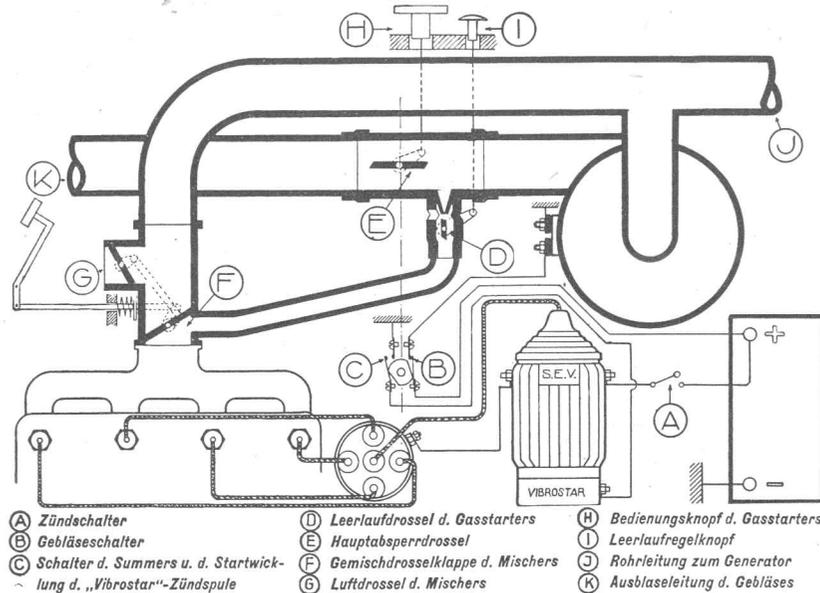


Bild 73:

Drosselklappe in der Gebläsedruckleitung ist voll geöffnet.

Drosselklappe für Leerlaufeinstellung ist voll geöffnet.

Bei diesen Drosselklappenstellungen wird der Generator angefacht.

Die Einschaltung des Gebläsemotors erfolgt automatisch durch einen am Gasstarter angebrachten Schalter, der beim Herausziehen des Starterknopfes betätigt wird.

Nach zirka drei bis fünf Minuten ist am Gebläsestutzen die Brennbarkeit des Gases zu prüfen. Ist es brennbar, so erfolgt das Einrücken des Starterknopfes in ...

... Stellung 2 = Knopf halb hineingedrückt

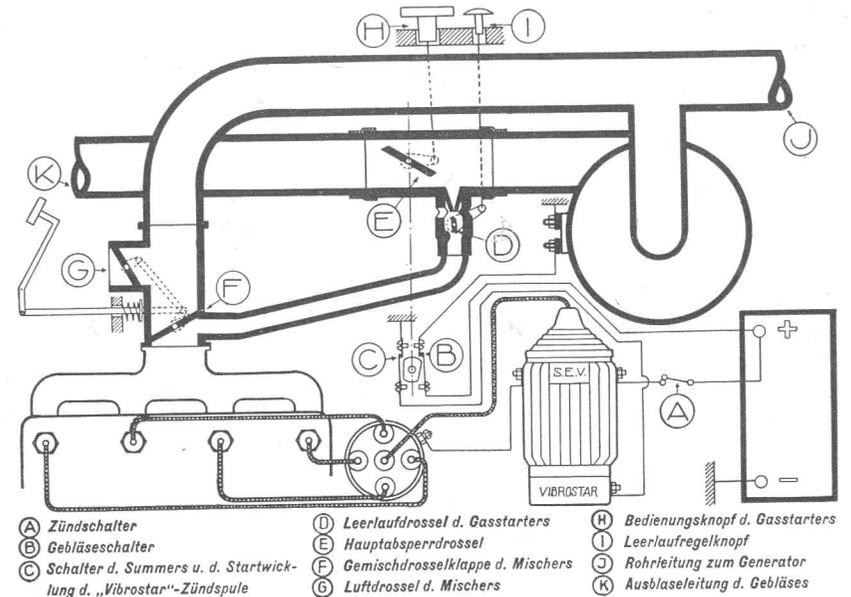


Bild 74

Drosselklappe in Gebläsedruckleitung teilweise geschlossen.

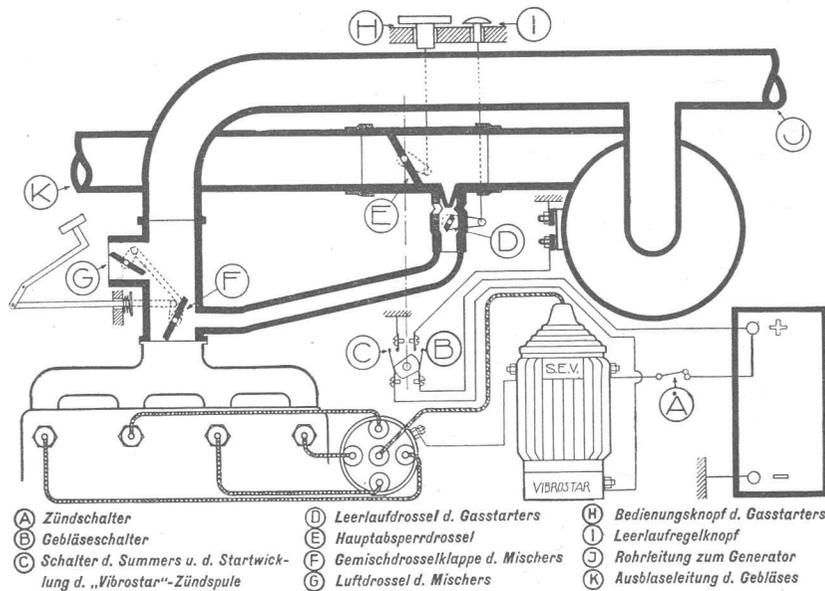
Drosselklappe für Leerlaufeinstellung bleibt offen.

Anfachgebläse bleibt eingeschaltet.

Die eingeschaltete Zündverstärkung sendet Funkenbüschel zu den Kerzen.

Nach Betätigung des Anlassers springt der Motor an, so daß der Starterknopf eingedrückt werden kann in ...

... Stellung 3 = Knopf ganz hineingedrückt



- | | | |
|--|----------------------------------|----------------------------------|
| A Zündschalter | D Leerlaufdrossel d. Gasstarters | H Bedienungsknopf d. Gasstarters |
| B Gebläseschalter | E Hauptabsperrdrossel | I Leerlaufregelknopf |
| C Schalter d. Summers u. d. Startwicklung d. „Vibrostar“-Zündspule | F Gemischdrosselklappe d. Mixers | J Rohrleitung zum Generator |
| | G Luftdrossel d. Mixers | K Ausblaseleitung d. Gebläses |

Bild 75:

Drosselklappe in der Gebläsedruckleitung voll geschlossen.

Gebläse ist abgeschaltet.

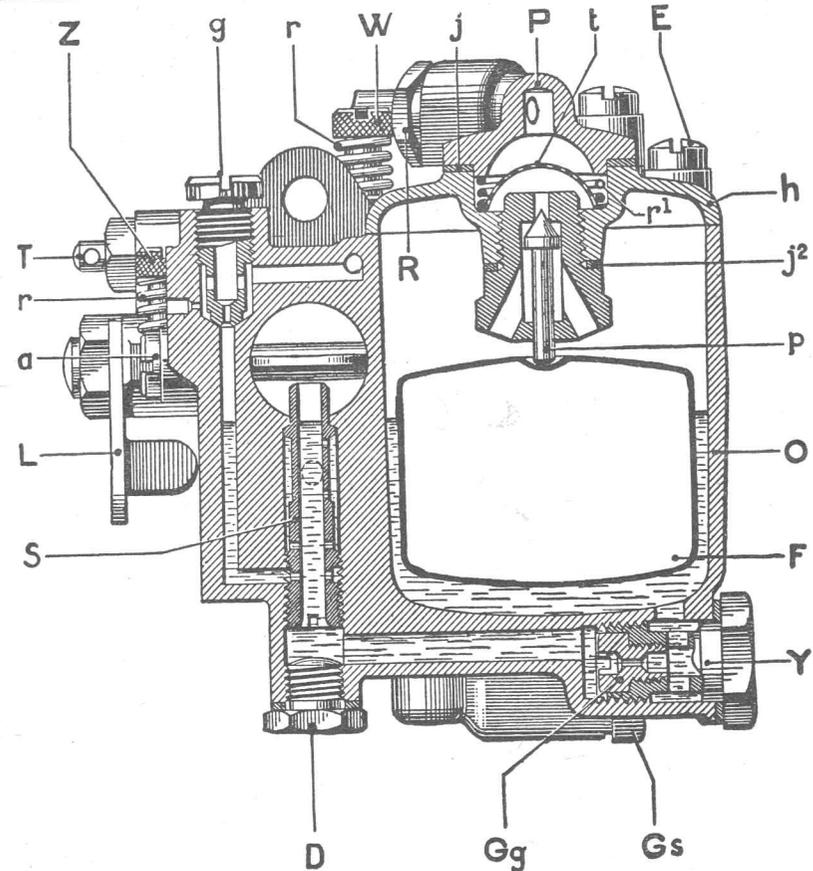
Anlaßzündverstärkung ist ausgeschaltet.

Jetzt kann der Leerlauf des Motors durch den Leerlaufknopf nach Wunsch eingestellt werden.

Eine Gasstartvorrichtung, die grundsätzlich nach demselben Prinzip arbeitet wie das beschriebene SEV.-Gerät, stellt der von der Firma Fritz Wenk, Berlin W 35, hergestellte Schnellstarter System Christen dar. Bei dieser Startvorrichtung, die sehr einfach im Aufbau ist, wird bewußt auf die Benutzung einer Zündverstärkung verzichtet. Auch ohne diese wird der Gasstart bedeutend erleichtert. Die Bedienung ist noch einfacher als bei dem SEV.-Gasstarter, da die Betätigung der Zündverstärkung in Fortfall kommt.

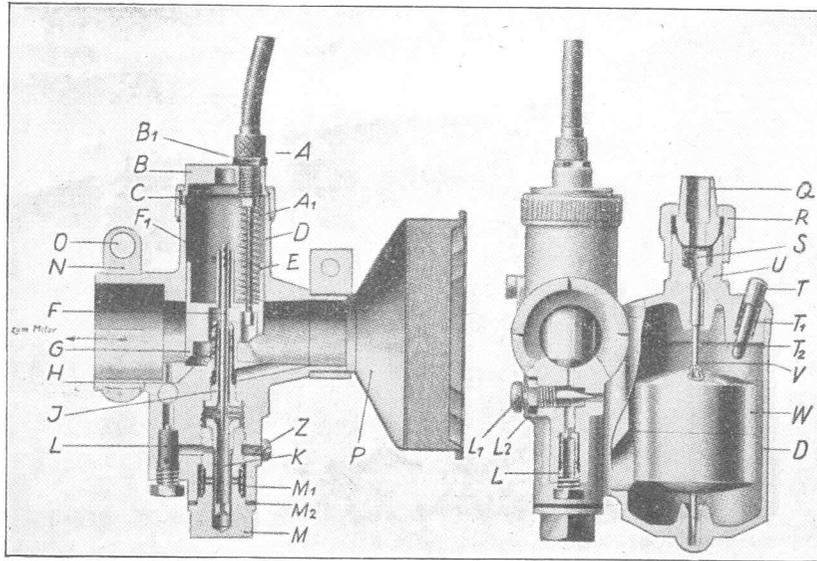
e) Hilfsvergaser, Hebelböcke, Bowdenzüge, Drosselklappen, Drosselklappenschalter und Umschalt-T-Stücke

Einige Motorbaufirmen, die nicht den Solex-Mischer mit angebautem schwimmerlosen Vergaser verwenden, benutzen, um einen Benzinhilfsbetrieb durchführen zu können, kleine Hilfsvergaser, die sonst für Motoren mit kleinem



- | | |
|---------------------------------------|---|
| a = Korrekturluftdüse | P = Filterdeckel |
| E = Demontierschrauben | R = Verschraubung für Brennstoffleitung |
| g = Leerlaufdüse | r = Feder für Leerlaufregulierschraube |
| Gg = Luftbohrung für Startvorrichtung | T = Absperrnadel für Startvorrichtung |
| Gs = Starterbrennstoffdüse | W = Gemischregulierschraube |
| h = Deckel für Schwimmergehäuse | Y = Hauptdüsenverschraubung |
| L = Drosselklappenhebel | Z = Leerlaufregulierschraube |
| O = Vergasergehäuse | |

Bild 76: Solex-Horizontal-Vergaser Typ 22 HR mit automatischer Startvorrichtung



- | | |
|---|--|
| A = Bowdenzugstellschraube | L ₂ = Mutter für Regulierschraube |
| A ₁ = Kolbenfeder | M = Düsenhalter |
| B = Deckelplatte | M ₁ = Filter für Düse |
| B ₁ = Gegenmutter | M ₂ = Dichtungsscheibe |
| C = Deckelverschraubung | N = Klemmring |
| D = Vergasergehäuse | O = Klemmschraube |
| E = Gaskolben | P = Luftfilter |
| F = Nadel | Q = Dichtungskonus |
| F ₁ = Nadelklemme | R = Überwurfmutter |
| G = Mischraum im Gaskolben | S = EingangsfILTER |
| H = Mischrohr | T = Tupfer |
| J = Nadeldüse | T ₁ = Tupferfeder |
| K = Brennstoffdüse | T ₂ = Tupfersplint |
| L = Leerlaufdüse | U = Schwimmergehäusedeckel |
| L ₁ = Leerlaufregulierschraube | V = Schwimernadel |
| | W = Schwimmer |

Bild 77: Graetzin-Vergaser Typ Kf

Zylinderinhalt bestimmt sind, z. B. den Solex-Horizontalvergaser Typ 22 HR (Bild 76) oder einen Graetzin-Vergaser der Baureihe K (Bild 77), die beide aus einem Leerlauf- und einem Hauptdüsen-system bestehen. Das Brennstoff-niveau wird durch ein Schwimmersystem konstant gehalten. Zur Starterleichterung dient beim Solex-Vergaser 22 HR eine besondere automatische Startvorrichtung, während beim Graetzin-Vergaser ein Tupfer vorgesehen ist.

Von den Vergaserfirmen werden ferner aus der normalen Produktion **Regulierhebel** nebst Bowdenzüge geliefert, die zur Drosselklappenbetätigung benutzt werden können.

Solex hat außerdem für den Generatorbetrieb einen praktischen Regulierhebelbedienungsbock (Bild 78), kurz **Bedienungsbock** bezeichnet, herausgebracht, der den Lufthebel, den Hebel zum Umschalten auf Gasbetrieb und

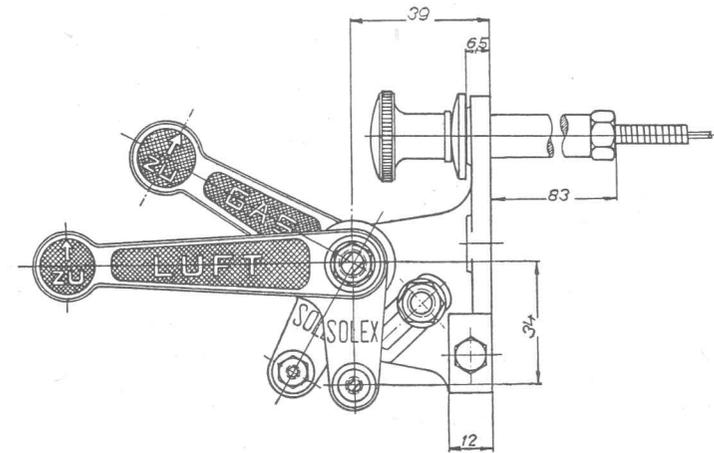


Bild 78: Solex-Bedienungsbock

den Startzug zum Betätigen des Benzinstartvergasers in sich vereinigt. An den Hebeln sind Klemmschrauben vorgesehen, mit denen die notwendigen Drahtzüge befestigt werden können.

Von der gleichen Firma können **Drosselklappen** und **Umschaltorgane** (Umschalt-T-Stücke), bevorzugt in Verbindung mit Mischer und Anfacher eigener Fertigung, bezogen werden. Eine Kombination von Mischer, Vergaser, Anfacher, Umschalt-T-Stück und Bedienungsbock zeigt das **Mischer-Anfacher-Aggregat** GE 1608 (Bild 79) der Firma Solex, das in großer Stückzahl an einem auf Gasbetrieb umgestellten russischen Schleppertyp Verwendung findet. Hierbei sind mit wahrer Meisterschaft zum Teil vorhandene Teile zu einem organischen Ganzen zusammengearbeitet, so daß es sich schon lohnt, das Aggregat näher zu betrachten. Ausgehend von der Tatsache, daß einfache, zum Teil gänzlich primitive Menschen, weitab von einer Traktorenstation, mit dem komplizierten Mechanismus einer Generatoranlage nebst Gasmotor umgehen sollen, wurde größter Wert auf weitestgehende Bedienungsvereinfachung gelegt. Diese wurde durch zwangsweise Steuerung aller Schaltorgane erreicht, die Bedienungsfehler völlig ausschaltet. Die Gestänge sind so gekoppelt, daß z. B. nach erfolgtem Anfachen das Umschalten auf Gasbetrieb durch Umlegen nur eines Hebels erfolgt, durch den gleichzeitig der Anfacher abgeschaltet, die Gasklappe des Mixers geöffnet und der Benzinstartvergaser geschlossen werden. Das gesamte Aggregat wird einbaufertig geliefert. Es kann ohne Nacharbeit an den Motor angebaut werden, obwohl bei dem

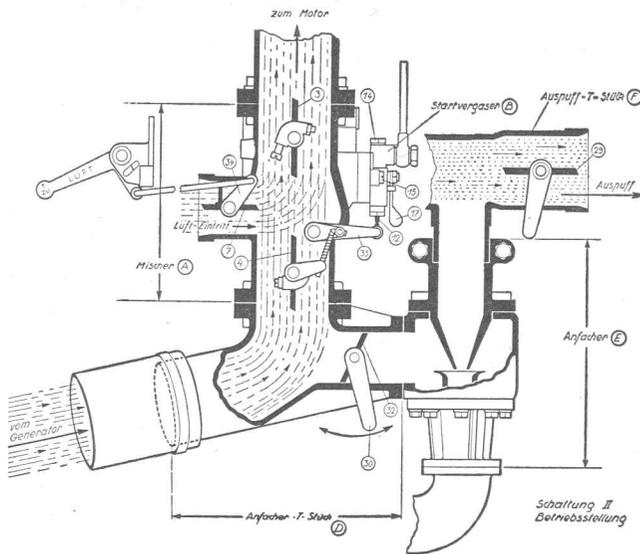
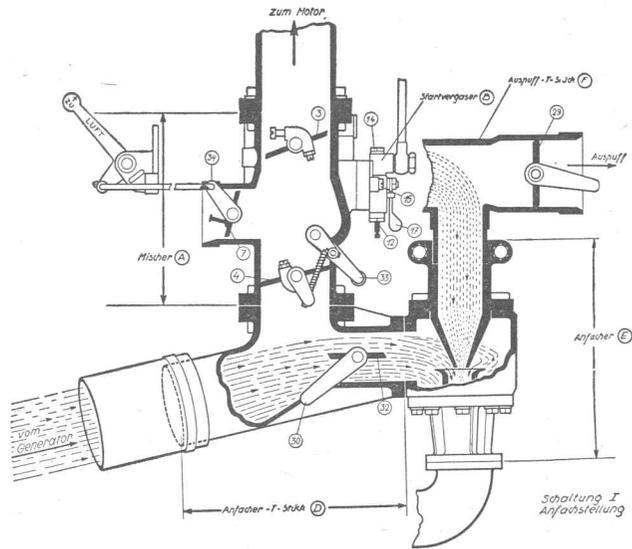


Bild 79: Mischer-Anfacher-Aggregat der Deutschen Vergasergesellschaft (Solex) für einen auf Generatorbetrieb umgestellten Russenschlepper

Oberes Bild: Anfachstellung. Unteres Bild: Betriebsstellung

russischen Schleppermotor große Toleranzen zwischen Auspuffrohr und Saugrohrflansch vorliegen. Es wurde dies durch Vorsehen von Klemmverbindungen erreicht, die sowohl eine Dreh- als auch eine Längsverschiebung der einzelnen Teile ermöglichen.

Das beschriebene Aggregat zeigt besonders deutlich, wie wichtig die Mitarbeit der Motorzubehörfirmen an der Verbesserung des Generatorbetriebes sein kann.

Der in Bild 76 a dargestellte Grunert-Drosselklappenschalter für elektrische Anfachgebläse stellt, wie der Name bereits ausdrückt, ein Gerät dar, in dem Gebläseabsperrklappe und elektrischer Schalter zu einer Einheit zusammengesetzt sind. Mit einem Handgriff kann also das Gebläse ein- bzw. ausgeschaltet und die Drosselklappe auf- bzw. zugemacht werden. Durch die Benutzung eines solchen Drosselklappenschalters tritt eine Bedienungserleichterung bei der Durchführung des Anfach- und Startvorganges ein, die bei jedem Generatorfahrzeug unbedingt vorgesehen sein sollte.

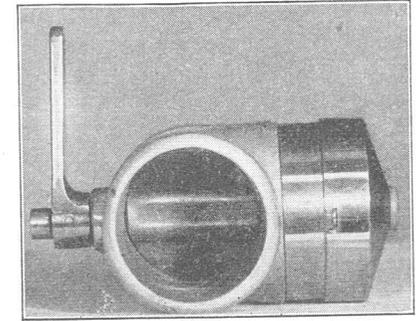


Bild 80: Grunert-Drosselklappenschalter

Die Firma Imbert verwendet für ihre Anlagen den in Bild 81 wiedergegebenen Drosselklappenschalter. Wie im Teil VIII Abschnitt 2 g) näher beschrieben, kann die Drosselklappe durch entsprechende Gestängearretie-

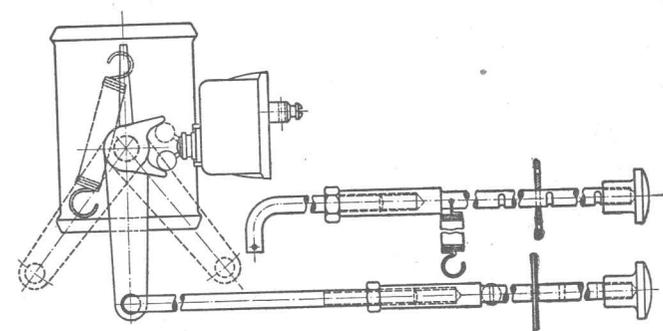


Bild 81: Imbert-Drosselklappenschalter

rung in drei Stellungen gebracht werden, und zwar in die geschlossene, halb offene und offene. In der Mittelstellung ist das Gebläse nicht eingeschaltet, sie dient dazu, den nach dem Abstellen des Motors in der Gasleitung herrschenden Überdruck ablassen zu können.

f) Unterdruckmesser und Fernthermometer

An verschiedenen Stellen des Buches wurde bereits darauf hingewiesen, daß die Leistung des Motors stark vom Ansaugwiderstand abhängig ist. Die beiden größten Widerstandserzeuger sind der Generator und die Reinigungsanlage. Um an ihnen die notwendigen Wartungsarbeiten vorbeugend,

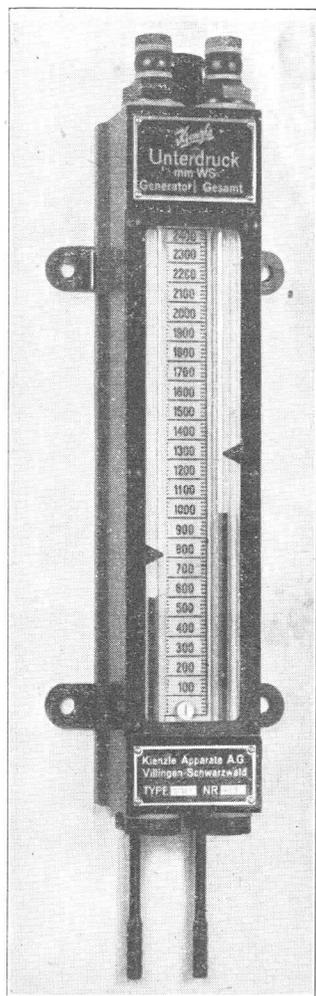


Bild 82: Kienzle-Unterdruckmesser. Gehäuse aus Bakelit, Abdeckung aus Plexiglas

nicht erst dann, wenn es zu spät ist, durchführen zu können, ist die Überwachung der jeweiligen Unterdruckverhältnisse während der Fahrt vom Führersitz aus notwendig. Zum Anzeigen von Drücken und Unterdrücken gibt es Zeigerinstrumente und Quecksilber-Meßsäulen. Die Zeigerinstrumente haben den Vorteil des geringen Raumbedarfs. Sie lassen sich z. B. leicht auf dem selbst unter einem Winkel geneigten Armaturenbrett anbringen. Da die barometrische Dose oder die Hohlfeder den Erschütterungen des Fahrzeuges und den oft starken Knallern im Ansaugrohr nicht immer gewachsen ist, sind diese im gewissen Maße störanfällig. Die Quecksilber-Meßsäulen zeigen unter allen Umständen sehr genau an, da sie auf dem einfachen physikalischen Prinzip der Druckmessung beruhen. Es sind auch keinerlei Übertragungsglieder zur Anzeige notwendig. Provisorische Ausführungen mit Hilfe eines U-Rohres, das auf einem Brett befestigt ist, können versuchsmäßig ohne weiteres verwendet werden. Sie haben aber den großen Nachteil, daß sie sehr leicht zerspringen, so daß sich das Quecksilber in die Fahrerkabine ergießen kann.

In der letzten Zeit ist auf dem Markte ein Quecksilber-Unterdruckmesser der Firma Kienzle Apparate A. G., Villingen/Schwarzwald, erschienen, der den Nachteil der provisorischen Quecksilbersäulen vermeidet, dagegen alle Vorteile dieses Meßprinzips aufweist, und dabei vor allem den im Ansaugrohr,

namentlich bei Kohlegeneratoren, ab und zu auftretenden sehr starken Knallern gewachsen ist, da das Quecksilber einem solchen Stoß leicht nachgeben kann. Bei diesem Gerät (Bild 82) befinden sich zwei Quecksilbersäulen nebeneinander vor einer Skala in einem Bakelitgehäuse, das durch eine Plexiglasscheibe abgedeckt ist. Wie aus der Beschriftung des Gerätes zu sehen ist, zeigt die linke Säule den Generator-Unterdruck und die rechte Säule den Gesamt-Unterdruck der Anlage an.

Der Unterdruck der Reinigungsanlage ergibt sich daher als Unterschied beider Säulen. Er kann, ohne zu rechnen, unmittelbar durch Vergleich beider Säulen ermittelt werden. Zwei einstellbare Marken geben für beide Säulen den höchstzulässigen Wert an.

Steigt im Laufe der Betriebszeit z. B. der Gesamt-Unterdruck an, während gleichzeitig der Generator-Unterdruck im gleichen Maße mitsteigt, so ergibt sich daraus, daß die Ursache für die Unterdrucksteigerung im Generator liegt, und daß dieser gereinigt werden muß. Steigt dagegen der Gesamt-Unterdruck, während der Generator-Unterdruck auf seinem Wert bleibt, d. h. wird die Differenz beider Säulen zunehmend größer, so ist an der Reinigungsanlage eine Wartungsarbeit, z. B. Ablassen des Wassers oder dergleichen, vorzunehmen. Das Gerät gestattet so mit einem Blick eine vollständige Überprüfung nicht nur des Gesamt-Unterdruckes, sondern auch der einzelnen Teil-Unterdrücke im Generator und in der Reinigungsanlage.

Der Kienzle-Unterdruckmesser kann auch als Differenz-Druckmesser geliefert werden. In diesem Falle wird auf die Anzeige des Gesamt-Unterdruckes verzichtet, und zwar zeigt eine Säule den Generator-Unterdruck und die andere Säule den Unterdruck der Reinigungsanlage an.

In bezug auf die Anordnung der Befestigungsbügel und der Schlauchanschlüsse, die den Apparat mit den Meßstellen verbinden, gibt es verschiedene Ausführungen. Das Gerät wird ferner mit und ohne Beleuchtung, je nach Verwendungszweck, geliefert.

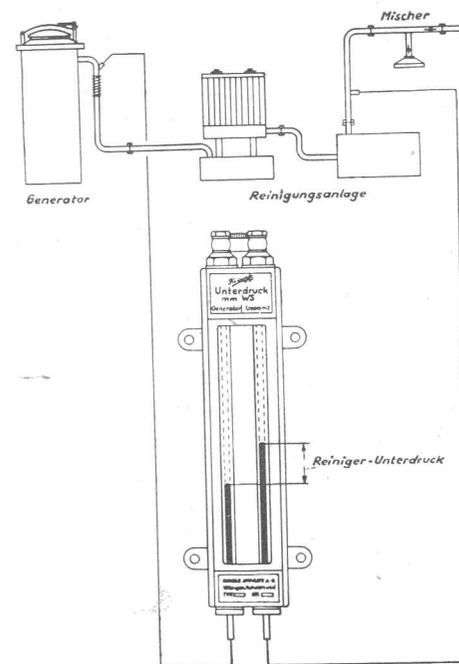


Bild 83: Schaltschema des Kienzle-Unterdruckmessers

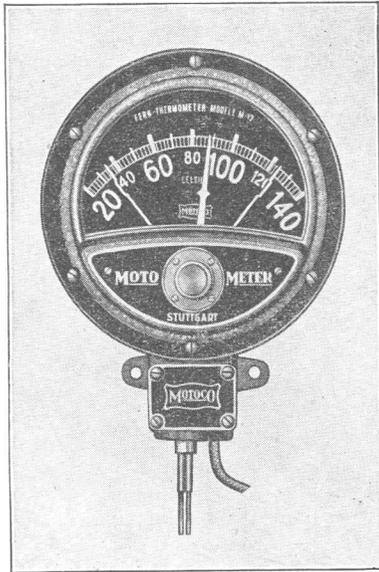


Bild 84: Fernthermometer für einen Meßbereich von 20 bis 140° C

der Anschlußstelle vor dem Gasmischer die Meßleitung ein kurzes Stück, ca. 30 oder 40 cm, hochzuführen, damit eventuell niedergeschlagenes Wasser wieder zurücklaufen und dabei aber nicht in den Unterdruckmesser gelangen kann.

Auch die Kühlung des Gases hat ebenso wie der Ansaugwiderstand einen Einfluß auf den Füllungsgrad und damit auf die Leistung des Motors. Daher ist auch die Überwachung der Temperaturverhältnisse in der Anlage von Wichtigkeit. Die bekannten und im Fahrzeugbetrieb bewährten Fernthermometer finden auch im Generatorbetrieb Verwendung. Bild 84 zeigt ein solches für den Temperaturbereich von 20 bis 140°, das z. B. für die Anzeige der Gastemperatur hinter dem Gaskühler dienen könnte. Vielfach sieht man ein Fernthermometer auch an anderen Stellen der Gasleitung vor. So baut Daimler-Benz ein solches vor dem Tuchfilter ein (Bildtafel 12). Die Temperatur darf an dieser Stelle nicht geringer als 80° sein, da sonst Gefahr besteht, daß der Tuchfilter durch Kondenswasser naß wird. Fällt die Temperatur unter diesen Wert, so wird das Gas nicht mehr über den Kühler zum Tuchfilter gesaugt, sondern es wird durch eine Umgehungsleitung zum Tuchfilter geleitet. Hier ist also die Vornahme eines Bedienungsganges, nämlich das Umschalten von Drosselklappen, von der genauen Temperaturfeststellung abhängig, so daß sie unbedingt zuverlässig erfolgen muß.

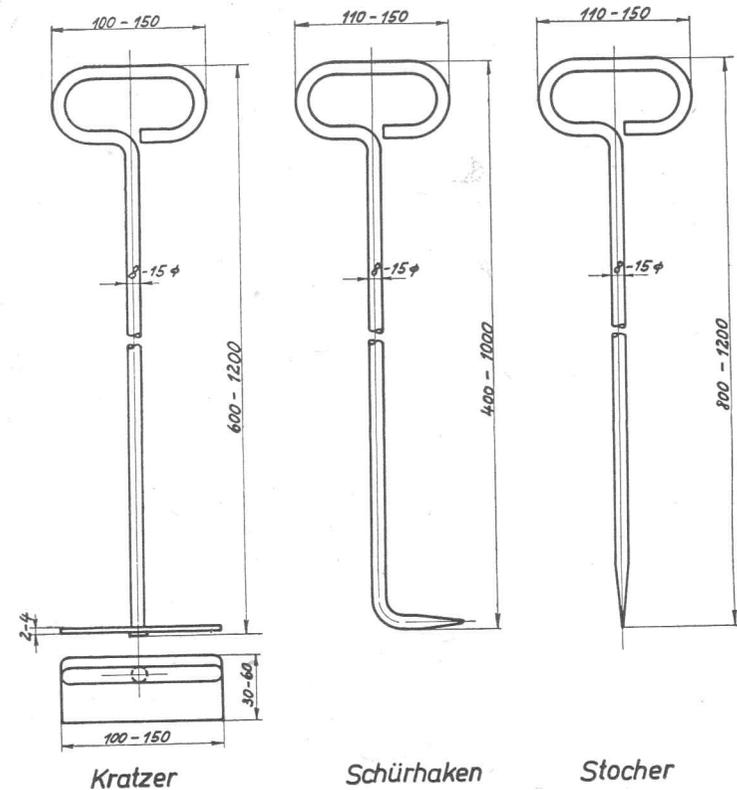
Das Ablesen des Unterdruckes muß stets bei der gleichen Motor-drehzahl und Drosselklappenstellung durchgeführt werden. Zweckmäßigerweise wird hierbei so vorgegangen: Man beschleunigt das Fahrzeug im direkten Gang oder im Ferngang bei voll durchgetretenem Gashebel. Bei 40 km/m Geschwindigkeit wird der Unterdruck abgelesen. Auf diese Weise hat man bei Vergleichsablesungen stets die gleichen Belastungsverhältnisse des Motors.

Das Gerät kann entweder am Armaturenbrett oder in Augenhöhe am linken vorderen Führerhauspfosten angebracht werden. Als Meßleitung ist es zweckmäßig, Rohre von mindestens 3, besser 4 mm lichter Weite zu nehmen, um Verschmutzungen sicher zu vermeiden. Es ist ferner ratsam, von

g) Schür-, Stocher- und Reinigungsgeräte

Diese Zubehörteile werden zumeist von den Generatorbaufirmen mitgeliefert, wenn auch die Herstellung oft nicht im eigenen Werk erfolgt. Die Hauptwerkzeuge sind: Kratzer, Schürhaken und Stocherange, von denen je eine Ausführungsform in Bild 85 abgebildet ist. Die eingetragenen Maße stellen die ungefähren Grenzwerte der von den verschiedenen Firmen gelieferten Werkzeuge dar. Außer diesen Formen gibt es noch eine Vielzahl anderer, so daß die zurzeit in Arbeit befindliche Zubehöornormung durch den Arbeitskreis „Zubehör“ im Spezial-Sonderausschuß Generatoren der Zentralstelle für Generatoren sehr zu begrüßen ist.

Als Reinigungsgerät für verschmutzte und verteerete Rohrleitungen hat sich die von der Firma Amtmann, Augsburg, hergestellte Andra-Rohrreinigungsschlange bewährt (Bild 86). In die am Ende mit einer Kurbel ver-



Kratzer

Schürhaken

Stocher

Bild 85: Schür-, Stocher- und Reinigungsgeräte für Generatoren

sehene Schlange können verschiedene Reinigungswerkzeuge eingesetzt werden, mittels der auch festsitzende Ablagerungen entfernt werden können.

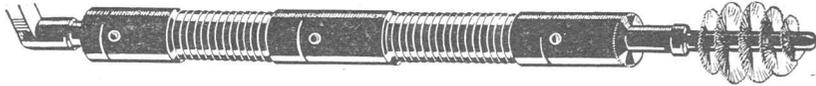


Bild 86: Andra-Rohrreinigungsschlange.
Zwischen Schaft und Bürste kann eine biegsame Welle geschaltet werden

h) Fliehkraftentstauber und Elektrofilter

In den Fliehkraftentstaubern, die auch oft als Wirbelabscheider oder Zyklone bezeichnet werden, wird dem Gas eine hohe Geschwindigkeit erteilt. Durch die tangentielle Einführung des Gasstromes in den zylindrischen Ober- teil des Entstaubers werden unter der Einwirkung der Fliehkraft die im Gas enthaltenen festen Bestandteile herausgeschleudert. Sie fallen in den unter dem Zyklon befindlichen Staubsammelkasten, während das Gas axial ab- gesaugt wird. Da die den Staubbestandteilen erteilte Fliehkraft nach den physikalischen Gesetzen um so stärker ist, je größer ihre Masse ist, scheidet der Fliehkraftreiniger bevorzugt die großen und schweren Staubanteile aus. Da das spezifische Gewicht des Kohlegasstaubes höher als das des Holzgas- staubes ist, ist auch der Staubanfall im Fliehkraftreiniger bei Kohlegasanlagen größer als bei Holzgasanlagen. Um eine Kondensation des im Gas enthaltenen Wasserdampfes und die damit verbundene Verschlechterung des Ab- scheidungsgrades infolge Wirbelbildung an den verschmutzten Innenwänden des Fliehkraftentstaubers zu vermeiden, sollen diese im Zuge der Gasleitung möglichst dicht an den Gaserzeuger herangebaut werden.

Der Abscheidungsgrad der Fliehkraftentstauber von Holzgasfahr- zeugen liegt zwischen 85 und 95 % und der von Kohlegasfahrzeugen zwischen 98 und 99 %. Sie werden heute von fast allen Generatorherstellern von Spezial- firmen zum Einbau in den von ihnen hergestellten Generatoranlagen als Grob- reiniger bezogen. In den Bildtafeln sind verschiedene von der Firma Walther- Staubtechnik GmbH, Köln, gebaute Walther-Wirbelabscheider zu sehen, deren Vorteil außer in dem für Fliehkraftentstauber hohen Abscheidungsgrad in dem geringen Platzbedarf liegt. (Siehe auch Abbildung 87.)

Um auch möglichst die feinen Reststaubbestandteile aus dem Gas auszu- scheiden, wird den Fliehkraftentstaubern stets noch ein Feinfilter nachge- schaltet. Hierzu bedient man sich zumeist mechanischer Filter (Beschreibung dieser Filter siehe Teil V), mit denen aber eine restlose Entstaubung nicht er- reicht werden kann. Will man diese erzielen, so muß man ein Elektrofilter verwenden. Diese als Fahrzeugfilter noch in der Entwicklung befindlichen Feinreiniger sind in verhältnismäßig kurzer Zeit zu hoher Reife gelangt, wenn auch die Entwicklung noch nicht als abgeschlossen bezeichnet werden kann.

Die Wirkung des Elektrofilters beruht darauf, daß alle im Generatorgas enthaltenen festen, flüssigen und dampfförmigen Bestandteile elektrisch auf- geladen und an den Elektroden niedergeschlagen werden. Durch Elektrofilter erreicht man einen Abscheidungsgrad von fast 100 %, der von mechanischen

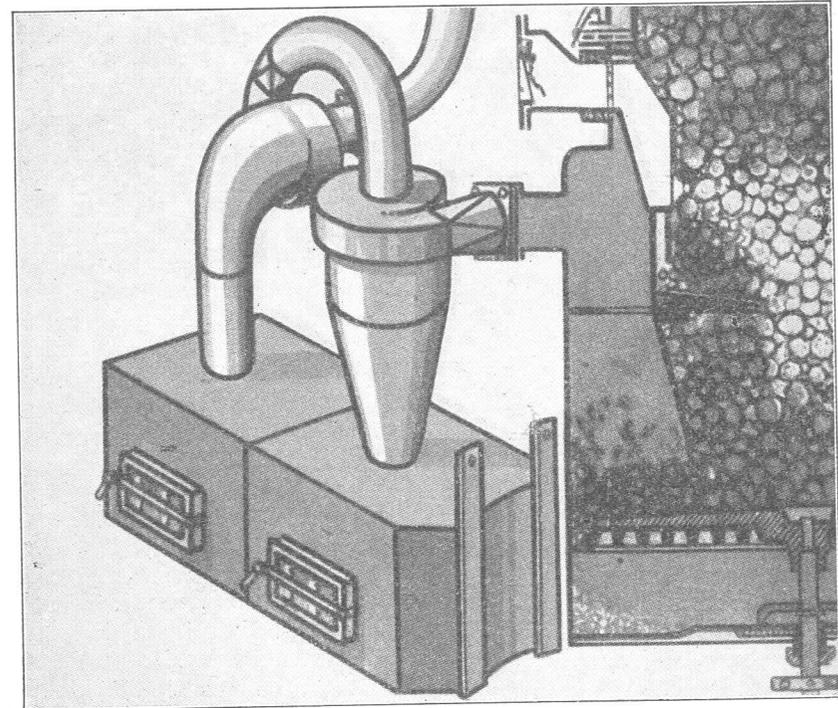


Bild 87: Walther-Fliehkraftentstauber in Zwillingausführung am Zeuch-HB-Gaserzeuger

Reinigen niemals erreicht wird. Außer diesen Vorteil weisen die Elektro- filter für Generatorgas noch den auf, daß bei ihrer Anwendung nur ein Filterwiderstand von wenigen Millimeter WS (Wassersäule) auftritt, so daß der bisher auf das Konto des Feinreinigers entfallende Anteil des Leistungs- abfalls, der durch den hohen Widerstand von 100 bis 200 mm WS hervor- gerufen wurde, in Fortfall kommt. Voraussetzung für störungsfreien Betrieb und für eine hochprozentige Staubsonderung eines Elektrofilters ist die Vor- schaltung eines Grobreinigers, denn je weniger die Elektroden mit groben Staubbestandteilen belastet werden, um so mehr Feinstaub können sie nieder- schlagen. Wie bereits angedeutet wurde, werden nicht nur die festen Bestand- teile dem Gas entzogen, sondern auch Teer und Wassernebel. In gleicher

Weise wird auch im Gas enthaltener elementarer feinsten Schwefelstaub ab-
geschieden. Gasförmige Schwefelverbindungen können allerdings nicht ent-
fernt werden.

Nachfolgend sei ein Fahrzeugelektrofilter an Hand des Bildes 88 kurz
besprochen. Es handelt sich dabei um ein solches der Firma Lurgi Appa-
ratebau GmbH., Frankfurt a. Main. Da das Elektrofilter ein Gerät dar-
stellt, das zurzeit noch nicht allgemein Verwendung findet, kann im Rahmen
dieses Buches bei der Beschreibung des Aufbaues und der Wirkungsweise
dieses Filters nicht auf nähere Einzelheiten eingegangen werden. Die ab-
gebildete Fahrzeug-Elektrofilteranlage setzt sich zusammen aus Filter,
Hochspannungsanlage und dem Zubehör. Das Filter selbst besteht
aus einem zylindrischen Behälter von 400 bis 500 mm Durchmesser und 750
bis 900 mm Höhe, dessen genaue Maße sich nach der zu reinigenden Gas-
menge richten. Das tangential in den Stutzen (42) eintretende Rohgas durch-
strömt anschließend den Sprudeleinsatz (26) und eine Schicht von darüber-
liegenden Füllkörpern (37 und 38). Durch den Sprudeleinsatz und die Füll-
körper soll eine Vorreinigung des Gases erzielt werden, um zu erreichen, daß
die Niederschlags Elektroden nicht mit groben Staubbestandteilen belastet wer-
den. Durch die Füllkörper soll außerdem der Gasstrom gleichgerichtet werden,
damit er gleichmäßig in das darüber befindliche, aus konzentrisch angeordneten
Lochblechringen gebildete Elektrodensystem (14 und 15), in dem die eigent-
liche Staubabscheidung erfolgt, einströmt. Die Abführung des Reingases
erfolgt durch das Innenstandrohr (17), in das ein Kontrollfilter eingebaut
ist, und weiter durch den Reingas-Austrittsstutzen (20). Das Elektroden-
system besteht aus den Sprühelektroden (14) und den Niederschlags elektroden
(15). Die Zuführung der Hochspannung erfolgt durch den Durchführungs-
isolator (2). Der Filterdeckel (6), der das Filter gasdicht verschließt, ist durch
eventuell auftretende Verpuffungen keinen Schaden anrichten können. Um
eine Kondensation von Feuchtigkeit auf dem federbelasteten Durchführungs-
isolator (2) und den Stützisolatoren (10) zu vermeiden, ist im Deckel ein
Heizkörper (8) angeordnet. Als Wärmeenergie werden die Motorabgase be-
nutzt. Nach unten ist das Filter durch die Abfallklappe (28) verschlossen. Mit
Hilfe des Fußtritts (44) kann nach Abheben der Klappe die sich ansammelnde
und mit Staub vermengte Flüssigkeit abgelassen werden.

Die zum Betrieb des Elektrofilters erforderliche Hochspannung wird in
einer blechgekapselten kleinen Hochspannungsanlage erzeugt, die
zumeist unter dem Fahrersitz angeordnet ist. Ein kleiner Einankerumformer
verwandelt den von der Lichtmaschine zugeführten Gleichstrom von etwa
12,5 Volt in einen Wechselstrom von etwa 8 Volt, 100 HZ. Im Hochspannungs-
transformator wird dieser auf eine Spannung von ca. 12 000 bis 14 000 Volt
gebracht. Da zum Betrieb des Elektrofilters Gleichstrom erforderlich ist, wird
der Wechselstrom durch einen rotierenden mechanischen Gleichrichter in
pulsierenden Gleichstrom umgewandelt.

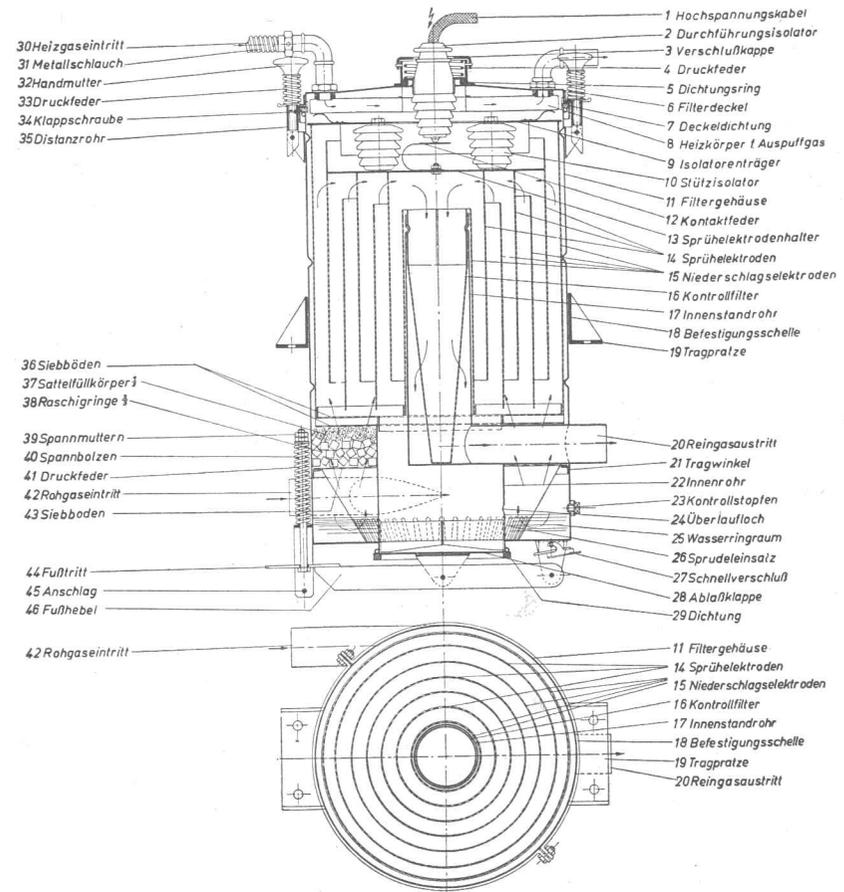


Bild 88: Lurgi-Fahrzeugelektrofilter

Der Strom für den Betrieb des Umformers wird während der Fahrt der
Lichtmaschine entnommen (ca. 11 bis 12 Ampere). Die Lichtmaschine muß
so bemessen sein, daß außer dieser Belastung noch eine Reserve für Zünd-
und Beleuchtungszwecke und für die Batterie zur Verfügung steht. Parallel
zur Lichtmaschine ist als Puffer die Batterie geschaltet. Da das Elektrofilter
erst unter Spannung gesetzt wird, wenn der Motor mit Gas läuft, tritt eine
besondere Belastung der Batterie nicht ein, weil dann die Lichtmaschine die
erforderliche Leistung von etwa 130 Watt liefert. Bei schwach bemessener
Batterie empfiehlt es sich, schon in Anbetracht der starken Belastung durch
das Anfachgebläse, diese um etwa 50 Amperestunden zu erhöhen. In vielen

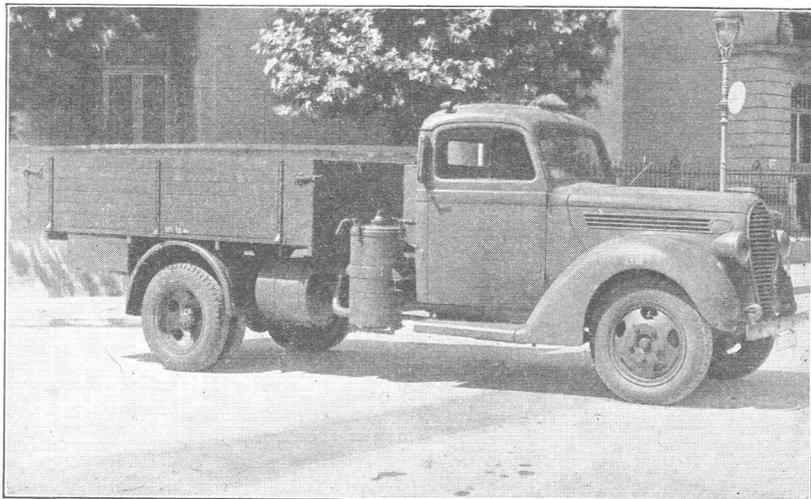


Bild 89: Ford-V-8-LKW. mit Anthrazitgaserzeuger und Lurgi-Fahrzeug-Elektrofilter

Fällen wird es empfehlenswert sein, die Anfangsdrehzahl der Lichtmaschine durch Änderung des Antriebsübersetzungsverhältnisses heraufzusetzen. Bei schwach bemessener Lichtmaschine muß auch diese gegen eine solche mit höherer Leistung ausgewechselt werden.

Obgleich es durchaus möglich ist, nachträglich auf Generatorbetrieb umgestellte Fahrzeuge mit Elektrofilter auszurüsten, so kommt dies doch bevorzugt für Neufahrzeuge in Frage, da bei diesen die elektrische Anlage gleich von vornherein entsprechend stark und den besonderen Verhältnissen angepaßt und bemessen werden kann. Rein platzmäßig läßt sich das Elektrofilter leicht auch in nachträglich umgestellte Fahrzeuge einbauen, wie dies aus Bild 89, das einen Ford-V-8-LKW. mit Anthrazitgasanlage und Lurgi-Elektrofilter zeigt, zu ersehen ist.

TEIL VII

Einbauvorbereitung

Auf Grund des Aufrufes des Herrn Reichsministers Speer wird sich jeder Kraftfahrzeugbesitzer auf den Umbau seines Fahrzeuges auf Generatorbetrieb vorbereiten wollen, denn jeden Tag kann ihn die Aufforderung des Bevollmächtigten für den Nahverkehr (Nbv.) erreichen, sein Fahrzeug zur Umstellung bereitzuhalten. Auch für den Fahrzeugbesitzer, der sich entschlossen hat, den Umbau freiwillig – vielleicht sogar in eigener Werkstatt – durchzuführen, ist es notwendig, sich vor dem Eintreffen der Generatoranlage und der Motorumbauteile über den organisatorischen Ablauf der ganzen Umbauaktion und über die technischen Vorarbeiten, die für den Umbau nötig sind, zu orientieren.

Diesen Fragen ist der vorliegende Teil VII gewidmet.

1. Ablauf der Umbauaktion

Vollständige Klarheit über diese Fragen schafft nur die Wiedergabe der Originalfassung der Anordnung und der dazugehörigen Durchführungsbestimmung des Generalbevollmächtigten für Rüstungsaufgaben. Sie lauten wie folgt:

Anordnung des Beauftragten für den Vierjahresplan. Der Generalbevollmächtigte für Rüstungsaufgaben.

9034/2641

Betr.: Umstellung von Verbrennungsmotoren jeder Art auf den Betrieb mit Generator- sowie Hoch- oder Niederdruckgas (Stadtgas, Kokereigas, Motorenmethan, Klärmethan).

Mit Erlaß vom 30. Mai 1942 V. P. 9713/5/2/1 hat der Reichsmarschall im Rahmen des Vierjahresplanes die Zentralstelle für Generatoren errichtet und ihr den Auftrag erteilt, die Umstellung auf Ausweichkraftstoffe mit allen Mitteln durchzusetzen.

Im Einvernehmen mit dem Oberkommando der Wehrmacht, dem Reichsverkehrsminister, dem Reichswirtschaftsminister und dem Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft ordne ich zur Durchführung dieses Auftrages an:

I.

1. Die Zentralstelle für Generatoren erläßt die grundsätzlichen Anordnungen für die Umstellung von Verbrennungsmotoren jeder Art auf den Betrieb mit Generator- sowie Hoch- und Niederdruckgas.
2. Der Anwendungsbereich der Anordnungen erstreckt sich auch auf das Protektorat Böhmen und Mähren, das Generalgouvernement, die besetzten Gebiete von Belgien und Nordfrankreich, das übrige besetzte Frankreich, die besetzten Gebiete Serbiens, auf Elsaß, Lothringen, Luxemburg, Untersteiermark, Südkärnten und Krain sowie auf die besetzten Ostgebiete.

II.

A. Nutzkraftfahrzeuge

1. Auf Generatorgasbetrieb sind umzustellen:
 - a) alle Diesel-Lastkraftwagen mit einer zulässigen Belastung von 2 t und mehr,
 - b) alle Lastkraftwagen mit Otto-Motoren einschließlich der auf den Betrieb mit Treibgas (Propan/Butan) umgestellten Otto- und Diesel-Fahrzeuge mit einer zulässigen Belastung von 3 t und mehr,
 - c) alle mit Flüssigkraftstoff betriebenen Kraftomnibusse,
 - d) alle mit Flüssigkraftstoff betriebenen Zugmaschinen und Sattelschlepper mit einer Nutzleistung von 25 PS und mehr.

Der Begriff „zulässige Belastung“ gilt für normale Serienfahrzeuge; Fahrzeuge der gleichen Fahrgestellbauart, deren zulässige Belastung durch die Art des Aufbaus oder sonstige Umstände herabgesetzt ist, sind gleichartig zu behandeln.

Die Umstellung der unter a) bis d) genannten Fahrzeuge auf Generatorgasbetrieb unterbleibt, wenn sie nach ihrem Verwendungszweck — bei der Wehrmacht nach den militärischen Notwendigkeiten — oder ihrer Bauart nach hierfür nicht geeignet sind, oder wenn sie auf den Betrieb mit Hoch- oder Niederdruckgas umgestellt sind oder werden.

Die örtlich zu verwendenden Kraftstoffe, die Art der Generatoren (Holz, Braunkohlenbriketts, Schmelzkoks usw.) und die Art des anzuwendenden Verfahrens (Einstoff oder Zweistoff) werden von der Zentralstelle für Generatoren grundsätzlich festgelegt.

2. Auf den Betrieb mit Hochdruckgas sind umzustellen:

- a) Lastkraftwagen mit einer zulässigen Belastung von 1,5 t und mehr,
- b) Kraftomnibusse,
- c) Zugmaschinen und Sattelschlepper, deren regelmäßiger Standort bis zu etwa 3 km von einer Hochdruckgastankstelle entfernt liegt oder deren Gasversorgung keine Umwege von mehr als 3 km bedingt, vorausgesetzt, daß diese Fahrzeuge nach ihrer Bauart oder ihrem Verwendungszweck hierzu geeignet sind. Zwecks Auslastung der Gastankstellen sind auch geeignete, bereits auf den Betrieb mit Treibgas (Propan/Butan) umgestellte Kraftfahrzeuge heranzuziehen.

3. Auf den Betrieb mit Niederdruckgas sind umzustellen: Kraftomnibusse, soweit sie nach ihrer Linienführung und Gasversorgung hierzu geeignet sind.

B. Ortsfeste und ortsbewegliche Motoren sowie Schiffsmotoren

Auf den Betrieb mit Generator- sowie Hoch- oder Niederdruckgas umzustellen sind alle mit Flüssigkraftstoff betriebenen ortsfesten und ortsbeweglichen Motoren sowie Schiffsmotoren, wenn sie

- a) nach ihrer Bauart, ihrem Standort oder ihrem Verwendungszweck hierfür geeignet sind,
- b) die Umstellung in Anbetracht der Höhe des absoluten Kraftstoffverbrauches kriegswirtschaftlich vertretbar ist und
- c) sie nicht auf andere Antriebsarten (beispielsweise elektrischen Strom, Dampf, Wasser usw.) umgestellt werden.

C. Die Umstellung von Personenkraftwagen

(einschl. Behelfslieferwagen) wird bis auf weitere Anordnung nur für Ausnahmefälle genehmigt.

III.

Da die Umstellung auf Ausweichkraftstoffe mit allen Mitteln durchzusetzen ist, muß bei der Beurteilung der Umstellungsfähigkeit in technischer und betrieblicher Hinsicht der weiteste Maßstab angelegt werden.

IV.

Die Durchführungsbestimmungen zu den Anordnungen der Zentralstelle für Generatoren erlassen:

- a) das Oberkommando der Wehrmacht für die eigenen Kraftfahrzeuge und sonstigen Motoren der Wehrmacht;
- b) die Kraftstoff-Sonderkontingentsträger mit Ausnahme der Rüstung sowie der Binnen- und Seeschifffahrt für ihre eigenen Kraftfahrzeuge und sonstigen Motoren;
- c) der Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft für Schlepper (Zugmaschinen) und sonstige Motoren der landwirtschaftlichen Erzeugung, erstere jedoch nur, soweit sie nach § 55 der Durchführungsbestimmungen zum Kraftfahrzeugsteuergesetz steuerbefreit sind;
- d) der Reichsverkehrsminister für die übrigen mit einem Winkel versehenen und für eine Bewinkelung in Betracht kommenden stillgelegten Kraftfahrzeuge sowie für Schiffs- und sonstige Motoren seines Dienstbereiches;
- e) der Reichswirtschaftsminister für alle übrigen ortsfesten und ortsbeweglichen Motoren;
- f) der Reichsprotektor, der Reichsminister für die besetzten Ostgebiete, der Generalgouverneur, die Reichskommissare für die sonstigen besetzten Gebiete, die Militärbefehlshaber — Chefs der Militärverwaltung — sowie die Chefs der Zivilverwaltung jeweils für ihren Dienstbereich.

Diese Durchführungsbestimmungen bedürfen des Einvernehmens mit dem Generalbevollmächtigten für die Rüstungsaufgaben im Vierjahresplan, Zentralstelle für Generatoren.

V.

Für die Dauer der Umstellung wird innerhalb der Grenzen des Großdeutschen Reiches sowie im Elsaß, in Lothringen und Luxemburg für jeden Wehrkreis beim Bevollmächtigten für den Nahverkehr ein Beauftragter der Zentralstelle für Generatoren eingesetzt, der für die Durchführung dieser Anordnung sowie der hierzu erlassenen Durchführungsbestimmungen verantwortlich ist, soweit die Umstellung nicht auf Grund besonderer Regelung von zentraler Stelle aus bearbeitet wird. Der Beauftragte führt die Bezeichnung:

Der Reichsstatthalter (Der Oberpräsident, Der Regierungspräsident,
Der . . . Staatsminister des Innern usw.),
Bevollmächtigter für den Nahverkehr.
Der Beauftragte der Zentralstelle für Generatoren.

Zu dem Beauftragten der Zentralstelle für Generatoren entsenden der Bevollmächtigte für den Nahverkehr, das Landwirtschaftsamt, das Landes- (Provinzial-) Ernährungsamt und das Forst- und Holzwirtschaftsamt je einen Vertreter; diese haben gemeinsam die Aufgabe, für eine einheitliche Steuerung der Umstellaktion und für einen Ausgleich der Interessen zu sorgen.

Der Beauftragte der Zentralstelle für Generatoren, in der Regel der Bevollmächtigte für den Nahverkehr oder sein Vertreter, wird von mir bestellt.

VI.

Alle dieser Anordnung entgegenstehenden Bestimmungen treten außer Kraft.

Berlin, den 22. September 1942.

Der Beauftragte für den Vierjahresplan
Der Generalbevollmächtigte für Rüstungsaufgaben
Speer.

Durchführungsbestimmung Nr. 1 zur Anordnung des
Beauftragten für den Vierjahresplan.

Der Generalbevollmächtigte für Rüstungsaufgaben.

Umstellung von Kraftfahrzeugen auf nichtflüssige Kraftstoffe.

Berlin, den 24. September 1942 (K 21. 21 960).

Zur Durchführung der Anordnung des Beauftragten für den Vierjahresplan — Der Generalbevollmächtigte für Rüstungsaufgaben — vom 22. September 1942 wird im Einvernehmen mit der Zentralstelle für Generatoren und bezüglich Abschnitt C (Umstellung auf Treibgas) im Einvernehmen mit dem Reichswirtschaftsminister bestimmt:

I. Grundsatz

Die Umstellung auf Ausweichkraftstoffe ist mit allen Mitteln voranzutreiben (s. Nr. III der obenangeführten Anordnung). Dabei ist der Kreis der für die Umstellung auf Generator- sowie Hoch- oder Niederdruckgasbetrieb zu bestimmenden Fahrzeuge soweit wie nur irgend möglich zu ziehen.

II. Geltungsbereich

Diese Durchführungsbestimmung gilt für alle nach der Verordnung vom 6. September 1939 (RGBl. I S. 1698) zur Weiterbenützung zugelassenen (rot bewinkelten) oder zuzulassenden Kraftfahrzeuge. Sie gilt nicht für die eigenen Kraftfahrzeuge der Kraftstoff-Sonderkontingentsträger, ferner nicht für die Schlepper (Zugmaschinen) der landwirtschaftlichen Erzeugung, soweit sie nach § 55 der Durchführungsbestimmungen zum Kraftfahrzeugsteuergesetz steuerbefreit sind, wohl aber für die Rüstung.

A. Umstellung auf Generatorgasbetrieb

III. Auswahl der Kraftfahrzeuge

Für die in die Umstellung einzubeziehenden Fahrzeugarten gelten die Bestimmungen in Nr. II, A, 1 der o. a. Anordnung. Die einzelnen Fahrzeuge sind bereits gemäß Erlaß des Reichsverkehrsministers vom 27. Juni 1942 — K. 21. 15 818 — durch die Bevollmächtigten für den Nahverkehr (Nbv.) festgestellt worden.

2. Von den nach Ziffer 1 festgestellten Fahrzeugen sind vorab jene auszuscheiden,

- a) die nach Verfügung des örtlichen Luftschutzleiters im Sicherheits- und Hilfsdienst (Luftschutz) oder von der Feuerschutzpolizei regelmäßig verwendet werden (zeitweiliger Katastropheneinsatz entbindet nicht von der Umstellverpflichtung);
- b) die auf Grund besonderer Weisung zur Abgabe an die Wehrmacht vorgesehen sind;
- c) deren Versorgung mit Hoch- oder Niederdruckgas gesichert ist (s. o. a. Anordnung) und die daher auf diese Betriebsart umzustellen sind.

3. Die Zentralstelle für Generatoren bestimmt örtlich, auf welche Kraftstoffe (Holz, Braunkohlenbriketts, Anthrazit, Schwelkoks usw.), welche Generatoren und auf welches Verfahren die Umstellung durchzuführen ist. Außer bei Abwicklung bereits getätigter Umstellungen ist grundsätzlich auf das Einstoffverfahren umzustellen; technisch bedingte Ausnahmen bedürfen der Genehmigung durch den Nbv.

4. Innerhalb der einzelnen Kraftstoffarten bestimmt sich die Reihenfolge des Aufrufs nach den Beschaffungsmöglichkeiten der Motorbauteile und der Generatoren, worüber den Nbv. die erforderlichen Mitteilungen von der Zentralstelle für Generatoren zugehen. Für die Reihenfolge der Umstellung selbst ist die Wichtigkeit des Fahrzeugeinsatzes, der Kraftstoffverbrauch und der Zustand des umzustellenden Fahrzeuges (s. V 4 dieser Durchführungsbestimmung) zu berücksichtigen. Fahrzeuge für den

Betrieb mit flüssigem Kraftstoff sind in der Regel vor Treibgasfahrzeugen umzustellen. Bevorzugt sind ferner die Fahrzeuge der Forst- und Holzwirtschaft sowie derjenigen Unternehmer umzustellen, bei denen feste Austauschkraftstoffe im eigenen Betrieb anfallen (Tankholz-Selbstversorger, Gasanstalten, Kohlengruben usw.).

5. Es ist mit allen Mitteln dafür zu sorgen, daß die Umstellung und Instandsetzung so arbeits- und zeitsparend wie möglich durchgeführt wird. Hierzu ist es erforderlich, daß gleichartige Typen zusammengefaßt und den für diese Typen am besten geeigneten Werkstätten fließend zugeführt werden.

6. Bei Mangel an Umbauteilen für Diesel-Fahrzeuge muß die jeweils vorhandene Werkstättenkapazität durch Aufruf von Vergaser- und Treibgasfahrzeugen unter Berücksichtigung des vorstehend Gesagten stets restlos ausgenutzt werden.

7. Läßt sich an Hand der vorliegenden Unterlagen nicht entscheiden, ob ein Fahrzeug für die Umstellung geeignet ist, dann ist eine Besichtigung an Ort und Stelle oder seine Vorführung zu veranlassen.

IV. Aufruf der Kraftfahrzeuge

1. Der Aufruf zur Umstellung ist vom Nbv. zu fertigen. Dieser Aufruf enthält auch die Verpflichtung zur vorherigen oder gleichzeitigen Instandsetzung des Fahrzeuges. Jedoch soll die Instandsetzung in der Regel nur in dem Umfange durchgeführt werden, daß erneute Instandsetzungsarbeiten innerhalb Jahresfrist nicht zu erwarten sind. Je ein Durchdruck des Aufrufs ist der Vertriebsabteilung der Zentralbüro für Mineralöl-GmbH. und der Umbauwerkstatt (s. V) zuzuleiten.

2. Die Bestellung der Generatoren und der Motorumbauteile erfolgt durch die Werkstatt, der vom Halter des Fahrzeuges der Auftrag zur Umstellung erteilt worden ist, nach den Anweisungen der Zentralstelle für Generatoren.

V. Ausnahmen; Einsprüche

1. Fahrzeuge, deren Bauart die Umstellung auf Generatorgasbetrieb ausschließt, unterliegen nicht der Umstellpflicht.

2. Ferner sind von der Verpflichtung zur Umstellung auf Generatorgasbetrieb zu befreien

a) Fahrzeuge, die nachweislich regelmäßig in gefährdeten Teilen von Betrieben eingesetzt werden müssen, in denen

aa) brennbare Flüssigkeiten oder brennbare Gase hergestellt, verwendet oder gelagert werden oder in denen mit dem Auftreten brennbarer oder explosiver Gemische von Gasen, Dämpfen oder Stauben mit Luft zu rechnen ist. (Hierzu gehören in der Regel nicht Kohlenlager — ausgenommen solche für Kohlenstaub — und Getreidemühlen),

bb) Zellhorn verarbeitet oder gelagert wird und

cc) Sprengstoffe hergestellt, verarbeitet oder gelagert werden;

für die Festlegung der gefährdeten Betriebsteile gelten die Richtlinien zur Polizeiverordnung über die Verwendung von Generatorkraftfahrzeugen vom 5. August 1942 — RGBI. I S. 495 —;

b) Kraftfahrzeuge, die nachweislich regelmäßig Zellhorn (soweit es nicht in geschlossene, feste Behälter verpackt ist), Sprengstoffe, brennbare Flüssigkeiten der Gruppe A, Gefahrenklasse I und II, und der Gruppe B oder brennbare verdichtete oder verflüssigte Gase in größeren Mengen (über 500 l brennbare Flüssigkeiten oder mehr als 10 Flaschen üblicher Größe mit brennbaren Gasen) befördern müssen;

c) Straßentankwagen für brennbare Flüssigkeiten und für brennbare verdichtete und verflüssigte Gase.

Ausnahmen zu Absatz b) bedürfen einer Genehmigung durch den Reichswirtschaftsminister (vgl. § 3 der o. a. Polizeiverordnung).

3. Eine durch die Umstellung bedingte Leistungsminderung muß vom Kraftfahrzeughalter in Kauf genommen werden. Nur wenn ein Fahrzeug regelmäßig außergewöhnliche Steigungen befahren muß und die sich dabei ergebende Leistungsminderung nicht tragbar ist, kann nach sorgfältiger Prüfung des Falles eine Umstellung unterbleiben.

4. Alter und Zustand des Fahrzeuges sowie die Höhe der Umstellkosten sind in der Regel nicht zu berücksichtigen, doch sind Fahrzeuge, deren Lebensdauer voraussichtlich nicht mehr als ein Jahr beträgt, an letzter Stelle umzustellen. Dasselbe gilt für Fahrzeuge mit der Reifengröße 10 bis 20 und größer, soweit nicht eine Ersatzbeschaffung, z. B. durch Entreifung anderer Fahrzeuge, besonders Anhänger, möglich ist.

5. Über Einsprüche gegen Umstellaufrufe entscheidet der Nbv. nach sorgfältiger Prüfung (s. I.) endgültig. Dabei ist auch zu prüfen, ob eine Stilllegung und Entwinkelung des Fahrzeuges bei der zuständigen Zulassungsstelle für Kraftfahrzeuge zu veranlassen ist.

6. Kommt der Fahrzeughalter dem Aufrufe nicht innerhalb der dafür festgesetzten Frist nach, so ist erforderlichenfalls gem. §§ 15 und 25 RLG. die Beschlagnahme und Übereignung des Fahrzeuges an einen anderen umstellwilligen Fahrzeughalter zu veranlassen.

VI. Umbauwerkstätten

Die für die Durchführung der Umstellung erforderlichen Werkstätten werden vom Beauftragten der Zentralstelle für Generatoren im Einvernehmen mit dem stellvertretenden Generalkommando in Zusammenarbeit mit dem Prüfungsbeauftragten der Zentralbüro für Mineralöl-GmbH. (s. XVII.) festgestellt. Soweit eigene Werkstätten vorhanden sind, ist die Umstellung, wenn möglich, in diesen durchzuführen.

VII. Durchführung der Umstellung; Überwachung

Die Hersteller der Generatoren und Motorumbauteile verständigen von deren Absendung den Nbv. und die zuständige Vertriebsabteilung der Zentralbüro für Mineralöl-GmbH.; letztere stellt die Vollzähligkeit fest und veranlaßt den Nbv. zur Einweisung des Fahrzeuges in die nach IV, 2 bestimmte Werkstatt. Gleichzeitig ist die Sperrung der Kraftstoffzuteilung zu veranlassen.

VIII. Beihilfen

1. Für die Umstellung von rotbewinkelten Nutzkraftfahrzeugen — ausgenommen Behelfslieferwagen — auf den Antrieb mit Generatorgas gewährt das Reich nichtrückzahlbare Beihilfen.

Diese betragen für die Umstellung	
a) eines Fahrzeuges mit Otto-Motor	600,— RM.,
b) eines Fahrzeuges mit Diesel-Motor auf Diesel-Gas- (Zweistoff-)Betrieb (nur noch im Anlauf bis auf wei- teres zulässig)	600,— RM.,
c) eines Fahrzeuges mit Diesel-Motor durch Umbau des Motors auf Einstoffbetrieb	1000,— RM.,
d) eines Fahrzeuges mit Diesel-Gas-(Zweistoff-) auf Ein- stoffbetrieb	400,— RM.

2. Die Gewährung der Beihilfe wird an die Bedingung geknüpft, daß der regelmäßig zur Führung des Fahrzeuges bestellte Fahrer einen von einer Motorgruppe des NSKK. ausgestellten „Betriebsberechtigungsschein“ erwirbt und bei sich führt, aus dem hervorgeht, daß er mit der Wartung und Führung des Generatorfahrzeuges hinreichend vertraut ist. Bereits mit der Führung von Generatorfahrzeugen vertraute Fahrer erhalten diesen Schein nachträglich ohne Prüfung von der zuständigen Motorgruppe des NSKK.

3. Nach erfolgter Umstellung hat der Halter dem amtlich anerkannten Sachverständigen die Bescheinigung zur Eintragung der Angaben auf dieser vorzulegen.

4. Die Anweisung der Beihilfe an den Fahrzeughalter erfolgt nach Vorlage dieser vom amtlich anerkannten Sachverständigen unterzeichneten und mit dem Dienststempel seiner Prüfstelle versehenen Bescheinigung beim Nbv.

5. Der Nbv. vermerkt die Gewährung der Beihilfe im Kraftfahrzeugbrief im Anschluß an die Eintragung des amtlich anerkannten Sachverständigen.

B. Umstellung auf Hoch- oder Niederdruckgas (Stadtgas, Kokereigas, Motorenmethan, Klärmethan)

IX. Auswahl; Aufruf

1. Für die Umstellung auf Hoch- oder Niederdruckgas gelten Nr. II A, 2 und 3 der o. a. Anordnung und der — nichtveröffentlichte — Runderlaß des Reichsverkehrsministers vom 4. Juni 1942 — K 21. 13 944 —.

2. Der Aufruf zur Umstellung erfolgt, soweit es sich um Umstellung auf Hochdruckgas handelt, im Benehmen mit dem Besitzer der örtlichen Hochdruckgas-Tankstelle (A. G. der Kohlenwertstoffverbände oder Gaswerk u. dgl.), soweit es sich um Umstellung von Kraftomnibussen auf Niederdruckgas handelt, im Benehmen mit dem Verband Deutscher Kraftverkehrs-Gesellschaften durch den Nbv.

3. Wechselbetrieb (Hoch- oder Niederdruckgas/Treibgas) ist mit Genehmigung des Nbv. zulässig.

4. Im übrigen gelten für den Aufruf, die Bestellung der für die Umstellung erforderlichen Teile und die Auswahl der Werkstatt III, 7, IV, 1 und 2 und V, 4 bis 6 sowie VI sinngemäß.

C. Umstellung auf Treibgas (Propan Butan)

X. Auswahl der Kraftfahrzeuge

1. Die nach II. umstellpflichtigen Nutzfahrzeuge — ausgenommen Behelfslieferwagen — sind, soweit sie nicht nach Abschnitt A oder B für Generator- sowie Hoch- oder Niederdruckgasbetrieb vorgesehen sind, auf besonderen Aufruf des Nbv. auf Treibgas umzustellen, wenn ihr regelmäßiger Standort nicht mehr als 10 km von einem Treibgaslager entfernt ist oder ihre Treibgasversorgung ohne erhebliche Leerfahrten gesichert werden kann.

2. Kraftfahrzeuge, die regelmäßig für Sprengstofftransporte verwendet werden, dürfen nicht auf Treibgas umgestellt werden.

3. Umfang und Reihenfolge der Umstellung richten sich nach der Versorgungsmöglichkeit, der Beschaffungsmöglichkeit der Umbauteile, der Wichtigkeit des Fahrzeugeinsatzes und nach dem Kraftstoffverbrauch. Über die Möglichkeit der Versorgung und der Beschaffung der Umbauteile ist vom Nbv. im Einvernehmen mit der zuständigen Vertriebsabteilung des Zentralbüros zu entscheiden.

4. Im übrigen gelten für den Aufruf III, 7, IV, 1 und V, 4 bis 6 sinngemäß.

XI. Wechselbetrieb

Die Umstellung hat so zu erfolgen, daß ein Betrieb mit flüssigem Kraftstoff jederzeit möglich ist; doch kann der Nbv. hiervon Ausnahmen genehmigen, wenn ein vorübergehender Ausfall des Fahrzeuges bei Stockungen der Treibgaszufuhr vom Verkehrsstandpunkte aus vertretbar erscheint.

XII. Durchführung bei Umstellung

Die für die Umstellung auf Treibgas erforderlichen Werkstätten werden von der zuständigen Vertriebsabteilung der Zentralbüro für Mineralöl-GmbH. in Zusammenarbeit mit dem Beauftragten der Zentralstelle für Generatoren und dem stellvertretenden Generalkommando ausgewählt; der Vertriebsabteilung obliegt auch die Überwachung der Umstellung und die Lieferung der bei ihr zu bestellenden Treibgasapparaturen. Die etwa erforderlichen Motor-Umbauteile liefert die Werkstatt.

D. Sondervorschriften für die Umstellung von Kraftomnibussen

XIII. Wahl des Ausweichkraftstoffes

1. Generatorbetrieb ist besonders für den Überlandverkehr in der Ebene mit größeren Haltestellenabständen und für große Tagesleistungen ohne wesentliche Fahrtunterbrechungen geeignet; auch im Stadt- und Vorortverkehr ist bei entsprechenden Betriebsbedingungen Generatorbetrieb vorzusehen, wenn die Umstellung auf Hoch- oder Niederdruckgasbetrieb nicht in Betracht kommt. In erster Linie sind die mit Flüssig-

kraftstoff betriebenen Omnibusse mit 30 Fahrgastplätzen und mehr für den Generatorbetrieb geeignet. Zur Erhaltung der Nutzlast kommt auch die Verwendung von (auswechselbaren) Generatoranhängern in Frage. Die Verwendung solcher Anhänger ist jedoch von einer Genehmigung des Nbv. abhängig. Bei kleinerem täglichen Fahrbereich (bis etwa 50 km) ist bevorzugt Holzgeneratorbetrieb zu wählen.

2. Hoch- oder Niederdruckgasbetrieb ist in erster Linie im innerstädtischen Verkehr und Vorortverkehr anzuwenden. Wechselbetrieb mit Treibgas ist zulässig.

3. Treibgasbetrieb ist auf schwachen Berufsverkehr, auf Einsatzzüge des Stadt- und Vorortverkehrs und auf Reservewagen zu beschränken. Im Überlandverkehr ist er vorläufig noch auf steigungsreichen Strecken zu bevorzugen. Omnibusse mit Junkers-Motoren sind zurzeit ausschließlich auf Treibgas umzustellen.

E. Freiwillige Umstellungen

XIV. Nutzkraftfahrzeuge

Eine freiwillige Umstellung eines Nutzfahrzeuges, das nach der o. a. Anordnung und dieser Durchführungsbestimmung nicht — oder noch nicht — umstellpflichtig ist, bedarf der Genehmigung des Nbv., welcher den zu verwendenden Kraftstoff und die Umbauwerkstätte bestimmt.

XV. Personenkraftwagen

(einschließlich Behelfslieferwagen)

1. Diese dürfen bis auf weitere Anordnung nur auf Grund einer Ausnahme genehmigung des Reichsverkehrsministers umgestellt werden, der, soweit es sich um eine Umstellung auf Generator- oder Niederdruckgasbetrieb handelt, nach Grundsätzen entscheidet, die mit der Zentralstelle für Generatoren aufgestellt werden.

2. Ausnahmeanträge auf den Betrieb mit Treibgas, Generator-, Hoch- oder Niederdruckgas sind nur beim Nbv. einzureichen; sofern dieser den Antrag nicht ablehnt, hat er ihn mit entsprechender Begründung an den Reichsverkehrsminister weiterzuleiten. Eine Befürwortung kommt nur in Betracht, wenn sie mit dem Einsatz des Fahrzeuges, der Werkstättenbelastung und der Kraftstoffversorgung vereinbar ist.

F. Allgemeine und Schlußbestimmungen

XVI. Betriebserlaubnis

1. Alle umgestellten Kraftfahrzeuge sind, unbeschadet ihrer sofortigen Wiederinbetriebnahme, möglichst ohne Verzug dem zuständigen amtlich anerkannten Sachverständigen vorzuführen. Dieser darf Fahrzeugumstellungen jeder Art nur bei Vorliegen eines amtlichen Umstellauftrages oder einer Umstellgenehmigung abnehmen. Soweit es sich um eine Umstellung auf Treibgasbetrieb handelt, ist außerdem das vom Zentralbüro herausgegebene Merkbuch vorzulegen, das unter anderem den Prüfungsvermerk des Zentralbüros enthält.

2. Die Art der Umstellung — auf Holz-, Anthrazit-, Braunkohlenbrikett- und Schmelkoksgenerator, Hoch-, Niederdruck-, Triebgas usw. — ist vom amtlich anerkannten Sachverständigen im Kraftfahrzeugbrief einzutragen; wenn der Generator für mehrere Kraftstoffe sich eignet, ist dies anzugeben. Auch die Umstellung auf Zweistoffbetrieb ist besonders anzuführen.

3. Die Zulassungsstellen haben die Art der Umstellung im Kraftfahrzeugschein kurz zu vermerken und die vollzogene Umstellung gemäß § 26 Abs. 3 der StVZO. (vgl. RdErl. vom 18. Februar 1941 — RVkBl. B S. 27 —) sofort dem Statistischen Reichsamt, Sammelstelle für Nachrichten, zu melden. Durchschrift ist gleichzeitig an den Nbv. zu senden.

XVII. Mitwirkung der Zentralbüro für Mineralöl-GmbH.

Dem Nbv. stehen für die Auswahl der Fahrzeuge, die Überprüfung der Einsprüche und die Überwachung der Umstellung Prüfungsbeauftragte der Zentralbüro für Mineralöl-GmbH. zur Verfügung, soweit nicht in Sonderfällen amtlich anerkannte Sachverständige herangezogen werden. Die Prüfungsbeauftragten werden vom Beauftragten der Zentralstelle für Generatoren mit einem entsprechenden Ausweis ausgestattet. Sie erhalten die erforderlichen Unterlagen vom Nbv. bzw. dem Kiz.-Halter.

XVIII. Treibgasapparaturen

Die durch die Umstellung auf Generator- oder Hoch- bzw. Niederdruckgasbetrieb frei werdenden Treibgasapparaturen sind der Zentralbüro für Mineralöl-GmbH. zur Verfügung zu stellen.

XIX. Inkrafttreten

Diese Durchführungsbestimmung tritt sofort in Kraft. Außerdem gelten auch weiterhin die Runderlasse des Reichsverkehrsministers:

1. vom 16. März 1942 — K 22. 7510 — betr. Tankholzbeschaffung,
2. vom 4. Juni 1942 — K 21. 13 944 — betr. Umstellung von Kraftfahrzeugen auf Permanentgasbetrieb,
3. vom 9. Juni 1942 — K 22. 11 347 — betr. Tankholz-Selbstversorger,
4. vom 28. Juli 1942 — K 21. 18 047 — betr. Monatsmeldungen.

Alle übrigen, die Umstellung von Kraftfahrzeugen betreffenden Anweisungen und Runderlasse des Reichsverkehrsministers treten zum gleichen Zeitpunkt außer Kraft.

Der Reichsverkehrsminister.

— RVkBl. B S. 145. —

2. Prüfung und Herrichtung des umzustellenden Fahrzeuges

Wie aus der Durchführungsbestimmung Nr. 1, und zwar aus Abschnitt IV Absatz 1 hervorgeht, sollen vor dem Umbau Fahrzeug und Motor instand gesetzt werden, und zwar in dem Umfange, daß erneute Instandsetzungsarbeiten innerhalb Jahresfrist nicht zu erwarten sind. Hierbei geht

man von dem Gedanken aus, daß ein Fahrzeug, das im Betrieb mit flüssigem Treibstoff schon nicht befriedigend arbeitet, bei Generatorbetrieb noch entsprechend stärker versagen wird.

a) Prüfung des Motorzustandes

Es ist zunächst die Zugleistung des umzustellenden Fahrzeuges mit flüssigem Brennstoff von einem Fachmann zu überprüfen. Hieraus kann man Rückschlüsse auf den Zustand des Motors ziehen, z. B. auf die Beschaffenheit der Kolben, Lager usw.

Von großer Wichtigkeit ist bei Gasmotoren die Frage der **Verdichtungsänderung**, so daß auf diese in Teil VII Abschnitt 2 b) ausführlich eingegangen wird. Ob die Verdichtungsänderung zum Beispiel eines Diesel-Motors durch Verwendung niedrigerer Kolben oder durch Beilegen einer Platte zwischen Zylinderblock und Zylinderkopf durchgeführt wird, hängt u. a. vom Ausgang der Prüfung des Motorzustandes ab. Haben die vorhandenen Kolben ein zu großes Spiel, wäre also aus diesem Grunde schon eine Kolbenerneuerung zu empfehlen, so wird man höhere Kolben verwenden, während man in dem Falle, wo vielleicht gerade der Motor überholt worden ist, zu der anderen Maßnahme greifen wird. (Voraussetzung ist, daß technisch beide Möglichkeiten durchführbar sind.)

Das vorhandene Ansaugrohr kann zumeist nicht wieder benutzt werden. Aus welchem Grunde es geändert werden muß und wie diese Veränderungen durchzuführen sind, wird in Teil VII Abschnitt 2 c) behandelt.

Sehr wesentlich ist auch eine **Überprüfung der Zündanlage**. Zunächst wird es nötig sein, diese den bei Gasbetrieb herrschenden Bedingungen anzupassen. (Einzelheiten hierzu siehe unter Teil VI 3 a.)

b) Die Verdichtungsänderung bei Otto- und Diesel-Motoren

Bei nachträglich auf Gasbetrieb umgestellten Otto-Motoren ist eine Verdichtungserhöhung notwendig, da auf diese Weise der mit der Umstellung verbundene Leistungsabfall bis zu einem gewissen Teil wettgemacht werden kann. Bei dem Diesel-Motor steigen bei gleichem Verdichtungsverhältnis die Verbrennungshöchstdrücke um 20 bis 30 Prozent an, so daß man in den meisten Fällen die Verdichtung erniedrigt, um das Triebwerk zu entlasten. Bei Otto-Motoren wird im allgemeinen das Verdichtungsverhältnis — je nach Motorbauart — auf $\epsilon = 8 : 1$ bis $9 : 1$ erhöht, während das der Diesel-Motoren bis ebenfalls an diese Grenze herabgesetzt wird. Bevor im einzelnen auf die Berechnungsweise der Verdichtungsänderung eingegangen wird, sollen zunächst die Begriffe Verdichtungsverhältnis, Verdichtungsraum und -grad usw. kurz erläutert werden. Zur Erleichterung des Verständnisses diene folgende Skizze.

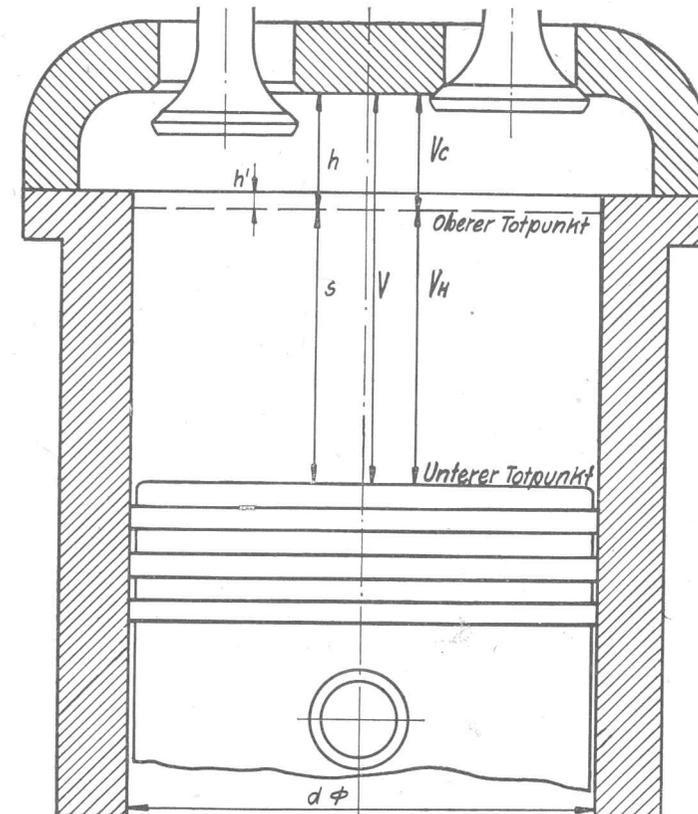


Bild 90: Erklärungen hierzu in nachstehender Tabelle

Bezeichnung	Kurzzeichen	Maßgröße	Erläuterung	Berechnungsweg
Hub	s	cm	Kolbenweg	$s = 2r = 2 \cdot \text{Kurbelhalbmesser}$
Bohrung	d	cm	Zylinderbohrung	
Hubraum	V_H	cm ³	Zylinderraum zwischen oberem (OT) und unterem (UT) Totpunkt	$V_H = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot s$ ($\pi = 3,14$)
Verdichtungsraum	V_C	cm ³	Raum über dem Hubraum	Durch Auslitern oder aus Normogramm ermitteln
Zylinderraum	V	cm ³	Hubraum + Verdichtungsraum	$V = V_C + V_H$
Verdichtungsgrad	ϵ		Verhältnis von Hubraum + Verdichtungsraum : Verdichtungsraum	$= \frac{V}{V_C} = \frac{V_C + V_H}{V_C}$

Zeichnung und Tabelle sprechen für sich, so daß keine näheren Erläuterungen notwendig sind.

Berechnung der gewünschten Verdichtungsänderung

gezeigt an einem Otto-Motor mit folgenden Kenndaten:

d = Bohrung	= 12 cm
s = Hub	= 16 cm
V_H = Hubraum	= 1800 cm ³
ϵ = Verdichtungsgrad	= 5 : 1

Dieser Motor soll auf $\epsilon_2 = 8 : 1$ höher verdichtet werden.

Berechnungsweg: Zur Berechnung des neuen Verdichtungsraumes (V_{C_2}) dient die Formel:

$$V_{C_2} = \frac{V_H}{\epsilon_2 - 1}$$

Setzt man die bekannten Werte für V_H und ϵ_2 ein, so ergibt sich folgende Gleichung:

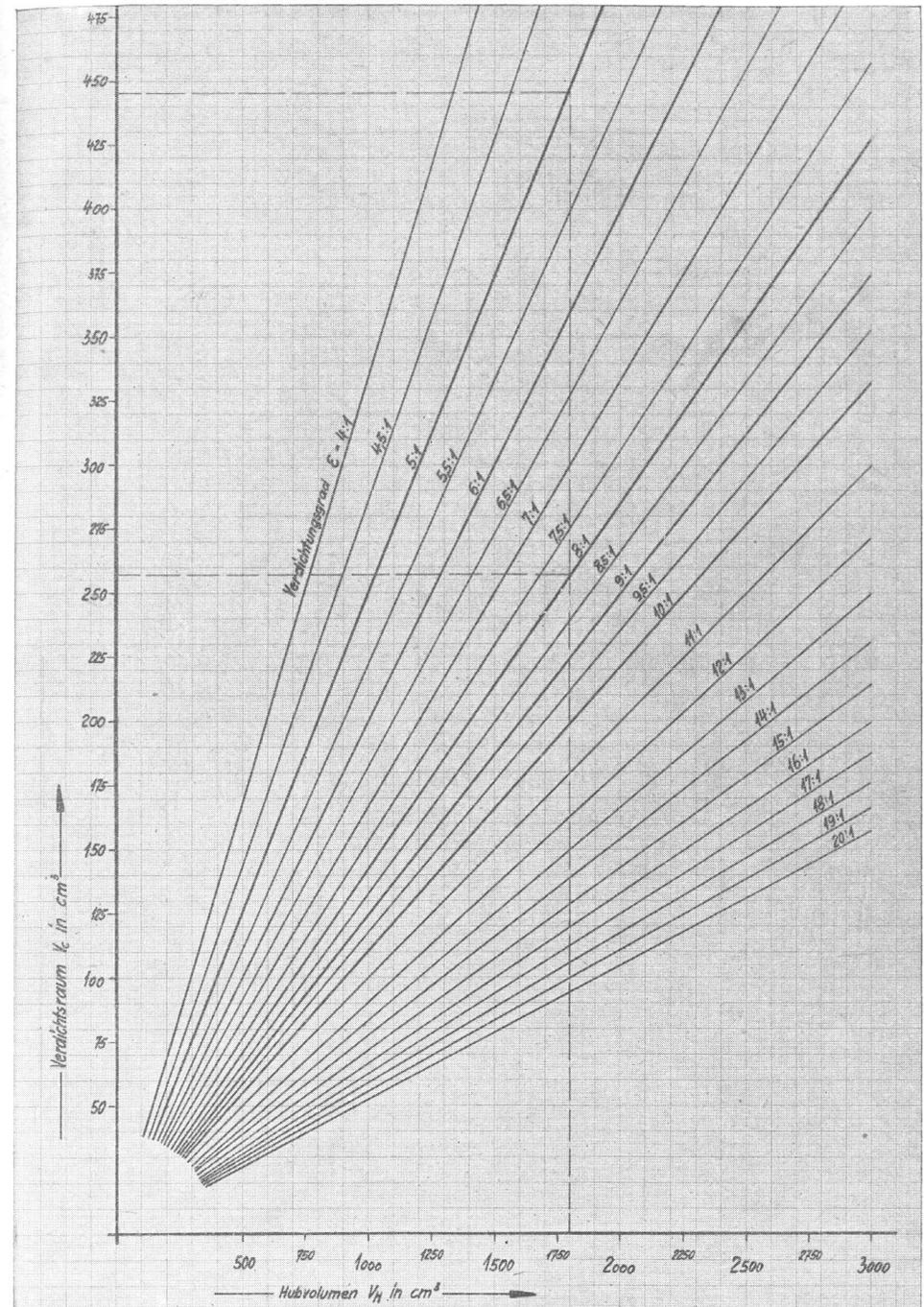
$$V_{C_2} = \frac{1800}{8 - 1} = \frac{1800}{7}$$

$$\underline{V_{C_2} = 257 \text{ cm}^3}$$

Diesen Wert kann man auch graphisch mit Hilfe des nachstehend abgebildeten Normogramms ermitteln.

Anleitung zur Benutzung des Normogramms: Auf der Grundlinie, auf der das Hubvolumen aufgetragen ist, geht man von dem Wert des Hubvolumens — in unserem Beispiel $V_H = 1800 \text{ cm}^3$ — senkrecht nach oben, bis man auf dem Linienzug, der mit 8 : 1 bezeichnet ist, stößt. Jetzt wandert man von dem Schnittpunkt waagerecht nach links und kann dann an der senkrechten Skala den Wert für den neuen Verdichtungsraum (V_{C_2}) ablesen. Wie man aus dem Normogramm ersieht, ergibt sich bei einem Hubvolumen von 1800 cm³ und einem Verdichtungsverhältnis von 8 : 1 ein Verdichtungsraum mit einem Inhalt von 257 cm³, also genau derselbe Wert, der bereits rechnerisch ermittelt wurde.

Wenn man die Höherverdichtung durch höhere Kolben, durch Abhobeln des Motorblockes, durch Verwendung dünnerer Dichtungen oder durch andere Mittel erreichen kann, die eine Verringerung des zylindrischen Teiles des zu verändernden Stückes bewirken, so errechnet sich das Maß, um das der Kolben erhöht oder der Bock (bzw. der Deckel) abgehobelt werden muß, wie folgt:



Bild_91: Normogramm zur Ermittlung des Verdichtungsraumes

$$x = \frac{V_{C_1} - V_{C_2}}{\pi \cdot \frac{d^2}{4}}$$

wobei, um unser Berechnungsbeispiel fortzusetzen,

V_{C_2} = graphisch oder rechnerisch ermittelter Verdichtungsraum = 257 cm³
 d = Zylinderbohrung = 12 cm
 π = 3,14 ist.

Unbekannt ist noch V_{C_1} = der Inhalt des bisherigen Verdichtungsraumes. In unserem Falle ist, da uns das Verdichtungsverhältnis bekannt ist, eine graphische Ermittlung des bisherigen Verdichtungsraumes aus dem Normogramm möglich. Es ergibt sich dabei ein Wert von 445 cm³.

Ist das Verdichtungsverhältnis nicht bekannt, so gibt es zwei Wege, den Inhalt des Verdichtungsraumes festzustellen, und zwar

1. Einstellen eines Kolbens auf OT und Auslitern des über dem Kolben befindlichen Raumes mittels Öl oder Petroleum.

2. Bei abgenommenem Zylinderkopf oder -deckel wird der im Zylinderkopf oder -deckel befindliche Teil des Verdichtungsraumes mittels Glaserkitt gestrichen voll angefüllt. Nach Abnahme des Formlings wird er in ein Meßglas mit Wasser eingetaucht, an dessen in cm³ geeichter Skala die Verdrängung direkt abgelesen werden kann. Zählt man den zylindrischen im Motorblock befindlichen Teil des Verdichtungsraumes, dessen Inhalt gleich $\pi d^2 : h'$ ist (siehe Bild 91) hinzu, so hat man den Inhalt des Gesamtverdichtungsraums V_{C_1} , der in unserem Falle wieder 445 cm³ betragen würde.

Uns interessiert als Endergebnis nun der Wert, um den die Kolben erhöht werden müssen oder dergleichen.

Setzt man jetzt alle Werte in die bereits angegebene Formel

$$x = \frac{V_{C_1} - V_{C_2}}{\pi \cdot \frac{d^2}{4}} \text{ ein,}$$

so ergibt sich

$$x = \frac{445 - 257}{3,14 \cdot \frac{12^2}{4}} = \frac{188}{3,14 \cdot \frac{144}{4}} = \frac{188}{113} = 1,66 \text{ cm}$$

$$x = 16,6 \text{ mm.}$$

Der neue Kolben müßte also um 16,6 mm höher sein, oder es müßte auf den anderen bereits angegebenen Wegen der Verdichtungsraum um $445 - 257 = 188 \text{ cm}^3$ verringert werden.

In sinngemäßer Anwendung der Formeln und des Normogrammes läßt sich auch bei Diesel-Motoren das Maß bestimmen, um das die Kolben erniedrigt werden müssen.

Hierfür ein kurzes Beispiel:

d = Bohrung = 10,5 cm
 s = Hub = 15 cm
 V_H = Hubraum = 1374 cm³
 ϵ = Verdichtungsgrad = 18 : 1

Der Verdichtungsgrad des Motors soll auf 9 : 1 erniedrigt werden. Der vorhandene Verdichtungsraum V_{C_1} soll graphisch oder durch Auslitern mit 80 cm³ und der gewünschte Verdichtungsraum mit 172 cm³ festgestellt worden sein. Setzt man die Werte in die Formel für Verdichtungs erniedrigung

$$x = \frac{V_{C_2} - V_{C_1}}{\pi \cdot \frac{d^2}{4}} \text{ ein,}$$

so ergibt sich

$$x = \frac{172 - 80}{3,14 \cdot \frac{10,5^2}{4}} = \frac{92}{3,14 \cdot \frac{110,25}{4}} = 1,06 \text{ cm}$$

$$x = 10,6 \text{ mm.}$$

Die Verringerung der Verdichtung könnte also beispielsweise durch den Einbau eines um 10,6 mm niedrigeren Kolbens oder einer Platte von 10,6 mm Stärke durchgeführt werden.

c) Die Gestaltung des Ansaugrohres

In der ersten Zeit der Anwendung des Generators für Fahrzeugmotoren machte man sich weiter keine Sorge um eine besondere Gestaltung des Ansaugrohres. Das gereinigte, gekühlte und mit Luft vermischte Gas wurde einfach in das vorhandene Ansaugrohr eingeführt, und zwar in der Weise, daß nach dem Abbau des Vergasers an dem vorhandenen Vergaseranschlußflansch des Saugrohres der Gasluftmischer (damals hieß er noch Mischventil) befestigt wurde. Der Vergaser erhielt dann seinen Sitz irgendwo anders. Als man aber mit der Zeit feststellte, daß durch strömungstechnisch richtige Ausbildung des Ansaugrohres eine bessere Leistung erzielt wurde, widmete man auch dieser und den mit ihr zusammenhängenden Fragen (günstigste Mischerkonstruktion und -anordnung, Vergaseranordnung usw.) größere Aufmerksamkeit. Durch Prüfstandversuche wurde festgestellt, daß der Leistungsunterschied bei Verwendung eines guten und schlechten Ansaugrohres über 10 Prozent betragen kann.

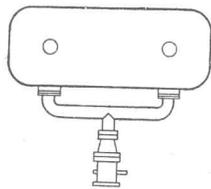
Welche Anforderungen sind nun an ein vorbildliches Ansaugrohr zu stellen?

1. möglichst großer Rohrquerschnitt (jedoch nicht größer als Mischerquerschnitt),

2. keine scharfen Übergänge von einem Querschnitt auf den anderen,
3. Ansaugrohrkrümmer sollen großen Krümmungsradius besitzen,
4. möglichst glatte Rohrwandungen,
5. gleichmäßige Verteilung des Gasluftgemisches auf alle Zylinder,
6. unbedingte Dichtheit des Rohrsystems,
7. Planlage der Anschlußflansche,
8. Vermeidung möglichst jeder Vorwärmung des durch das Ansaugrohr strömenden Gasluftgemisches durch die Wärme des Auspuffrohres.

Die von den Motorenherstellern gelieferten Ansaugrohre sind bereits nach diesen Gesichtspunkten konstruiert. Für manche Motoren können aber Spezialansaugrohre nicht geliefert werden, so daß für die Selbstanfertigung von Ansaugrohren in Form einer „Falsch-Richtig-Gegenüberstellung“ nachstehende Hinweise gegeben werden sollen.

Falsch

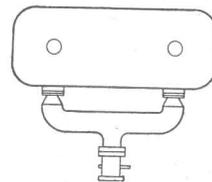


Zu 1.:

Bild 92:

Dieses Ansaugrohr hat einen zu kleinen Rohrquerschnitt. Die Vergrößerung unmittelbar vor dem Mischer bringt nicht die beabsichtigte Wirkung.

Richtig



Unmittelbar vor dem Ansaugrohrflansch muß der Rohrquerschnitt durch Einfügen eines schlanken Übergangsstückes erweitert werden.

Zu 2. und 3.:

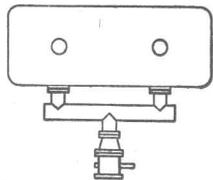
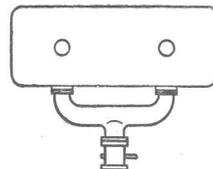


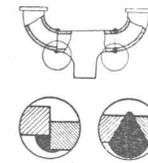
Bild 93:

Zu scharfer Übergang von einem Querschnitt auf den anderen.

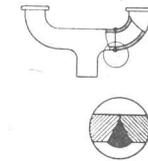


Flüssiger Übergang von einem Querschnitt auf den anderen. Krümmer mit großem Krümmungsradius verwenden.

Falsch



Richtig



Zu 4.:

Bild 94:

Die auf dem Bilde ersichtlichen Schweißperlen und Rohrvorstöße hindern den Gasstrom.

Die innere Wandung des Ansaugrohres soll möglichst glatt und frei von Schweißwülsten und sonstigen vorstehenden Teilen sein.

Zu 5.:

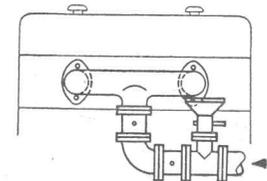
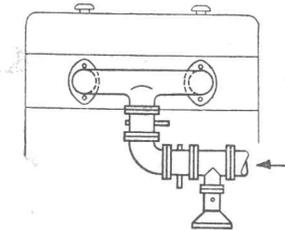


Bild 95:

Einbau von Drosselklappen quer zur Achse des Ansaugrohres hat verschiedenen Füllungsgrad der Zylinder zur Folge, weil Gasluftgemisch einseitig abgelenkt wird.



Drosselklappen vor dem Ansaugrohr stets waagrecht zum Ansaugrohr einbauen, damit Gasluftgemisch gleichmäßig auf alle Zylinder verteilt wird.

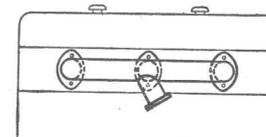


Bild 96:

Verschieden lange Gaswege vom Mischer zu den einzelnen Zylindern bedingen verschiedenen Füllungsgrad.

Gleich lange Gaswege – gleiche Zylinderfüllung.

Zu 6. und 7.:

Die in Punkt 6 geforderte Dichtheit des ganzen Ansaugrohrsystems ist Voraussetzung für eine einwandfreie Regelung des Gas-Luft-Mischungsverhältnisses durch den Mischer. Oft wird eine Undichtigkeit dadurch verursacht, daß die Ansaugrohrflansche nicht in einer Ebene liegen. Die Planlage ist unbedingt auf einer Tuschieplatte zu überprüfen.

Zu 8.:

Wie wir wissen (Teil III Abschnitt 2), hat warmes Gas einen geringeren Zylinderfüllungsgrad zur Folge als gekühltes Gas. Aus diesem Grunde ist gegen die Strahlungswärme des Auspuffrohres eine Abschirmung vorzusehen. Etwa vorhandene Vorwärmeklappen sind zu schließen. Wo es sich einrichten läßt, sind das Saugrohr und das Auspuffrohr in genügendem Abstand voneinander getrennt zu verlegen.

Anordnung des Vergasers

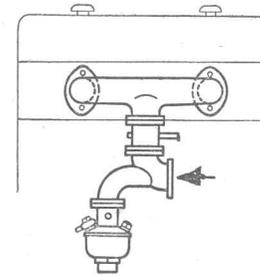
Viele Fehler werden auch bei der Anbringung des Vergasers gemacht. Obgleich ein Benzinhilfsbetrieb allgemein nicht vorgesehen wird, soll diese Frage hier trotzdem behandelt werden, da man bei bestimmten Fahrzeuggattungen, z. B. landwirtschaftlichen Schleppern und Fahrzeugen, die stets einsatzbereit sein müssen, doch ohne ihn nicht auskommt. So gut wie keine Schwierigkeiten entstehen bei der Verwendung eines Mischers mit angebauter schwimmerloser Benzinstartvorrichtung (Teil III Abschnitt b), denn Mischer und Vergaser sind lageunempfindlich, so daß es leicht ist, den Mischer so anzuordnen, daß kein Schmutz- und Kondenswasser in den Vergaser eindringen kann. Oft wird man aber gezwungen sein, den alten Vergaser oder einen kleinen Hilfsvergaser zu verwenden. Hierfür seien einige Hinweise gegeben. (Hinweise über den Anbau des Gasluftmischers siehe Teil VIII Abschnitt 2.)

Die Anbringung des Vergasers erfolgt zwischen der Regler- oder Gemischdrosselklappe und dem Motor. Der Vergaseranschlußstutzen soll so angeordnet sein, daß zu jedem Zylinder annähernd gleiche Wege sind, und daß kein Schmutz oder Kondensat in den Vergaser eindringen kann. Da die für Start-, Rangier- und Anfahzwecke benötigte Benzinmenge bedeutend unter derjenigen liegt, die der Motor vor dem Umbau auf Gasbetrieb benötigte, müssen kleinere Düsen eingebaut werden. Der Lufttrichter kann ebenfalls verkleinert werden. Der Vergaser darf nicht in der Nähe des Auspuffrohres angebracht werden. Zwischen Benzin tank bzw. Benzinpumpe und Vergaser ist ein Benzinabsperrhahn einzubauen, der unbedingt vom Fahrersitz leicht zu betätigen sein muß. Nach dem Umschalten auf Gasbetrieb ist dieser Hahn zu schließen, damit nicht durch

Undichtigkeit von Drosselklappen ständig flüssiger Kraftstoff mitgesaugt wird. Die Regelung des Vergasers soll durch Bowdenzüge möglich sein. Aus räumlichen und betrieblichen Gründen wird empfohlen, statt des vorhandenen Vergasers einen kleinen Hilfsvergaser, am besten einen Fallstrom- oder Horizontalvergaser – falls ein am Mischer befindlicher schwimmerloser Hilfsvergaser nicht vorhanden ist – zu verwenden.

Wiederum sollen in einer „Falsch-Richtig-Gegenüberstellung“ die vorstehend gegebenen Hinweise in Bild und Wort erläutert werden:

Falsch



Richtig

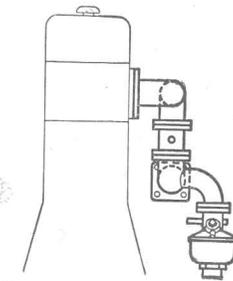


Bild 97:

Bei dieser Anordnung des Vergasers kann leicht Schmutz in den Vergaser eindringen; auch ist sie strömungstechnisch nicht einwandfrei.

Bei dieser Anordnung streicht das Gas am Vergaseranschlußrohr vorbei, ohne in den Vergaser eindringen zu können.

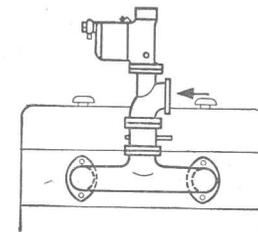
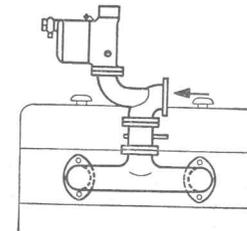
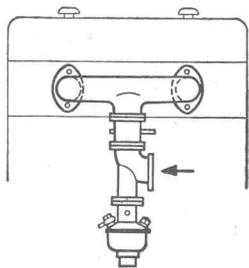


Bild 98:

Auch dieser Fallstromvergaser ist falsch angeordnet, insbesondere sind die Strömungsverhältnisse schlecht.

Günstigste Anordnung eines Fallstromvergasers.

Falsch



Vergaser ist strömungstechnisch richtig vorgesehen. Es kann aber Kondenswasser in ihn hineinlaufen.

Richtig

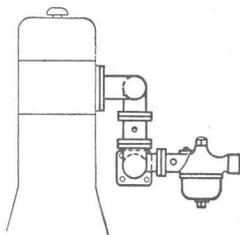
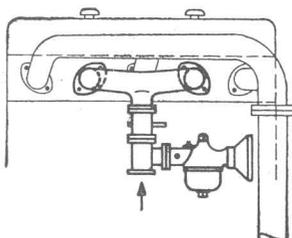


Bild 99:

Durch die waagerechte Lage des Vergasers und durch die tangentielle Anordnung des Vergaserstutzens wird ein Hineinlaufen von Kondenswasser vermieden.



Vergaser ist zu nahe am Auspuffrohr (Feuersgefahr!).

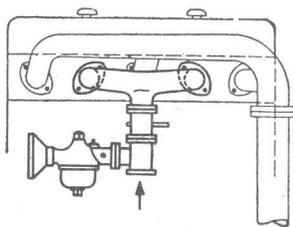


Bild 100:

Vergaser möglichst weit vom Auspuffrohr anbringen.

3. Studium der sicherheitstechnischen Anforderungen

Wie allgemein bekannt sein dürfte, muß das auf Generatorbetrieb umgestellte Fahrzeug, ehe es zum öffentlichen Verkehr zugelassen wird, von einem amtlich anerkannten Sachverständigen abgenommen werden. Weniger bekannt sind die Richtlinien, nach denen diese Abnahme erfolgt. Um den Umbau des Fahrzeuges auch so vornehmen zu können, daß es ohne Schwierigkeiten abgenommen wird, seien die Richtlinien, die von der Reichsstelle für die Technische Überwachung des Kraftfahrzeugverkehrs (RTUKr.) aufgestellt worden sind, auszugsweise wiedergegeben, damit der Leser die die Abnahme betreffenden Kapitel eingehend studieren und seine Nutzenanwendung daraus ziehen kann. Ferner sind die Sicherheitstechnischen Richtlinien für Generatorfahrzeuge der Berufsgenossenschaft für gewerbmäßige Fahrzeughaltungen im vollen Wortlaut abgedruckt, die sich insbesondere mit dem Betrieb und der Einstellung von Generatorfahrzeugen befassen.

Richtlinien für die Abnahme von Kraftfahrzeugen mit Antrieb durch Generatorgas

Prüfumfang

1. Fahrzeugprüfung

- a) Das Fahrzeug muß den Vorschriften der StVZO. entsprechen; eine besondere Nachprüfung ist nicht erforderlich. Bei offensichtlichen Mängeln an verkehrswichtigen Teilen des Fahrzeuges ist Abstellung zu fordern (gegebenenfalls durch Mitteilung an die zuständige Zulassungsbehörde unter Hinweis auf § 17 StVZO.);
- b) ordnungsmäßiger Einbau der Anlage (siehe Abschnitt III);
- c) einwandfreie Verlegung aller nachträglich angebauten Teile so, daß Lenkung und Bremsen nicht beeinflusst oder behindert werden;
- d) betriebsfertiges Eigengewicht des Kraftfahrzeuges (Gaserzeuger gefüllt, Reiniger, Gaskühler usw. betriebsfertig);
- e) die Achsdrücke (u. U. auch Felgendrücke) und ihre Auswirkung auf die Höhe der zulässigen Belastung und Nutzlast;
- f) die Veränderung der äußeren Abmessungen des Fahrzeuges;
- g) die etwaige Änderung der Ladeflächenmaße;
- h) die Einhaltung der vorgeschriebenen Bodenfreiheit (§ 33 StVZO.);
- i) Art der Antriebsmaschine.

2. Feststellung der Fahrereignung

Der regelmäßig zur Führung eines umgestellten, rotbewinkelten Fahrzeuges bestellte Fahrer muß mit dem Betrieb des Generators genügend vertraut sein (Erl. RVM. v. 21. 11. 39 — K 3. 13 021 —, RVkBl. B S. 380). Nachweis durch Vorlage des Betriebsberechtigungsscheines (RVkBl. B 1940 S. 237); andernfalls kurze mündliche Prüfung über die allgemeinen Betriebsregeln nach Abschnitt IV und die von der Herstellerfirma beigegebenen Betriebsvorschriften sowie Vermerk in Bescheinigung, daß Betriebsberechtigungsschein fehlt.

3. Eintragungen

Die Angaben unter 1. d) bis i) sind im Kraftfahrzeugbrief, die unter 1. i) und die Nummer des Betriebsberechtigungsscheines des Fahrers in der „Bescheinigung“ (RVkBl. B 1940 S. 235/236) einzutragen.

Sicherheitstechnische Anforderungen

A. Gaserzeuger, Kühler und Reiniger

1. Durch den Einbau der Anlage darf das Blickfeld des Fahrers nicht unzulässig eingeengt werden.

2. Durch die Befestigung der Tragvorrichtung der Gaserzeugeranlage darf eine unzulässige Schwächung des Fahrgestellrahmens nicht eintreten; geeignete Auflagen werden durch Querlage starker Profileisen und deren Befestigung durch Schraubenbügel geschaffen.
3. Brennbare Teile des Aufbaues müssen mindestens 150 mm von betriebsmäßig heißen Teilen des Gaserzeugers entfernt sein. Bei geringerem Abstand (jedoch nicht weniger als 50 mm) sind die brennbaren Teile durch Abschirmbleche (mindestens 0,5 mm stark) und Asbestpappe (mindestens 5 mm stark) zu verkleiden. Planen sind an der Generatorseite auszuschneiden und so zu befestigen, daß sie auch durch den Fahrwind nicht mit dem Gaserzeuger in Berührung kommen.
4. Noch benutzte Behälter für Vergaser-Kraftstoff, ihre Einfüllstutzen und Entlüftungsöffnungen müssen von den Zündöffnungen des Gaserzeugers und der Mündung des Gasproberohres mindestens 1 m entfernt oder durch eine Zwischenwand (z. B. Führerhaus) getrennt sein.
5. Die Anlage ist so auszubilden und im Fahrzeug einzubauen, daß die ungehinderte, nicht gefährdende Abführung austretender Gase gewährleistet ist.
6. Ist der Gaserzeuger in der Nähe des Führerhauses (Fahrgastraumes) angebracht, ist eine unzulässige Erwärmung des Führerhausinnern (Fahrgastrauminnern) durch entsprechende Vorrichtungen auszuschließen.
7. Der Laderaum ist vom Gaserzeuger so zu trennen, daß Ladegut mit dem Generator nicht in Berührung kommt. Die Trennwände müssen standfest angebracht sein. Wird ein Abschirmblech als Trennwand vorgesehen, so muß dieses mindestens 2,5 mm stark sein, bei Wellblech entsprechend der erhöhten Festigkeit schwächer. Die Trennwand ist mindestens bis zur Höhe der Pritschenwand zu führen.
8. Muß Ladegut gegen Wärmeausstrahlungen vom Gaserzeuger geschützt werden, so ist der Laderaum durch eine zweckdienliche Isolierwand abzutrennen (bei Verwendung von Plattenasbest Decke mindestens 5 mm).
9. Der Raum zwischen Abschirmblechen oder Isolierwand und Generator ist entweder so weit auszuführen, daß fester Kraftstoff nicht hängenbleiben, oder so abzudecken, daß dieser nicht hineinfallen kann.
10. Der Generatordeckel und sonstige Verschlüsse müssen dicht schließen.
11. Entwässerungshähne und Lukendeckel müssen gut zugänglich angeordnet sein.
12. Wird durch den Einbau der Gasanlage die Breite des Fahrzeuges verändert, ist auf entsprechende Anbringung der Begrenzungs Lampen und gegebenenfalls von Breitenanzeigern zu achten.

B. Gasleitungen

1. Die Gasleitungen sind so zu befestigen, daß Rohrbrüche vermieden werden. Schlauchverbindungen und Leitungsanschlüsse müssen auf Dichtigkeit beobachtet werden können.
2. Das Gasproberohr bzw. Gasabblasrohr muß so angebracht sein, daß beim Anfachen oder Prüfen der Brennfähigkeit des Gases das Fahrzeug oder seine Ladung in keiner Weise gefährdet werden.

C. Zubehör

1. Das Gebläse muß an geeigneter Stelle sicher befestigt sein. Die erforderlichen elektrischen Leitungen sind so zu verlegen, daß Durchscheuern und Kurzschlußgefahr ausgeschlossen sind.
2. Die zusätzlichen Bedienungseinrichtungen müssen übersichtlich und vom Fahrersitz aus leicht erreichbar angeordnet sein, so daß eine Ablenkung des Fahrers von den Verkehrsvorgängen bei ihrer Bedienung nicht erforderlich ist. Die Hebel für Luftzusatz und Benzinbetrieb müssen gekennzeichnet sein. Dabei genügt die dauerhafte Anbringung der Anfangsbuchstaben, B = Benzin (für Hilfsbetrieb), L = Luft.
3. Ist ein besonderer Benzinbehälter angebracht, so sind seine Befestigung und die zum Vergaser führenden Rohrleitungen nach den Grundsätzen der StVZO. zu prüfen; er muß vor unzulässiger Erwärmung durch den Gaserzeuger geschützt sein. Im übrigen gilt Punkt III A 4.

Allgemeine Betriebsregeln

Der Kraftfahrzeugführer muß gelegentlich der Abnahme des umgestellten Kraftfahrzeuges neben den für den Sonderfall geltenden mit nachstehenden allgemeinen Betriebsregeln vertraut sein (Erl. RVM. vom 21. 11. 39 — K 4 13 021, RVkBl. B S. 380).

- a) Das Anzünden des Kraftstoffes darf erst erfolgen, nachdem die Restgase abgesaugt sind (etwa eine halbe Minute Anfachgebläse bzw. Motor vor Anzünden laufen lassen). Außer in Verbindung mit besonderen Vorrichtungen ist das Anzünden des Kraftstoffes mit Benzin, benzingetränkten Lappen u. dgl. verboten. Bei Prüfung der Gasgüte durch Anzünden des Gases am Gasproberohr Vorsicht! Nur anzünden, wenn durch Flamme Straßenbenutzer oder Sachwerte nicht gefährdet werden! (Flammenlänge ca. 1 m.)
- b) Vorsicht beim Öffnen der Einfüllöffnung oder des Zündloches! Bei Überdruck kann eine kurze Flamme austreten.
- c) Beim Nachfüllen von Kraftstoff während des Betriebes Motor oder Gebläse laufen lassen, damit die im Gaserzeuger sich bildenden Gase nicht durch die Einfüllöffnung austreten. Gegebenenfalls abweichende

Betriebsanleitung beachten! Im Gaserzeuger befindlicher Gasrest kann nach Öffnen des Deckels durch Anzünden zu gefahrloser Verpuffung gebracht werden. Nur bezüglich Art, Zustand und Größe geeigneten Kraftstoff verwenden! (Lieferbedingungen des Generatorstabes beachten!)

- d) Bei vorübergehendem Stillstand des Motors Luft- und Gemischdrosselklappe schließen, Gebläseabsperriklappe kurz öffnen!
- e) Die Gaserzeugungsanlage mit Reinigern, Kühlern und Rohrleitungen ist entsprechend den Bedienungsvorschriften regelmäßig zu reinigen.
- f) Das Fahrzeug darf erst dann in einen mit Vergaserkraftstoff oder Treibgas betriebenen Fahrzeugen gemeinsamen Einstellraum gebracht werden, wenn keinerlei Nachglühen und keine Gasentwicklung mehr stattfinden kann (vgl. Reichsgaragenordnung vom 17. 2. 39, § 50 — RGBl. I S. 219). Drosselklappe, Luftschieber am Motor und Absperriklappe sind zu schließen.
- g) Die Inbetriebsetzung von Gasgeneratoren in Räumen, die zur Unterstellung von Fahrzeugen mit Vergaserkraftstoff- bzw. Treibgasantrieb dienen, ist verboten.
- h) Generatorgas ist wegen seines hohen Gehaltes an Kohlenoxyd sehr giftig. Schon kurzzeitiges Einatmen führt zu Übelkeit und schweren Schädigungen. Deshalb ist die Inbetriebsetzung von Gasgeneratoren in geschlossenen Räumen verboten. Anblasen nur im Freien oder bei sicherer Ableitung der Gase!
- i) Laufenlassen des Motors in geschlossenen Räumen ist lebensgefährlich und deshalb verboten!

Sicherheitstechnische Richtlinien für Generatorfahrzeuge

aufgestellt von der Berufsgenossenschaft für gewerbsmäßige Fahrzeughaltungen, Berlin-Schöneberg (Reichsunfallversicherung).

Gültig ab 15. Mai 1942.

Generatorfahrzeuge sind Kraftfahrzeuge, deren Motoren mit Gas betrieben werden, das in einem mitgeführten Generator aus festen Kraftstoffen (Holz, Torf, Kohle usw.) erzeugt wird.

Achtung! Generatorgas enthält sehr viel — bis 35 v. H. — Kohlenoxyd (CO).⁵⁾ Es besteht daher — besonders beim Anheizen und Nachfüllen — Vergiftungsgefahr!

Darum: Den Generator im Freien anheizen und nachfüllen! Nicht unnötig in der Nähe des Ausblasrohres verweilen. Motoren nicht in Garagen laufen lassen.

⁵⁾ Kohlenoxyd kann schon bei einer Menge von 0,1 v. H. in der Atmungsluft tödlich wirken.

Pflichten der Betriebsführer und der Gefolgschaftsmitglieder

Alle Personen, die mit Generatoren umzugehen haben, sind verpflichtet, sich die erforderlichen Kenntnisse anzueignen, die zu einer geregelten gefahrlosen Betriebsführung erforderlich sind. Die Bedienungsanleitung des Generatorherstellers ist genauestens zu beachten und im Kraftfahrzeug mitzuführen.

Ferner ist zu beachten:

A. Im Betrieb:

1. Nach dem Beschicken sind sämtliche Verschlüsse, Türen und Deckel gut zu schließen.

2. Das Anzünden des Brennstoffes darf erst erfolgen, nachdem die Restgase abgesaugt sind (Anfachgebläse etwa 1/2 Minute laufen lassen oder Motor auf Absaugen schalten).

3. Die Verwendung von Benzin oder ähnlichen leicht brennbaren Stoffen zum Anzünden der Generatorfüllung ist verboten. Zum Tränken des Zündmittels (Lunte oder dergleichen) darf nur Petroleum oder Öl benutzt werden. Achtung: Beim Anheben der Luftansaugklappe bzw. beim Öffnen des Zündloches kann eine Flamme herausschlagen.

4. Beim Anzünden der Gase am Ausblaserohr — Prüfung der Gasgüte — Vorsicht, da Flamme über 1 m lang werden kann.

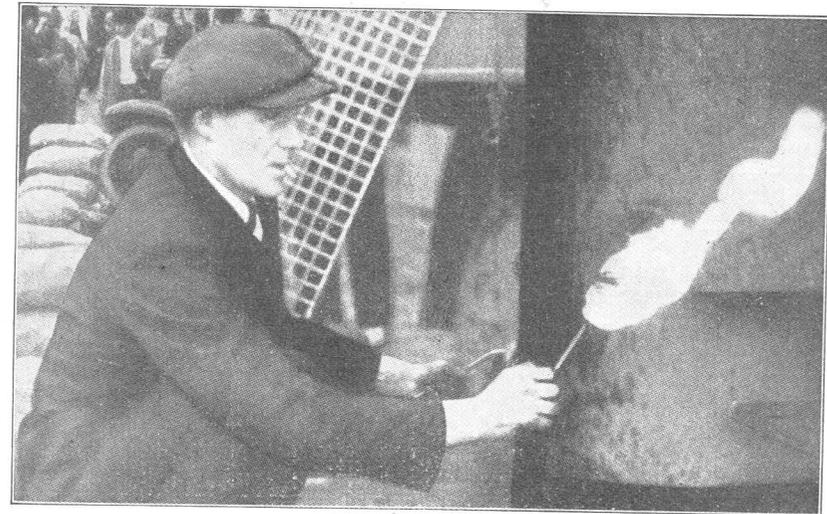


Bild 101: Dieser Fahrer zündet offenbar seinen Gaserzeuger verbotenerweise mit einer benzingeränkten Lunte an (Schnappschubf von einem dänischen Wettbewerb für Generatorfahrzeuge)

5. Beim Anheizen, beim Nachfüllen und bei Fahrtpausen sind das Führerhaus und gegebenenfalls auch das Wageninnere gut zu durchlüften.

6. Beim Nachfüllen des Generators während des Betriebes Motor laufen lassen bei Gleichstrom-Vergasern (absteigende Vergasung), Motor abstellen bei Gegenstrom-Vergasern (aufsteigende Vergasung) und bei Querstrom-Vergasern. Beim Beschicken, Durchstoßen der Füllung usw. den Kopf nicht über die Füllöffnung halten, da Flammen- und Rauchaustritt möglich!

Einfüllschacht und Aschetüren bei angeheiztem Generator nicht gleichzeitig offen halten!

7. Bei vorübergehendem Stillstand des Motors sind die Luftregulierungsorgane zu schließen.

8. Die gesamte Anlage muß regelmäßig gereinigt und laufend auf ihren betriebssicheren Zustand überwacht werden. Insbesondere sind sämtliche Dichtungen und die Rückschlagklappe vor der Inbetriebnahme und nach der Stillsetzung auf ihre Dichtheit zu prüfen.

9. Die Reinigung des Gaserzeugers selbst soll nur nach Erkalten desselben vorgenommen werden.

B. In den Einstellräumen:

1. Für die Einstellräume der Generatorfahrzeuge gelten die in der Reichsgaragenordnung aufgeführten Bestimmungen.

2. Das Fahrzeug darf erst dann in einen mit Benzin- oder Flüssiggasfahrzeugen gemeinsamen Einstellraum gebracht werden, wenn keinerlei Nachglühen und keine Gasentwicklung mehr stattfinden können. Die Luftdrosselklappe (Luftschieber) am Motor ist zu schließen. Ferner ist bei gemeinsamer Einstellung mit Flüssiggasfahrzeugen die Luftansaugöffnung des Generators mit einem Stopfen gasdicht zu verschließen.

Die gemeinsame Einstellung von Flüssiggas- und Generatorfahrzeugen ist möglichst zu vermeiden.

3. Die Inbetriebsetzung von Gasgeneratoren in Räumen, die zur gleichzeitigen Unterstellung von Benzin- oder Flüssiggasfahrzeugen dienen, ist verboten.

Bei getrennter Einstellung ist die Inbetriebsetzung in Räumen nur zulässig, wenn die aus dem Ausblasrohr austretenden Gase durch ein auf den Ausblasstutzen gestecktes besonderes Rohr unmittelbar ins Freie abgeführt werden.

Das Nachfüllen und das Entaschen von angeheizten Generatoren ist in Räumen verboten.

4. Die Einstellräume für Generatorfahrzeuge müssen gut gelüftet werden.

5. Das Abstellen von Generatorfahrzeugen in der Nähe von Räumen und Plätzen, die der Lagerung oder Verarbeitung leicht entzündlicher Stoffe dienen (Tankstellen, Flüssiggaslager usw.), ist verboten (Mindestabstand 5 m).

TEIL VIII

Anleitung über den Einbau von Generatoranlagen

1. Die grundsätzlichen Einbaumöglichkeiten von Fahrzeug-generatoranlagen

a) Blockbauweise

Bei dieser Bauweise ordnet man die zu einem Block ausgebildete Anlage, falls es sich um einen LKW. handelt, hinter dem Fahrerhaus an. Da die Anlage natürlich breiteren Raum einnimmt als ein einzelner Generator, kommt man mit einem Ausschnitt aus der Pritsche nicht aus. Es ist vielmehr notwendig, die Pritsche zu verkürzen, um den notwendigen Raum über der gesamten Pritschenbreite zur Verfügung zu haben. Die Zurückverlegung der gesamten Pritsche darf nur bei lademäßig niedrig beanspruchten Fahrzeugen erfolgen. Den in der Breite oder Höhe nicht benötigten Raum kann man als Brennstoffvorratsbehälter ausnutzen (Bild 23). Da Gebläse und Mischer möglichst nahe dem Motor angebracht sein sollen, werden der Mischer stets und meistens auch das Gebläse unter der Motorhaube angeordnet.

b) Halbblockbauweise

Bei einer Anlage in Halbblockbauweise wird der Generator, der mit ein oder zwei Anlageteilen zu einem Block zusammengebaut ist, entweder nach Zurückrücken der Pritsche in den so gewonnenen Raum eingebaut, oder es wird aus der Pritsche ein Stück ausgeschnitten. Alle übrigen Teile — sowohl Mischer als auch Gebläse werden nach Möglichkeit unter der Motorhaube angeordnet — sind am Fahrgestell-Längsträger vor und unter dem Motor-kühler oder dergleichen zu befestigen.

c) Aufgelöste Bauweise

Da bei dieser heute noch bevorzugt angewendeten Bauweise große Variationsmöglichkeiten in bezug auf den Einbau der verschiedenen zur Anlage gehörenden Teile vorhanden sind, sollen an dem Beispiel der Imbert-HB-Anlage

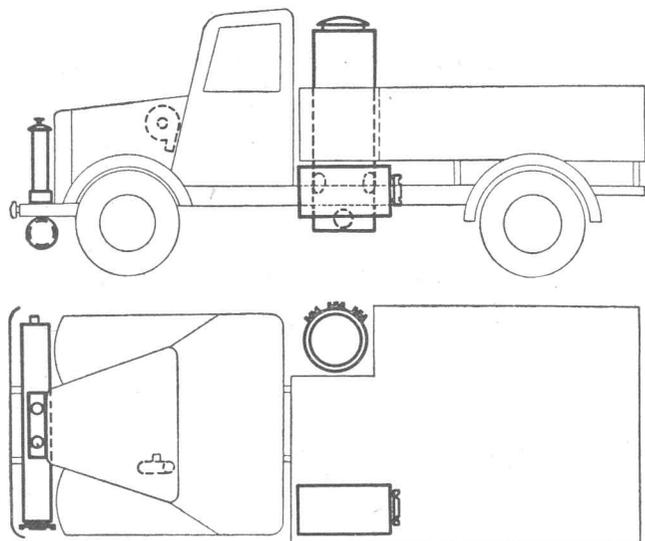


Bild 102: Anordnung des Gaserzeugers bei einem LKW.
Gaserzeuger außerhalb des Fahrerhauses in einem Pritschenausschnitt

die verschiedenen grundsätzlichen Einbaumöglichkeiten bei LKW., Omnibussen, Schleppern und PKW. besprochen und an Hand von Skizzen und Fotos erläutert werden.

Wie der Leser aus den Teilen V und VI weiß, bestehen die HB-Anlagen aus Gaserzeuger, Vorreiniger, Kühler, Nachreiniger, Mischer und Gebläse. Alle Fabrikate setzen sich so ziemlich aus denselben Bauelementen zusammen, so daß die nachstehenden Ausführungen sinngemäß auf alle Fabrikate Anwendung finden können. Zur Erleichterung des Verständnisses schlage man Bildtafel 1 und die entsprechenden Einbauzeichnungen auf.

Einbaumöglichkeiten von Allgemeinanlagen aufgelöster Bauweise bei LKW., Sattel- und Eilschleppern

Bei diesen drei Fahrzeuggattungen ordnet man den Gaserzeuger zumeist rechts hinter dem Führerhaus an, wobei man je nach den Abmessungen des Fahrzeuges und des Gaserzeugers denselben außerhalb des Fahrerhauses in einen Pritschenausschnitt (Bild 102), innerhalb des Fahrerhauses (Bild 103) oder teilweise im Fahrerhause (Bild 104) einbauen kann. Anbringung der Reiniger und des Kühlers je nach der Bauart der Anlage und des Fahrzeuges.

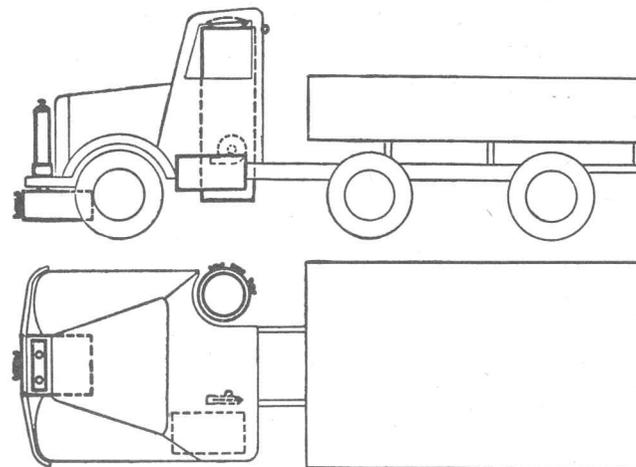


Bild 103: Anordnung des Gaserzeugers bei einem LKW.
Gaserzeuger innerhalb des Grundrisses des Fahrerhauses

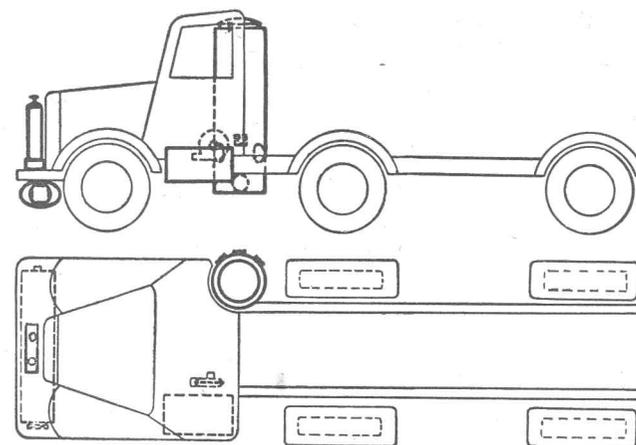


Bild 104: Anordnung des Gaserzeugers bei einem LKW.
Gaserzeuger teilweise innerhalb des Grundrisses des Fahrerhauses

Einbaumöglichkeiten bei Omnibussen

Bei Omnibussen baut man den Gaserzeuger bevorzugt am Heck des Fahrzeuges ein, um keinen Verlust an Sitzplätzen zu haben. Hierbei hat man die Wahl, den Gaserzeuger frei über das Profil des Wagens herausragen zu lassen (Bild 105) oder ihn teilweise in den Fahrgastraum einzubeziehen (Bild 106).

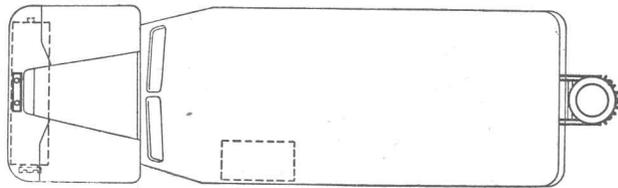
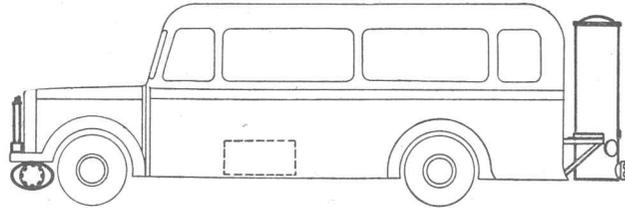


Bild 105: Anordnung des Gaserzeugers bei einem Omnibus. Gaserzeuger ragt über das Fahrzeugprofil heraus

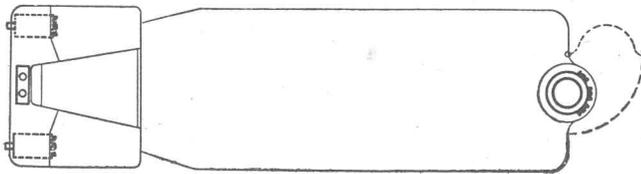
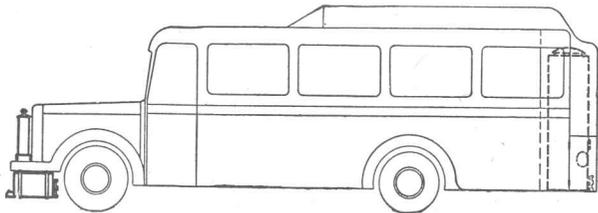


Bild 106: Anordnung des Gaserzeugers bei einem Omnibus. Gaserzeuger teilweise innerhalb des Fahrgastraumes

Die Bilder 107 und 108 zeigen den Einbau gänzlich im Innern des Fahrgastraumes, und zwar in Bild 107 in symmetrischer und in Bild 108 in unsymmetrischer Weise. In dem letzten Bild ist gestrichelt der Einbau des Gaserzeugers seitlich zwischen der Vorder- und Hinterachse dargestellt.

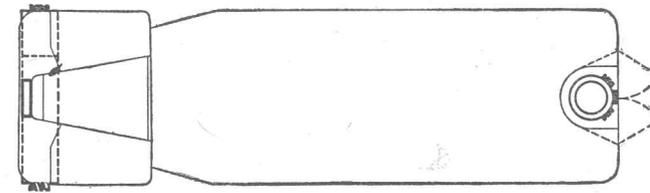
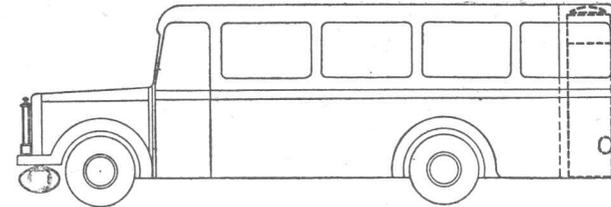


Bild 107: Anordnung des Gaserzeugers bei einem Omnibus. Gaserzeuger gänzlich im Innern des Fahrgastraumes

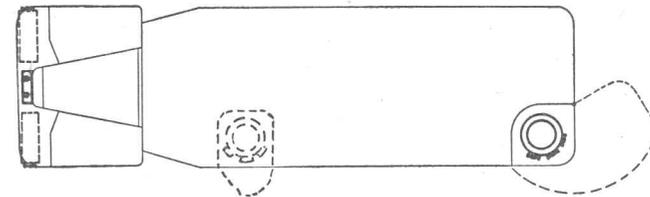
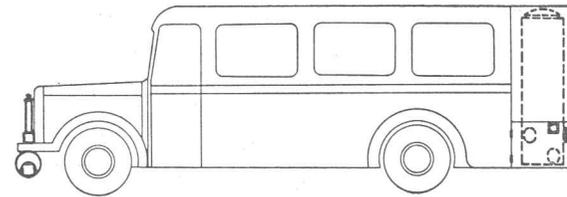
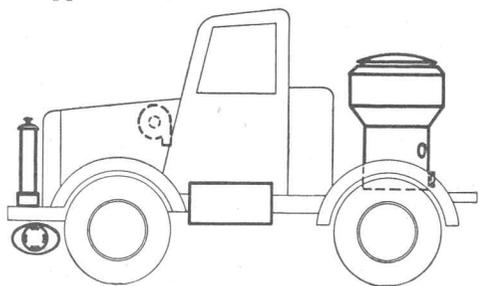


Bild 108: Anordnung des Gaserzeugers bei einem Omnibus. Gaserzeuger seitlich innerhalb des Fahrgastraumes

Einbaumöglichkeiten bei Zugmaschinen, Langeisenwagen, Rad- und Raupenschleppern



Bei Zugmaschinen und Langeisenwagen baut man den Gaserzeuger meistens in der Mittelachse hinter dem Fahrerhause ein (Bilder 109 und 110).

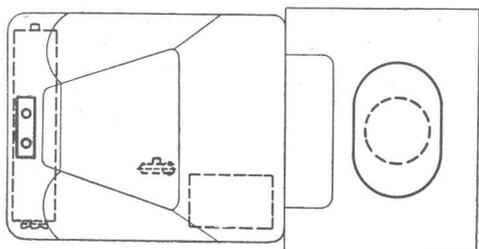


Bild 109: Anordnung des Gaserzeugers bei einer Zugmaschine. Gaserzeuger in der Mittelachse des Fahrzeuges

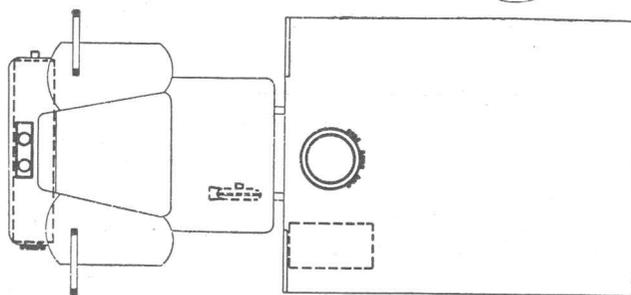
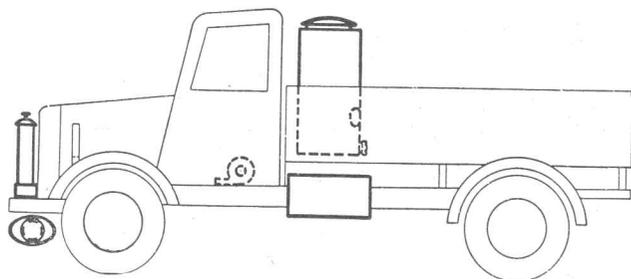


Bild 110: Anordnung des Gaserzeugers bei Langeisenwagen. Gaserzeuger in der Mittelachse des Fahrzeuges

Bei Radschleppern erfolgt der Einbau des Gaserzeugers seitlich zwischen Vorder- und Hinterachse (Bild 111) und bei Raupenschleppern am Bug (Bild 112) oder Heck derselben. Bei landwirtschaftlichen Schleppern ist die letzte Anordnung nicht günstig, da der Fahrer dadurch bei der Anhängergeräteeinrichtung behindert ist. Anordnung bei landwirtschaftlichen Schleppern siehe Teil V Abschnitt 19.

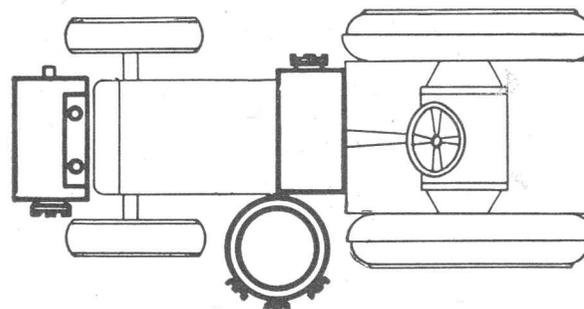
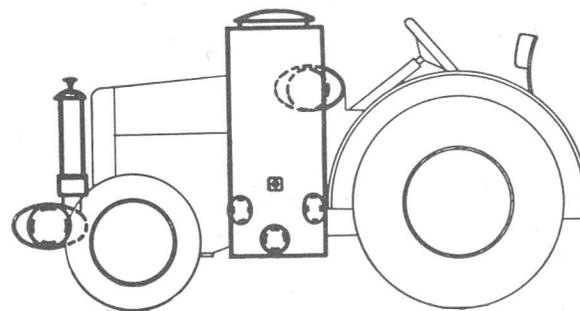


Bild 111: Anordnung des Gaserzeugers bei Radschleppern

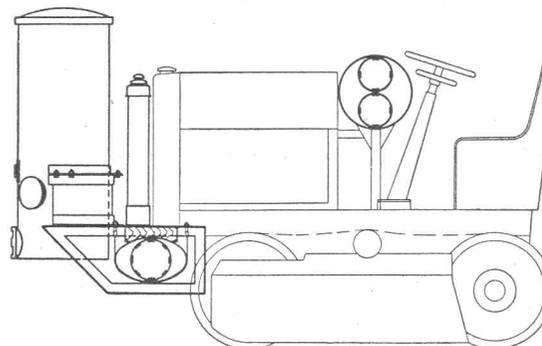


Bild 112: Anordnung des Gaserzeugers bei Raupenschleppern

Um für jede der vierzehn Generatorbauarten, die in Teil V besprochen wurden, eine bis ins einzelne gehende Einbauanweisung wiederzugeben, wären hierfür mehrere hundert Buchseiten notwendig. Da sich, wie zu Eingang dieses Teiles festgestellt wurde, alle

Generatoranlagen doch aus denselben Grundelementen zusammensetzen, soll an dem Beispiel des zurzeit in Deutschland und Europa meistverbreitetsten Imbert-Generators der Einbau einer LKW.-Generatoranlage in aufgelöster Bauweise in Wort und Bild eingehend erläutert werden. In übertragenem Sinne gelten die gegebenen Hinweise auch für Generatoren der anderen Firmen.

2. Einbau der verschiedenen Teile der Imbert-HB-Fahrzeug-generatoranlage in LKW.

(Bildtafel 1 herausklappen; siehe auch Einbauzeichnungen 1 bis 9.)

Was ist vor dem Einbau eines jeden Anlageteiles zu überlegen?

1. Ist die Wartung des betreffenden Anlageteiles möglich?
2. Wird die Funktion des umzubauenden Fahrzeuges nicht behindert (z. B. bei Kipper-LKW.)?
3. Läßt sich nach Anbau des Anlageteiles auch der Gaseintritts- und Austrittsstutzen an der günstigsten Stelle anbringen und ist der Anschluß der Verbindungsrohrleitungen möglich?
4. Wird das Blickfeld des Fahrers nicht eingeschränkt?
5. Wird durch die Anbringung des Anlageteiles nicht das Fahrgestell geschwächt?
6. Ist genügend Bodenfreiheit vorhanden?
7. Kann keine Feuersgefahr auftreten?

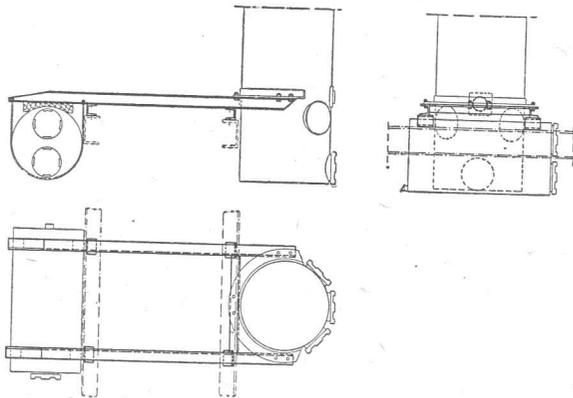


Bild 113: Befestigung des Gaserzeugers und des Nachreinigers an einem über die U-Profil-Längsträger gelegten Tragrahmen

a) Gaserzeuger

Bei Fahrzeugen mit U-Profil-Längsträgern wird der Generator in der Weise befestigt, daß ein Tragrahmen aus U-Eisen quer über die Längsträger gelegt und der Gaserzeuger mit seinem Tragwinkel in diesen eingehängt wird (Bild 113). Die Verbindung von Fahrzeug- und Tragrahmen erfolgt direkt durch Schrauben, oder besser noch mit Klemmbügeln, um zu vermeiden, daß

der Rahmen durch die notwendigen Befestigungslöcher unzulässig geschwächt wird. Falls unbedingt Befestigungsbohrungen benötigt werden, benutze man vorhandene oder bohre die erforderlichen neuen Löcher nach Möglichkeit im Steg des U-Profiles. Je nach der Größe des Gaserzeugers kommt zur Herstellung des Tragrahmens ein U-Profil von 5 bis 8 mm Nennstärke in Frage. Der Rahmen wird gleich so lang gewählt, daß an dem dem Gaserzeuger gegenüberliegenden Ende der Nachreiniger befestigt werden kann (Bild 113). Die Bodenfreiheit unter dem Gaserzeuger und dem Nachreiniger soll mindestens 400 mm betragen. Gegebenenfalls müssen, um diese Bodenfreiheit zu erzielen, Futterstücke aus U-Eisen von entsprechender Stärke zwischen Längsträger und Tragrahmen gelegt werden.

Der Tragrahmen ist so anzuordnen, daß zwischen Gaserzeuger und Fahrerhaus-Rückwand ein Abstand von mindestens 150 mm und zwischen Gaserzeuger und Fahrgestell-Längsträger ein solcher von 15 mm entsteht. Statt eines Tragrahmens aus U-Eisen kann auch ein an dem Längsträger befestigtes Konsol zur Aufhängung des Gaserzeugers dienen (Bild 114). Bei Fahrzeugen mit Rohrrahmen muß die Anbringung des Gaserzeugers an der entsprechend verstärkten Pritsche erfolgen.

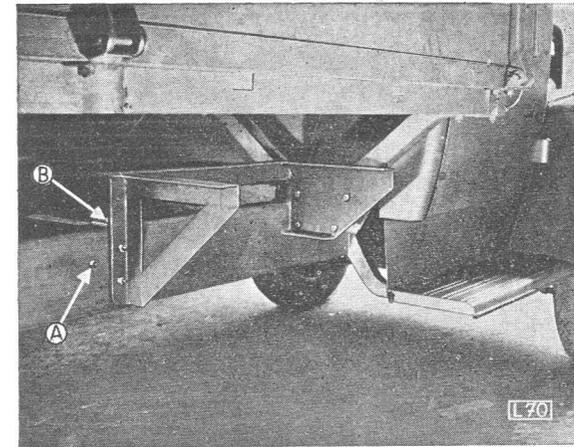


Bild 114: Aufhängung des Gaserzeugers mittels eines am Längsträger befestigten Konsoles

Für die Unterbringung des Gaserzeugers innerhalb der Pritschenfläche, der meistens angewendeten Einbauart, gibt es grundsätzlich drei Anordnungsmöglichkeiten. Bei jeder muß die Pritsche entsprechend geändert werden, und zwar bei

Anordnung 1: durch Aussägen eines Viertelkreises aus der rechten vorderen Pritschenecke, unter Bestehenlassen der Pritschenwände (Bild 115),

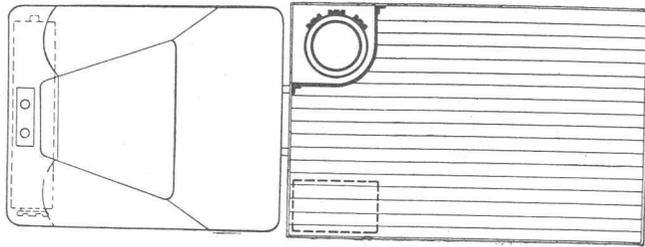


Bild 115

Anordnung 2: durch Aussägen eines Quadrates aus der rechten vorderen Pritschenecke, unter Verkürzung der beiden aneinanderstoßenden Pritschenwände (Bild 116).

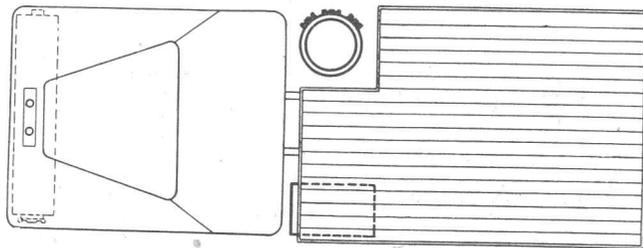


Bild 116

Anordnung 3:

a) durch Aussägen eines über die ganze Pritschenbreite gehenden Rechteckes (Bild 110),

b) durch Zurückverlegen der gesamten Pritsche (Bild 117).

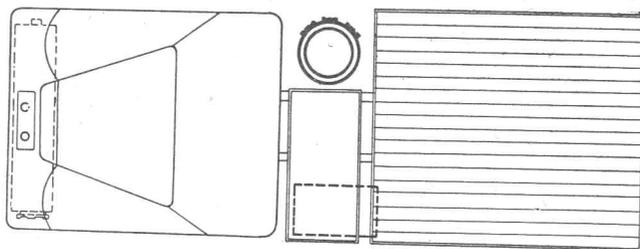


Bild 117

Die Anordnung nach 3 b) darf nur bei lademäßig gering beanspruchten Fahrzeugen angewendet werden, da durch die Zurückverlegung der Pritsche die Hinterachsbelastung sehr stark ansteigt. Bei der Anordnung 3 a) und b) kann der neben dem Gaserzeuger frei werdende Raum zur Anbringung eines Kraftstoffbehälters benutzt werden (Bild 117). Der Fahrzeugaufbau ist stets so abzuändern, daß zwischen dem unter dem Tragwinkel liegenden Teil des Gaserzeugers und dem Aufbau, soweit er aus brennbaren Materialien besteht, ein Mindestabstand von 150 mm und zwischen dem über dem Tragwinkel liegenden Teil des Gaserzeugers und dem Aufbau ein solcher von 80 mm bleibt.

Alle Holzteile innerhalb dieser Abstände sind mit Blech von 1 mm Stärke zu verkleiden, wobei unter dasselbe Isolationsmaterial, am besten Asbestplatten von ca. 3 bis 5 mm Stärke (sonst eine Schicht von ca. 5 mm Glaswolle), zu legen ist. In Bild 118 ist ein Pritschenausschnitt nach Anordnung 1 zu sehen, wobei die Vorderwand und der Querschweller der Pritsche vorschriftsmäßig mit Abschirmblechen versehen sind. Bild 119 zeigt den Gaserzeuger im eingebauten Zustand. Die Abschirmung desselben zum Laderaum hin wird zweckmäßig durch ein ca. 3 mm starkes viertelkreisförmiges Abschirmblech vorgenommen.

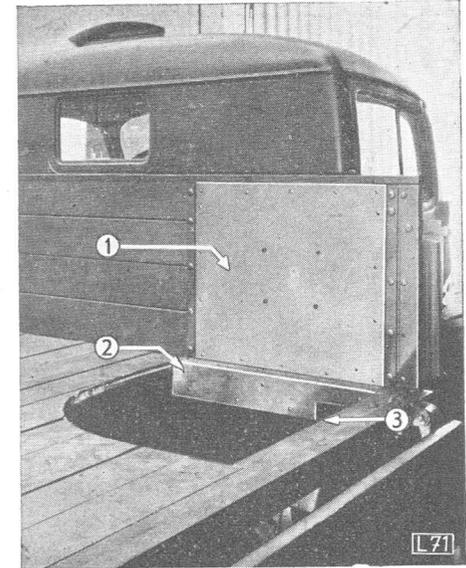


Bild 118: Vorschriftsmäßig gegen Wärmeeinwirkung abgeschirmter Pritschenausschnitt

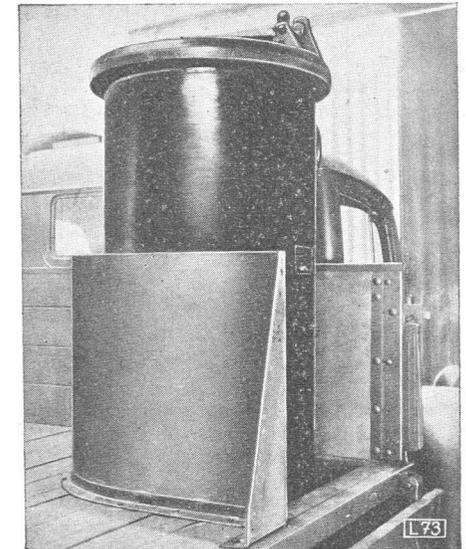


Bild 119: Abschirmung des Gaserzeugeroberteiles gegen den Laderaum durch ein Abschirmblech, dessen Höhe sich nach der Art des Ladegutes richtet

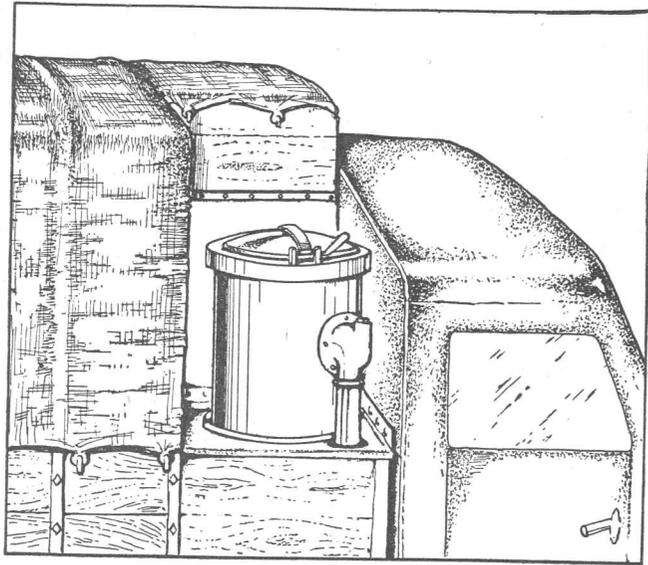


Bild 120:
Einbauweise
des Gaserzeugers bei
Plan- und Kastenwagen

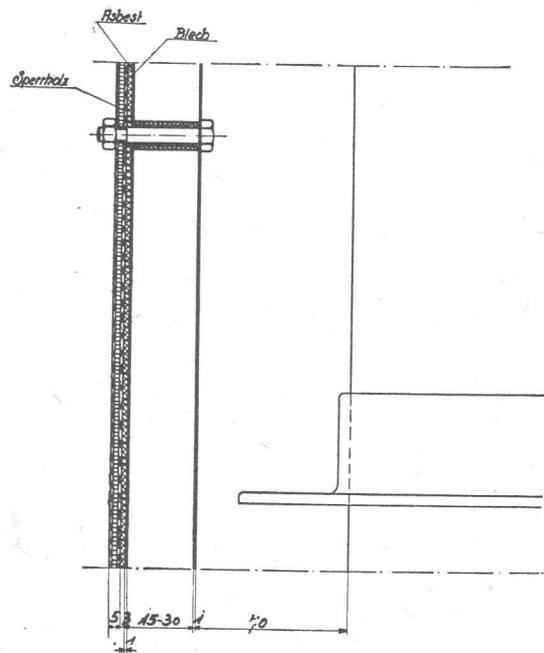


Bild 121:
Abschirmungsweise eines
im LKW.-Fahrerhaus oder
im Fahrgastraum eines
Omnibusses eingebauten
Gaserzeugers

Bei Planwagen und ebenfalls bei Fahrzeugen mit Kastenaufbau, oder falls mit geruchsempfindlichem Ladegut zu rechnen ist, zieht man die Abschirmwand bis zur Dachhöhe herauf (Bild 120). Planen sind so zu befestigen, daß sie auch bei stärkstem Fahrwind nicht mit dem Gaserzeuger in Berührung kommen können. Damit kein Kraftstoff in den Raum zwischen Gaserzeuger und Fahrerhaus bzw. Abschirmwand fallen kann, ist wegen der damit verbundenen Entzündungsgefahr der Spalt ringsherum mit einem Kragen aus Lochblech abzudecken.

Soll die Anordnung des Gaserzeugers bei einem LKW. oder Omnibus ganz oder teilweise im Innern des Fahrer- bzw. Fahrgastraumes erfolgen, so ist die Abschirmung gemäß Bild 121 durchzuführen.

b) Vorreiniger

Zur Vorreinigung des Gases dienen bei der Imbert-HB-Anlage ein oder zwei Vorreiniger und ein Absitzbehälter. Falls zwei Vorreiniger vorgesehen sind, können diese hintereinander oder parallel geschaltet werden. Die Parallelschaltung ist vorzuziehen, jedoch muß durch entsprechende Verlegung der Rohrleitungen dafür Sorge getragen werden, daß tatsächlich der Gasweg durch beide Reiniger gleich lang ist. Die Anbringung der Vorreiniger erfolgt am Tragrahmen des Gaserzeugers oder am Fahrzeugrahmen (Bild 122). Die Befestigung derselben erfolgt durch zwei Tragbügel unter Zwischenlage von Holzfutter.

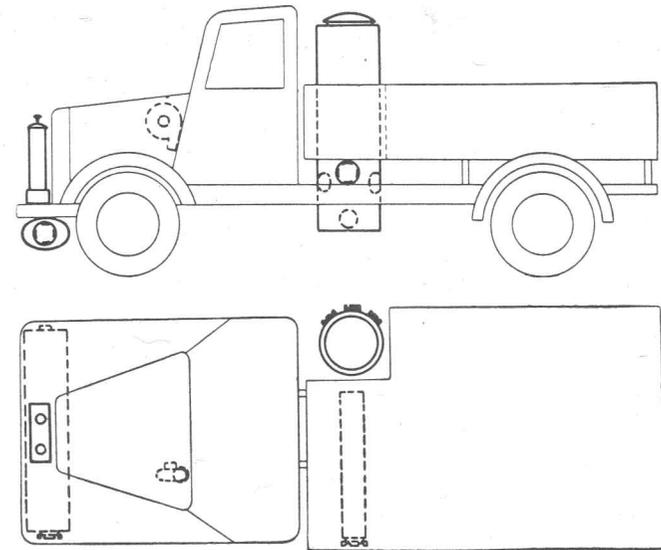


Bild 122: Anordnung des Vorreinigers zwischen Fahrzeugrahmen und Pritsche

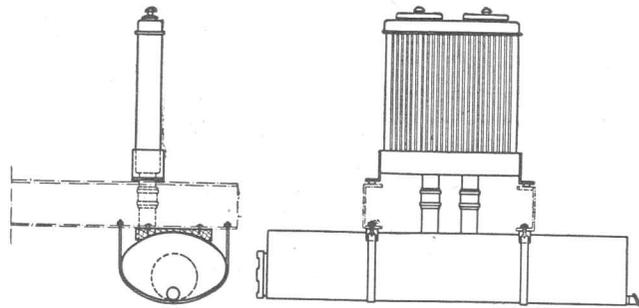


Bild 123: Befestigung des Absatzbehälters am Fahrzeugrahmen

Der Absatzbehälter wird zumeist mittels Tragbändern, unter Zwischenlage von Futterstücken am vor der Vorderachse liegenden Teil des Fahrgestelles, und zwar meistens quer zur Fahrtrichtung, befestigt (Bild 123); dabei darf aber die Bodenfreiheit der Vorderachse nicht unterschritten werden. Oft wird es zur Anbringung des Absatzbehälters notwendig sein, die Fahrgestell-Längsträger zu verlängern. Diese Verlängerung darf nicht zu schwach ausgeführt werden, da an ihr Stoßstange und Zughaken befestigt werden müssen (Bild 124). In manchen Fällen ist es auch möglich, den Absatzbehälter in der Längsachse des Fahrzeuges anzuordnen (Bild 125).

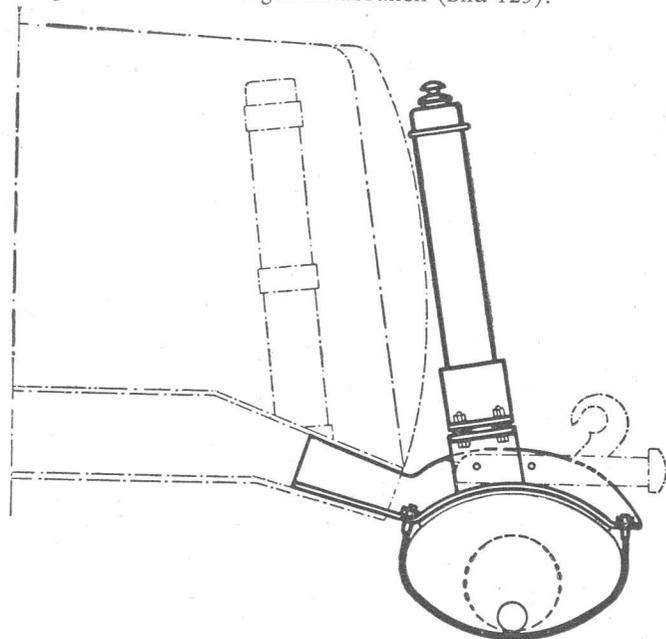


Bild 124: Befestigung des Absatzbehälters an den verlängerten Fahrgestell-Längsträgern

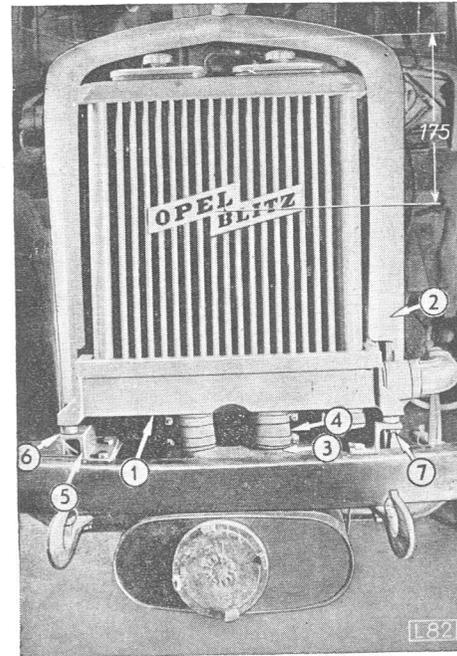


Bild 125: Anordnung des Absatzbehälters in der Längsachse des Fahrzeuges

c) Gaskühler

Der Gaskühler wird auf den gegebenenfalls verlängerten Fahrgestell-Längsträgern, unter Zwischenlegung von Gummischeiben, befestigt (Bilder 123 und 124). Zweckmäßigerweise ist zwischen Gas- und Wasserkühler ein Spalt von mindestens 15 mm zu lassen, damit kein gegenseitiges Scheuern auftreten kann, und um die Möglichkeit zu haben, eine Wasserkühlerabdeckung für den Winterbetrieb einzubauen. Im allgemeinen soll der Spalt nicht größer als 20 mm sein, da sonst keine Gewähr vorhanden ist, daß die vom Ventilatorflügel angesaugte Luft auch wirklich über den Gaskühler gesaugt wird, was zur Erzielung einer guten Gaskühlung unbedingt notwendig ist.

Man sieht manchmal Gasfahrzeuge im Verkehr, bei denen der Gaskühler bis zu 200 mm vor dem Wasserkühler angeordnet ist. Bei dieser Anordnungswiese wird die Luft, zumindest bei niedriger Geschwindigkeit des Fahrzeuges (Anfahren, Bergfahrt), zum großen Teil seitlich angesaugt, so daß nur eine geringe Kühlwirkung erreicht wird. Ist aus besonderen Gründen ein Heranrücken des Gaskühlers an den Wasserkühler nicht möglich, so ist der entstehende Spalt durch eine Umkleidung abzudecken. Die Anordnung des Gaskühlers soll so erfolgen, daß genügend Abstand für die Anbringung einer lösbaren Schlauchverbindung zwischen Kühler und Absatzbehälter bleibt (Bild 123). Um nicht wirksame Kühlfläche zu verlieren und aus Schönheitsgründen sollte der Gaskühler nicht über die Wasserkühlerverkleidung herausstehen. Wird der Gaskühler hinter oder in die vorhandene Kühlerverkleidung eingebaut (Bild 125), so ist diese gegebenenfalls in der Weise abzuändern, daß die Möglichkeit besteht, den Kühler durch den oberen Reinigungsdeckel auszuspritzen. Soll der Kühler durch Anstrich dem Farbton der Karosserie angepaßt sein, so darf die Farbe nur sehr dünn aufgetragen werden, da sonst die Kühlwirkung herabgesetzt wird.

d) Nachreiniger

Kann der Nachreiniger nicht an dem dem Gaserzeuger entgegengesetzten Ende des Tragrahmens befestigt werden (Bild 106), so wird er am Fahrgestell-Längsträger direkt oder unter Benutzung eines Konsols aufgehängt, wobei für das Vorhandensein genügender Bodenfreiheit sowie für die Zugänglichkeit der Luken und des Wasserablasses Sorge zu tragen ist.

Großen Vorteil in bezug auf die Vereinfachung der Rohrleitungsführung (siehe z. B. Einbauzeichnung EZ 2) bietet die Verwendung eines sogenannten kombinierten Absitzbehälters (Bild 126), bei dem der Nachreiniger innerhalb des dem Gaseintrittsstutzen entgegengesetzten Ende des Absitzbehälters eingebaut ist.

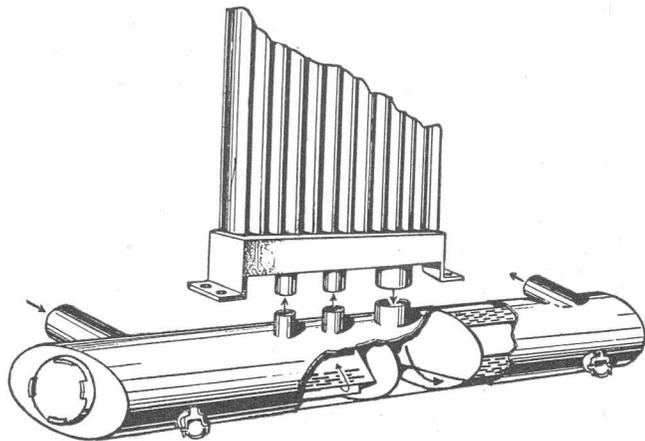


Bild 126: Schnitt durch einen kombinierten Absitzbehälter

Alle Anlageteile sind von vornherein nicht endgültig zu befestigen, da sie für die Anbringung der Rohrleitungen wieder entfernt werden müssen.

e) Anfachgebläse

Das Anfachgebläse wird zumeist unter der Motorhaube an der Spritzwand, die durch Unterlage eines Bleches verstärkt wird, befestigt (Bild 128), jedoch gibt es unzählige andere Möglichkeiten der Anbringung, z. B. am Fahrgestell-Längsträger unter Benutzung eines Konsols, auf dem Trittbrett stehend, neben der Batterie unter dem Fahrersitz usw. In jedem Falle muß das Gebläse so angeordnet werden, daß die Motorachse waagrecht liegt. Eine hängende Befestigung, wie sie z. B. im Bild 127 gezeigt wird, darf keinesfalls erfolgen, da sich hierbei im Gebläsegehäuse Wasser ansammeln kann. Bei der Anordnung des Gebläses an einer senkrechten oder geneigten

Wand soll der Ausblasestutzen waagrecht oder nach unten zeigend vorgesehen werden (Bild 128). Bei der Anbringung des Gebläses außerhalb der Motorhaube ist eine Stelle zu wählen, die nicht dem Spritzwasser ausgesetzt ist.

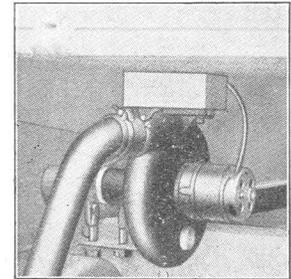
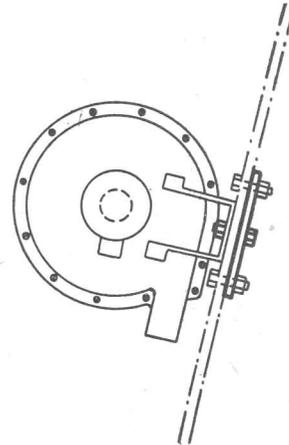


Bild 127:
Die hängende Befestigungsweise des Gebläses ist wegen der Wassersackbildung zu vermeiden

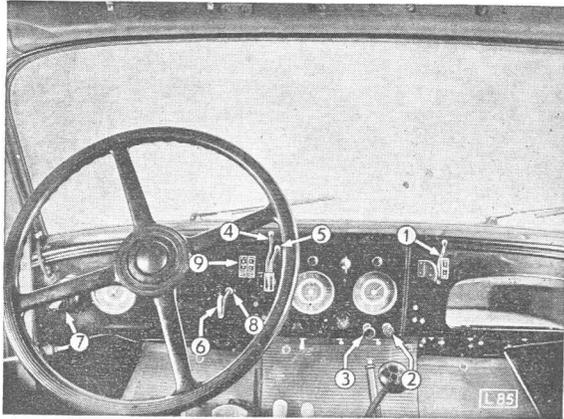


Bild 128:
Befestigung des Gebläses an der Spritzwand

f) Gasluftmischer

Der Gasluftmischer wird mit seinen Vierlochflanschen in die Rohrleitung zwischen dem letzten Nachreiniger und dem Ansaugrohr, und zwar so nahe an das Ansaugrohr heran, wie dies aus baulichen Gründen möglich ist, eingebaut. Die Hintereinanderschaltung der Gasluftmischergruppe erfolgt in der Reihenfolge: Gasluftmischer (kleine Trichteröffnung in Gasstromrichtung zeigend), Gemischklappe, Reglerklappe (Bild 51). Die mit dem Fußgashebel zu verbindende Gemischklappe soll nicht gleichzeitig als Reglerklappe benutzt werden. Ist eine solche erforderlich, so muß hinter der Gemischklappe eine besondere Reglerklappe vorgesehen werden. Durch Versetzen der Flansche des dreigeteilten Mischers können die einzelnen Teile in die platzmäßig günstigste Lage gebracht werden. Falls nach der Anbringung der Drosselklappen die vorhandenen Schmierlöcher nicht nach oben zeigen, sind neue zu bohren. Die Gemisch- bzw. Reglerklappe soll nicht senkrecht, sondern parallel zur Motorachse vorgesehen werden, weil sich durch die erstangeführte Anordnung eine einseitige Ablenkung des Gasluftgemisches ergibt, die verschiedenen Füllungsgrad der Zylinder zur Folge hat (Bild 52). Die Welle der Luftklappe ist möglichst senkrecht zur Mischerachse vorzusehen (Bild 52). Die Gemischklappe ist mit dem Fußgas- und Handgashebel zu verbinden, wobei die vom Flüssigkraftstoffbetrieb benutzten Gestänge weitgehend zu benutzen sind. Handgas- und Luftklappenbetätigung erfolgt durch je einen Bowdenzug. Beide Bowdenhebel sind in einem Bedienungsbock zusammengefaßt, der

in Griffnähe am Armaturenbrett anzuordnen ist (Bild 129). Die Reglerklappe wird mittels Gestänge mit dem Drehzahlregler verbunden. Die Einstellung des Reglers kann erst bei der Probefahrt durch Abstimmung der Gestängelängen erfolgen. (Hinweise über Ansaugrohrgestaltung und Vergaseranbau siehe Teil VII Abschnitt 2 c.)



- | | |
|---|--|
| 1 = Handgas-Bowdenzughebel für Benzin:
Stellung unten „Auf“
Stellung oben „Zu“ | 5 = Handgashebel für Holzgasbetrieb:
Stellung unten „Zu“
Stellung oben „Auf“ |
| 2 = Bowdenzug für Zündverstellung
mit Bedienungsschild | 6 = Absperrklappe zum Anfachgebläse:
eingeschobener Hebel „Zu“
herausgezogener Hebel „Auf“ |
| 3 = Bowdenzug für Benzinahn an Vergaser;
in dieser Stellung Benzinleitung zum Ver-
gaser abgestellt | 7 = Schalter für Anfachgebläsemotor;
vor dem Bohren auf Schalterbefestigung
achten |
| 4 = Luftdrosselklappe für Holzgasbetrieb:
Stellung unten „Auf“
Stellung oben „Zu“ | 8 = Gummiführung |
| | 9 = Bedienungsschilder |

Bild 129: Schaltbrett mit eingebauten Bowdenzügen für Holzgas- und Benzinhilfsbetrieb

g) Rohrleitungen

Wie bereits am Anfang dieses Abschnittes angeführt, ist unter anderem vor dem Anbau jedes Anlageteils zu bedenken, ob Gaseintritts- und Austrittsstutzen auch an der in bezug auf die beabsichtigte Wirkung des Anlageteils und die Rohrleitungsführung günstigsten Stelle angebracht werden können. Die einzelnen Teile sind mit möglichst kurzen, zügig verlegten Rohrleitungen unter geringstmöglicher Benutzung von Rohrbögen zu verbinden. Sind Krümmer unbedingt erforderlich, so sind solche mit großem Radius anzuwenden, damit der Rohrleitungswiderstand möglichst gering wird. Die Herstellung von flachgebogenen Krümmern aus Stahlblechrohr ist unter

Zuhilfenahme eines Schweißbrenners (Bild 130) leicht möglich. Um die Rohrleitungen ein- und ausbauen zu können, sind sie zu unterteilen. Die Verbindung der Stoßstellen kann durch etwa 60 bis 70 mm lange Schlauchstücke

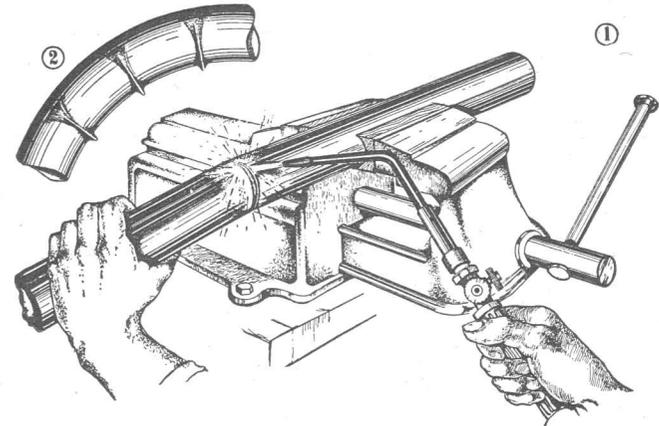


Bild 130: Herstellung von flachgebogenen Krümmern aus Stahlblechrohr

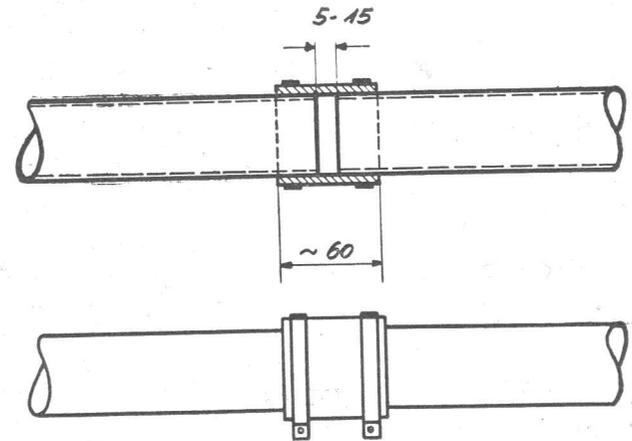


Bild 131: Verbindung der einzelnen Rohrleitungen durch Gummimuffen

erfolgen, die mit zwei Schellen angezogen werden (Bild 131). An den Stellen, wo die Schläuche den wärmemäßigen Beanspruchungen nicht standhalten, sind Flansche vorzusehen. Um auch diese Verbindungen nachgiebig zu gestalten, sind die Flansche nicht anzuschweißen, sondern anzubördeln (Bild 132). Die Befestigung der Rohrleitungen erfolgt, falls sie nicht durch anschließende fest-

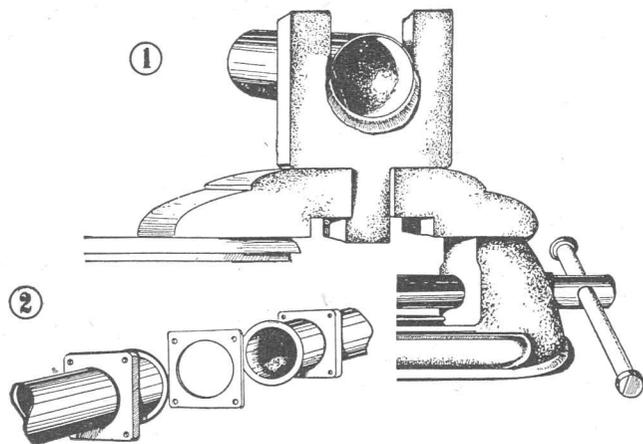


Bild 132: Herstellung von Börtelflanschverbindungen

verlegte Rohrstücke gehalten sind, durch Rohrschellen (Bild 133). Vor Durchführungsstellen, z. B. an den Kotflügeln, sind unbedingt Rohrschellen anzubringen, um ein Klappern und Scheuern zu vermeiden. An den Durchführungsstellen ist über die Rohrleitung ein Schlauchstück zu schieben.

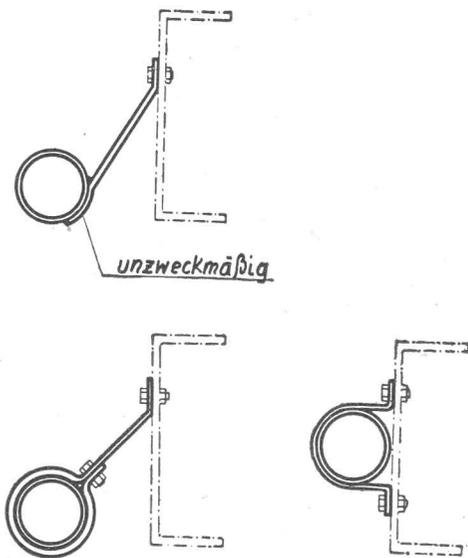


Bild 133: Befestigung der Rohrleitungen mittels Schellen

Um eine Durchspülung der Rohrleitungen vornehmen zu können, ist jeweils an der höchsten Stelle ein Spülstopfen in Form einer halben 1 1/4" Gasmuffe mit Stopfen anzubringen. Nach Möglichkeit sind die Verbindungsleitungen mit durchgehendem Gefälle von Anlageteil zu Anlageteil zu verlegen. Ist dies durchführbar, so genügt die Spülöffnung des Kühlers, Nachreinigers oder dergleichen. Nicht vermeidbare Wassersäcke sind an der tiefsten Stelle mit einem Spülstopfen zu versehen, der eine 4-mm-Bohrung zur selbsttätigen Entwässerung besitzt.

Im einzelnen ist für die Verlegung der verschiedenen Verbindungsrohrleitungen zwischen den nachstehend aufgeführten Teilen der Anlagen noch folgendes zu bemerken:

Gaserzeuger → Vorreiniger → Absitzbehälter

Der Gasanschluß am Gaserzeuger wird in einer Entfernung von 140 mm von Unterkante Deckelflansch, schräg rechts in Fahrtrichtung weisend (Bild 120), angeschweißt. An ihm wird der mit Spülstopfen versehene Gußkrümmer mit Zwischenlage einer Dichtung angeschraubt. In die senkrecht nach unten führende Leitung wird ein mitgeliefertes biegsames Rohrstück eingeschweißt, das Verwindungen aufnehmen soll. Die Verbindung dieser Rohrleitung mit dem Vorreiniger oder Absitzbehälter erfolgt wegen der hier noch herrschenden hohen Gastemperaturen mittels Flansche.

Bei der Anbringung der Gaseintrits- und Austrittsstutzen am Vorreiniger ist darauf zu achten, daß diese möglichst dicht an den beiden Enden des Vorreinigers angebracht werden, damit ein möglichst langer Gasweg erzielt wird. Die Eintritts-, Austritts- und Verbindungsstutzen müssen an der Oberseite des Reinigergehäuses angeschweißt werden, damit das sich ansammelnde, mit Staub vermischte Wasser nicht in die Rohrleitungen fließen kann.

Der Gaseintritsstutzen am querliegenden Absitzbehälter soll

1. möglichst nahe an der Stirnfläche desselben, 2. möglichst an der dem Fahrwind nicht ausgesetzten Seite angebracht werden, um einen langen Gasweg und eine Kühlung nach dem Gegenstromprinzip zu erreichen. Auch hier sollen Gaseintrits- und Austrittsstutzen an der Oberseite des Gehäuses angeordnet werden.

Absitzbehälter → Gaskühler

Die Verbindung des Absitzbehälters mit dem Gaskühler erfolgt durch zwei kurze Rohrstutzen (Schlauchverbindung, Bild 123). Statt der zwei Rohrstutzen kann auch ein Hosenrohr Verwendung finden. In den Fällen, wo ein Vorreiniger als Absitzbehälter benutzt wird, wie z. B. bei der Imbert-Wehrmachtsanlage Typ W₁, ist der Gasaustrittsstutzen an dem der Gaseintritsseite entgegengesetzten Ende anzubringen (Bild 125).

Gaskühler → Nachreiniger

Der Gasaustrittsstutzen wird am Kühler zumeist links unten seitlich am Querkanal angebracht. Die Verbindungsrohrleitung zum unter der Pritsche angeordneten Nachreiniger soll mit stetigem Gefälle verlegt werden. Ist jedoch ein Wassersack unvermeidbar, so ist ein Entwässerungsstopfen anzubringen. Der Gaseintritsstutzen muß an der mit Wasserablaß versehenen Stirnseite des Nachreinigers angeschweißt werden, und zwar unterhalb des im Reiniger angebrachten Trennbleches. Findet ein sogenannter kombinierter Absitz-

behälter Verwendung, d. h. ist der Nachreiniger innerhalb des Absitzbehälters eingebaut, so muß der Gasaustrittsstutzen des Gaskühlers an der Unterseite des Querkanals und der Gaseintrittsstutzen zum Nachreiniger in der Verlängerung des Austrittsstutzens angeordnet werden (Bild 126).

Nachreiniger → Gasluftmischer

Der Gasaustrittsstutzen wird beim normalen Nachreiniger über dem oberen Lochblech oder in der seitlichen Kammer oberhalb des Trennbleches angeschlossen. Bei einem kombinierten Absitzbehälter – Nachreiniger muß der Gasaustrittsstutzen stets über dem Lochblech angebracht werden. Die Verbindung der Rohrleitung mit dem Gasluftmischer erfolgt mittels Vierlochflansches.

Anfachgebläse

Die in der Verlängerung der Achse des Elektromotors angeordnete Saugöffnung des Gebläses ist durch ein kurzes Rohrstück mit der Gasleitung zu verbinden. Die möglichst dicht am Mischer einmündende Gebläsesaugleitung soll mit etwas Gefälle verlegt werden (Bild 134), damit das Kondenswasser

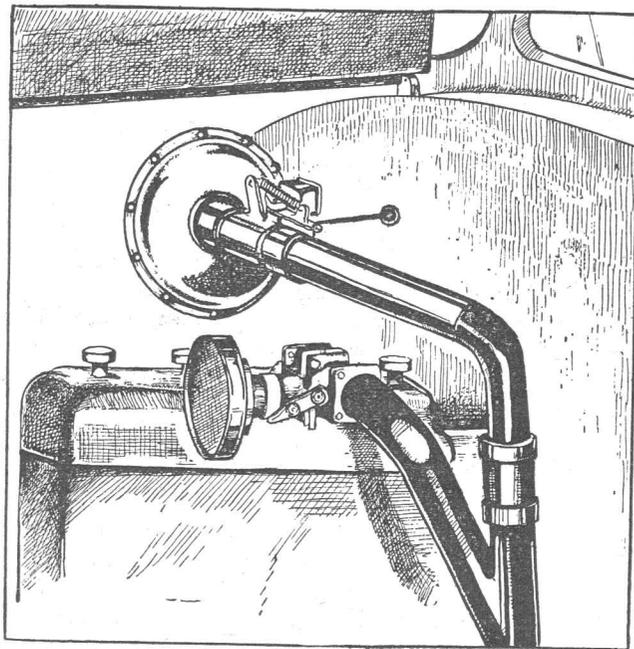


Bild 134: Gebläsesaugleitung mit Drosselklappenschalter (Kippschalter)

entweder zum Nachreiniger oder zum Gebläse hin ablaufen kann. Keinesfalls darf es in das Ansaugrohr laufen, da dies zu Zündkerzennässen führen würde.

Innerhalb der Gebläsesaugleitung wird die Absperrklappe mit dem daran befindlichen Kippschalter eingebaut (Bild 81). Zum Einrücken des Schalters und zur gleichzeitigen Betätigung der Absperrklappe ist die dafür vorgesehene Stange durch ein Loch in der Spritzwand hindurchzuführen, damit die Betätigung vom Fahrersitz aus möglich ist. Das Durchführungsloch ist mit dem mitgelieferten durchbohrten Führungsschild abzudecken, in dem die Betätigungsstange hin- und hergleiten kann. Ihre Arretierung kann in drei Stellungen erfolgen, und zwar:

- Stellung 1: Absperrklappe geschlossen,
Anfachgebläse ausgeschaltet.
- Stellung 2: Absperrklappe halb offen,
Anfachgebläse ausgeschaltet.
- Stellung 3: Absperrklappe offen,
Anfachgebläse eingeschaltet.

Die Stellung 2 ist erforderlich, um nach dem Abstellen des Fahrzeugmotors den in der Gasleitung herrschenden Überdruck ablassen zu können, ohne dabei aber durch Öffnen der Drosselklappe das Gebläse einzuschalten. Durch Einrasten der in der Betätigungsstange eingearbeiteten Kerben in das Führungsschild wird die Stange unter gleichzeitigem Anzug durch eine Zugfeder in der gewünschten Stellung gehalten.

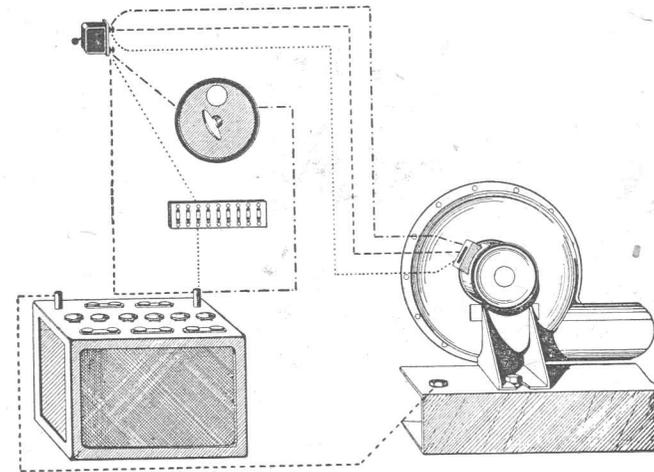


Bild 135: Schaltschema für Elektrogebläse

Die Ausblasleitung wird mit Gefälle zur Ausblasmündung verlegt. Ist die Bildung eines Wassersackes unvermeidbar, so ist dieser an seiner tiefsten Stelle mit einer 4-mm-Bohrung zu versehen. Um über die Ausblasmündung, die zumeist unterhalb des Trittbrettes befestigt wird, während des Anfachens in einem geschlossenen Raum zur Ableitung giftiger Gase eine Verlängerungsleitung stecken zu können, muß rings um die Mündung in einer Länge von ca. 70 mm ein Ringspalt von mindestens 15 mm sein.

Der elektrische Anschluß des Gebläsemotors an die Batterie erfolgt in der Weise, daß einer ihrer Pole an Masse (Bild 135) gelegt wird und der andere Pol auf dem Wege Sicherungsdose — Kippschalter, oder Zündschalter — Kippschalter oder auf direktem Wege über den Kippschalter mit der Anschlußklemme am Gebläsemotor verbunden wird. Von den drei angegebenen Verlegungsmöglichkeiten ist die zu wählen, die den kürzesten Leitungsweg ergibt. Da das Gebläse sehr leicht verschmutzt und verklebt, ist für die Erteilung der ersten Bewegung desselben eine so hohe Anlaufstromstärke erforderlich, daß eine wirksame Absicherung kaum möglich ist.

3. Einbau der Imbert-HB-Anlage in Schlepper, Omnibusse und PKW.

In Abschnitt 1 wurden bereits in Prinzipzeichnungen die Einbaumöglichkeiten an diesen Fahrzeugen vor Augen geführt. Die genaue Anordnungsweise der Anlagenteile für die wichtigsten Schlepper, Omnibusse, LKW. und

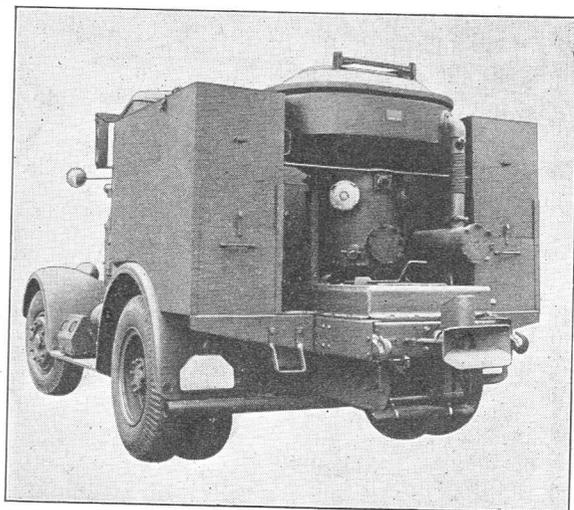


Bild 136: 100 PS Hanomag-Eilschlepper Gaserzeuger mit vergrößertem Füllschacht

PKW. ist aus den zum Schluß des Buches eingetragten, gut herausklappbaren großen Einbauzeichnungen EZ 1 bis 24 leicht zu entnehmen. Im allgemeinen gelten auch hierfür die bereits unter Abschnitt 2 gegebenen Montagehinweise. Die Bilder 136, 137 und 138 zeigen je ein auf Generatorbetrieb umgestelltes Fahrzeug der drei in der vorstehenden Überschrift genannten Gattungen.



Bild 137: Ford-Omnibus, Bauart Prof. Dr. Deiters, mit Imbert-Generatoranlage

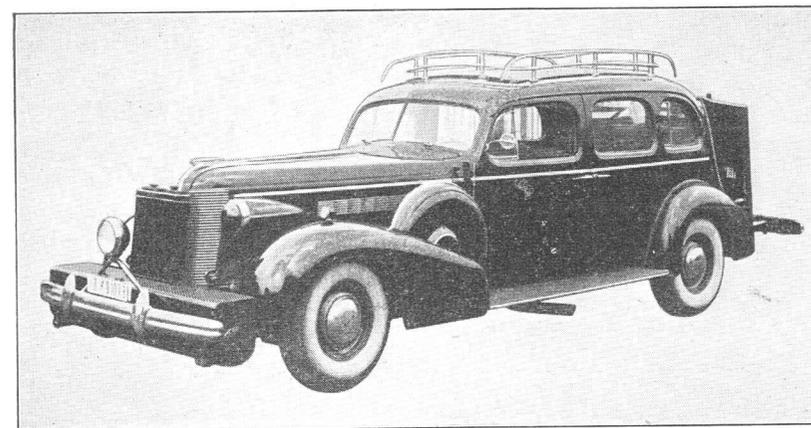


Bild 138: PKW. mit Imbert-Generatoranlage

Wie bereits gesagt wurde, können zum Einbau der anderen in Teil V beschriebenen Generatoranlagen die vorstehend gegebenen Richtlinien in übertragener Weise benutzt werden. Die innerhalb der Beschreibung der Generatoranlagen wiedergegebenen Abbildungen von auf Generatorbetrieb umgestellten Fahrzeugen und die jeweils dort angeführten Bildtafeln dienen dabei als Grundlage.

Der Einbau der Zeuch-HB-Anlage in LKW. ist außerdem in der Bildtafel BT 2 und für die Mercedes-Benz-AK-Anlage in den Einbauzeichnungen EZ 23 und 24 dargestellt.

des konischen Herdkragens reichen (Bild 140). Weitere Holzkohle ist von außen durch die beiden oberen, im Generatorunterteil angebrachten Luken einzufüllen. Rostbetätigung unterstützt die gleichmäßige Verteilung der Holz-

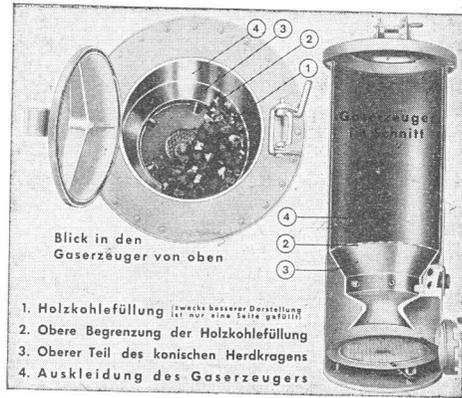


Bild 140: Einfüllen der Holzkohlegrundfüllung durch den Klappdeckel bis zur Oberkante des konischen Herdkragens

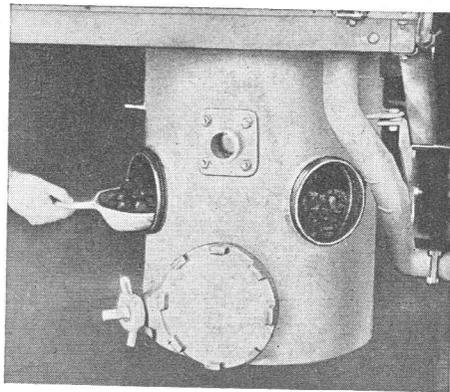


Bild 141: Die Holzkohle ist gleichmäßig um den Herdstutzen herum zu verteilen

kohle im Herd und rings um den Herdstutzen, der bis Mitte Lukendeckel bedeckt sein soll (Bild 141). Nach Einfüllen von Kraftstoff (Holz, Braunkohlenbriketts oder Torf) und Verschließen des Klappdeckels sowie Festziehen der Lukendeckel ist der Gaserzeuger anzündfertig.

Anzünden: Nach Einschaltung des Anfachgebläses, mit der gleichzeitig eine Öffnung der Gebläseabsperrklappe erfolgt, kann die Anzündung des Gaserzeugerinhaltes erfolgen. Um den vollen Saugzug des Gebläses auf den

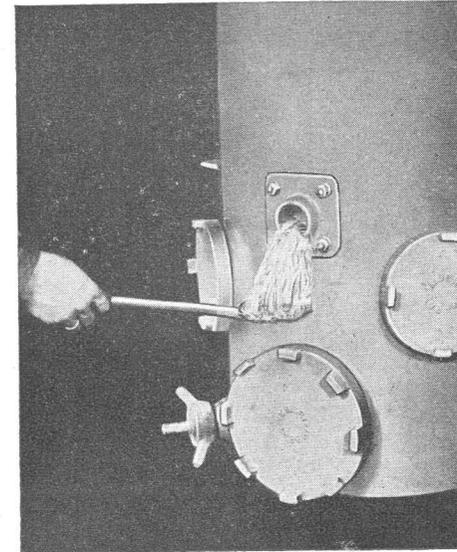
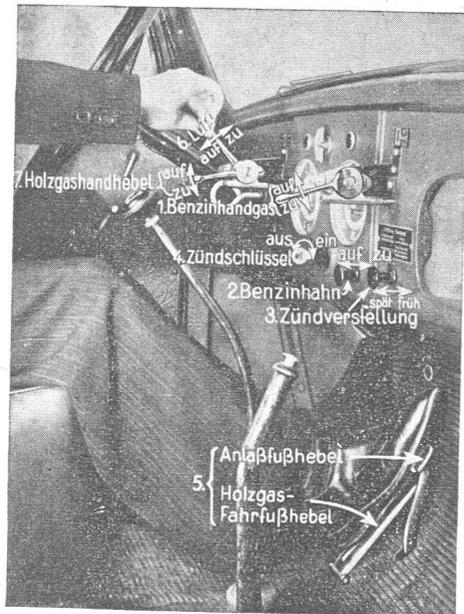


Bild 142: Anzünden des Gaserzeugerinhaltes durch die Zündöffnung (Kein Benzin verwenden!)

Generator zu bekommen, ist die Luftklappe am Mischer zu schließen. Als Zündmittel kann eine Lunte aus Holzwole, Zeitungs- oder altem Ölpapier, jedoch niemals Benzin, benutzt werden. Der Sog des Gebläses zieht die vor die Zündöffnung gehaltene Flamme (Bild 142) durch die Düsen in das Herdinnere und bewirkt eine Entzündung der Holzkohle. Nach 2 bis 3 Minuten Anfachzeit bei Holz, 4 bis 5 Minuten bei Braunkohlenbriketts – Neufüllung vorausgesetzt – ist die Gasentwicklung so weit fortgeschritten, daß mit brennbarem Gas zu rechnen ist. Durch eine Brennprobenahme an dem Ausblasstutzen des Gebläses ist dieses zu überprüfen. Brennt das Gas mit langer, ruhiger, rötlichblauer Flamme, ohne vom Ausblasstutzen abzureißen, so kann das Gebläse abgeschaltet werden. Es soll nicht unerwähnt bleiben, daß erfahrene Gasfahrer bereits an der Färbung des aus dem Ausblasstutzen austretenden unangesteckten Gases sehen können, ob es brennbar ist. Ist die Gasprobe positiv verlaufen, so erfolgt das

Anlassen: Das Anlassen des Motors geschieht bei voll durchgetretenem Fußgashebel unter gleichzeitiger Einregulierung des günstigsten Luftzusatzes durch langsames Bewegen des Lufthebels. Nach dem Anspringen des Motors

stellt man mit dem Handgashebel einen ruhigen Leerlauf ein (Bild 143). Man soll aber noch nicht gleich anfahren und auch den Fahrersitz noch nicht verlassen, denn kurz nach dem Start wird das Gas vorübergehend schlechter. Durch Vollgasgeben und zeitweises „Klemmen“ der Luft, d. h. Einstellen der Zusatzluft auf geringstmögliche Menge, bei der der Motor noch läuft, kommt man über diesen schwachen Punkt hinweg. Der Fahrbetrieb kann jetzt aufgenommen werden.



1. Knopf für Benzinbahn ganz hineindrücken (Benzinzufuhr also abgesperrt).
2. Benzinhandgashebel schließen.
3. Zündstellknopf in Frühzündungsstellung hineindrücken.
4. Zündschlüssel in Zündstellung nach rechts drehen.
5. Fahrfußhebel in Vollgasstellung und gleichzeitig Anlaßfußhebel niedertreten.
6. Lufthebel voll öffnen und wieder so weit schließen, bis Motor anspringt, danach Anlaßfußhebel sowie Fahrfußhebel in Ausgangsstellung zurücklassen und gleichzeitig
7. Handgashebel in Leerlaufstellung bringen.

Bild 143: Anlassen des Motors mit Holzgas, gezeigt am Beispiel des Opel-Blitz-LKW. mit Imbert-Generatoranlage

b) Tägliche Inbetriebnahme

Da sich die Holzkohle oder der Brikettkoks im Innern des Herdes von selbst ergänzt, ist es nur erforderlich, die Holzkohle durch die beiden oberen Luken mit dem Schüreisen gründlich aufzulockern, etwa gebildete Schlacke zu entfernen und gegebenenfalls den Holzkohlestand durch Nachfüllen wieder auf Mitte Lukenhöhe zu bringen. Durch Rostbetätigung wird eine

weitere Auflockerung des Herdinhaltes sowie ein Absieben der Asche bewirkt. Nach dem Verschließen der Holzkohleluken ist vor der Anzündung des Gaserzeugers mit einer Holzstange der noch vom vorhergehenden Fahrtage im Gaserzeuger befindliche Kraftstoff durchzustößen, um etwa vorhandene Hohlräume, die durch Nachbrand entstehen können, zu beseitigen. Nach dem Füllen des Gaserzeugers und Verschließen des Klappdeckels ist er anzündbereit. Bevor man jedoch die Lunte vor die Anzündöffnung des Gaserzeugers hält, läßt man das Anfachgebläse 20 bis 30 Sekunden laufen, um die im Generator befindlichen Gasreste, die zu Verpuffungen führen könnten, abzusaugen. Das Anlassen des Motors erfolgt in der bereits beschriebenen Weise.

c) Fahrbetrieb

Während der Fahrt ist von Zeit zu Zeit die jeweils günstigste Zusatzluftmenge durch Betätigung des Lufthebels einzustellen. Welche Lufteinstellung die günstigste ist, kann man an der Zugleistung des Fahrzeuges erkennen. Zuviel Luftzusatz hat außer einem Leistungsabfall ein „Patschen“ des Motors zur Folge.

Um auch nach längeren Talfahrten sofort wieder gutes Gas zur Verfügung zu haben, schließt man während der Bergabfahrt die Luftklappe und gibt etwas Gas. Der Motor wirkt, obwohl er sich Gas ansaugt, als Bremse, da das Gas infolge Fehlens von Verbrennungsluft sich im Motor nicht entzünden kann. Durch die ständige Gasabsaugung bleibt der Gaserzeuger in voller Glut, so daß bei Erreichen der Ebene oder bei Straßenanstieg sofort wieder mit voller Leistung weitergefahren werden kann.

Aus Gründen einer möglichst langen Vortrocknungszeit des Kraftstoffes empfiehlt es sich, diesen nicht erst nachzufüllen, wenn er fast bis zum letzten Rest heruntergebrannt ist. Auch um eine damit verbundene übermäßige Erhitzung des Herdes zu vermeiden, ist dies nicht ratsam. Das Tanken erfolgt am besten bei laufendem Motor, um die Qualmbelastigung herabzumindern. Der Deckel muß nach dem Tanken wieder unbedingt dicht verschlossen werden, da durch den Deckelspalt eindringende Falschluff ein Hochbrennen der Glühzone und einen Anstieg des Kraftstoffverbrauches verursacht.

Sind längere Fahrstrecken zurückgelegt worden, so muß gelegentlich einer Tankpause das sich im Prallblehreiner, Absitzbehälter und Nachreiner ansammelnde Kondenswasser abgelassen werden. Bei Torf- und Braunkohlenbrikettvergasung ist in jeder Tank- oder Betriebspause der Rost kurz zu betätigen. Steigt der Unterdruck sehr hoch an, was außer an einem etwa vorhandenen Unterdruckmesser auch an der nachlassenden Motorleistung festzustellen ist, so ist ebenfalls die Rostbetätigung nötig.

d) Betriebspause

Während kurzer Betriebspausen läßt man den Motor im Leerlauf durchlaufen. Ist längeres Anhalten notwendig, so setzt man den Motor durch Aus-

schalten der Zündung still. Den für einige Zeit durch Nachvergasung entstehenden Überdruck läßt man durch Öffnen der Gebläseabsperrklappe ab. Um ein Austreten des Gases unter die Motorhaube und ein Eintreten von Luft in den Gasluftmischer zu verhindern, ist die Luftklappe zu schließen.

Nach Betriebspausen bis zu einer halben Stunde kann, Geschicklichkeit des Fahrers vorausgesetzt, der Motor ohne erneute Anfachung des Gaserzeugers angelassen werden. Bei Pausen über eine halbe Stunde bis zu vier Stunden ist ein Neuanzünden nicht erforderlich. Nach dem Durchstochern des Kraftstoffes genügt ein kurzes Wiederanfachen der Glut, um brennfähiges Gas zu erhalten.

e) Betriebsschluß

Nach Beendigung der letzten Fahrt des Tages ist lediglich eine Reinigung des Gaskühlers und Absitzbehälters (Bild 144) und ein Ablassen des Kon-

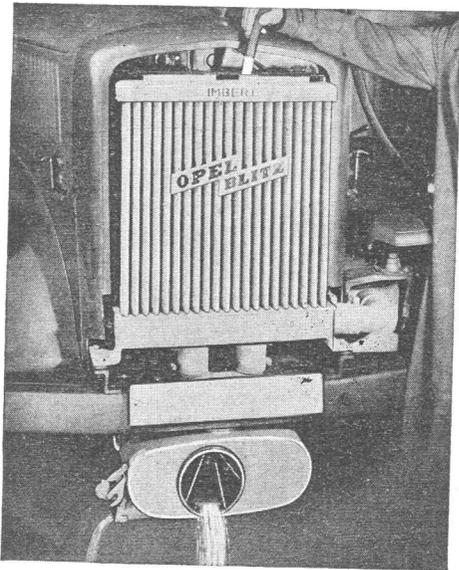


Bild 144: Durchspülen von Kühler und Absitzbehälter nach Beendigung der Fahrt

denswassers im Nachreiniger notwendig. Am Gaserzeuger selbst werden keine Arbeiten vorgenommen. Keinesfalls darf Kraftstoff getankt werden, da durch die strahlende Wärme des Herdes der aus dem Kraftstoff herausgetriebene Wasserdampf an der Brennstoffwand zu Wasser kondensiert, an ihr zum Herd herunterläuft und dort die Holzkohle oder den Brikettkoks durchnäßt, so daß das Wiederanzünden erschwert wird.

f) Tägliche Reinigung

Wie bereits gesagt, sind täglich nach Beendigung der letzten Tagesfahrt Gaskühler und Absitzbehälter zu reinigen, und zwar dadurch, daß man zunächst das Schmutzwasser aus dem Absitzbehälter abläßt und den Gaskühler am besten mittels Wasserstrahles ausspült (Bild 144). Das Ausspülen muß abends erfolgen, um ein Ankleben des Staubes an den Wandungen zu verhindern. Aus dem Nachreiniger ist das Kondenswasser abzulassen. Bei der täglichen Reinigung, die abends ca. zehn Minuten Zeit erfordert, lasse man es an Sorgfalt nicht fehlen, denn davon hängt am nächsten Fahrtag die Betriebsbereitschaft und -sicherheit ab.

g) Wöchentliche Reinigung

Bei Holzgasbetrieb ist möglichst jede Woche, spätestens jedoch nach ca. 1000 bis 1500 Betriebsstunden, bei Braunkohlenbrikettvergasung je nach

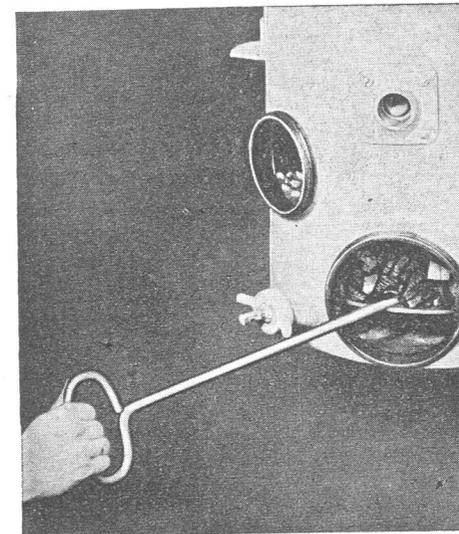


Bild 145: Entleeren des Gaserzeugers durch die untere Luke

Schlackeanfall entsprechend früher, der Gaserzeugerinhalt durch die untere Luke vollständig zu entleeren (Bild 145). Um nicht unnötige Arbeit zu haben, richtet man sich mit dem Tanken bei der letzten Fahrt so ein, daß der Generator bis zum Abstellen des Fahrzeuges in der Garage ziemlich bis zum Herd heruntergebrannt ist. Die Neufüllung erfolgt in bereits angegebener Weise. Die ausgeräumte und durchgesiebte Holzkohle bzw. der Torf- oder Brikettkoks kann wieder mit eingefüllt werden, sofern die Schlacke und Kraftstoffreste herausgesucht wurden.

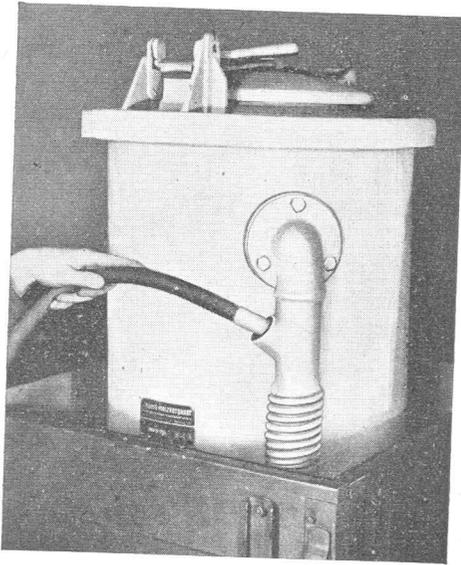


Bild 146: Durchspülen der Leitung vom Gaserzeuger zum Vorreiniger

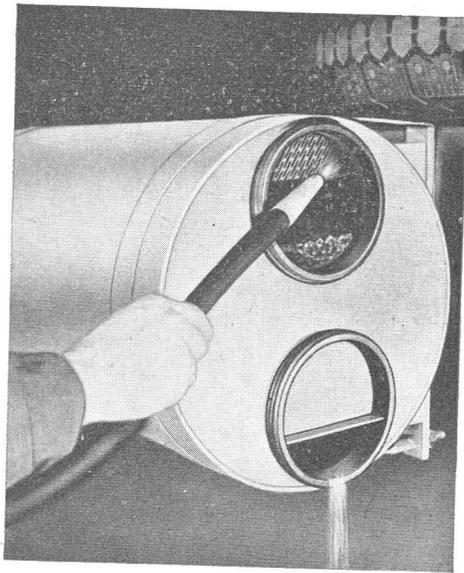


Bild 147: Durchspülen des Nachreinigers

Jede Woche muß auch eine Durchspülung der gesamten Reinigungsanlage einschließlich der Rohrleitungen erfolgen. Nach Öffnen der entsprechenden Spülstopfen sind, angefangen vom am Gasabzugsstutzen des Gaserzeugers angebrachten Spülstopfen (Bild 146), sämtliche Reinigungs- und Spülöffnungen gut durchzuspritzen (Bild 147). Um ein Festrost von Lukendeckeln und Stopfen zu verhindern, sind ihre Gewinde mit Graphitschmiere (Mischung aus Altöl und Flockengraphit) zu bestreichen. Auch die Dichtungen der Klapp- und Gaskühlerdeckel sind nach Bedarf in engeren Zeitabständen mit dieser Mischung zu bestreichen, um ein Austrocknen und Ankleben zu verhindern. Hart gewordene Dichtungen sind auszuwechseln. Absperr- und Drosselklappen, Hebel, Bowdenzüge und Gestänge sind durch Ölung gangbar zu machen. Die ganze Anlage ist auf Dichtheit zu überprüfen.

Alle Monate ist die Waschung der im Nachreiniger befindlichen Korkfüllung und sorgfältige Ausspritzung des Nachreinigers notwendig.

Nach ca. einem halben Jahre sind die Rohrleitungen, Ansaugrohr und Mischer abzubauen und gründlich zu säubern.

2. AK-Anlagen, aufsteigend naß arbeitend.

Besprechungsbeispiel: Wisco-AK-Fahrzeuggeneratoranlage
(Bildtafel 7 herausklappen)

a) Erstmögliche Inbetriebnahme

Von ausschlaggebender Wichtigkeit für einwandfreies Arbeiten aller aufsteigend naß arbeitenden AK-Gaserzeuger ist die Wasserzufuhr zur Dampferzeugungsanlage. Setzt diese aus irgendeinem Grunde aus, so ist nach kurzer Zeit die Verdampfertasche oder dergleichen verschmort. Die Regulierung der Wasserzufuhr erfolgt bei der Wisco-Anlage durch einen Schwimmer, der innerhalb des außen am Gaserzeuger angebrachten Wasserkastens angeordnet ist. Vor der ersten Inbetriebnahme ist der Schwimmer so einzustellen, daß er die Wasserzufuhr vom Wassertank unterbindet, sobald das Wasser bis zur halben Höhe des Kastens gestiegen ist. Bevor der Gaserzeuger erstmalig in Betrieb gesetzt wird, muß man sich von der leichten Beweglichkeit des Schwimmers und von der richtigen Wassertiefe überzeugen. Zu diesem Zweck ist der Schwimmerkasten oben mit einem Deckel versehen.

Zur Anzünd erleichterung empfiehlt es sich, vor dem Einfüllen des Kraftstoffes (Anthrazit oder Schwelkoks) einige Hände voll Holzkohle auf den Rost zu streuen. Ist der Generator gefüllt und der Klappdeckel verschlossen, so kann der Gaserzeuger entzündet werden. Das Anfachen erfolgt bei AK-Anlagen fast ausnahmslos mit drückend arbeitenden Gebläsen im Gegensatz zu den HB-Generatoren, wo saugend angefacht wird. Das Zündmittel wird beim Wisco-Gaserzeuger durch die geöffnete Aschetür in den Ascheraum eingeführt und dort entzündet. Genügt bei HB-Generatoren, insbesondere bei Holzvergasung, schon eine kleine Zündflamme, so müssen bei AK-Generatoren gut brennbare Materialien, die in Altöl zu tränken sind, als Lunte benutzt werden. Sobald die Holzkohle zu glimmen anfängt, schließt man die Aschetür (vorher Feuertürstein einlegen) und öffnet die Luftabsperklappe des vorher eingeschalteten Gebläses. Die Ableitung der Gase erfolgt durch den Kamin.

Bei einem frisch mit Anthrazit oder Schwelkoks gefüllten Gaserzeuger muß man mit einer Anfachzeit von ca. 10 Minuten rechnen. Am Kaminstutzen wird nach Ablauf dieser Zeit durch Anzünden festgestellt, ob das Gas bereits brennbar ist. Damit das Gas beim Abstellen des Gebläses auch die Rohrleitungen bis zum Gasluftmischer anfüllt, ist die Luftklappe des Mischers zum Schluß der Anfachzeit zu öffnen. Tritt nach einiger Zeit Gas aus der Luftöffnung aus, so kann das Gebläse abgeschaltet werden. Keinesfalls darf jedoch die Gebläseabsperklappe geschlossen werden, da auch während des Motorbetriebes die Vergasungsluft durch das dann stillstehende Gebläse gesaugt wird. Gestartet darf erst werden, wenn das Gebläse vollständig zum

Stillstand gekommen ist, da sonst das nachdrückende Gas den ausreichenden Zutritt der für die Verbrennung notwendigen Luft verhindern würde. Nach Öffnen der etwa vorhandenen Gasklappe am Mischer wird der Motor in der bereits in Abschnitt 1 geschilderten Weise angelassen.

b) Tägliche Inbetriebnahme

Vor dem Einschalten des Gebläses ist die Anthrazit- oder Schwelkoksfüllung mittels einer Stocherstange durchzustößen, um etwa entstandene Hohlräume zu beseitigen. Außerdem muß vorher die über dem Rost liegende Asche- und Schlackenschicht von unten durch die Roststäbe durchstoßen werden. Das Anzünden eines bereits im Betrieb gewesenen AK-Gaserzeugers, der keine Glut mehr enthält, ist nicht so einfach wie das Anzünden eines Gaserzeugers, der eben erst neubeschickt wurde. Dies kommt daher, daß auf dem Rost statt des frischen Anthrazites bzw. Schwelkokses oder

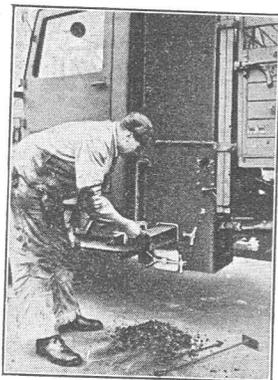


Bild 148: Einschieben der Anheizbrücke

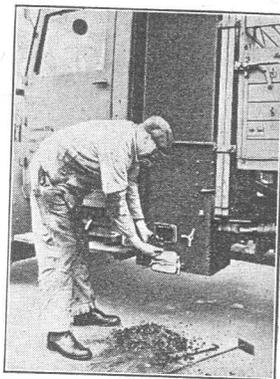


Bild 149: Einfüllen von Holzkohle in den Hohlraum unter der Anheizbrücke

sogar der Holzkohle zum Teil entgaster Kraftstoff liegt, der sehr schwer entzündbar ist. Zur Anzünderleichterung muß deshalb in irgendeiner Weise Holzkohle in den Gaserzeugerherd eingeführt werden. Bei mit Düsen ausgerüsteten Generatoren steckt man sie in die Düse hinein. Bei dem Wisco-AK-Generator wird die Holzkohle unter Zuhilfenahme einer sogenannten Anheizbrücke, die durch die Feuertür in das Generatorunterteil eingeschoben wird (Bild 148), eingebracht. Räumt man den zwischen Rost und Anheizbrücke befindlichen Kraftstoff aus und füllt man einige Hände voll Holzkohle in den so entstandenen Hohlraum (Bild 149), so macht das Anzünden des Gaserzeugers in der bereits geschilderten Weise keine Schwierigkeiten, jedoch

muß man bei bereits in Betrieb gewesenen Gaserzeugern mit einer Anfahrzeit von ca. 10 bis 20 Minuten rechnen.

Das Anzünden unter Zuhilfenahme von Holzkohle soll, schon um diese zu sparen, nur dann erfolgen, wenn aus irgendeinem Grunde die Glut im Gaserzeuger ausgegangen ist. Im allgemeinen soll man den Gaserzeuger über Nacht dadurch in Glut halten, daß man die Kaminklappe offen läßt, wobei in geschlossenen Räumen für eine Ableitung der allerdings nur im geringen Maße austretenden Gase durch Anschluß einer Rohrleitung Sorge zu tragen ist.

c) Fahrbetrieb

Entsprechend der schwankenden Gasqualität und dem allmählich ansteigenden Widerstand muß die Mischerluft während des Fahrbetriebes von Zeit zu Zeit nachgestellt werden. Im Gegensatz zum HB-Generator, den man bei Fahrpausen bis zu zehn Minuten — eine Beaufsichtigung des Fahrzeuges vorausgesetzt — im Leerlauf durchlaufen läßt, empfiehlt sich bei AK-Generatoren schon bei über fünf Minuten hinausgehenden Pausen, den Motor abzustellen, da der Gaserzeuger sonst zu verschlacken droht.

Soll der Gaserzeuger nachgefüllt werden, so ist der Kraftstoff nicht gleich nach dem Öffnen des Klappdeckels einzuschütten, sondern erst, wenn die fast stets erfolgende Verpuffung, die durch die in den geöffneten Deckel in den Gaserzeuger eindringende Luft hervorgerufen wird, vorbei ist. Will man auf die unvermeidbare Verpuffung nicht solange warten, so wirft man ein brennendes Streichholz oder dergleichen in den Füllsacht. Die Verpuffung erfolgt dann sofort. Vorher soll man nicht nachfüllen und auch den Kopf keinesfalls über die Deckelöffnung halten.

Bei zu erwartender tageweiser Außerbetriebsetzung ist die Kaminklappe und die Luftabsperriklappe am Gebläse vollständig zu schließen. Da die Luft somit keinen Zutritt zum Gaserzeuger hat, geht die Glut allmählich aus.

d) Reinigung, Wartung und Pflege der Generatoranlage

Infolge des hohen Aschegehaltes der fossilen Kraftstoffe und des damit verbundenen Schlackeanfalls ist für eine möglichst laufende Abführung der entstehenden Schlacke zu sorgen. Zur Entfernung der Schlacke wird bei AK-Fahrzeuggeneratoren zumeist ein Rost vorgesehen, der vom Fahrersitz aus betätigt werden kann. Wisco empfiehlt für seinen Generator die Benutzung des Rüttelrostes in Abständen von 5 bis 10 Fahrkilometern. Die erste Rostbetätigung soll, um eine Bildung von Schlackeklumpen oder -kuchen zu vermeiden, schon nach 3 bis 4 Kilometern erfolgen. Die unmittelbar über dem Rost liegende Schlacke und Asche wird bei Einhalten dieser Vorschrift weitgehend in den Ascheraum befördert. Da sich aber nicht nur dicht über dem Rost, sondern auch

in halber Höhe des Herdes Schlacke bildet und diese sich trotz Benutzung schlackeabweisender Schamottematerialien an der Ausmauerung ansetzt, ist der Gaserzeuger in gewissen Zeitabständen, die sich nach der Güte des Kraftstoffes, nach der Belastung und der Betriebsweise (z. B. Stadt- oder Fernverkehr) richtet, vollständig zu entleeren. Das Ausräumen des Generators erfolgt durch die Feuertür. Nach Entfernen der an der Ausmauerung anbackenden Schlacke kann der Gaserzeuger wieder gefüllt werden, wobei der von Schlacke, Asche und Fremtteilen befreite Kraftstoff wieder benutzt werden kann. Um nicht den von oben bis unten mit Kraftstoff vollgefüllten Gaserzeuger leerziehen zu müssen, ist es empfehlenswert, wenn sich der Fahrer mit dem Tanken und der Einteilung der Fahrstrecke so einrichtet, daß der Gaserzeuger bei der Ankunft im Unterstellraum ziemlich leergefahren ist. Bei einigen AK-Generatoren, z. B. den von Mercedes-Benz und Stinnes gebauten, besteht die Möglichkeit, den oberhalb des Herdes befindlichen Kraftstoff durch eine Klappe, einen Schieber oder dergleichen abzufangen, so daß nur der unter dem Absperrorgan befindliche Kraftstoff ausgeräumt zu werden braucht.

Auf die Wichtigkeit der Wasserversorgungs- und Dampferzeugungsanlage wurde bereits hingewiesen. Diese Anlageteile sind so oft wie möglich, zumindestens jeden Morgen vor dem Anfachen des Gaserzeugers zu kontrollieren. Das in den Wasserzulauf eingeschaltete Filter ist allwöchentlich nachzusehen; Wassertank, Schwimmerkasten und Verdampfertasche sind allmonatlich auszuspülen, auch ist der Schwimmer von Zeit zu Zeit auszubauen und vom Kesselstein zu befreien.

Je nach der zurückgelegten Fahrstrecke ist der sich im Staubkasten des Wisco-Fliehkraftentstaubers ansammelnde Staub täglich oder alle zwei Tage zu entfernen.

Das Ablassen des Kondenswassers aus dem als Nachreiniger wirkenden Absitzbehälter erfolgt am besten täglich abends gleich nach Beendigung der Fahrt. Bei Frost ist dieses auch vor jeder längeren Betriebspause abzulassen. Die im Absitzbehälter befindliche Holzwole wird allwöchentlich ausgewechselt.

Die Säuberung des Teerabscheiders wird durch Abbürsten oder Abwaschen der emaillierten Plattenpakete vorgenommen.

In größeren Zeitabständen (ca. 2 bis 3 Monate) ist die Gemischklappe und die Reglerklappe am Gasluftmischer bzw. Ansaugrohr durch Abbrennen von dem Teer- und Staubbelag zu befreien. Auch sind die Rohrleitungen von Zeit zu Zeit auf freien Durchgang zu kontrollieren. Das Ansaugrohr ist ebenfalls bei dieser Gelegenheit abzubauen und zu reinigen. Die gesamte Anlage ist auf Dichtheit zu prüfen. Nötigenfalls sind die Asbestdichtungen der Türen und des Fülldeckels auszuwechseln und die Schrauben der Flansche und Schellen nachzuziehen.

e) Motorpflege

Gas aus fossilen Treibstoffen wird auch in den Fällen, wo außer der mechanischen Reinigung des Gases noch eine chemische Reinigung durchgeführt wird, noch geringe Anteile an Schwefel enthalten. Um zu verhindern, daß diese dem Motor schaden, sind folgende Hinweise zu beachten. Die Temperatur des Motors soll auch im Leerlauf nie weniger als 60° C betragen. Zur Überwachung dieser Mindesttemperatur ist ein Fernthermometer erforderlich. Um die Möglichkeit einer Regulierung der Wassertemperatur zu haben, ist ein Thermostat vorzusehen, oder es ist eine möglichst vom Fahrerhaus aus zu bedienende Kühlerjalousie einzubauen.

Um zu verhindern, daß nach dem Abstellen des Motors durch den sich allmählich in den Rohrleitungen infolge Nachvergasung bildenden Überdruck Gas in einige Zylinder gedrückt wird, ist der Motor durch Schließen der Gasklappe außer Betrieb zu setzen.

Wird das Fahrzeug mehrere Tage nicht benutzt, so kann man durch Einspritzen von Öl durch die Zündkerzenbohrungen die Korrosionswirkung herabsetzen und ein Kleben der Kolbenringe verhindern. Um das Öl gut zu verteilen, betätigt man kurz den Anlasser; dabei ist die Luftklappe voll zu öffnen.

Bei längerer Betriebsunterbrechung läßt man das Motoröl ab. Das Ölfilter muß regelmäßig gereinigt werden.

3. AK-Anlagen, nach dem Querstromprinzip arbeitend

Besprechungsbeispiel: Mercedes-Benz-AK-Fahrzeuggeneratoranlage
(Bildtafel 12 herausklappen)

Da die meisten Bedienungs- und Wartungsarbeiten dieser trocken und nach dem Querstromprinzip arbeitenden Anlage dieselben sind wie bei einer nach dem aufsteigend nassen Verfahren arbeitenden AK-Anlage, brauchen an dem Beispiel der Mercedes-Benz-Anlage nur die abweichenden Arbeiten besprochen zu werden.

Das Kennzeichen eines Querstromgenerators gegenüber eines aufsteigend arbeitenden Generators liegt in der den Querstromgenerator charakterisierenden engbegrenzten und hochtemperierten Feuerzone. Die Schlacke fällt deshalb auch auf engem Raum an, und zwar innerhalb der birnenförmigen Feuerzone. Durch den nur als Abdeckung ausgebildeten Rost kann die Schlacke nicht entfernt werden. Bei jeder Betriebspause ist deshalb die Düse durchzustößen, um die sich an dem Düsenmund ansetzende Schlacke zu entfernen (Bild 150). Darüber hinaus muß der Generator bei Anthrazit- und Schwelkoksbetrieb täglich durch Entleerung des Herdinhaltes entschlackt werden.

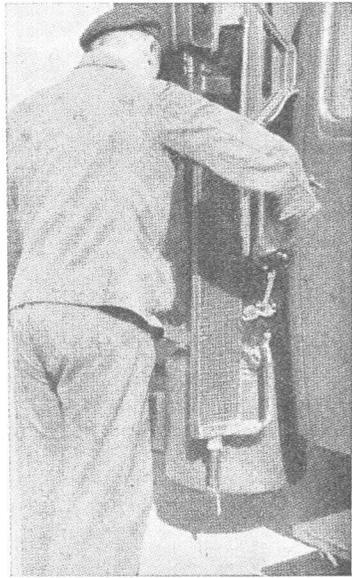


Bild 150:
Durchstoßen der Düse



Bild 151: Einschieben des Zwischen-
schiebers vor der Entschlackung



Bild 152: Herausnehmen des Filtereinsatzes mit den daran befestigten Filterschläuchen

Erleichtert wird diese Maßnahme durch die bereits erwähnte Einschubung eines Zwischenschiebers (Bild 151). Die Entschlackung erfolgt im allgemeinen bei kaltem Gaserzeuger. Bei sehr aschehaltigen Kraftstoffen und Dauerbetrieb ist die Entschlackung bei heißem Gaserzeuger notwendig (Bild 153). Die Anwendung des Prinzips der Hochtemperaturvergasung erfordert, wie bereits in Teil V Abschnitt 2 erwähnt, die Kühlung der Luftdüse. Durch Beobachtung des Schauglases ist darauf zu achten, daß ständig genügend Wasser in der Düsenkühlanlage ist. Bei Frost Düsenkühlwasser nicht sofort nach Betriebs-schluß ablassen, sondern erst nach ca. zwei Stunden, da sonst die Düse verschmort.

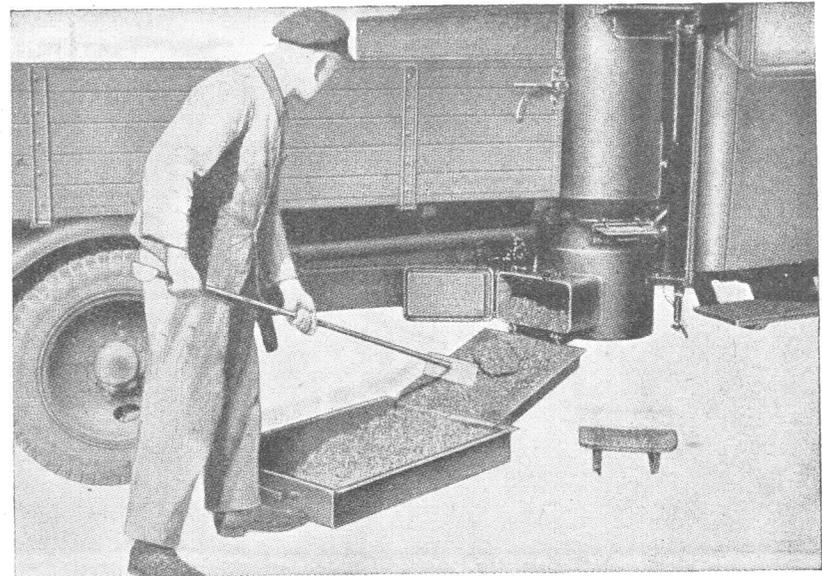


Bild 153: Entschlackung des heißen Gaserzeugers

Nach ungefähr 1000 km ist der untere Deckel des Tuchfilters abzunehmen und der angesammelte Staub zu entfernen.

Nach ca. 2000 bis 3000 km, was bei einem LKW. mittlerer Größe einem Kraftstoffdurchsatz von ca. 1000 bis 1500 kg entspricht, ist die Reinigungsmasse zu erneuern. Ein Auswechseln der Reinigungsmasse muß auch erfolgen, wenn sich am hinter dem Tuchfilter eingebauten Unterdruckmesser eine hohe Anzeige ergibt und damit zugleich die Motorleistung nachläßt. Alle 3000 km muß ferner der Filtereinsatz herausgenommen werden, um die Filterschläuche durch Abbürsten säubern zu können (Bild 152).

Das Sicherheitsfilter ist nach Bedarf in Waschbenzin oder in einer heißen Sodalösung auszuwaschen und anschließend leicht einzuölen.

Wie man aus dem unter 2. und 3. beschriebenen Wartungsarbeiten entnehmen kann, benötigt eine AK-Anlage etwas mehr Aufwand an Wartung und Pflege als andere. Dieser muß aber in Kauf genommen werden, denn wenn jeder mit Holz fahren wollte, könnten hierfür nicht die notwendigen Mengen herangeschafft werden. Zudem wird gerade von seiten der amtlichen Stellen die Entwicklung der AK-Anlage sehr gefördert, so daß auch in dieser Hinsicht eine Angleichung an die bei HB-Generatorbetrieb herrschenden Verhältnisse in Aussicht steht.

Schluss

Ausblick auf die Weiterentwicklung

Wie bereits in der Einleitung dieses Buches zum Ausdruck gebracht wurde, ist der Generator als Dauererscheinung zu werten, der aus dem Kraftfahrzeug, oder noch allgemeiner gesagt, vom Verbrennungsmotor nicht mehr wegzudenken ist.

Gilt es jetzt als Sofortaufgabe, Tausende von Fahrzeugen so gut, aber insbesondere so schnell wie möglich auf Generatorbetrieb umzustellen, um die augenblickliche Transportleistung zu halten oder womöglich noch zu steigern, so wird man nach Kriegsende die Forschungsaufgaben, die als nicht unbedingt notwendig zur Erreichung dieses Zieles angesehen und dementsprechend abgebrochen wurden, wieder aufnehmen.

Die augenblicklich laufenden Entwicklungsarbeiten sind beschränkt auf Fragen, die unbedingt ihrer Lösung bedürfen, da ohne ihre Klärung kein befriedigendes Ergebnis der Umbauaktion zu erwarten ist. Man denke dabei nur an die Probleme, die sich im Hinblick auf die kriegsbedingten Materialschwierigkeiten ergeben. Durch Wahl geeigneter Austauschwerkstoffe gelingt es zum Beispiel schon heute, Elektromotoren für Anfachgebläse herzustellen, deren früher aus reinem Kupfer bestehende Teile heute nur noch mit einem hauchdünnen Kupferüberzug versehen sind. Die Einführung von vollständig kupferfreien Motoren steht nach Überwindung von in Angriff genommenen fertigungsmäßigen Schwierigkeiten in Aussicht. Einige Generatorfirmen bedurften bisher zur Herstellung ihrer Feuerherde legierter Bleche, die jetzt für diese Zwecke nicht mehr zur Verfügung gestellt werden können. Auch Kupferauskleidungen für korrosionsbeanspruchte Teile der Gasanlagen müssen in Fortfall kommen. Als Austauschwerkstoff kommt Normalblech, das emailliert, phosphatiert oder mit Schutzlack angestrichen wird, in Frage. In dieser nur angedeuteten Richtung erstrecken sich die zurzeit laufenden Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiete der Materialeinsparung. Indirekt werden sich auch die zurzeit durchgeführten Versuche zur Ermittlung und Entwicklung von brauchbaren Gasreinigungsanlagen materialsparend auswirken. Denn je besser das Gas gereinigt ist, um so geringer ist der Materialverschleiß und damit der Bedarf an Ersatzteilen.

Größte Wichtigkeit muß man auch allen Fragen beimessen, die in irgendeiner Form dazu führen, daß Arbeitszeit und damit Arbeitskräfte gespart

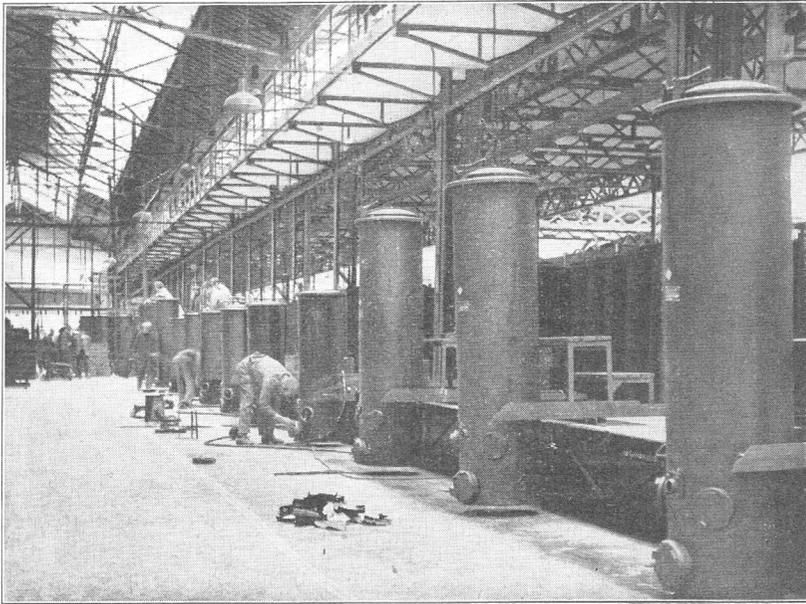


Bild 154: Herstellung von Imbert-Gaserzeugern in Fließanfertigung

werden. Dazu rechnet auf dem Fertigungsgebiet die Einführung der Serienherstellung (Bild 154). Durch weitgehende Benutzung von Preßteilen z. B. treten wesentliche Vereinfachungen in der Herstellung auf, die sich außerdem noch zeitsparend auswirken. Aber nicht nur bei der Fertigung gilt es Arbeitszeit zu sparen, sondern auch auf dem Gebiete des Einbauens der Anlage. Durch Verwendung von Generatoranlagen in Blockbauweise statt in aufgelöster Bauweise können z. B. über 50% der Einbauzeit gespart werden. Auch die Anwendung der sogenannten Baukastenanlagen, deren Teile vom Generatorhersteller in bezug auf Anschlußmaße, Befestigungsteile, Rohrleitungszuschnitt usw. in Zusammenarbeit mit den Automobilfirmen den verschiedenen Fahrzeugen angepaßt wurden, bringt schon eine große Ersparnis an Einbauzeit. Außerdem hat man die Gewähr, daß bei Benutzung der angelieferten Baukastenteile die Anlage auf die bestmögliche Art eingebaut wird. Bei Neufahrzeugen kann der Anbau des Gaserzeugers in den Fließbandherstellungsprozeß eingefügt werden (Bild 155).

Dies sind in angedeuteter Form die Aufgaben, die es gilt, jetzt, und zwar so schnell wie möglich, zu lösen. Im Rahmen dieser Schlußbetrachtung sollen aber auch die Probleme kurz besprochen werden, die erst nach dem Kriege in Angriff genommen werden können, da ihre Lösung zur Durchführung des Sofortprogrammes nicht erforderlich ist. Als wichtigste Aufgabe

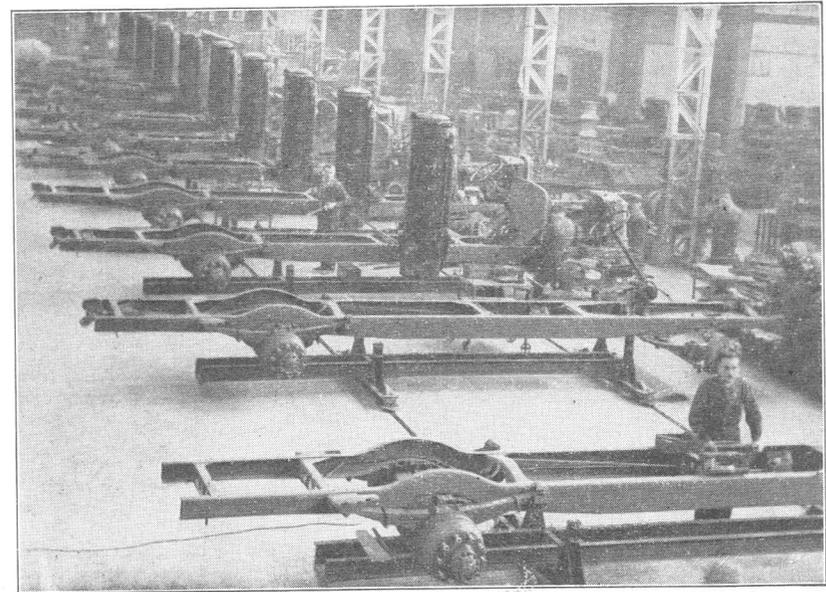


Bild 155: Einbau von Gaserzeugern am Fließband einer LKW.-Fabrik

ist die Schaffung von Spezialmotoren zu nennen, die bei dem Bau von Neufahrzeugen Verwendung finden können. In dem Augenblick, wo ein Fahrzeug von vornherein mit Generator und Gasmotor ausgerüstet wird, gibt es einfach die Frage des Leistungsabfalls nicht mehr, denn man hat es ja dann in der Hand, durch entsprechende Bemessung des Motors die für das betreffende Fahrzeug erforderliche Leistung vorzusehen. Als ein Schritt auf diesem Wege kann der in Teil V Abschnitt 1 c) beschriebene Deutz-Schleppermotor Typ GF 2 M 115 gelten, dessen Entwicklungsanfänge bis in das Jahr 1939 zurückreichen.

Mit dem Gasmotor allein ist es aber nicht getan. Spezialgetriebe, Hinterachsuntersetzungen und nicht zuletzt Fahrgestelle, die den besonderen Verhältnissen Rechnung tragen, müssen geschaffen werden. Aber nicht nur das Fahrzeug soll sich den Erfordernissen des Generatorbetriebes anpassen, sondern auch die Generatoranlage, die zurzeit wie ein Fremdkörper im Fahrzeug wirkt, muß so gestaltet werden, daß sie sich organisch dem Fahrzeug eingliedert. Kurz gesagt, das **Spezialgasfahrzeug** muß kommen, bei dem sämtliche Teile auf den Generatorbetrieb zugeschnitten sind.

Auch der Verbesserung des Gaserzeugers selbst, insbesondere in der Richtung „Kraftstoffgleichgültigkeit“ in bezug auf Art, Größe und Güte, muß besonderes Augenmerk gewidmet werden. Vor allzu großen Hoffnungen muß

aber schon jetzt gewarnt werden. Der sagenhafte „Allesfresser“, der wahllos Holz, Braunkohle, Schwelkoks usw. vergast, wird nicht kommen. Mit der Einteilung in HB- und AK-Anlagen wird man sich zufrieden geben müssen. In bezug auf Brennstoffgüte-Gleichgültigkeit wird generatorseitig noch viel zu erreichen sein. Aber auch die Festkraftstoffhersteller müssen herangezogen werden, um ihren Teil an der Verbesserung des Fahrzeuggeneratorbetriebes beizutragen, und zwar dadurch, daß sie dem Kraftfahrer „Markenware“, d. h. einen Kraftstoff billigerweise von Festkraftstoffen zu verlangender Güte, zur Verfügung stellen.

Ist heute jeder Fahrzeughalter froh, wenn er durch den Generator die Möglichkeit hat, sein Fahrzeug weiterhin zu benutzen, so wird nach einer Lockerung oder gänzlichen Behebung der Einschränkung des Flüssigtreibstoffbezuges die Frage der Wirtschaftlichkeit und noch mehr die des „angenehmen Fahrens“ in den Vordergrund treten. Gerade der letzte Punkt darf nicht übersehen werden, und so wird man nach dem Kriege Wege suchen müssen, um aus dem jetzigen Primitivitätszustand herauszukommen. Hierzu rechnet z. B. das Anzünden des Generators, das zurzeit mit einer offenen Flamme durchgeführt wird. Die Verwendung von Spezialstreichhölzern wäre nur eine Lösung auf halbem Wege. Es ist doch durchaus denkbar, daß die begonnenen Versuche, die Entzündung des Gaserzeugers unter Verwendung des elektrischen Stromes mittels einer Glühspirale oder dergleichen durchzuführen, bei intensiver Weiterverfolgung zu einer brauchbaren Lösung der Anzündfrage führt. Auch die jetzt vorherrschende Anfachung des Gaserzeugers mittels eines die Batterie belastenden Elektrogebläses, mit den Nachteilen der Notwendigkeit der Brennpombe und der damit verbundenen Feuergefährlichkeit, wird nicht den Forderungen gerecht, die man heute in bedienungsmäßiger Hinsicht an einen hochentwickelten Kraftwagen stellt. Bezüglich der Startfähigkeit muß angestrebt werden, daß das Anlassen eines Gasmotors genau so einfach und schnell vor sich geht wie bei dem Benzin- oder Diesel-Motor. Da nach dem Kriege der Zuteilung einer geringen Menge von Flüssigtreibstoff nichts im Wege steht, müßte der hochverdichtete Gasmotor so konstruiert sein, daß er auch kurzzeitig mit Benzin oder Dieselöl arbeiten kann (Dekompressionseinrichtungen).

Wie man aus der vorstehenden Betrachtung ersieht, harren auch nach dem Kriege des Technikers viele Aufgaben, um ein Gasfahrzeug zu schaffen, das dem Benzin- oder Diesel-Fahrzeug als annähernd gleichwertig an die Seite gestellt werden kann. Ist dieses Ziel erreicht, so wird man den Kraftfahrzeughaltern seine Benutzung nicht aufzwingen müssen, sondern sie werden aus Wirtschaftlichkeitsgründen von selbst ein Generatorfahrzeug wählen.

Sachweiser

Abgaslader	41, 42	Steinkohlenschwelkoks	31
Abnahme von Gasfahrzeugen	149, 180	Torf	29
Abriebfestigkeit	29	Torfkoks	31
Abscheidungsgrad	122	Aufladegebläse	41, 42
Abschirmung des Gaserzeugers	165	Aufladung	41
Absteigende Vergasung	33	Abgas- —	41
AK-Fahrzeuggeneratoranlagen	35	Direkte —	41
Beschreibung der —	67	Indirekte —	41
Bedienung, Wartung und Pflege		Aufgelöste Bauweise	44, 155, 156
der —	189	Aufsteigende Vergasung	33
Aktivkohle	76	Auslieferungsstellen	32
Andra-Rohrreinigungsschlange	122	Auslitern des Verdichtungsraumes	142
Anfacher, Solex- —	80, 104, 115	Auspuffanfachverfahren	80, 104, 115
Anfachgeräte	101		
Anfachverfahren	101, 106	Bakelitstecker	90
Auspuff- —	80	Batterie im Gasfahrzeug	81, 86
Ejektor- —	80	Baukastenanlage	43, 44
Hansa- —	106	Teil- —	43, 44
Schnüffel- —	106	Voll- —	43, 44
Solex- —	104	Bauweise	
Anlassen des Motors	183	Aufgelöste —	44, 155, 156
Anlasser	81, 86	Block- —	34, 54, 63, 66, 155
Ansaugrohr	143	Halbblock- —	44, 155
Ansaugvolumenberechnung	96	Bedienung des Gaserzeugers	181
Anthrazit	30	Beihilfe für Umbau	15
Eigenschaften des —es	30	Benzinstart	95
Körnigkeit des —es	30	Betriebsberechtigungsschein, NSKK-	17
Schwefelgehalt des —es	30	Blockbauweise	43, 54, 55, 63, 66, 155
Teergehalt des —es	30	Bosch, elektrische Ausrüstung	81
Arbeitsgemeinschaft für Acker-		Bowdenzüge	113
schlepper	63	Braunkohlenbrikett	26
Aschegehalt von		Eigenschaften der —s	26
Anthrazit	30	Feuerstandfestigkeit der —s	26
Braunkohle	27	Höchstpreise der —s	27
Braunkohlenschwelkoks	31	Schwefelgehalt der —s	27

Wassergehalt der —s	27	Elektrodenabstand	83
Preßform der —s	27	Elektrolux-Anfachgebläse	101
Braunkohlenschwelkoks	31	Evers-Union-HB-Fahrzeuggenerator- anlage	58
Brown-Boveri-Aufladegeräte	41		
Chemische Vorgänge im Gas- erzeuger	36	Fahrzeuggeneratoranlagen	45
Deutz-AK-Fahrzeuggenerator- anlage	72	Deutz-AK- —	72
— Gasschlepper	105	Einheits- —	62
— Mischer	99	Evers-Union-HB- —	58
Diesel-Gasverfahren	92	Grunert-AK- —	69
Diesel-Motor, Umstellung auf Gas- betrieb	138	Grunert-HB- —	53
Diesel-Umstellzündler	87	Henschel-Finkbeiner-AK- —	70
Differenz-Druckmesser	118	Imbert-HB- —	45
Doppelfeuervergasung	35	Kröning-HB- —	61
Dosierung von Luft und Gas	92	Mercedes-Benz-AK- —	75
Drehzahlbegrenzer	88	Prometheus-Weber-HB- —	60
Drehzahlsteigerung	40	Stinnes-AK- —	74
Drosselklappen	113	Wisco-AK- —	67
—schalter	117	Zeuch-HB- —	53
E-Generator	62	Feifel, Fliehkraftabscheider Bauart Dr. —	68
Einbau der Imbert-HB-Fahrzeug- generatoranlage	162	Fernthermometer	120
Einbaumöglichkeiten bei		Festkraftstoffe	19
LKW., Sattel- und Eilschleppern	156	Eigenschaften der —	20
Omnibussen	158	Höchstpreise der —	24, 27
PKW.	178	Vertrieb der —	31
Schleppern und Zugmaschinen	160	Feuerstandfestigkeit	26
Einbau von Generatoren	155	Filtertuch	76, 194
Einbauvorbereitung	127	Fliehkraftentstauber	122
Einbatzeichnungen für		Forschungsstelle Gasschlepper-Ent- wicklung	62
LKW. EZ 1 bis 9 und EZ 23 und 24		FSD, Imbert-Generator Typ —	46
Omnibusse EZ 10 und 11		Frühzündung	83
PKW. EZ 17 bis 22		Füllungsgrad	39, 41
Rad- u. Raupenschlepper EZ 12 bis 16		Gasstarter	108
Einheitsgenerator für Acker- schlepper	62	Gasstartvorrichtung	108
Ejektorstart	80, 104, 115	Gaszusammensetzung	37
Elektrisches Zubehör	81	— ausbeute	37
Elektrofilter	122	— lieferungsmenge	37
		— temperatur	40, 120
		Gebirgsuntersetzung	42
		Gebläse, Elektro —	101
		Hand —	101

Gemischheizwert	37	Imbert-HB-Fahrzeuggenerator- anlage	46
GMR, Imbert-Generator Typ —	47	Abbildung der —	BT 1
Generatorengeinschaft	13	Bedienung, Wartung und Pflege der —	181
Generatorbriketts	26	Beschreibung der —	46
Generatorholz	19	Einbau der —	155
Generatorkraft A. G.	31	Einbauzeichnungen der — EZ 1 bis 22	
Glaswollefilter	64	Imbert-W-Anlage	48
Glühzone	36	— Mischer	96
Grunert-HB-Fahrzeuggenerator- anlage	56	Inbetriebnahme von Gaserzeugern	181
— AK-Fahrzeuggeneratoranlage	69		
— Drosselklappenschalter	117	Kerzeneinsatz	91
— Mischer	98	Kienzle-Unterdruckmesser	118
Hackrotor	24	Kohlendioxyd	37
Halbblockbauweise	44, 155	Kohlenoxyd	37, 152
Handgebläse	57	Kohlensäure	37
HB-Fahrzeuggeneratoranlage, Be- schreibung der Bedienung, Wartung und Pflege der —	181	Kondenswasser	186
Hebelböcke	113	Körnung der Kohlekraftstoffe	29
Heizwert	36	Korrosionswirkung	193
Gemisch- —	36	Kraftstoffe	
Henschel-Finkbeiner-AK-Fahrzeug- generatoranlage	70	Eigenschaften der —	20
Hilfsvergaser	113	Höchstpreise der —	24, 27
Hinterachsuntersetzung, Erhöhung der —	42	Körnung der —	29
Hochtemperaturvergasung	35	Stückgröße der —	22
Höchstpreise für Tankholz	24	Vertrieb der —	31
— für Braunkohlenbriketts	27	Kraftstoffgleichgültigkeit	200
Hohlbrenner	22, 185	Kröning-HB-Fahrzeuggenerator- anlage	61
Holz		Lehrschein, NSKK.- —	17
Aschegehalt des —es	22	Leistungsabfall von gasbetriebenen Motoren	39
Feuchtigkeit des —es	22	Verringerung des —es	39
Höchstpreise für —	24	Lichtmaschine	82
Stückgröße des —es	22	Luftbedarf von Generatorgas	36, 100
Zerkleinerung des —es	22	Lurgi-Elektrofilter	122
Zerkleinerungsmaschinen für —	22	Magnetzündler	86
Holzkohle	30	Maier K. G., Hackrotor der Firma —	24
— stand beim Imbert-HB-Gas- erzeuger	181	Manometer	118
Hutter & Schrantz A. G. Fahrzeug- generator der —	61	Mercedes-Benz-AK-Fahrzeug- generatoranlage	75
		Abbildung der —	75

Bedienung, Wartung und Pflege	
der —	193
Beschreibung der —	75
Einbauzeichnungen der - EZ 23 u. 24	
Methan	37
Mischer	92
Automatischer —	100
Deutz- —	99
Grunert- —	98
Imbert- —	96
Miag- —	97
Solex- —	93
T. M. D.- —	100
Wisco- —	98
Motorpflege	193
Nasse Vergasung	35
Normogramm zur Bestimmung der	
Verdichtungsänderung	141
NSKK.-Betriebsberechtigungs- und	
Lehrschein	17
NSKK.-Versuchsfahrt mit heimischen	
Treibstoffen 1935	11, 12, 13
Ostelbisches Braunkohlensyndikat,	
Generatorbriketts des —en	26
Otto-Motor-Umstellung auf Gas-	
betrieb	81, 86, 138
Oxydationszone	36
Parallelschaltung von Batterien	81
— Vorreinigen	46
Personenkraftwagen, Umstellung	
von —	178
Pflege von Generatoranlagen	193
Pritschenänderung	164
Probefahrt	180
Prometheus-Weber-HB-Fahrzeug-	
generatoranlage	60
Quecksilber-Unterdruckmesser	118
Querstromvergasungsverfahren	33

Reduktionszone	36
Reinigermasse (Aktivkohle)	76
Reinigungsgeräte	121
Restteergehalt	29
Richtlinien für die Abnahme von	
Gasfahrzeugen	149, 152
Rohrleitung	
— sverlegung	172
— swiderstand	40
Rohrschellen	174
Sandstrahlgebläse	85
Schrägabwärtsvergasung	35, 61
Schrägaufwärtsvergasung	61
Schulung, NSKK. —	16
Schürgerät	121
Schwelkoks	
Braunkohlen- —	31
Steinkohlen- —	31
Schwelzone	36
Scintilla-Anfachgebläse	101, 103
Selbstversorger	
— Ausweis	32
— von Kraftstoff	32
Serienherstellung	198
S. E. V.-Gasstartvorrichtung	108
Sicherheitsfilter	76
Sicherheitstechnische Anforderungen	148
Siliziumbelag auf Kerzen	85
Solex	80
— Anfacher	80, 104, 115
— Mischer	93
— Mischer-Anfacher-Aggregat	115
— Vergaser	113
Spezial-Streichhölzer	200
— Gasfahrzeug	200
Spezifischer Kraftstoffverbrauch	38
Splitterholz	32
Spülstopfen	174
Steinkohlenschwelkoks	31
Stinnes-AK-Fahrzeuggenerator-	
anlage	74
Stickstoff	37
Stochergeräte	121

Strömungswiderstand	39
Stückgröße des Holzes	22
Tanken	185
Tankholz	
Güteanforderungen an —	22
Höchstpreise für —	24
Tankstellen	32, 21
Teilbaukastenanlage	43, 44
Teerfreie und teerarme Kraftstoffe	29
Teerhaltige Kraftstoffe	21
T. M. D.-Mischer (automatischer	
Mischer)	100
Torf	29
Aschegehalt des —es	29
Schwefelgehalt des —es	29
Trocknung des —es	29
Torfkoks	31
Trockene Vergasung	35
Trocknungszone	36
Tubostarmatic-Gasstartvorrichtung	108
Tuchfilter	76, 194
Turbolader	41, 42
Umschalt-T-Stück	113
Unterdruckmesser	118
Dosen- —	118
Kienzle- —	118
Quecksilber- —	118
Verdichtungsänderung	138
— von Diesel-Motoren	86, 92, 138
— von Otto-Motoren	86, 138
Verdichtungsraum	139
— grad	81, 139
— verhältnis	81, 139
Vergaser	113, 146
— anordnung	146
Vergasungsarten	33
Anwendungsbereich der verschie-	
denen —	35

Unterschiede der —	33
Verstellkurve	83
Versuchsfahrt mit heimischen Treib-	
stoffen 1935 — NSKK.-	11, 12, 13
Verteiler	82
Vollbaukastenanlage	43, 44
Vorzündung	83
W-Anlage, Imbert —	48
Walther-Fliehkraftentstauber	122
Wasserstoff	37
Wasserstoffbildung	37
Wartung des Gaserzeugers	181
Wassersackbildung	174
Wehrmachtsanlage, Imbert —	48
Weiterentwicklung, Ausblick auf —	197
Werkstattabnahme	180
Wigger, Hackrotor der Firma —	23
Wirbelstaubabscheider	122
Wisco-AK-Fahrzeuggeneratoranlage	
Bedienung, Wartung und Pflege	
der —	189
Beschreibung der —	67
— Mischer	98
XT3, russischer Schlepper Typ —	62
Zentralstelle für Generatoren	6, 14
Zerkleinerung des Holzes	22
Zeuch-HB-Fahrzeuggeneratoranlage	53
Zubehör für Generatoranlagen und	
Gasmotoren	79
Zündgeschwindigkeit	39
— kabel	85
— kerze	83
— kerzentypenliste	84
— spule	82
— verteiler	82
Zweck des Buches	16
Zweistoffbetrieb	92
Zwischenplatte	143

Bildquellennachweis

Zur Gestaltung der Fotomontage des vom Atelier Hans-Detmar Wagner entworfenen Umschlagbildes wurde je eine von den Firmen Imbert-Generatoren G. m. b. H., Köln, und Zeuch-Generatoren G. m. b. H., Berlin, zur Verfügung gestellte Aufnahme benutzt.

Aus der „Allgemeinen Einbauanleitung für Imbert-Fahrzeuganlagen“ stammen folgende Bilder: 9, 12 bis 21, 51, 81, 93, 95 bis 100, 102 bis 117, 120 bis 124, 126, 128, 130 bis 139, 154 und 155, ferner die Einbauzeichnungen EZ 1 bis 22.

Der „Opel-Bedienungsanweisung für Imbert-Holzgasanlage im 3-t-Opel-Blitz-Lastwagen“ sind folgende Bilder entnommen: 118, 119, 125, 129 und 140 bis 147.

Von den nachstehend genannten Firmen wurden folgende Bilder zur Verfügung gestellt: Zeuch 22, 24, 87; Wigger 5; Maier 6; Ostelbisches Braunkohlensyndikat 7; Vogel-Verlag (AMZ.) 10, 11; Grunert 25, 26, 33, 80; Evers-Union 27; Hutter & Schrantz 28; Arbeitsgemeinschaft Ackerschlepper 29, 31; Fahr A.G. 30; Wisco 32, 148, 149; Henschel 34; Deutz 35, 55, 67; Daimler-Benz 36, 37, 150 bis 153; Bosch 38 bis 48; Solex 49, 50, 66, 76, 78, 79; Miag 52; TMD. 56; Spelleken 58; SEV. 71 bis 75; Graetzin 77; Kienzle 82, 83; Motometer 84; Amtmann 86; Lurgi 88, 89; Büssing 127.

Vom Verfasser wurden speziell für dieses Buch folgende Bilder angefertigt: 1 bis 4, 8a bis c, 23, 53, 54, 57, 59, 60 bis 65, 68 bis 70, 85, 90 bis 92, 95 und die Bildtafeln BT 4, 5 und 11.

Anhang

Einbauzeichnungen über den Einbau der Imbert-Fahrzeuggeneratoranlage (EZ 1 bis 22)

EZ 1 bis 9: Einbauzeichnungen für LKW.

Büssing-NAG., 7,4 Ltr.	EZ 1
Daimler-Benz, Typ 3750	" 2
Ford, Einheitschassis mit BB-Motor	" 3
Ford, V 8, 3,9 Ltr.	" 4
Ford, 4 Zyl., Typ B 3000 G	" 5
Borgward, Typ Europa III und IV	" 6
Opel, Blitz 3,6-36	" 7
Phänomen, Granit 1500	" 8
Vomag, Typ 5 LR 448	" 9

EZ 10 und 11: Einbauzeichnungen für Omnibusse

Krupp, 3 t, Typ Oden 62 a	" 10
Ford, Deiters 001	" 11

EZ 12 bis 16: Einbauzeichnungen für Rad- und Raupenschlepper

Deutz, Radschlepper Typ F 3 M 317	" 12
Fordson, Radschlepper	" 13
Hanomag, Schnelltransporter SS 55	" 14
Kaelble, Zugmaschine Z 6 GN 110	" 15
Russen-Raupenschlepper	" 16

EZ 17 bis 22: Einbauzeichnungen für PKW.

Chevrolet, 3,6 Ltr. (Gaserzeuger außerhalb Kofferraum)	" 17
Chevrolet, 3,6 Ltr. (Gaserzeuger innerhalb Kofferraum)	" 18
Daimler-Benz, Typ 200	" 19
Ford, V 8, 3,6 Ltr.	" 20
Horch, 8 Zylinder	" 21
Opel, Super 6	" 22

Einbauzeichnungen über den Einbau der Mercedes-Benz-AK-Fahrzeuggeneratoranlage in LKW. (EZ 23 und 24)

Mercedes-Benz, Typ L 3000	" 23
Mercedes-Benz, Typ L 3000 K, motorhydraulischer Dreiseitenkipper	" 24

Anhang

Einbauzeichnungen über den Einbau der Imbert-Fahrzeuggeneratoranlage (EZ 1 bis 22)

EZ 1 bis 9: Einbauzeichnungen für LKW.

Büssing-NAG., 7,4 Ltr.	EZ 1
Daimler-Benz, Typ 3750	" 2
Ford, Einheitschassis mit BB-Motor	" 3
Ford, V 8, 3,9 Ltr.	" 4
Ford, 4 Zyl., Typ B 3000 G	" 5
Borgward, Typ Europa III und IV	" 6
Opel, Blitz 3,6-36	" 7
Phänomen, Granit 1500	" 8
Vomag, Typ 5 LR 448	" 9

EZ 10 und 11: Einbauzeichnungen für Omnibusse

Krupp, 3 t, Typ Oden 62 a	" 10
Ford, Deiters 001	" 11

EZ 12 bis 16: Einbauzeichnungen für Rad- und Raupenschlepper

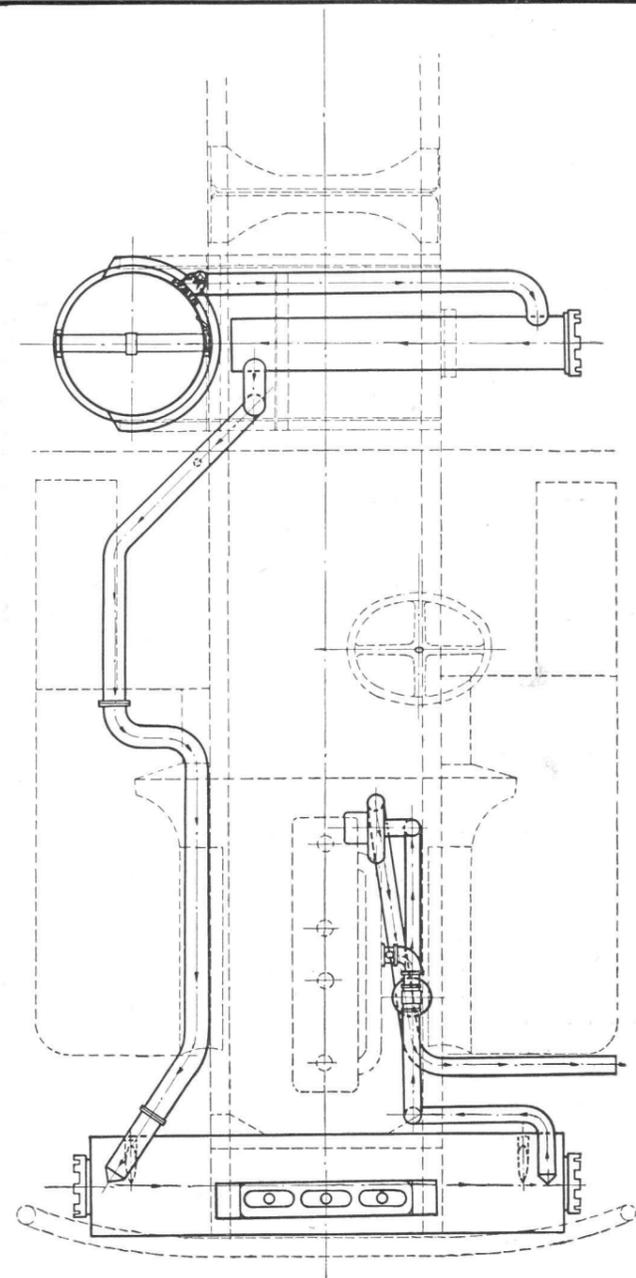
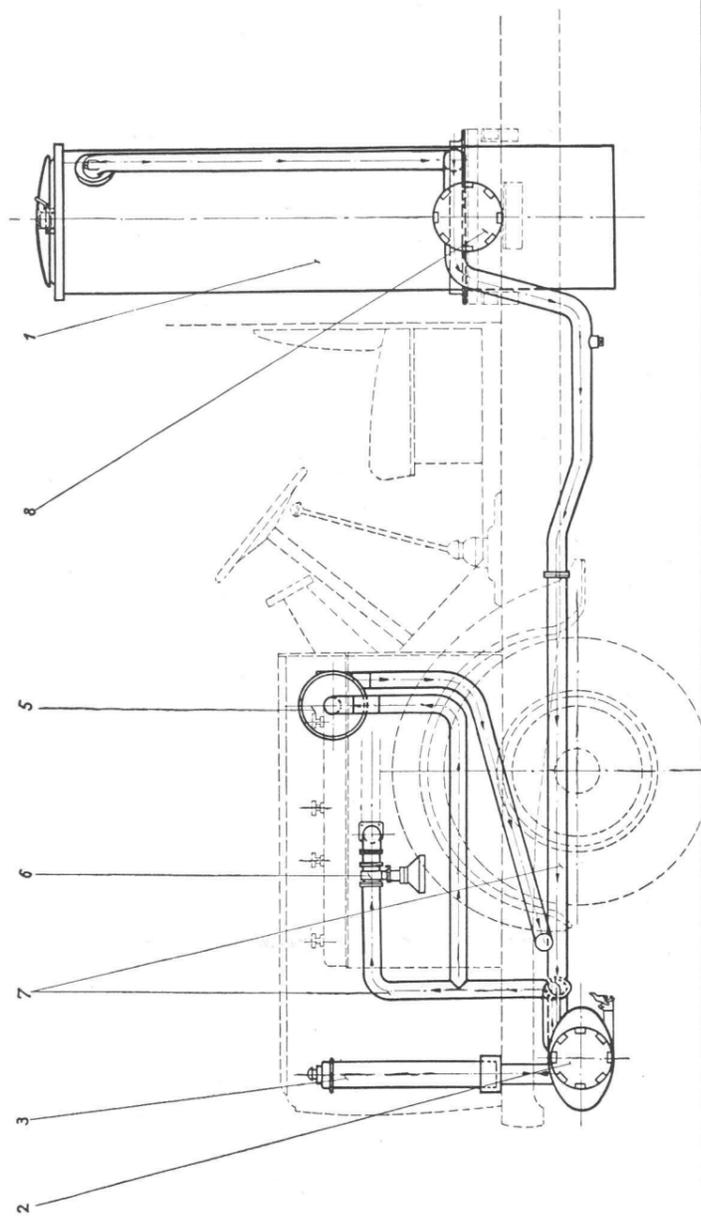
Deutz, Radschlepper Typ F 3 M 317	" 12
Fordson, Radschlepper	" 13
Hanomag, Schnelltransporter SS 55	" 14
Kaelble, Zugmaschine Z 6 GN 110	" 15
Russen-Raupenschlepper	" 16

EZ 17 bis 22: Einbauzeichnungen für PKW.

Chevrolet, 3,6 Ltr. (Gaserzeuger außerhalb Kofferraum)	" 17
Chevrolet, 3,6 Ltr. (Gaserzeuger innerhalb Kofferraum)	" 18
Daimler-Benz, Typ 200	" 19
Ford, V 8, 3,6 Ltr.	" 20
Horch, 8 Zylinder	" 21
Opel, Super 6	" 22

Einbauzeichnungen über den Einbau der Mercedes-Benz-AK-Fahrzeuggeneratoranlage in LKW. (EZ 23 und 24)

Mercedes-Benz, Typ L 3000	" 23
Mercedes-Benz, Typ L 3000 K, motorhydraulischer Dreiseitenkipper	" 24



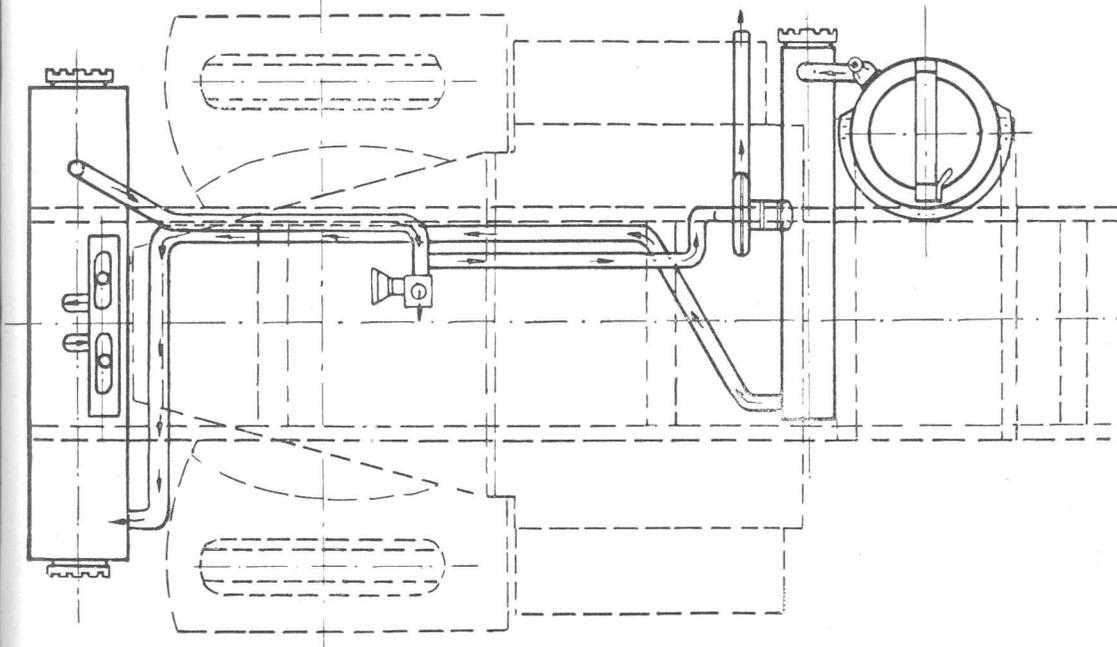
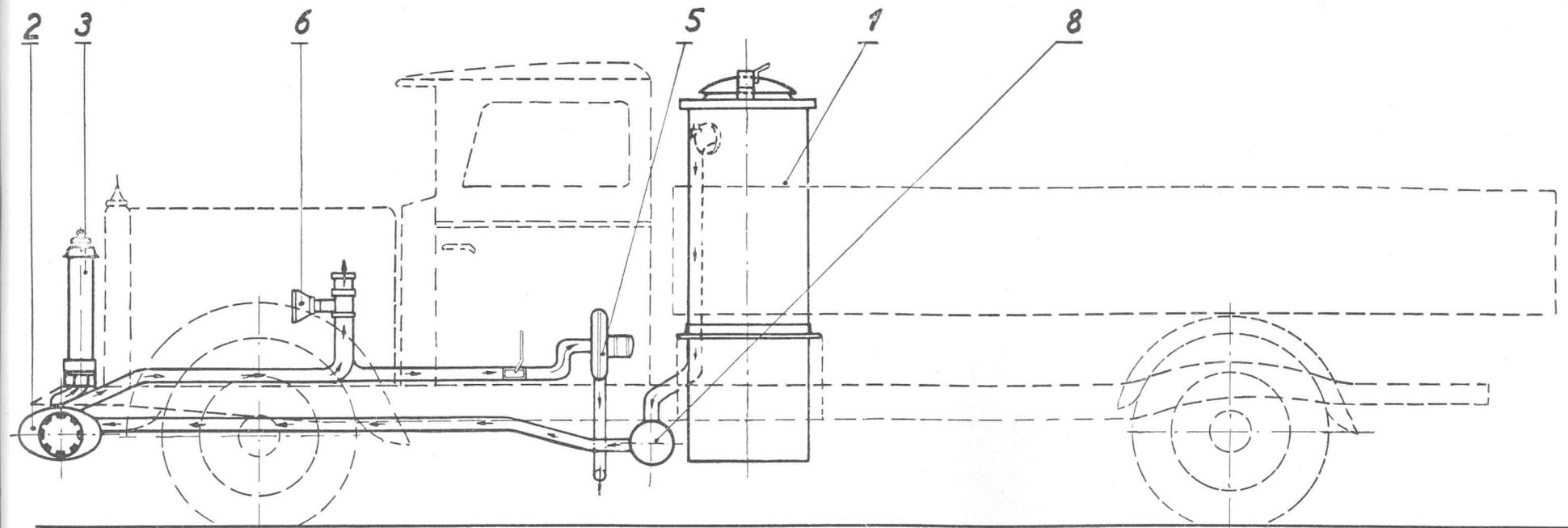
EZ 1

Einbau der IMBERT-Holzgasanlage in Büssing NAG. 7,4 Ltr.

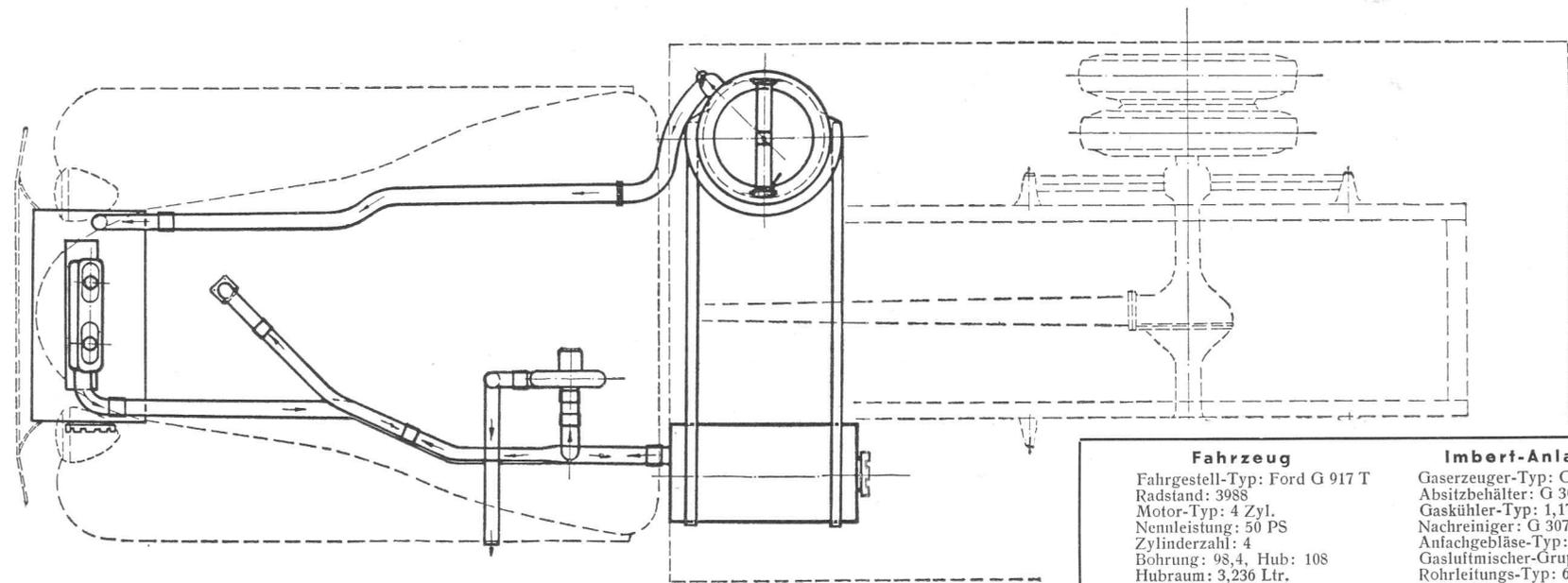
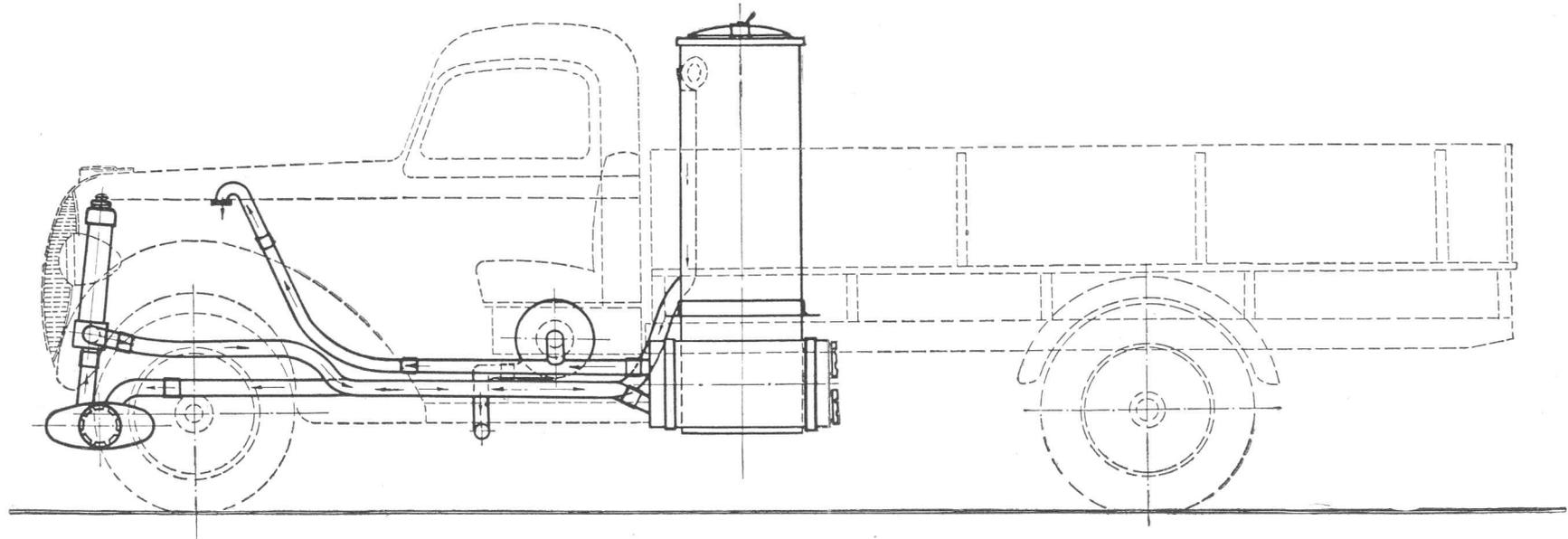
ATD 16/3

Fahrzeug
 Fahrgestell-Typ: 500-S + 502
 Radstand: 500 mm
 Motor-Typ: LD 6
 Nennleistung: 90/95 PS
 Zylinderzahl: 6
 Bohrung: 100 mm
 Hub: 130 mm
 Hubraum: 7,412 Ltr.
 Drehzahl: 2000 u/min
 Umgestellt auf Otto-Verfahren.

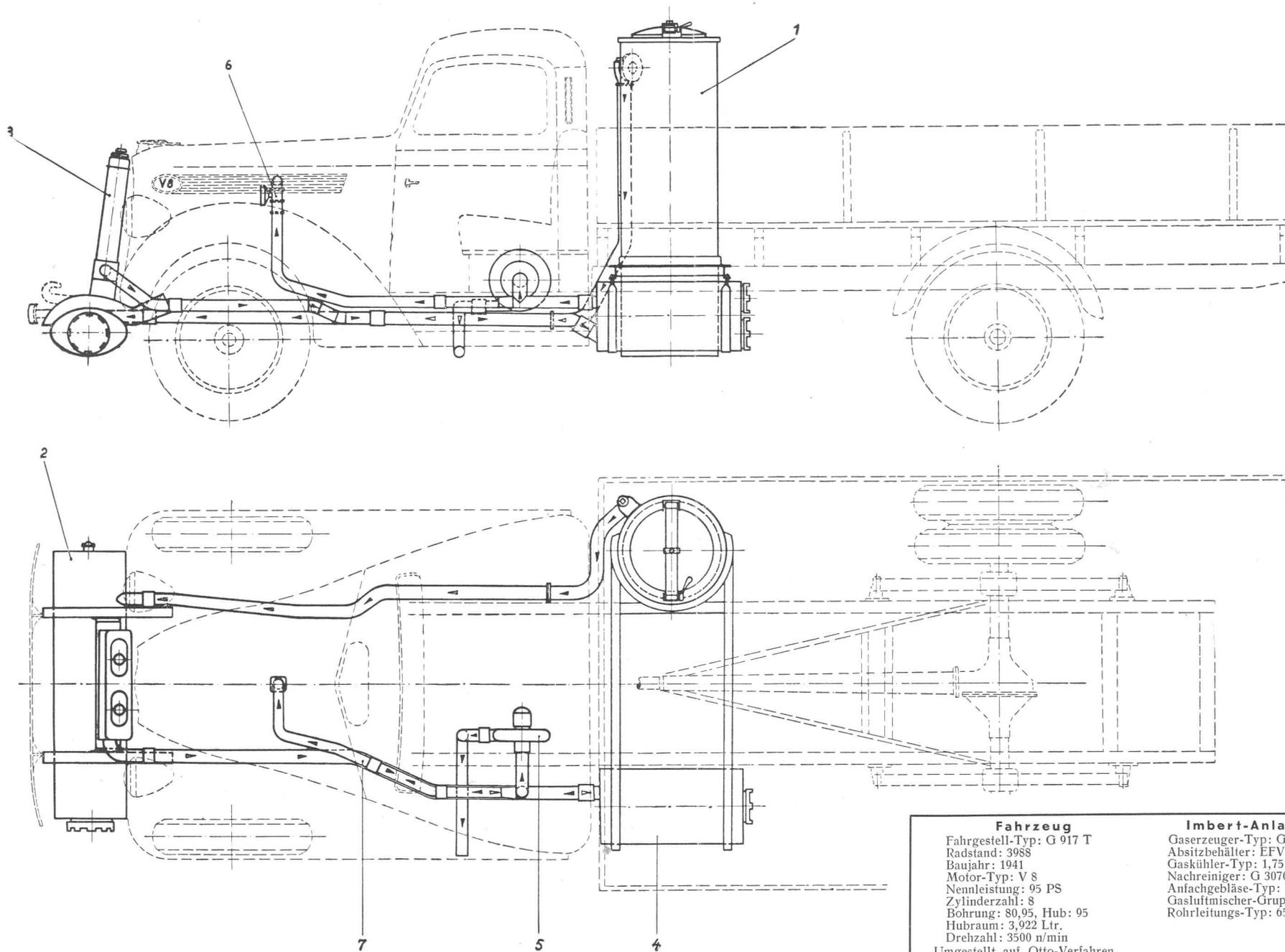
Imbert-Anlage: Tbk
 Gaszonen-Typ: GMR 15/55/21
 Abszorbefilter: G 3340
 Ausläufer-Typ: G 263
 Auschlagbläser-Typ: 12 Volt
 Gaszufuhr-Typ: G 65
 Rotations-Typ: G 85
 Prallblechreinerger: G 4228



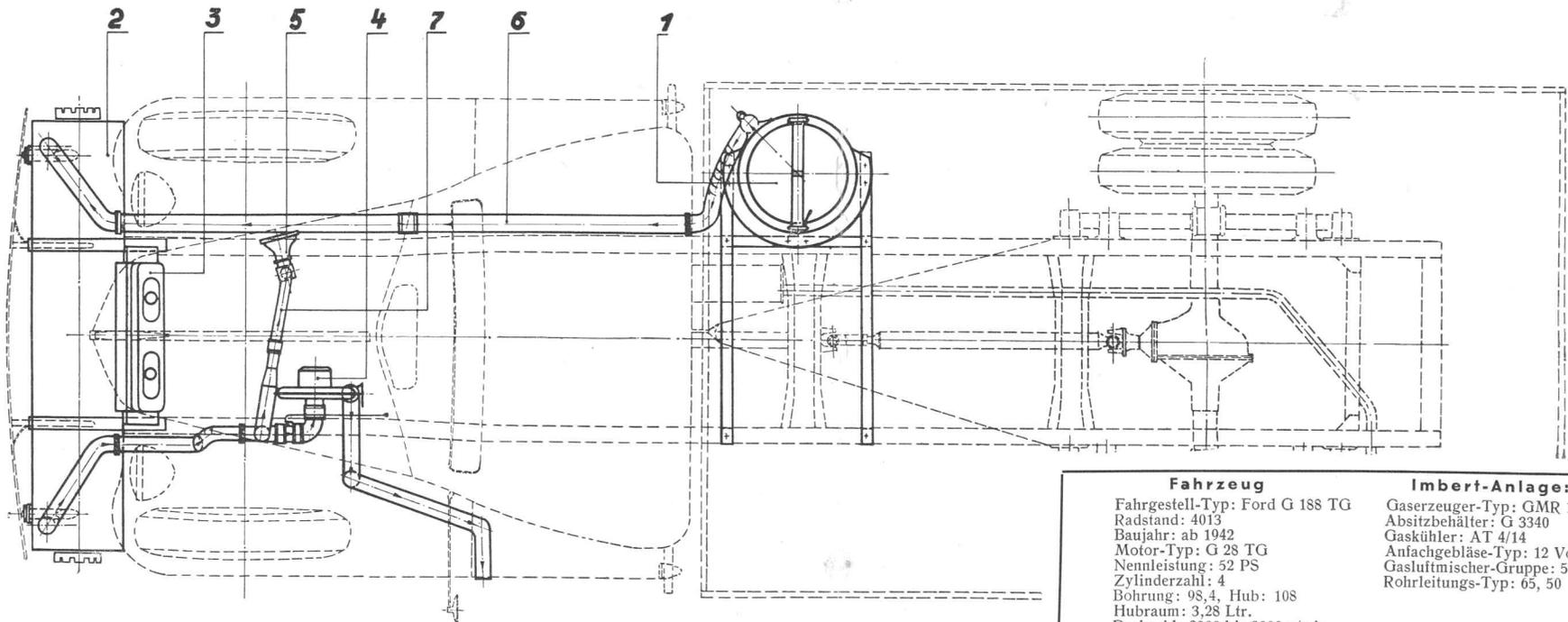
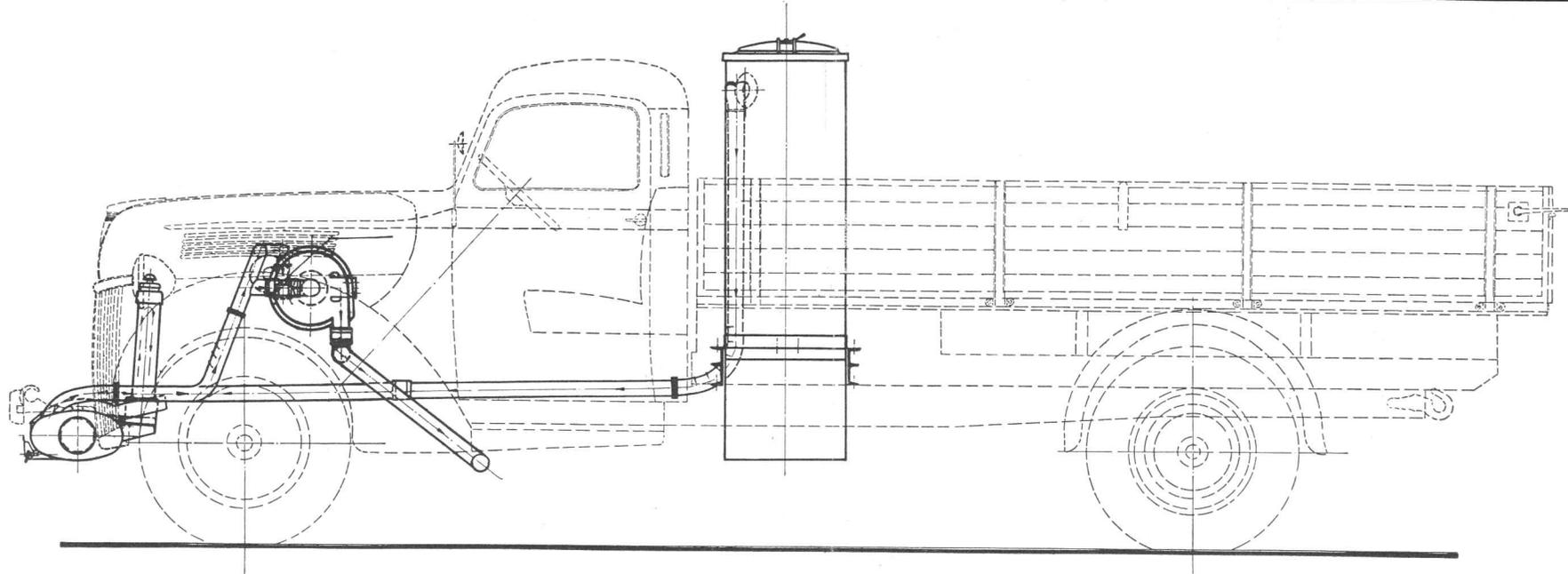
Fahrzeug	Imbert-Anlage: Alg
Fahrgestell-Typ: 3750	Gaserzeuger-Typ: GMR 15/55/21
Baujahr: 1934/37	Absitzbehälter: G 3340
Motor-Typ: OM 67	Gaskühler-Typ: 1,75
Nennleistung: 95 PS	Anfachgebläse-Typ: 12 Volt
Zylinderzahl: 6	Gasluftmischer-Gruppe: 65
Bohrung: 105, Hub: 140	Rohrleitungs-Typ: 85, 65
Hubraum: 7,274 Ltr.	Prallblechreiniger: G 4228
Drehzahl: 2000 n/min	
Umgestellt auf Otto-Verfahren.	



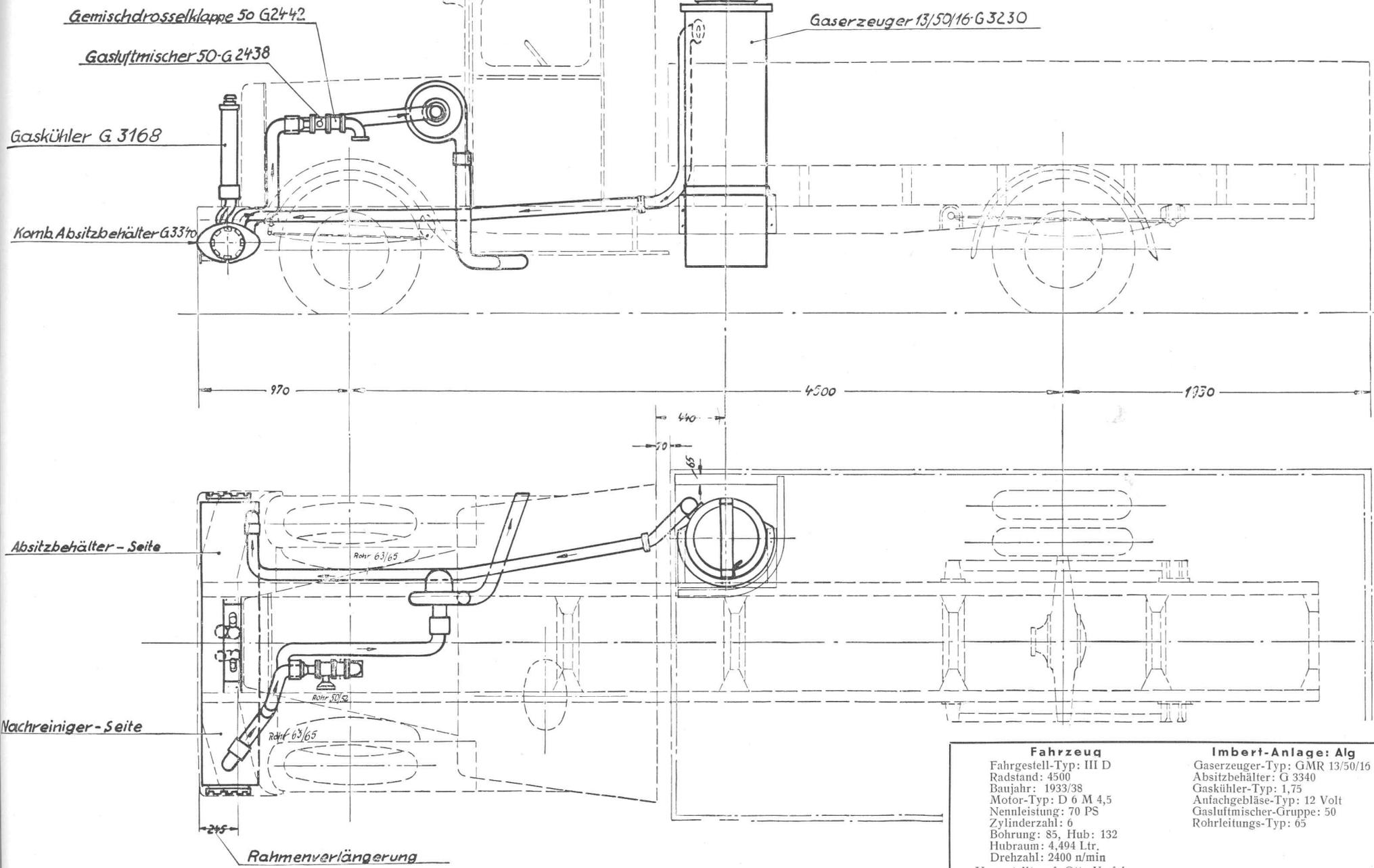
Fahrzeug	Imbert-Anlage: Vbk
Fahrgestell-Typ: Ford G 917 T	Gaserzeuger-Typ: GMR 10/50/16
Radstand: 3988	Absitzbehälter: G 3065
Motor-Typ: 4 Zyl.	Gaskühler-Typ: 1,175
Nennleistung: 50 PS	Nachreiniger: G 3070
Zylinderzahl: 4	Anfachgebläse-Typ: 12 Volt
Bohrung: 98,4, Hub: 108	Gasluftmischer-Gruppe: 50
Hubraum: 3,236 Ltr.	Rohrleitungs-Typ: 65, 50
Drehzahl: 2800 n/min	
Umgestellt auf Otto-Verfahren.	



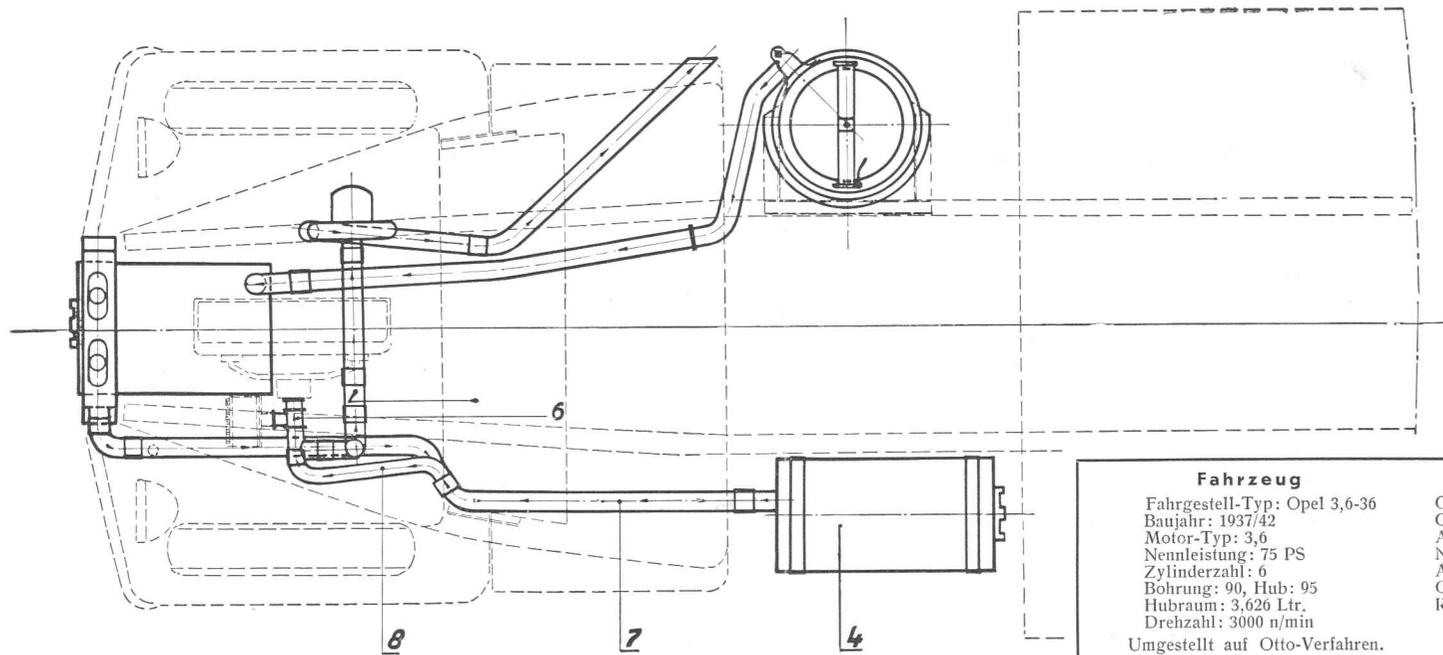
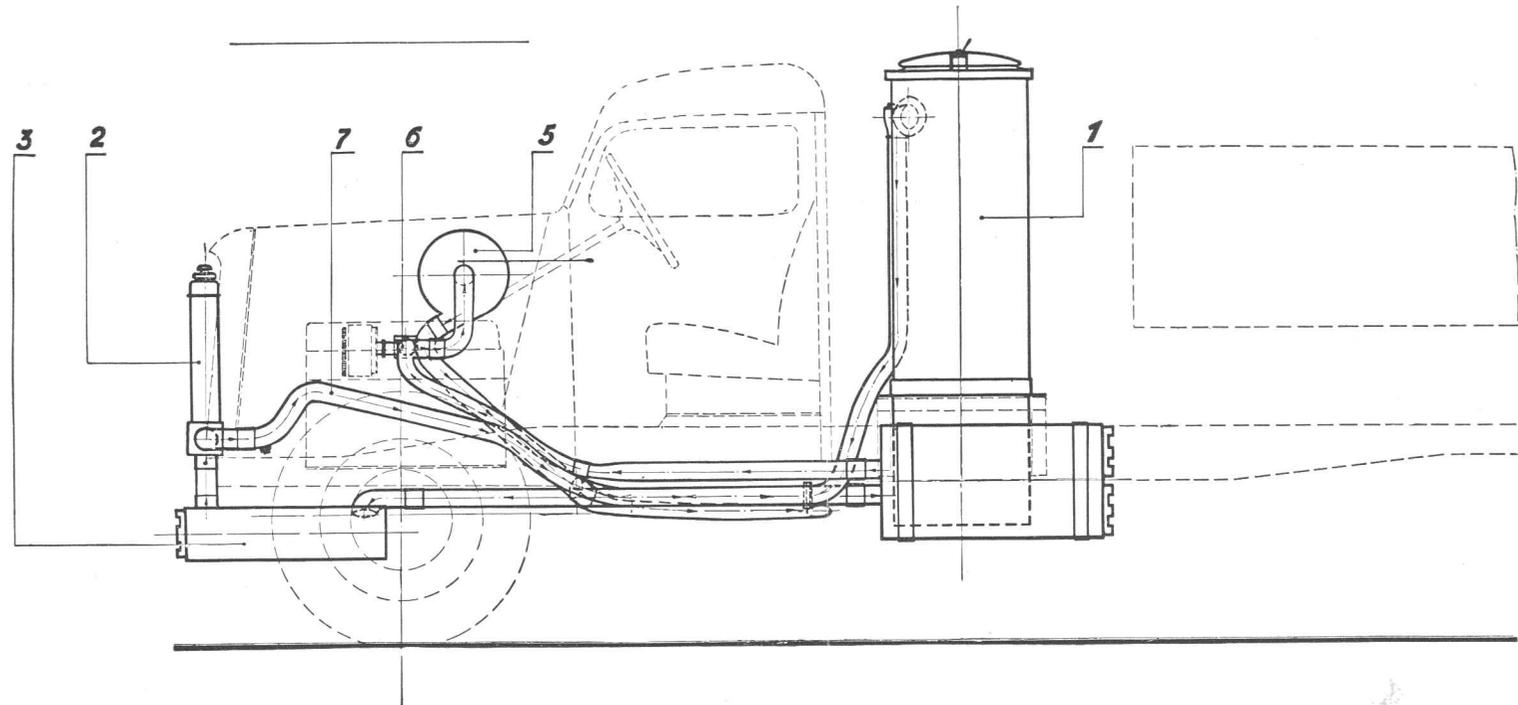
Fahrzeug	Imbert-Anlage: Vbk
Fahrgestell-Typ: G 917 T	Gaserzeuger-Typ: GMR 13/50/16
Radstand: 3988	Absatzbehälter: EFV 425
Baujahr: 1941	Gaskühler-Typ: 1,75
Motor-Typ: V 8	Nachreiniger: G 3070
Nennleistung: 95 PS	Anfachgebläse-Typ: 12 Volt
Zylinderzahl: 8	Gasluftmischer-Gruppe: 50
Bohrung: 80,95, Hub: 95	Rohrleitungs-Typ: 65, 50
Hubraum: 3,922 Ltr.	
Drehzahl: 3500 n/min	
Umgestellt auf Otto-Verfahren.	



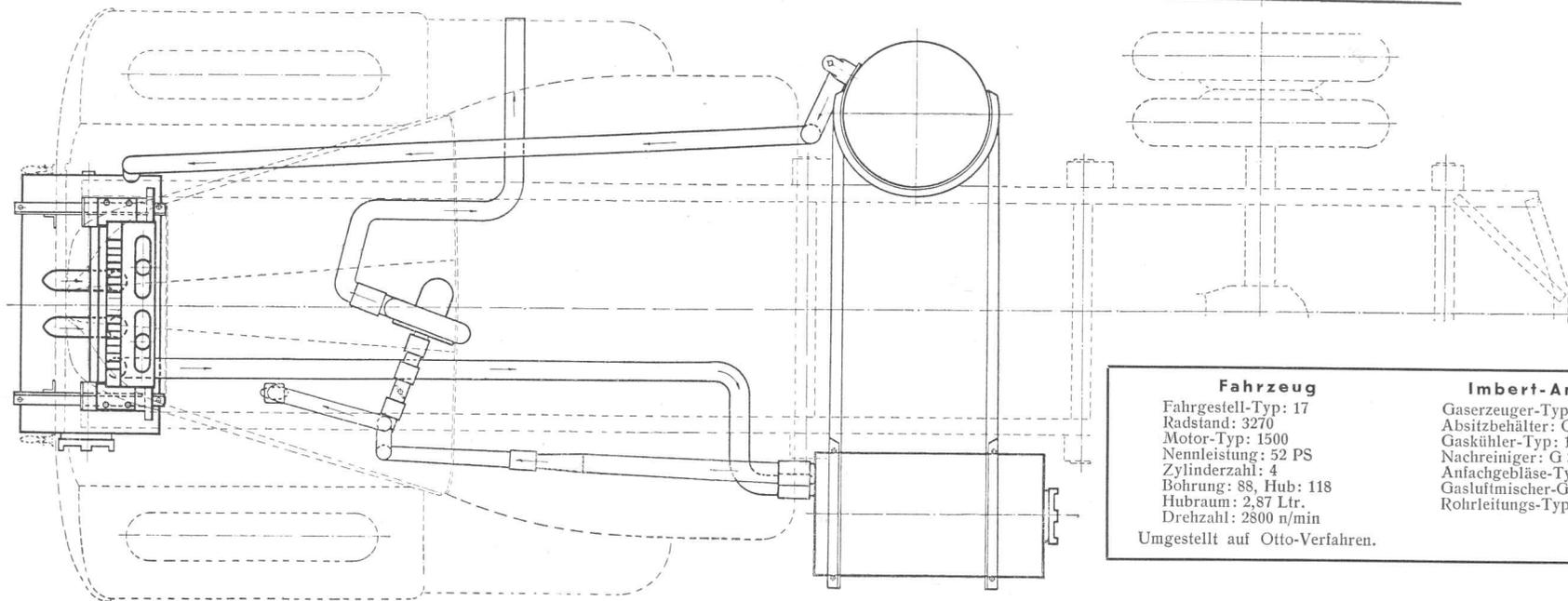
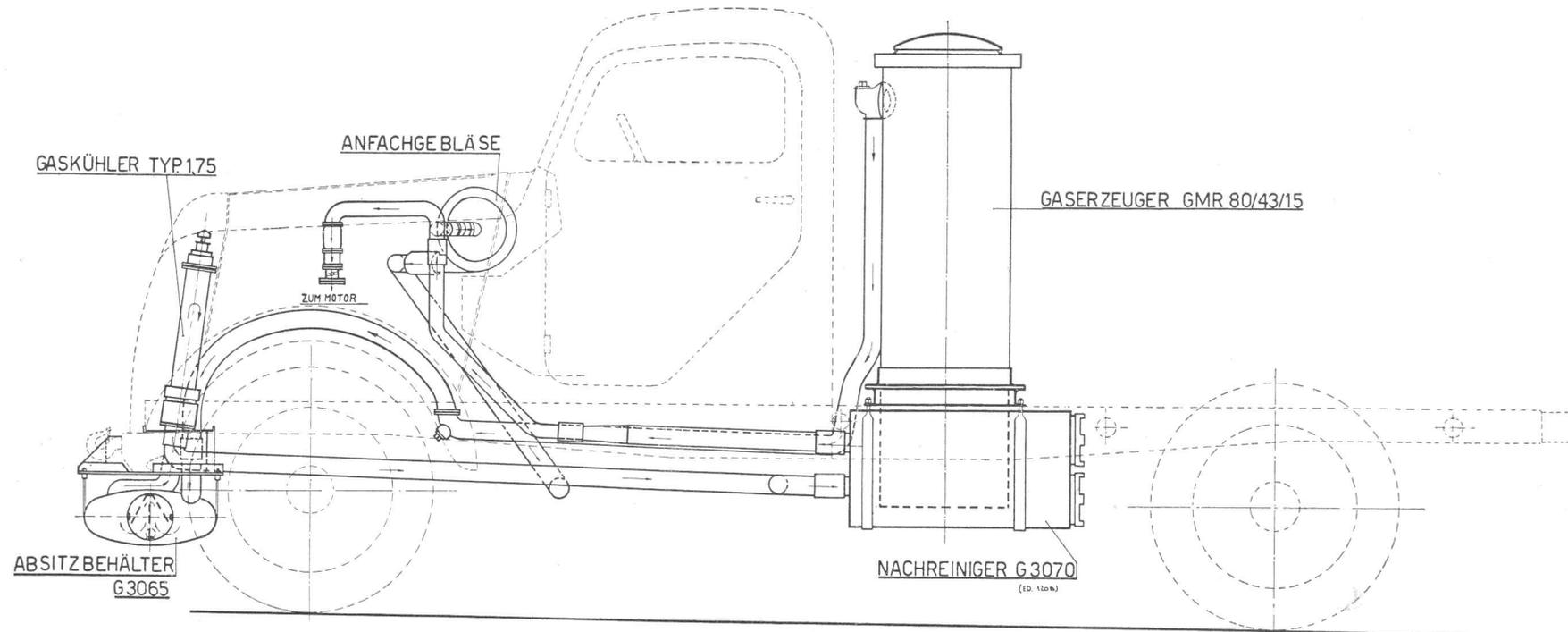
Fahrzeug	Imbert-Anlage: Vbk
Fahrgestell-Typ: Ford G 188 TG	Gaserzeuger-Typ: GMR 10/50/16
Radstand: 4013	Absatzbehälter: G 3340
Baujahr: ab 1942	Gaskühler: AT 4/14
Motor-Typ: G 28 TG	Anfachgebläse-Typ: 12 Volt
Nennleistung: 52 PS	Gasluftmischer-Gruppe: 50
Zylinderzahl: 4	Rohrleitungs-Typ: 65, 50
Bohrung: 98,4, Hub: 108	
Hubraum: 3,28 Ltr.	
Drehzahl: 2800 bis 3000 n/min	
Umgestellt auf Otto-Verfahren.	



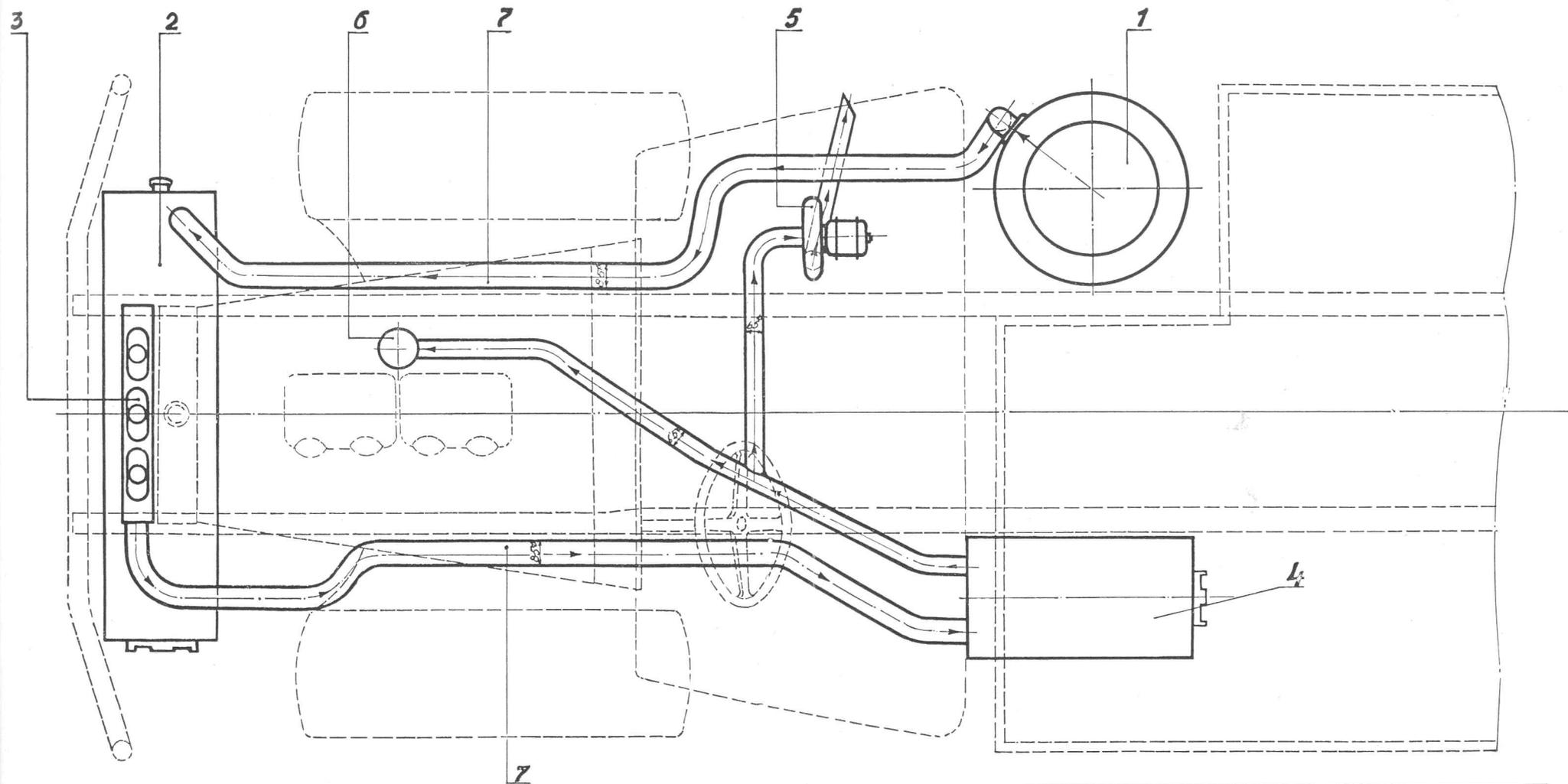
Fahrzeug	Imbert-Anlage: Alg
Fahrgestell-Typ: III D	Gaserzeuger-Typ: GMR 13/50/16
Radstand: 4500	Absitzbehälter: G 3340
Baujahr: 1933/38	Gaskühler-Typ: 1,75
Motor-Typ: D 6 M 4,5	Aufachgebläse-Typ: 12 Volt
Nennleistung: 70 PS	Gasluftmischer-Gruppe: 50
Zylinderzahl: 6	Rohrleitungs-Typ: 65
Bohrung: 85, Hub: 132	
Hubraum: 4,494 Ltr.	
Drehzahl: 2400 n/min	
Umgestellt auf Otto-Verfahren.	



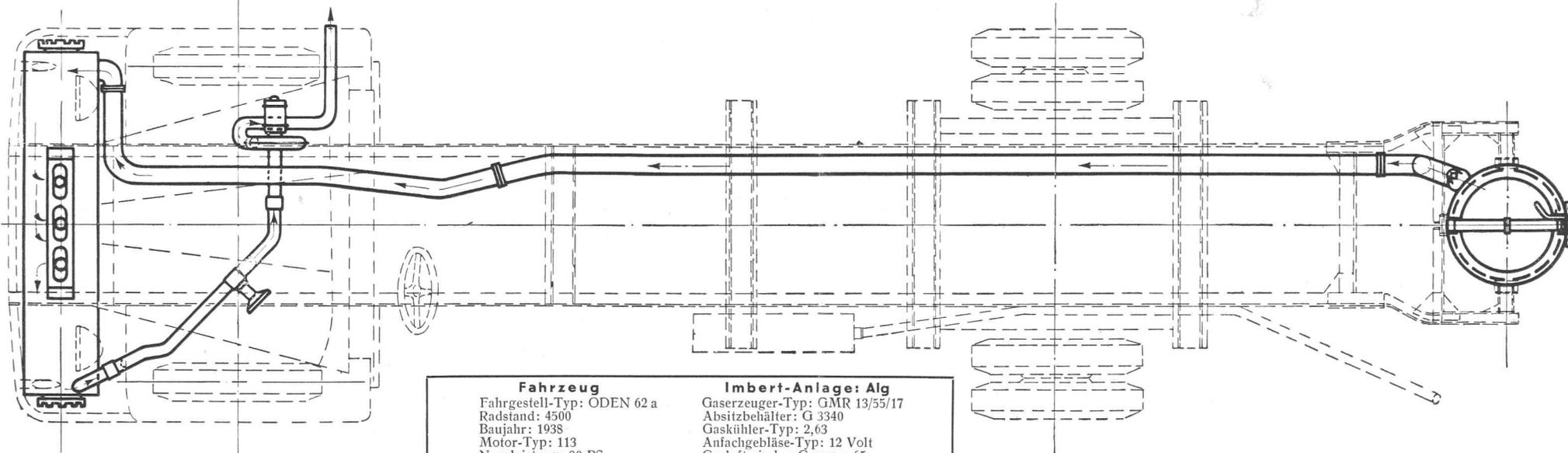
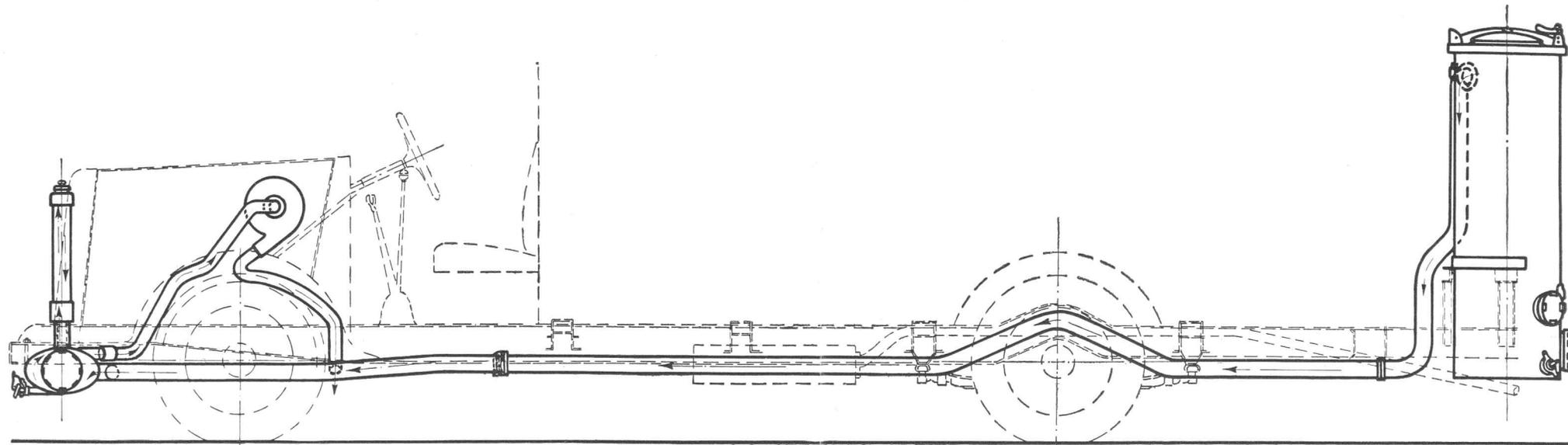
Fahrzeug	Imbert-Anlage: Vbk
Fahrgestell-Typ: Opel 3,6-36	Gaserzeuger-Typ: GMR 13/50/16
Baujahr: 1937/42	Gaskühler-Typ: 1,75
Motor-Typ: 3,6	Absatzbehälter: G 3068
Nennleistung: 75 PS	Nachreiniger: G 3070
Zylinderzahl: 6	Anfachgebläse-Typ: 6 u. 12 Volt
Bohrung: 90, Hub: 95	Gasluftmischer-Gruppe: 50
Hubraum: 3,626 Ltr.	Rohrleitungs-Typ: 65, 50
Drehzahl: 3000 n/min	
Umgestellt auf Otto-Verfahren.	



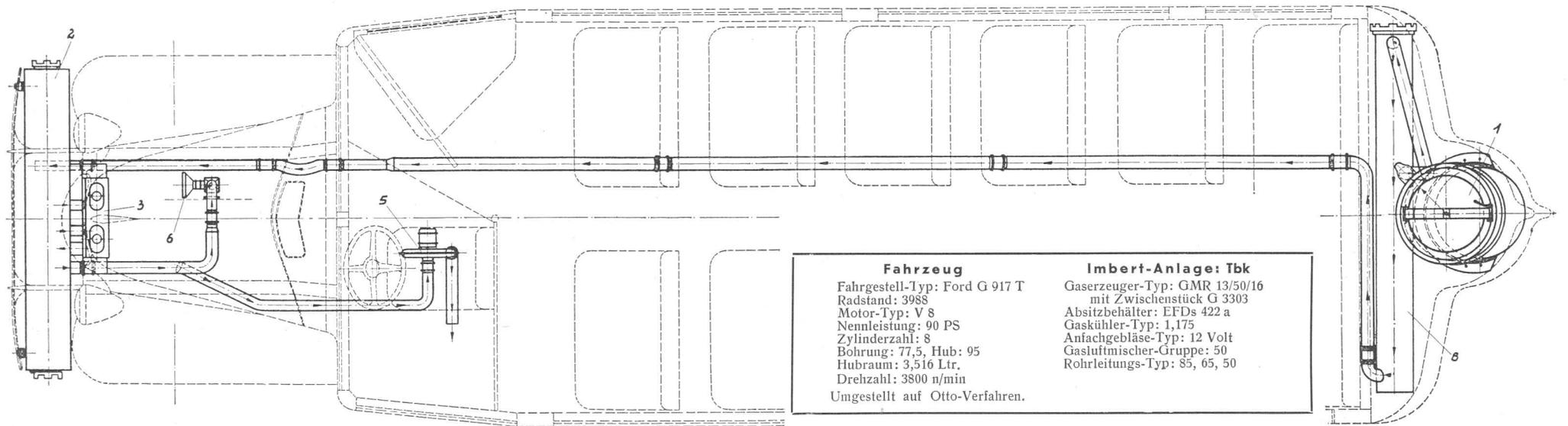
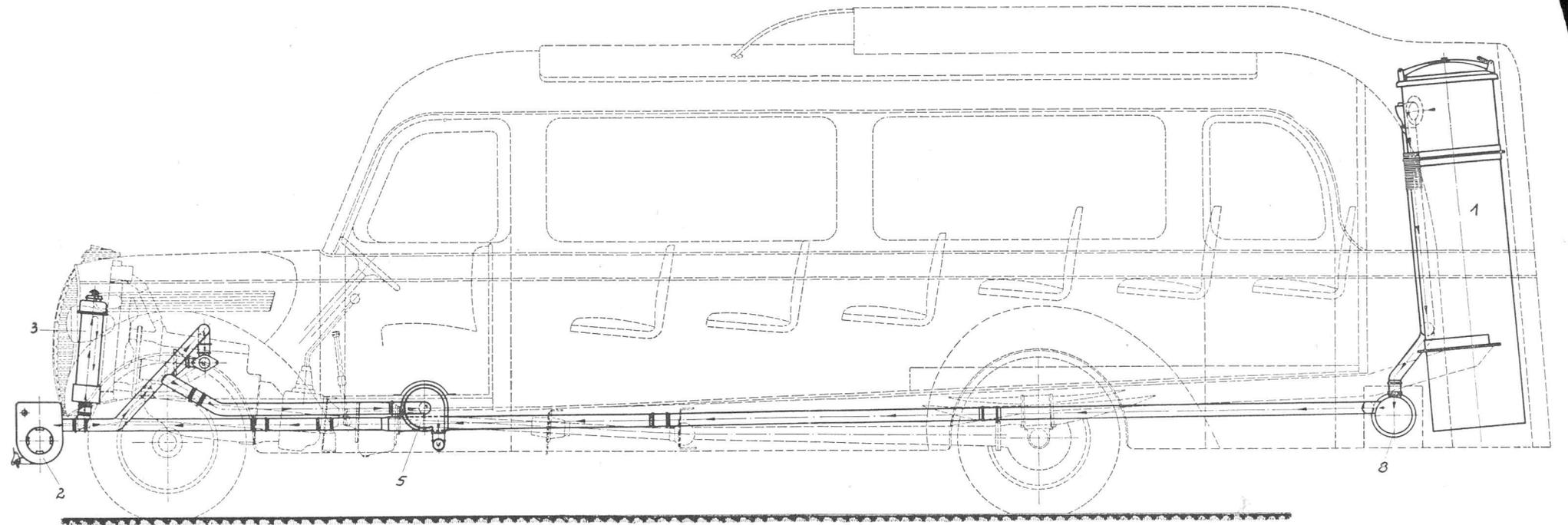
Fahrzeug	Imbert-Anlage: Alg
Fahrgestell-Typ: 17	Gaserzeuger-Typ: GMR 8,5/43/15
Radstand: 3270	Absitzbehälter: G 3065
Motor-Typ: 1500	Gaskühler-Typ: 1,75
Nennleistung: 52 PS	Nachreiniger: G 3070
Zylinderzahl: 4	Anfachgebläse-Typ: 12 Volt
Bohrung: 88, Hub: 118	Gasluftmischer-Gruppe: 50
Hubraum: 2,87 Ltr.	Rohrleitungs-Typ: 65, 50
Drehzahl: 2800 n/min	
Umgestellt auf Otto-Verfahren.	



Fahrzeug	Imbert-Anlage: Alg
Fahrgestell-Typ: 4 R 3080	Gaserzeuger-Typ: GMR 15/65/21
Baujahr: ab 1933	Absatzbehälter: G 3067
Motor-Typ: 4 R 3080	Gaskühler-Typ: 2,63
Nennleistung: 100 PS	Nachreiniger: G 3070
Zylinderzahl: 4	Anfachgebläse-Typ: 12 Volt
Bohrung: 130, Hub: 180	Gasluftmischer-Gruppe: 85
Hubraum: 9,557 Ltr.	Rohrleitungs-Typ: 85, 65
Drehzahl: 1500 n/min	
Umgestellt auf Otto-Verfahren.	



<p>Fahrzeug Fahrgestell-Typ: ODEN 62 a Radstand: 4500 Baujahr: 1938 Motor-Typ: 113 Nennleistung: 80 PS Zylinderzahl: 6 Bohrung: 100, Hub: 120 Hubraum: 5,650 Ltr. Drehzahl: 2400 n/min Umgestellt auf Otto-Verfahren.</p>	<p>Imbert-Anlage: Alg Gaserzeuger-Typ: GMR 13/55/17 Absitzbehälter: G 3340 Gaskühler-Typ: 2,63 Anfachgebläse-Typ: 12 Volt Gasluftmischer-Gruppe: 65 Rohrleitungs-Typ: 85, 65</p>
--	---

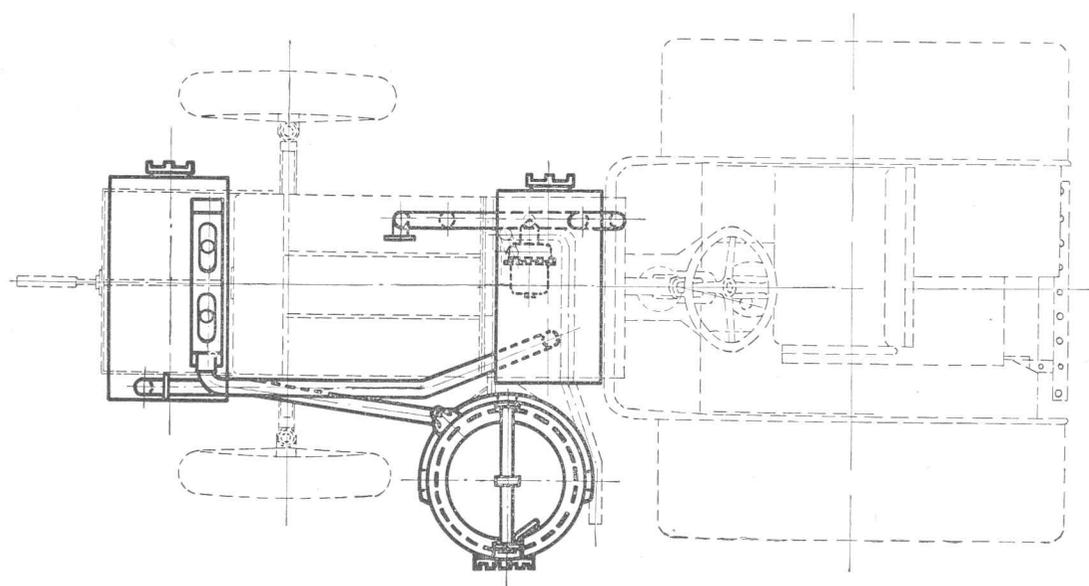
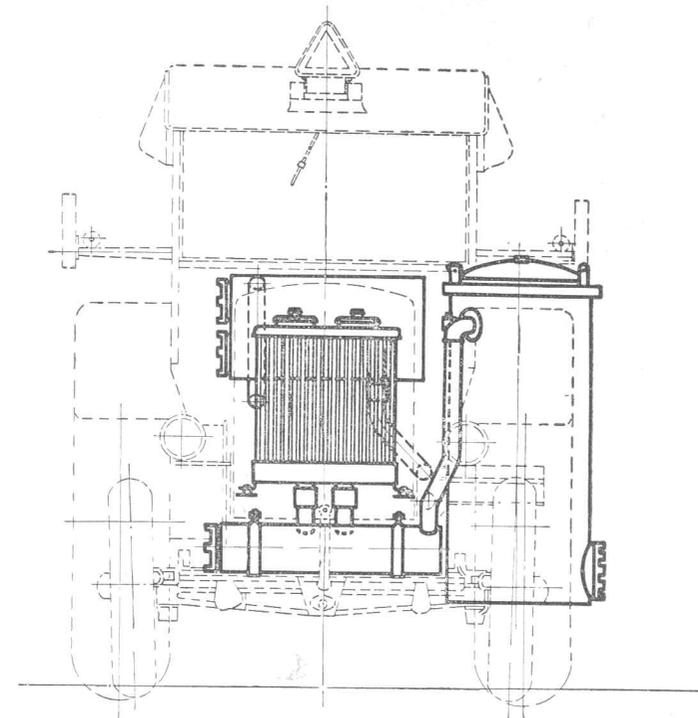
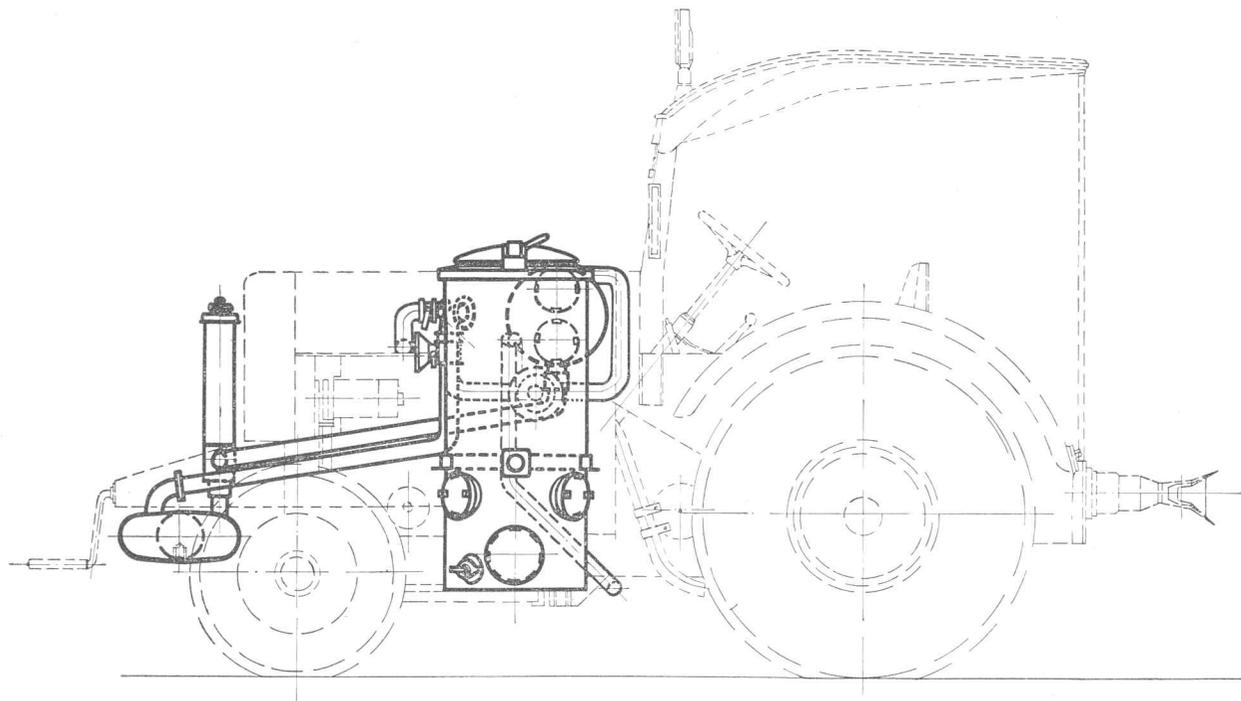


Fahrzeug

Fahrgestell-Typ: Ford G 917 T
 Radstand: 3988
 Motor-Typ: V 8
 Nennleistung: 90 PS
 Zylinderzahl: 8
 Bohrung: 77,5, Hub: 95
 Hubraum: 3,516 Ltr.
 Drehzahl: 3800 n/min
 Umgestellt auf Otto-Verfahren.

Imbert-Anlage: Tbk

Gaserzeuger-Typ: GMR 13/50/16
 mit Zwischenstück G 3303
 Absitzbehälter: EFDs 422 a
 Gaskühler-Typ: 1,175
 Anfachgebläse-Typ: 12 Volt
 Gasluftmischer-Gruppe: 50
 Rohrleitungs-Typ: 85, 65, 50

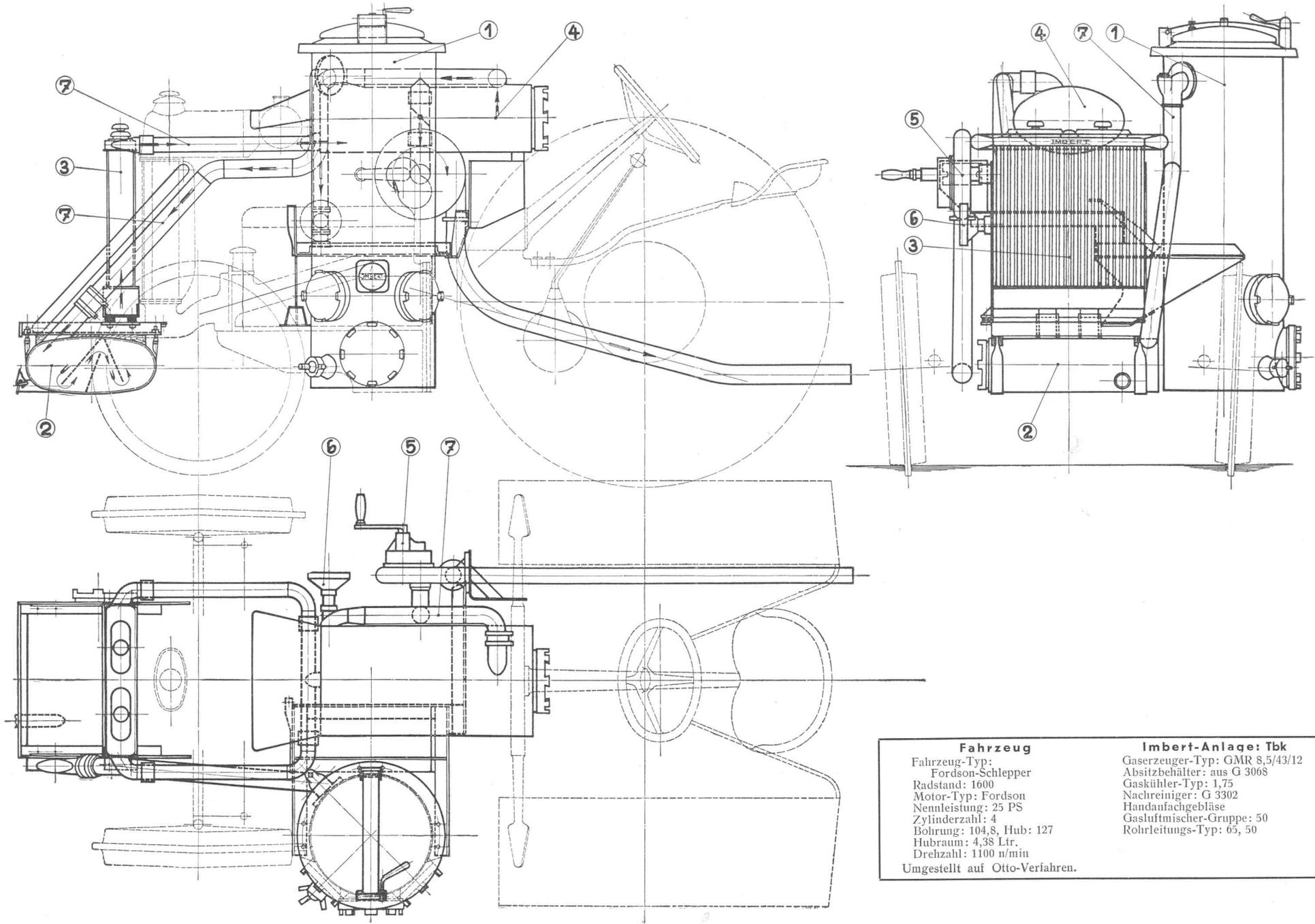


Fahrzeug

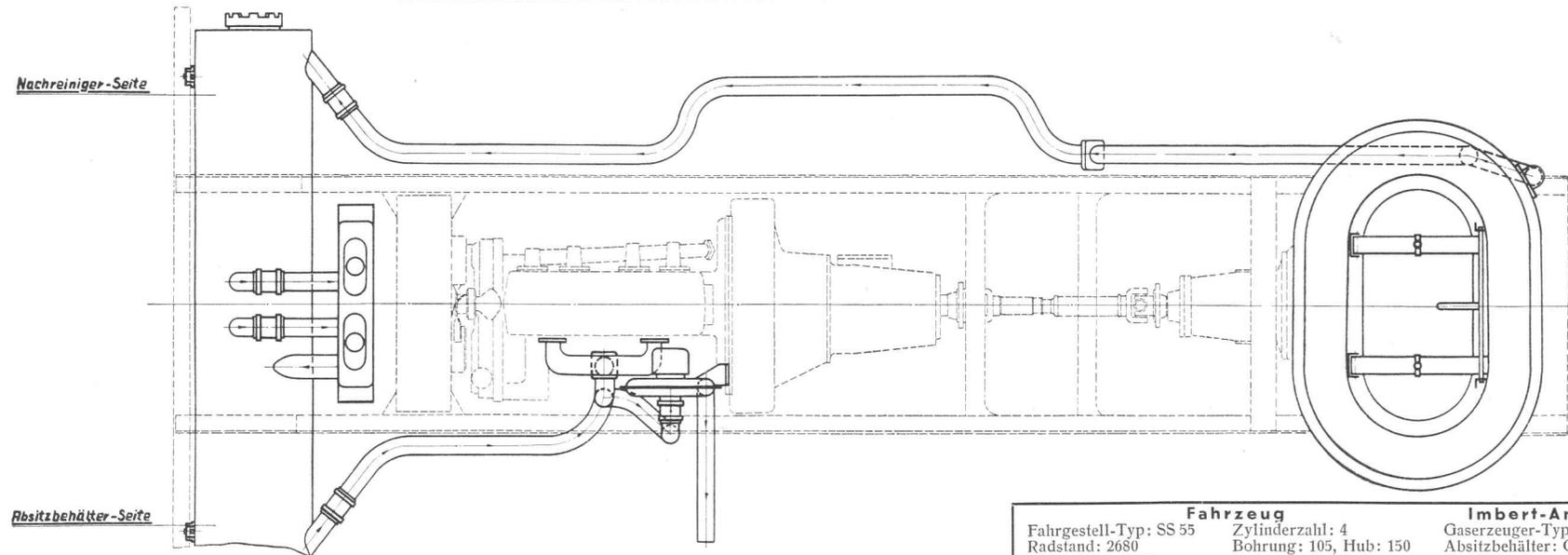
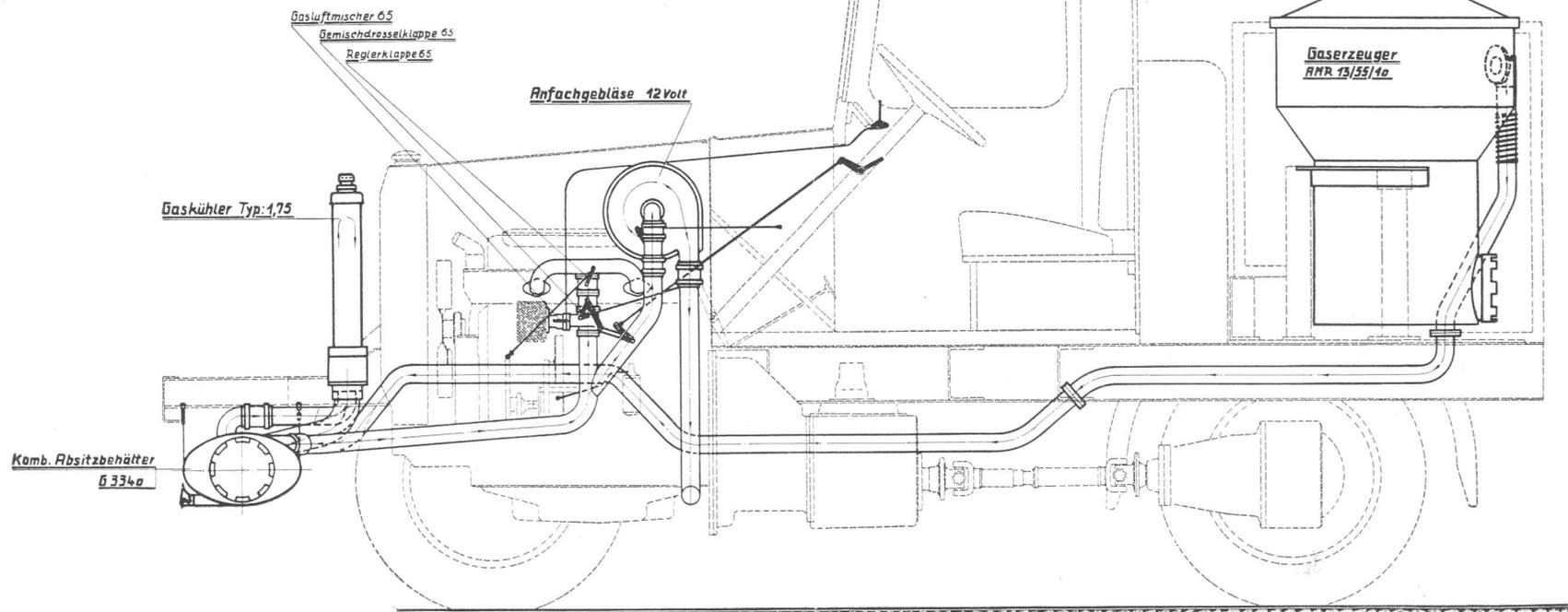
Fahrgestell-Typ: Schlepper
 Radstand: 2200
 Motor-Typ: F 3 M 317
 Nennleistung: 50 PS
 Zylinderzahl: 3
 Bohrung: 120, Hub: 170
 Hubraum: 5,76 Ltr.
 Drehzahl: 1300 n/min
 Umgestellt auf Otto-Verfahren.

Imbert-Anlage: Tbk

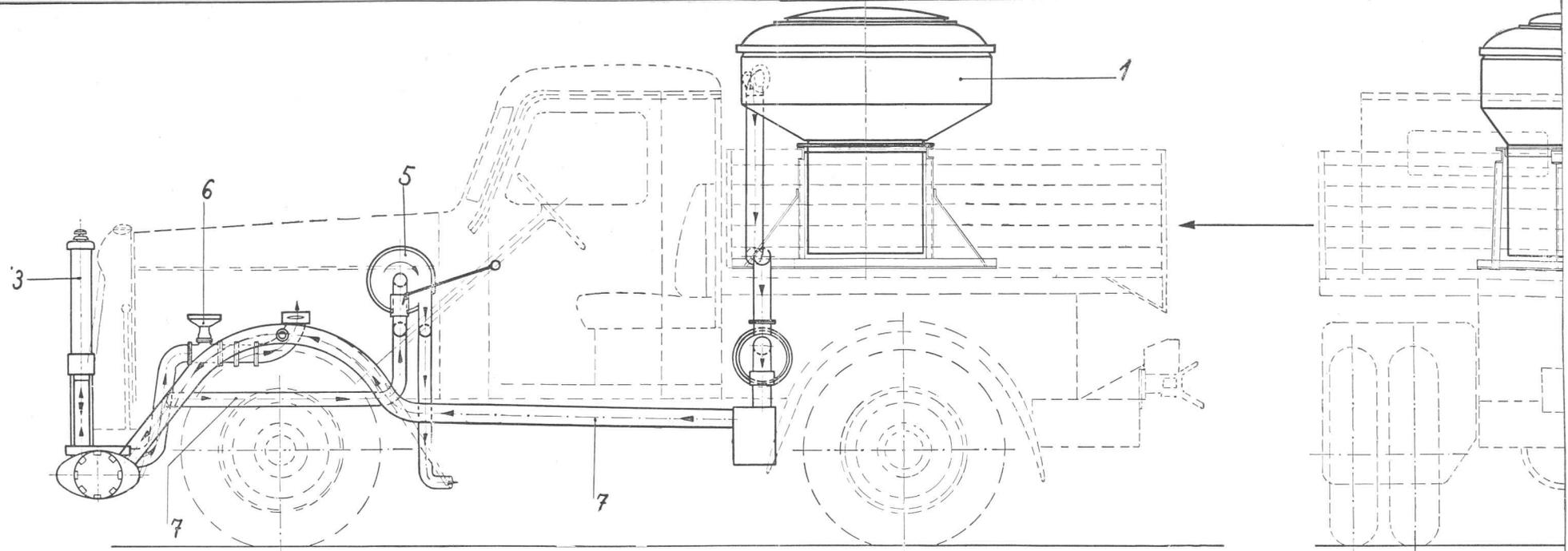
Gaserzeuger-Typ: GMR 13/55/12
 Absitzbehälter: G 3065
 Gaskühler-Typ: 1.75
 Nachreiniger: G 3070
 Anfachgebläse-Typ: 12 Volt
 Gasluftmischer-Gruppe: 65
 Rohrleitungs-Typ: 65, 50



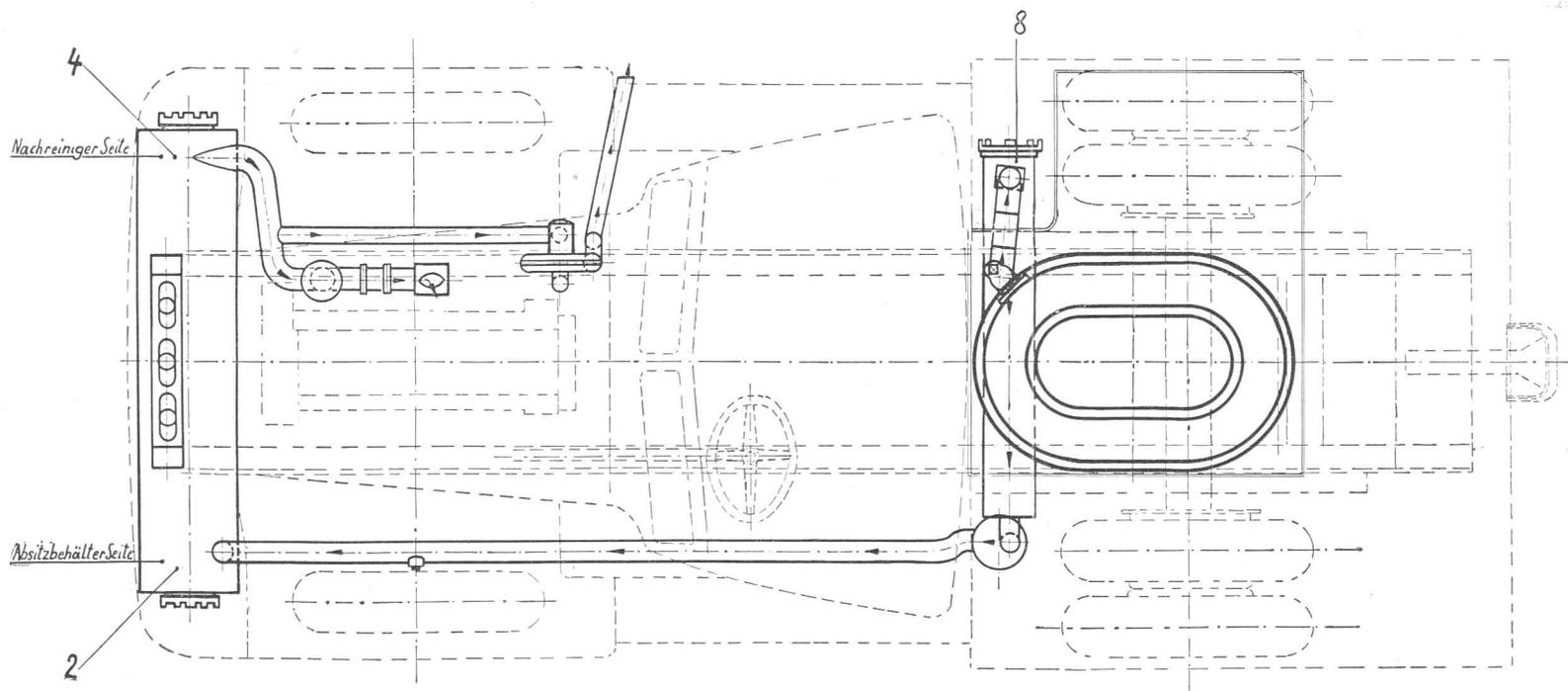
Fahrzeug	Imbert-Anlage: Tbk
Fahrzeug-Typ: Fordson-Schlepper	Gaserzeuger-Typ: GMR 8,5/43/12
Radstand: 1600	Absatzbehälter: aus G 3068
Motor-Typ: Fordson	Gaskühler-Typ: 1,75
Nennleistung: 25 PS	Nachreiniger: G 3302
Zylinderzahl: 4	Handanfachgebläse
Bohrung: 104,8, Hub: 127	Gasluftmischer-Gruppe: 50
Hubraum: 4,38 Ltr.	Rohrleitungs-Typ: 65, 50
Drehzahl: 1100 n/min	
Umgestellt auf Otto-Verfahren.	



Fahrzeug		Imbert-Anlage: Alg
Fahrgestell-Typ: SS 55	Zylinderzahl: 4	Gaserzeuger-Typ: AMR 13/55/10
Radstand: 2680	Bohrung: 105, Hub: 150	Absitzbehälter: G 3340
Motor-Typ: D 52	Hubraum: 5,195 Ltr.	Gaskühler-Typ: 1,75
Nennleistung: 55 PS	Drehzahl: 1500 n/min	Anfachgebläse-Typ: 12 Volt
	Umgestellt auf Otto-Verfahren.	Gasluftmischer-Gruppe: 65
		Rohrleitungs-Typ: 65

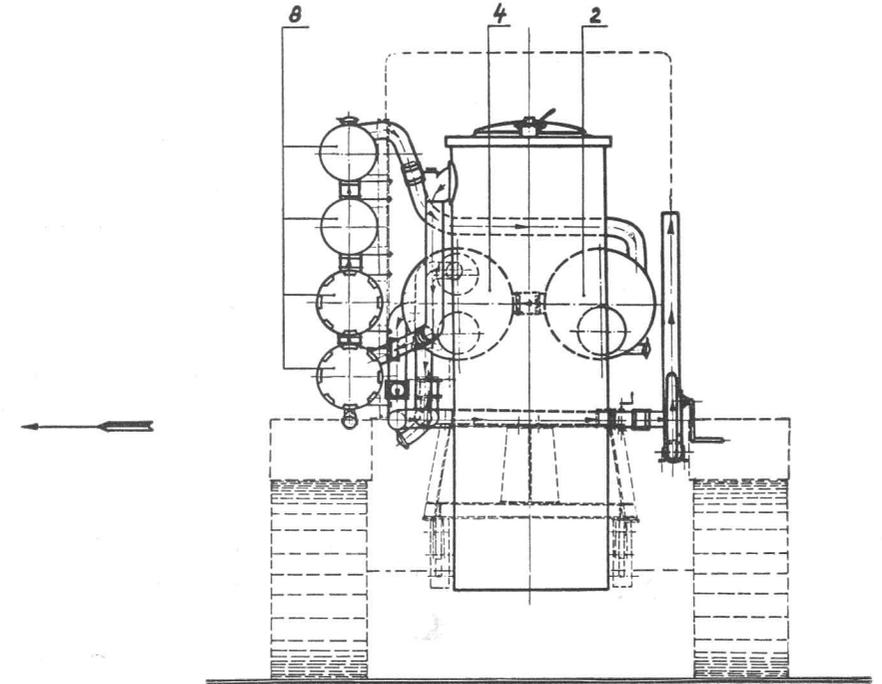
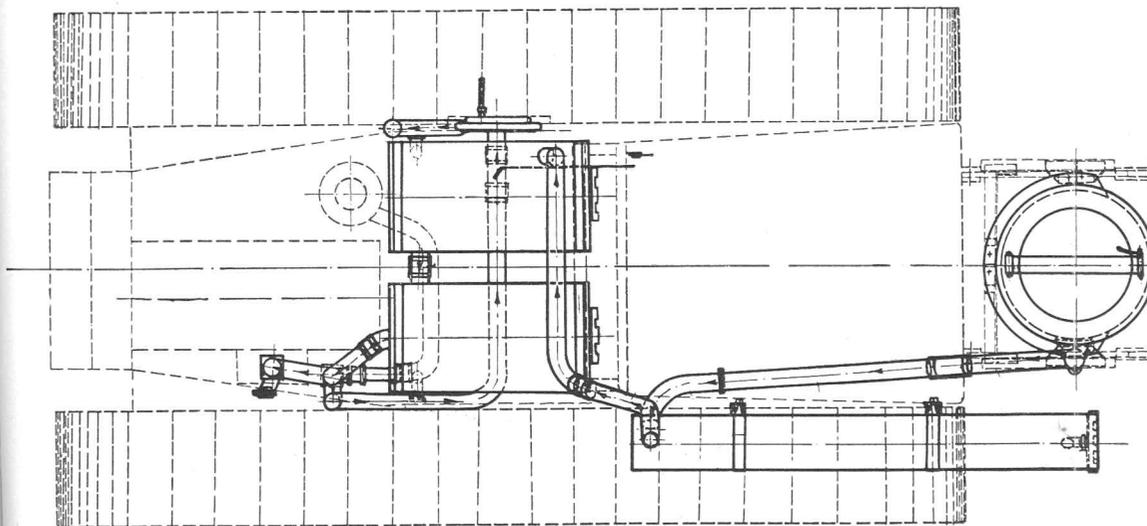
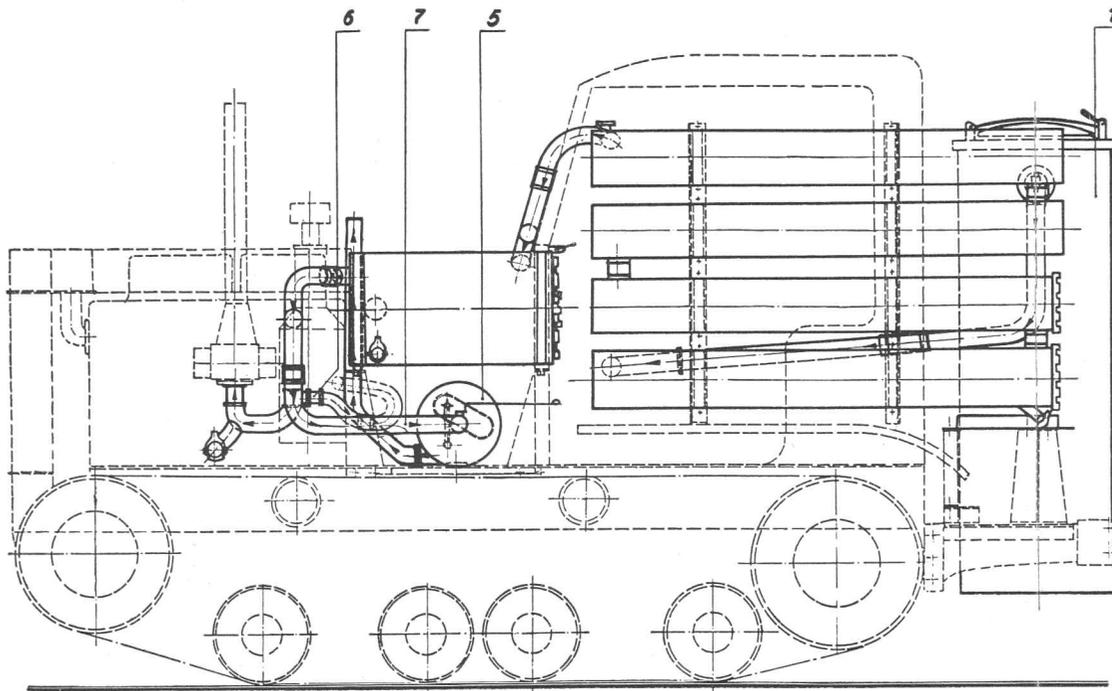


Ansicht in Pfeilrichtung



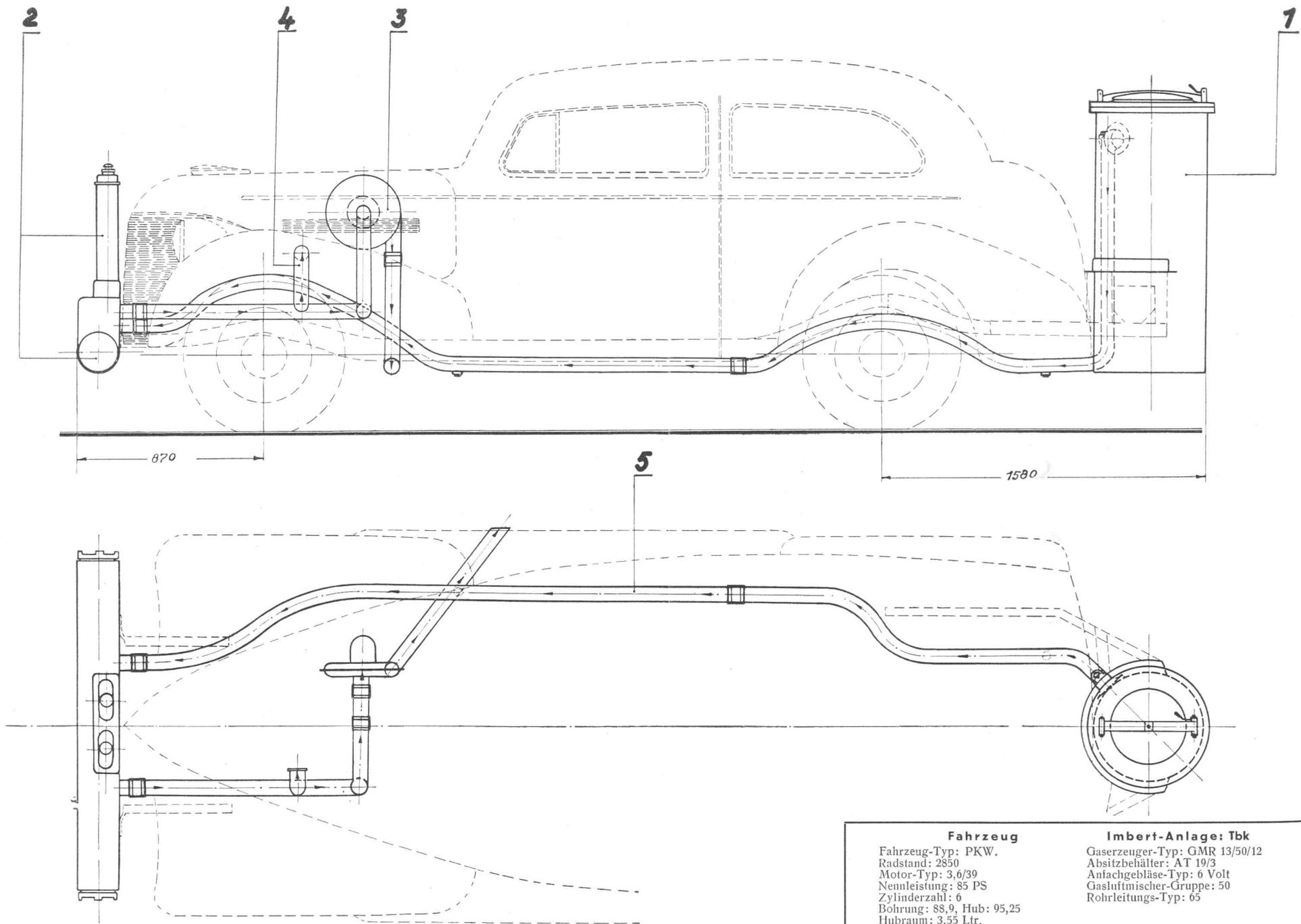
Fahrzeug
 Fahrgestell-Typ: Z 6 GN 110
 Radstand: 2970
 Baujahr: 1938/41
 Motor-Typ: Z 6 GN 110 S
 Nennleistung: 100 PS
 Zylinderzahl: 6
 Bohrung: 125, Hub: 170
 Hubraum: 9,696 Ltr.
 Drehzahl: 1400 n/min
 Umgestellt auf Diesel-Gasverfahren.

Imbert-Anlage: Alg
 Gaserzeuger-Typ: AMR 17/55/10
 Absatzbehälter: G 3340
 Gaskühler-Typ: 2,63
 Anfachgebläse-Typ: 12 Volt
 Gasluftmischer-Gruppe: 85
 Rohrleitungs-Typ: 85, 65
 Prallblechreiniger: G 4228



Ansicht in Pfeilrichtung!

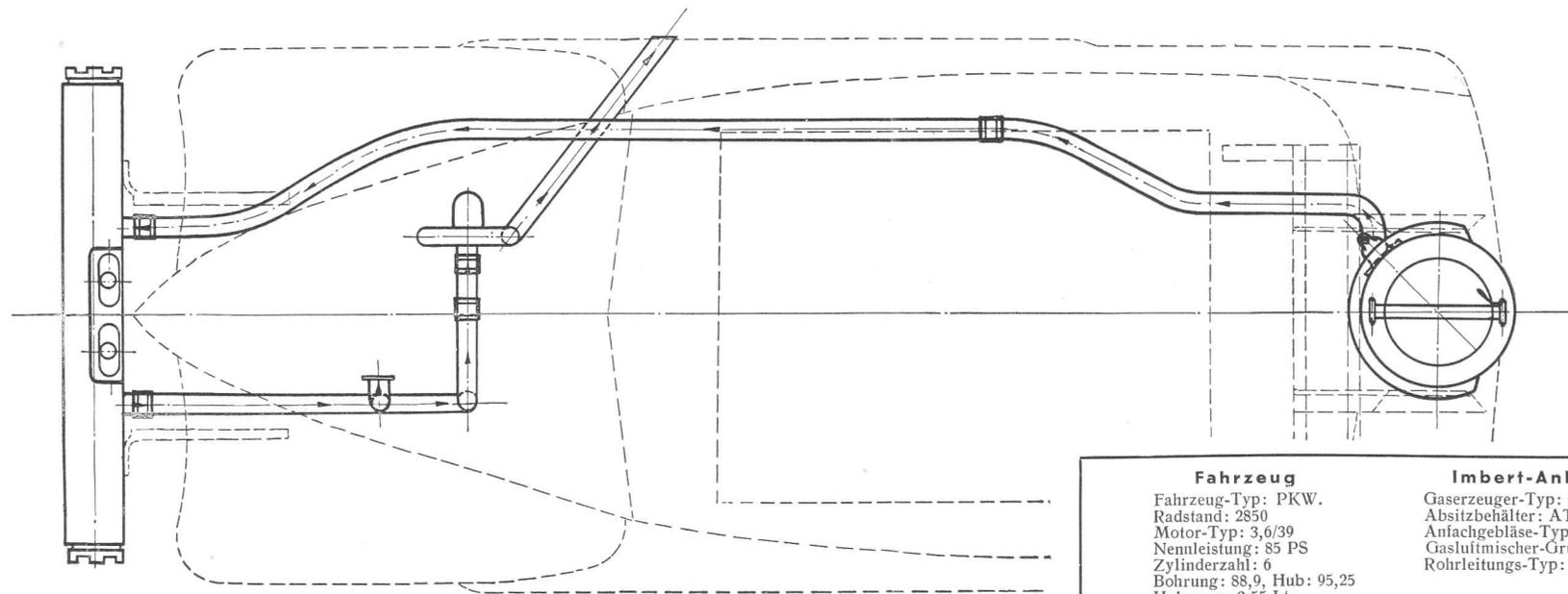
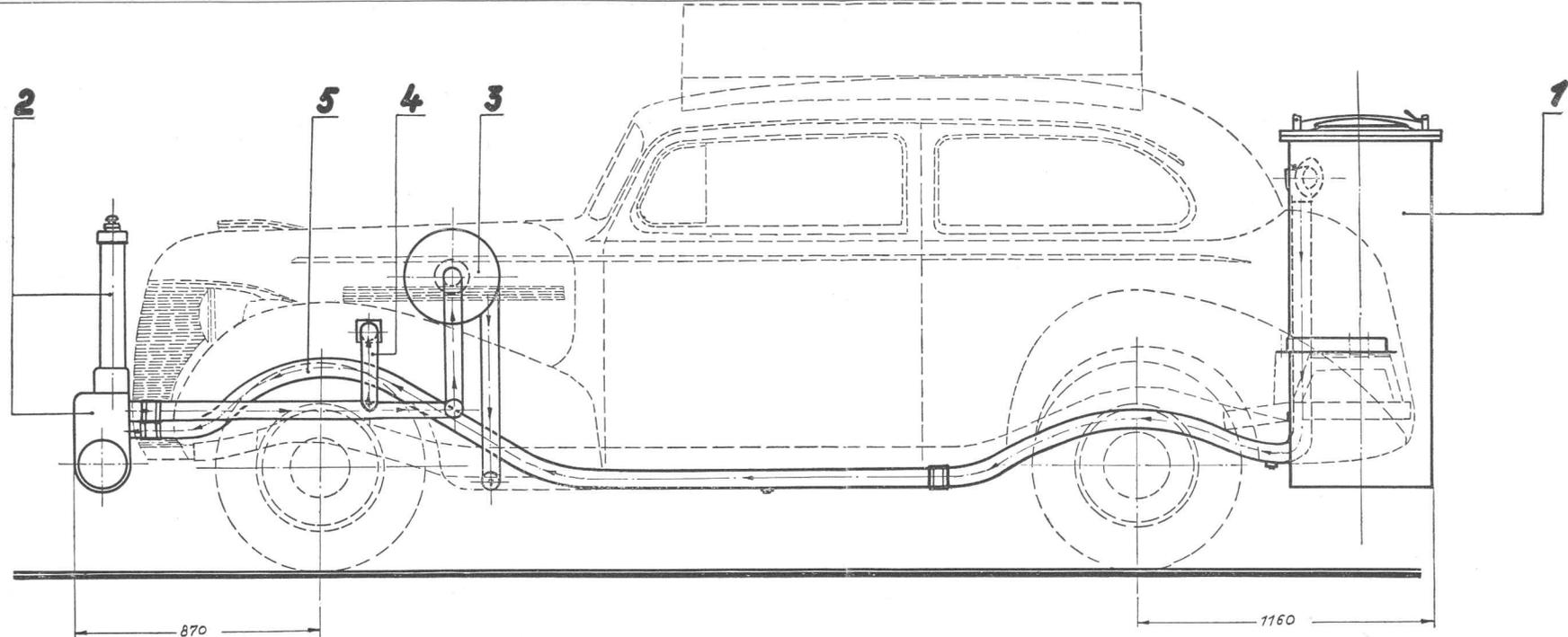
Fahrzeug	Imbert-Anlage: Alg
Fahrgestell-Typ: 22178	Gaserzeuger-Typ: GMR 13/55/17
Motor-Typ: 28765	Absitzbehälter: G 2127 a
Nennleistung: ca. 40 PS	Nachreiniger: G 3070
Hubraum: 7,4 Ltr.	Handanfachgebläse
Drehzahl: 1200 n/min	Gasluftmischer-Gruppe: 65
Umgestellt auf Otto-Verfahren.	Rohrleitungs-Typ: 85, 65, 50
	Prallblechreiniger: G 4229



EZ 17

Einbau der IMBERT-Holzgasanlage in Chevrolet PKW. 3,6 Ltr. (Gaserzeuger außen)

ATD 19/1

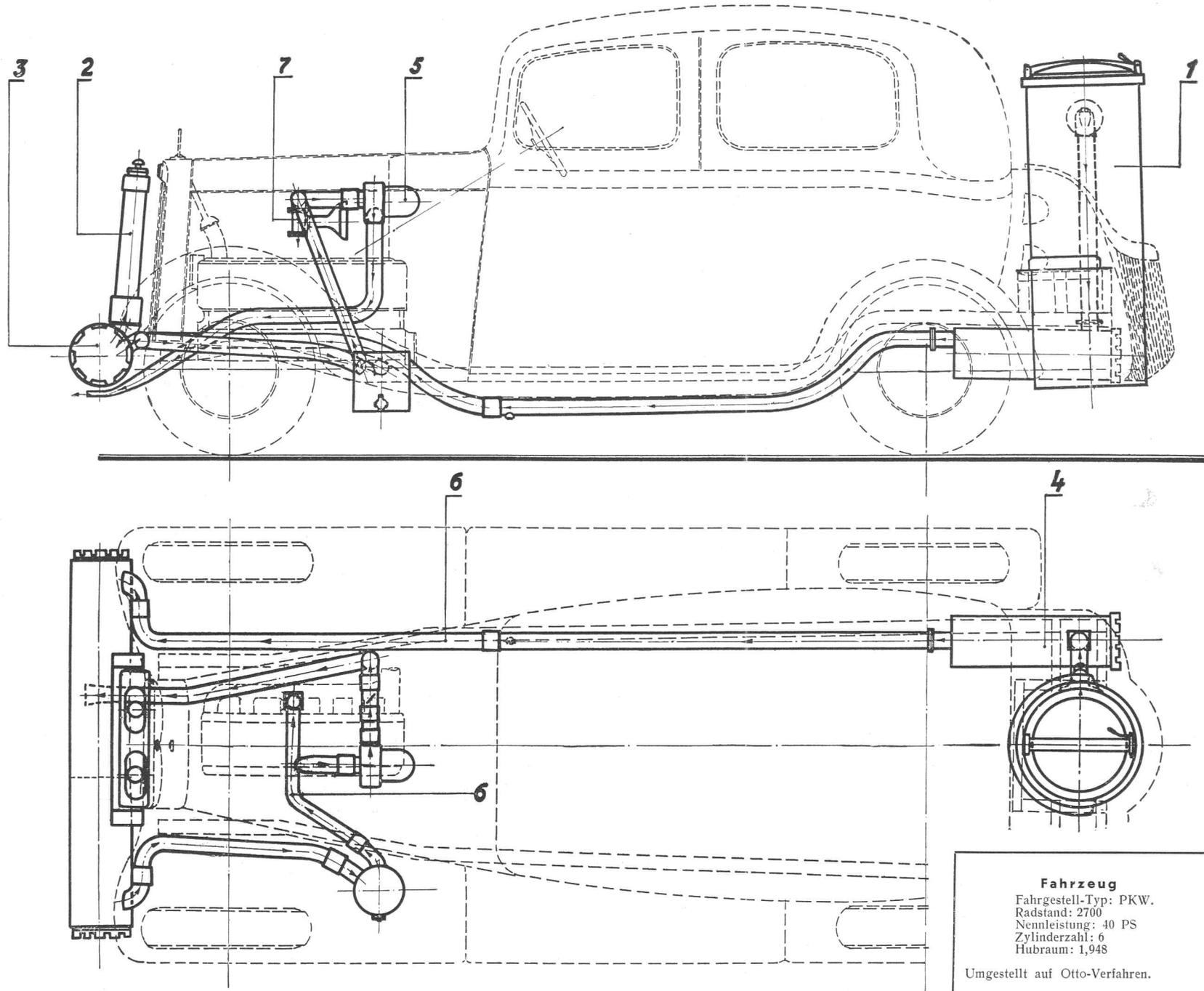


Fahrzeug

Fahrzeug-Typ: PKW.
 Radstand: 2850
 Motor-Typ: 3,6/39
 Nennleistung: 85 PS
 Zylinderzahl: 6
 Bohrung: 88,9, Hub: 95,25
 Hubraum: 3,55 Ltr.
 Drehzahl: 3200 n/min
 Umgestellt auf Otto-Verfahren.

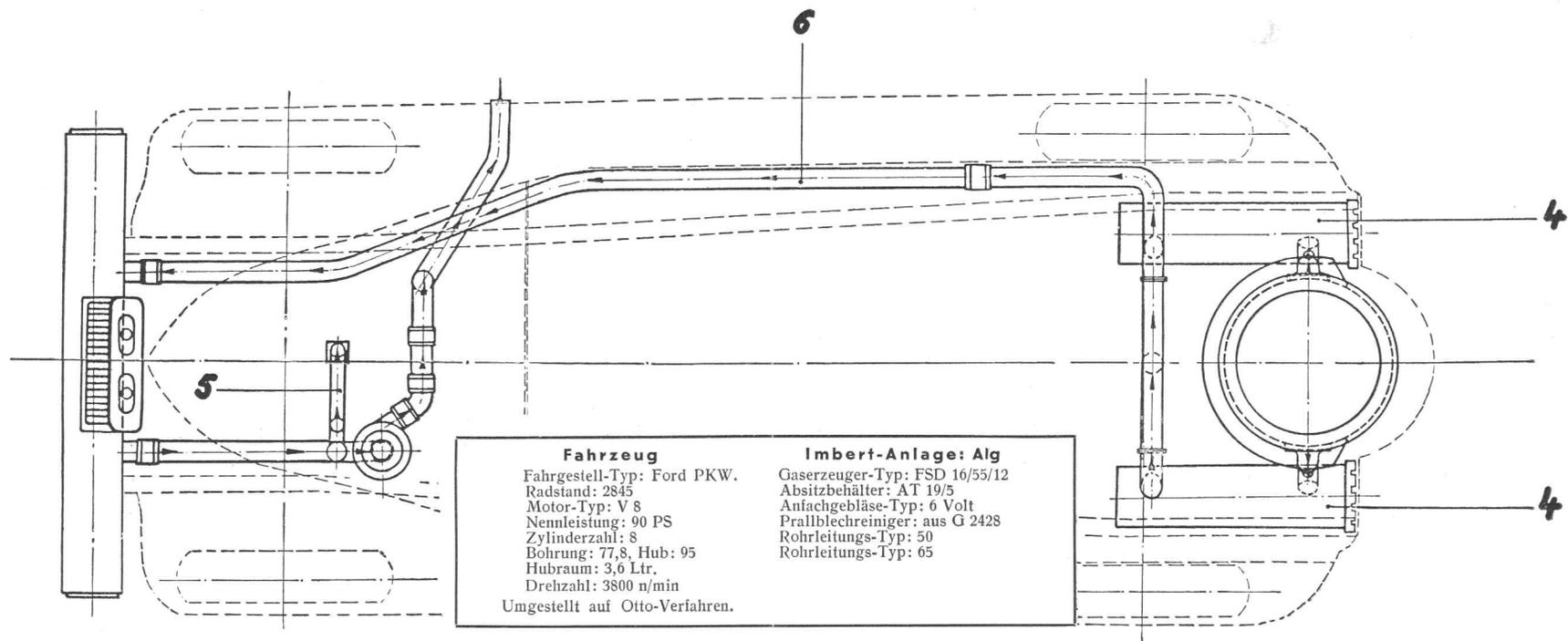
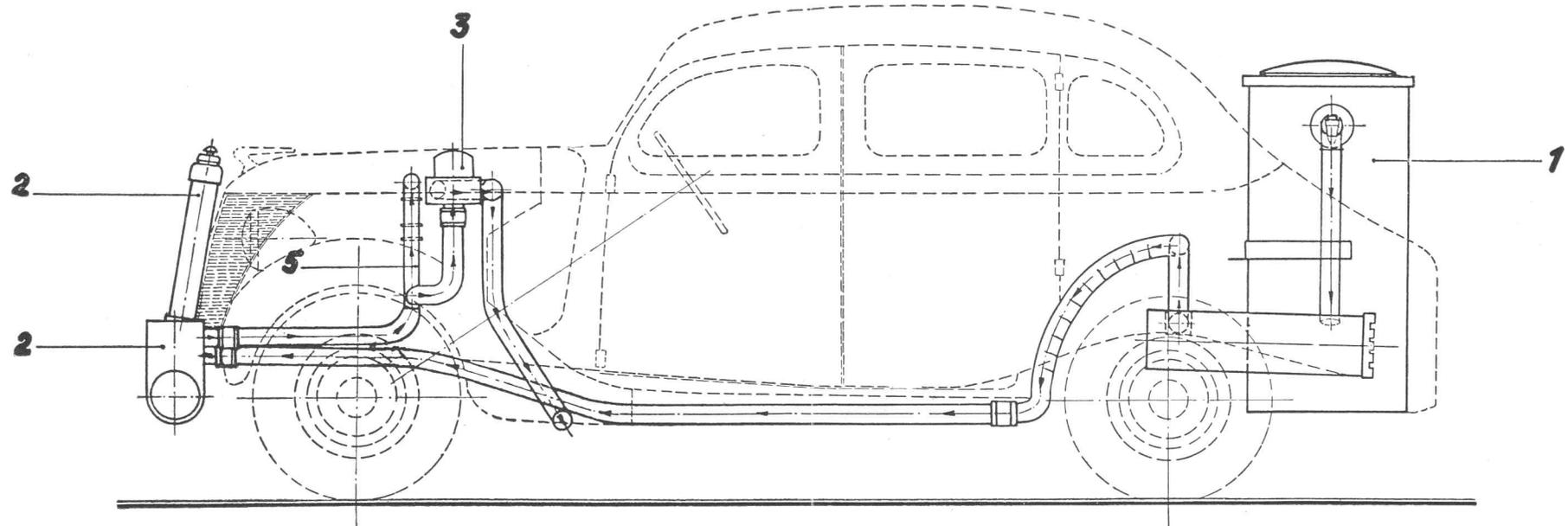
Imbert-Anlage: Tbk

Gaserzeuger-Typ: GMR 13/50/12
 Absitzbehälter: AT 19/3
 Anfachgebläse-Typ: 6 Volt
 Gasluftmischer-Gruppe: 50
 Rohrleitungs-Typ: 65

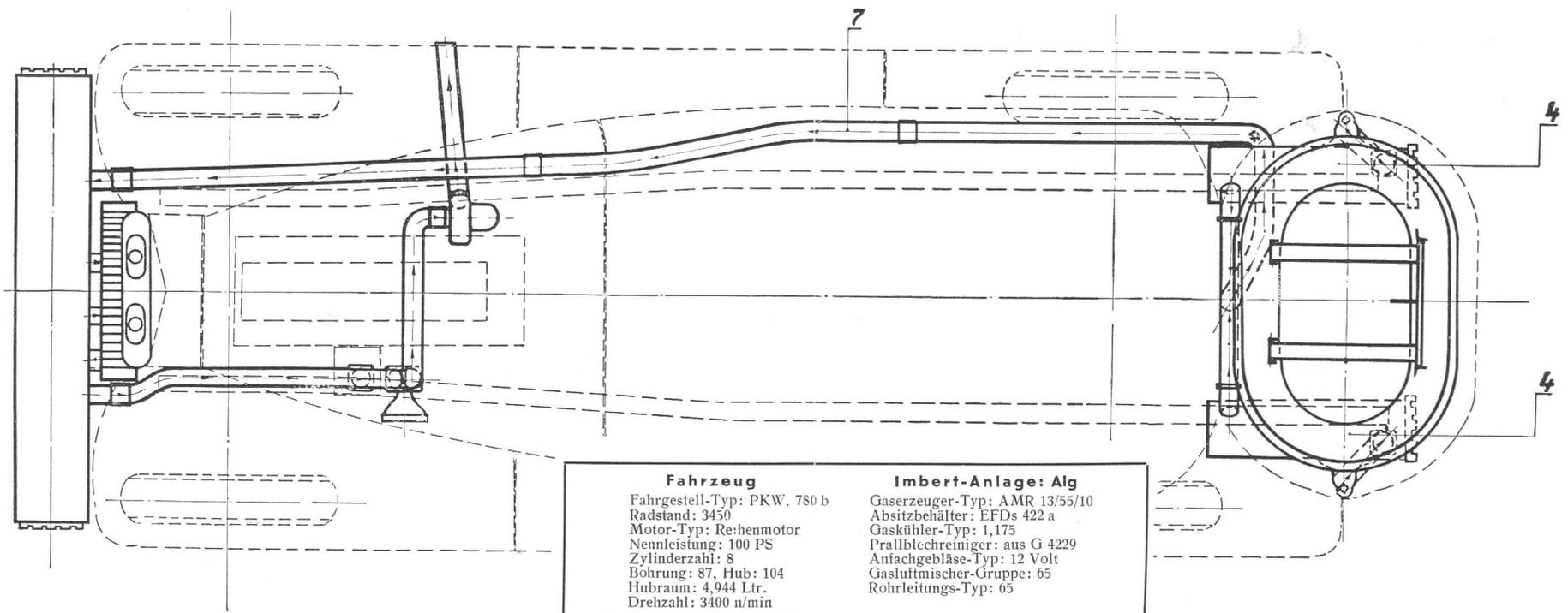
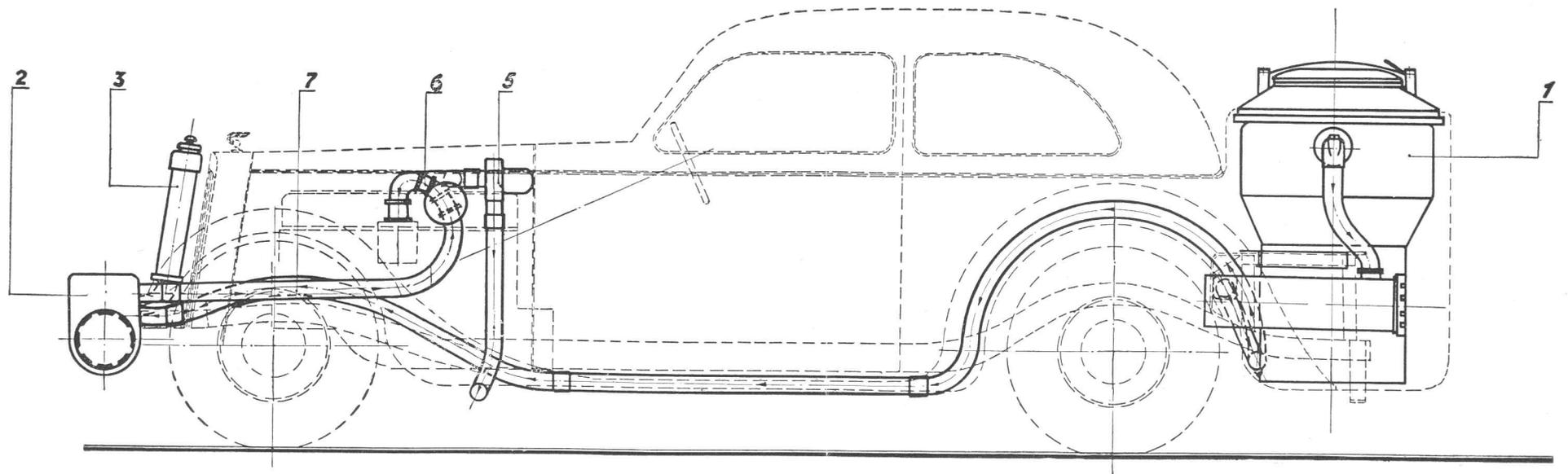


<p>Fahrzeug Fahrgestell-Typ: PKW. Radstand: 2700 Nennleistung: 40 PS Zylinderzahl: 6 Hubraum: 1,948</p>	<p>Imbert-Anlage: Alg Gaserzeuger-Typ: FSD 16/43/12 Gaskühler-Typ: 1,175 Absitzbehälter: G 5711 Prallblechreiniger: aus G 4228 Anfachgebläse-Typ: 6 Volt Rohrleitungs-Typ: 65, 50 Gasluftmischer-Gruppe: 50</p>
---	---

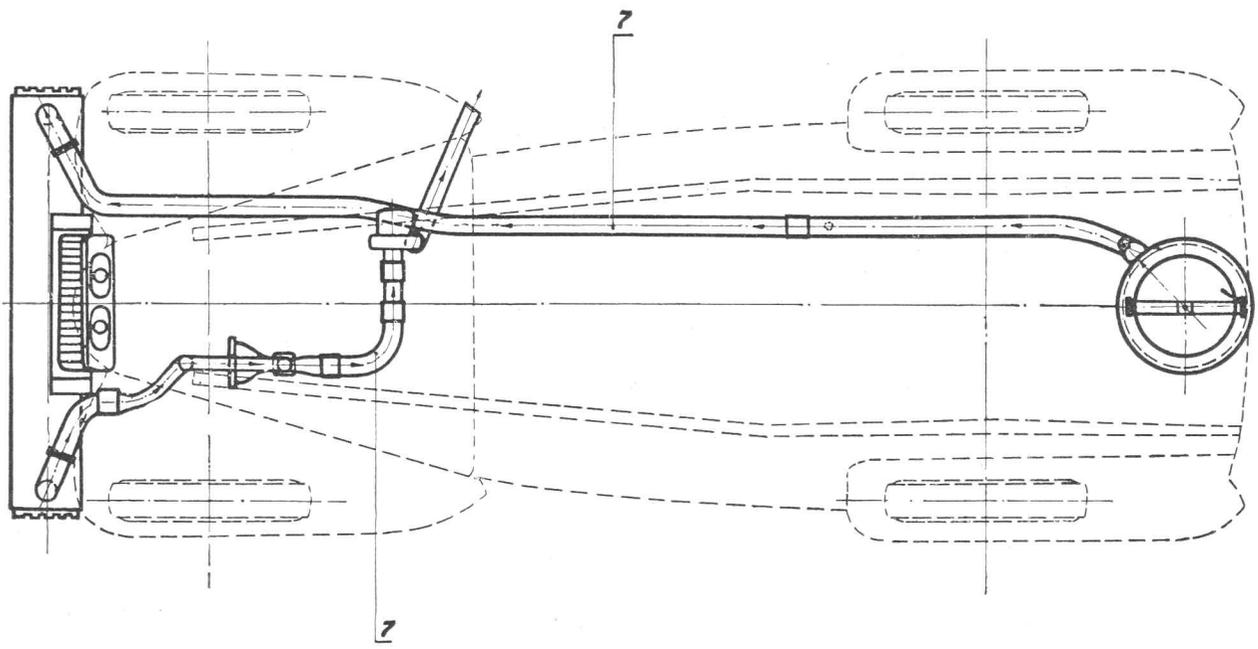
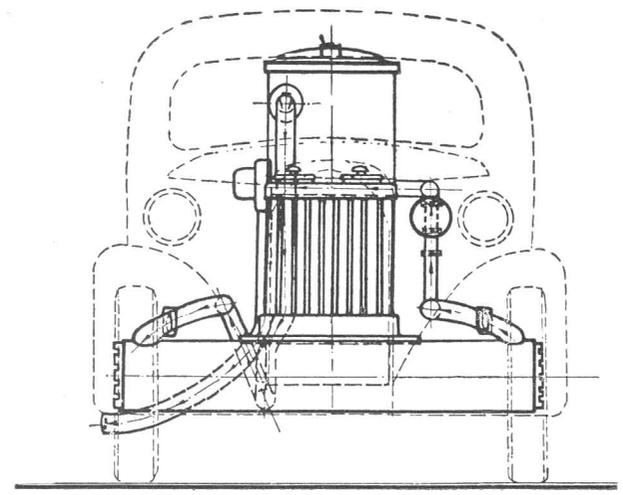
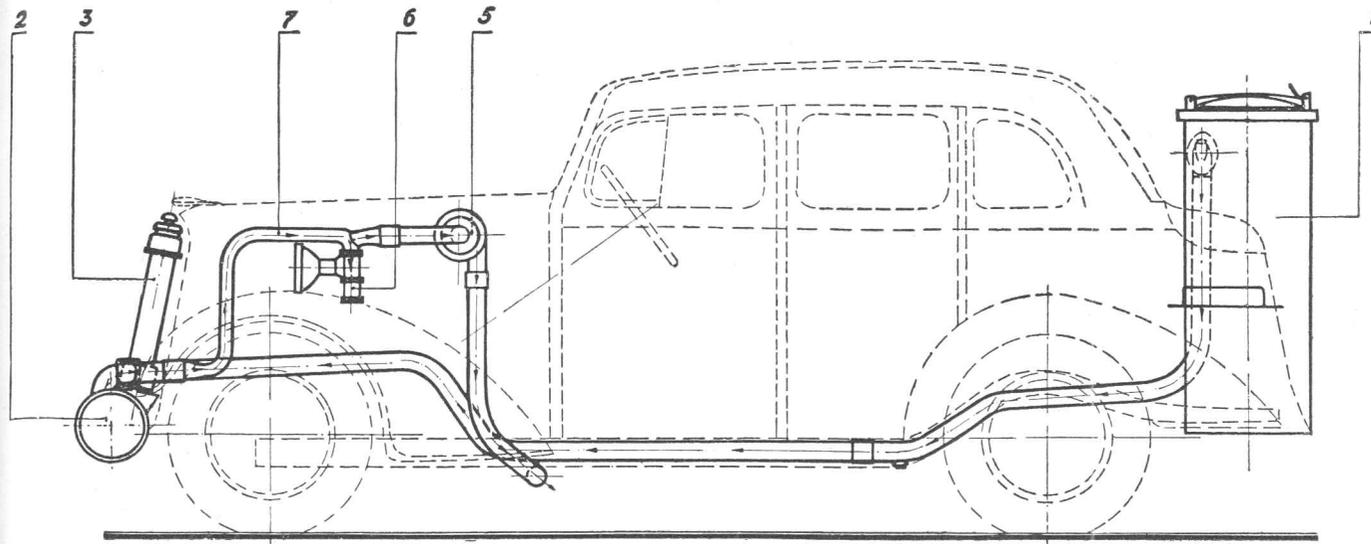
Umgestellt auf Otto-Verfahren.



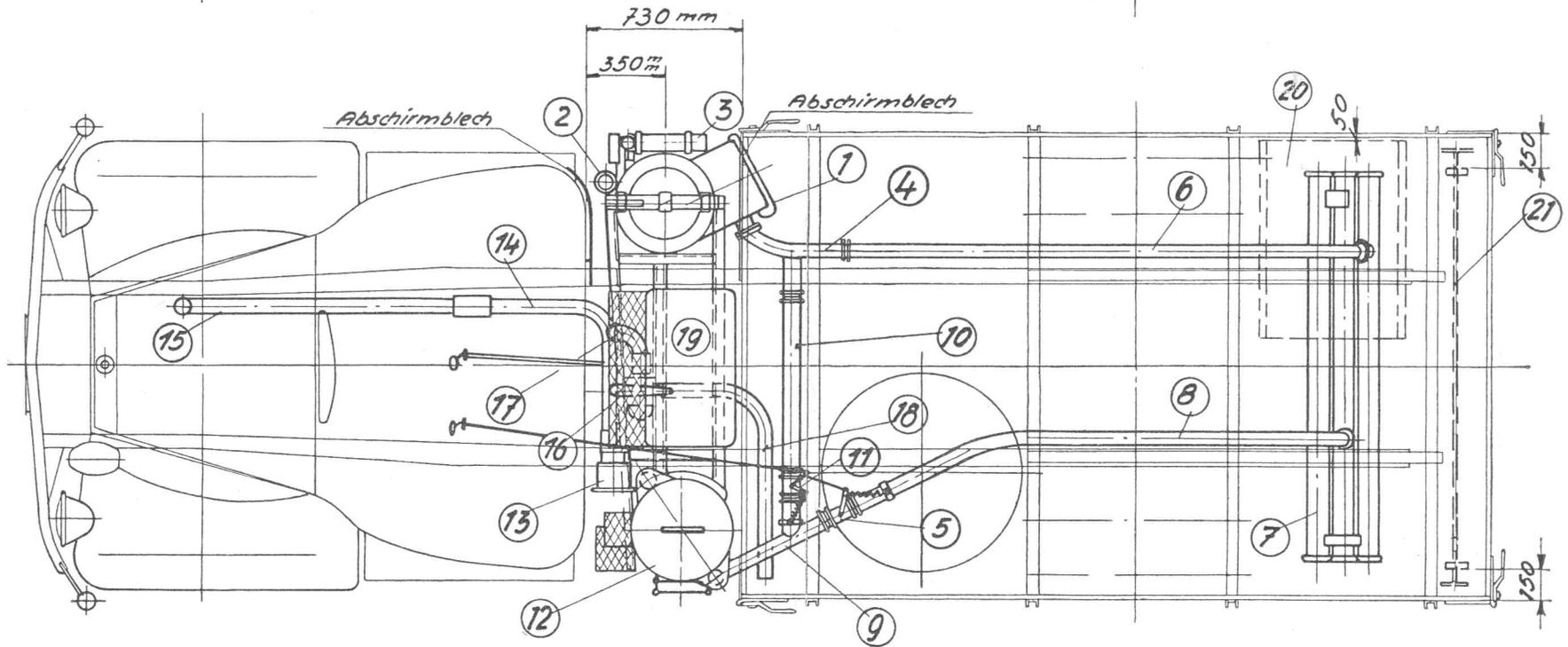
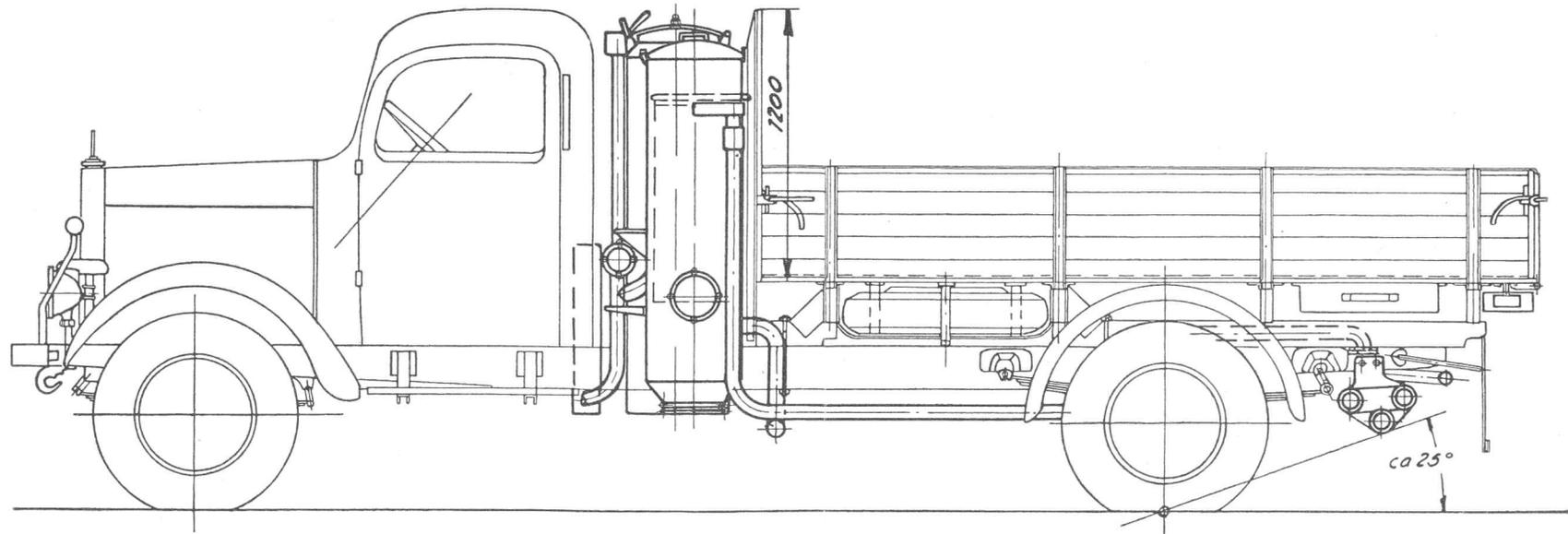
Fahrzeug	Imbert-Anlage: Alg
Fahrgestell-Typ: Ford PKW.	Gaserzeuger-Typ: FSD 16/55/12
Radstand: 2845	Absatzbehälter: AT 19/5
Motor-Typ: V 8	Anfachgebläse-Typ: 6 Volt
Nennleistung: 90 PS	Prallblechreiniger: aus G 2428
Zylinderzahl: 8	Rohrleitungs-Typ: 50
Bohrung: 77,8, Hub: 95	Rohrleitungs-Typ: 65
Hubraum: 3,6 Ltr.	
Drehzahl: 3800 n/min	
Umgestellt auf Otto-Verfahren.	



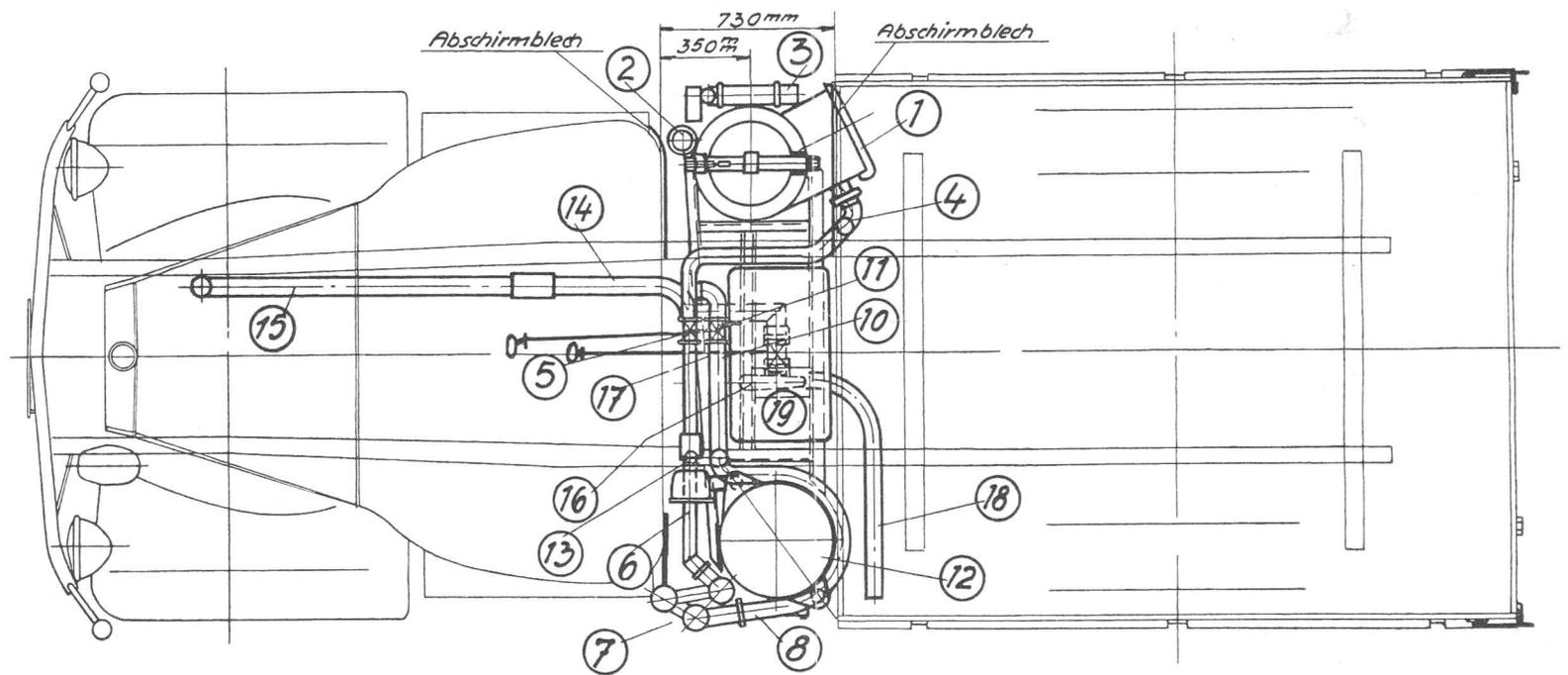
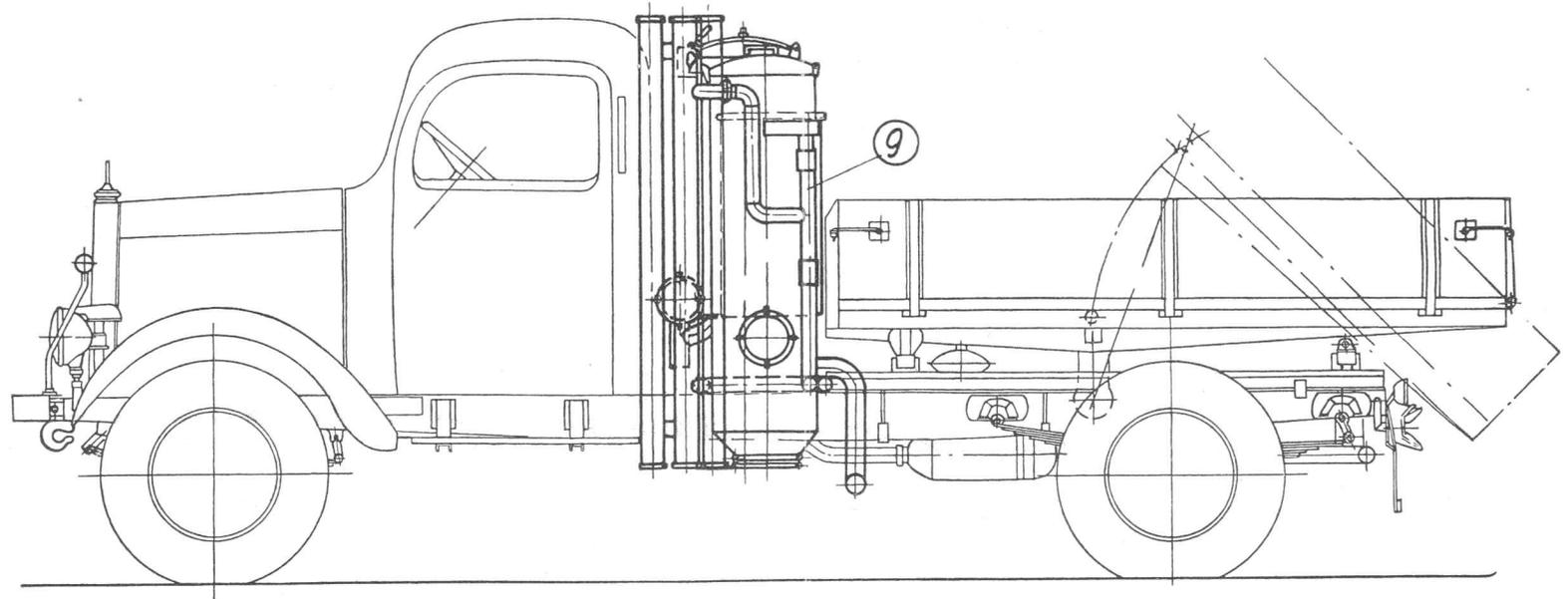
Fahrzeug	Imbert-Anlage: Alg
Fahrgestell-Typ: PKW. 780 b	Gaserzeuger-Typ: AMR 13/55/10
Radstand: 3450	Absitzbehälter: EFDs 422 a
Motor-Typ: Reihenmotor	Gaskühler-Typ: 1,175
Nennleistung: 100 PS	Prallblechreiniger: aus G 4229
Zylinderzahl: 8	Anfachgebläse-Typ: 12 Volt
Bohrung: 87, Hub: 104	Gasluftmischer-Gruppe: 65
Hubraum: 4,944 Ltr.	Rohrleitungs-Typ: 65
Drehzahl: 3400 n/min	
Umgestellt auf Otto-Verfahren.	



Fahrzeug	Imbert-Anlage: Alg
Fahrgestell-Typ: PKW.	Gaserzeuger-Typ: GMR 8,5/43/12
Radstand: 2642	Absatzbehälter: G 5711
Nennleistung: 55 PS	Gaskühler-Typ: 1,175
Zylinderzahl: 6	Anfachgebläse-Typ: 6 Volt
Bohrung: 80, Hub: 82	Gasluftmischer-Gruppe: 50
Hubraum: 2,456 Ltr.	Rohrleitungs-Typ: 65, 50
Drehzahl: 3500 n/min	
Umgestellt auf Otto-Verfahren.	



EZ 23 | Einbau der MERCEDES-BENZ-AK-Fahrzeuggeneratoranlage Typ G 305 in Mercedes-Benz LKW. Typ L 3000





Im Verlag erscheint die Zeitschrift:

„Scheinwerfer und Batterie“

Fachblatt für Kraftfahrzeugtechnik
insbesondere Auto- und Flugzeugelektrik
Diseleinspritzpumpen und Bremsanlagen

Diese Tasche enthält folgende

12 Bildtafeln:

BT 1 bis 6: HB-Anlagen

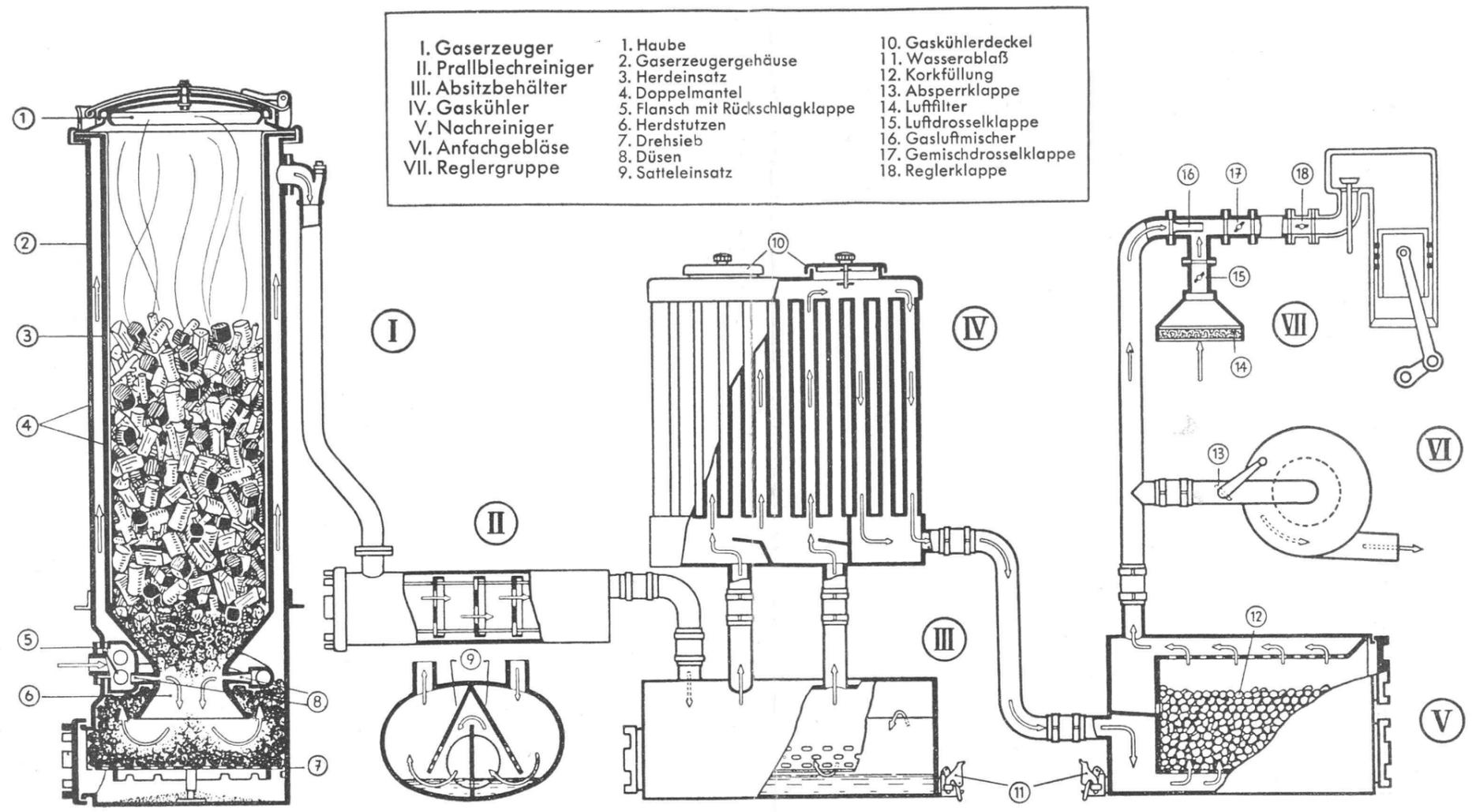
Imbert-Fahrzeuggeneratoranlage	BT 1
Zeuch-Fahrzeuggeneratoranlage	" 2
Grunert-Fahrzeuggeneratoranlage	" 3
Evers-Union-Fahrzeuggeneratoranlage	" 4
Prometheus-Weber-Fahrzeuggeneratoranlage	" 5
Einheitsgenerator für Ackerschlepper	" 6

BT 7 bis 12: AK-Anlagen

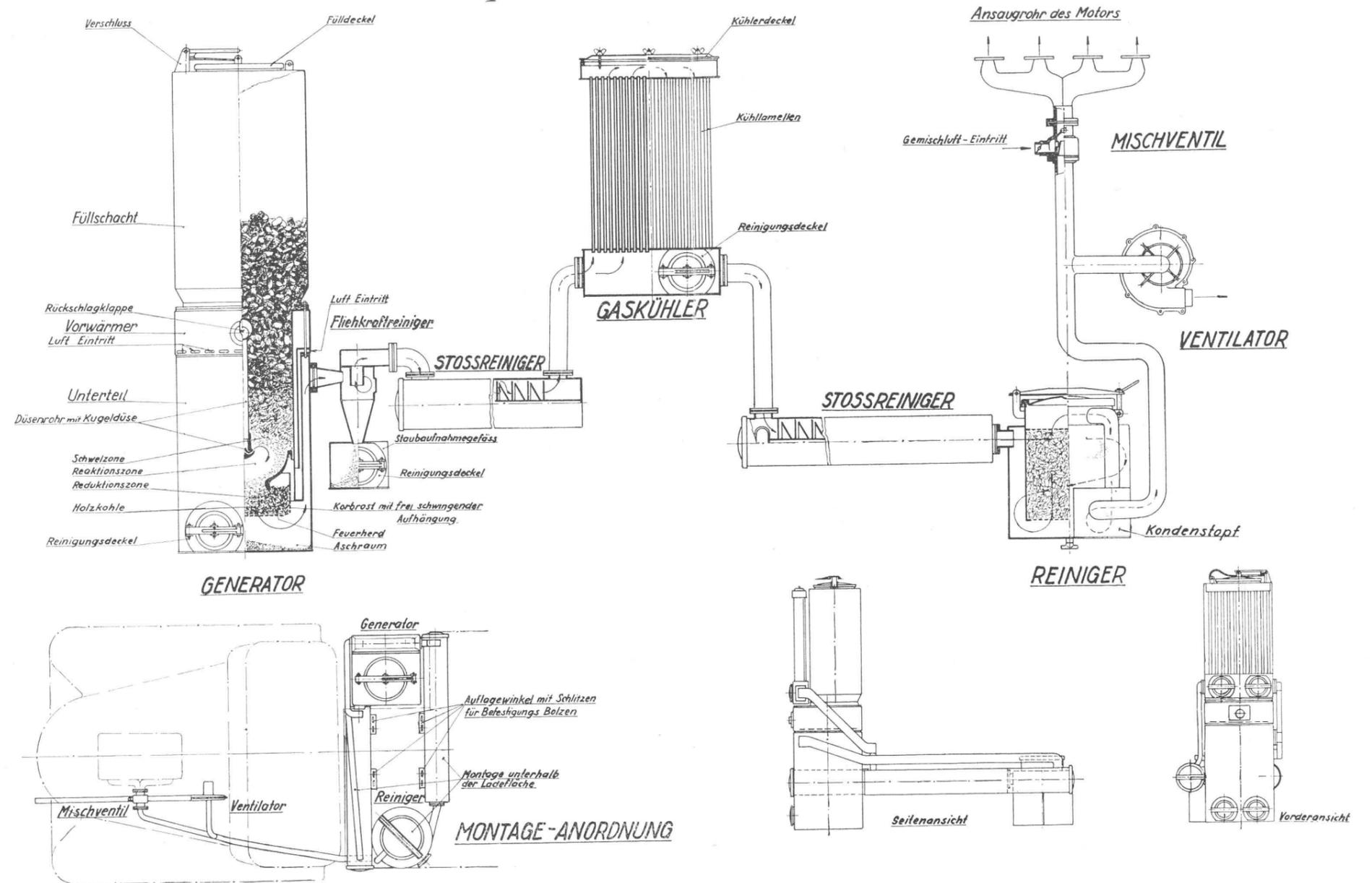
Wisco-Fahrzeuggeneratoranlage	" 7
Grunert-Fahrzeuggeneratoranlage	" 8
Henschel-Finkbeiner-Fahrzeuggeneratoranlage	" 9
Deutz-Fahrzeuggeneratoranlage	" 10
Stinnes-Fahrzeuggeneratoranlage	" 11
Mercedes-Benz-Fahrzeuggeneratoranlage	" 12

Inhalt der Tasche:

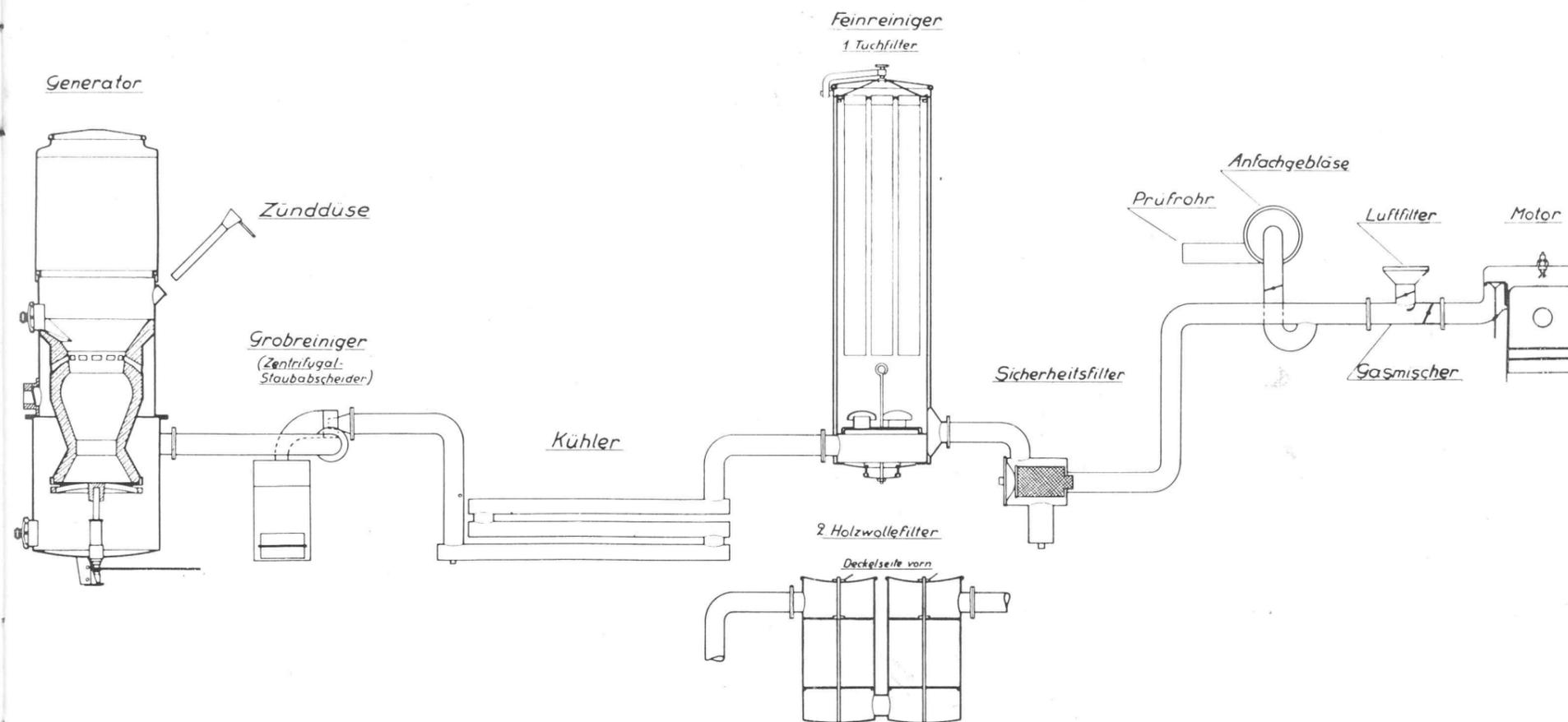
Bildtafeln



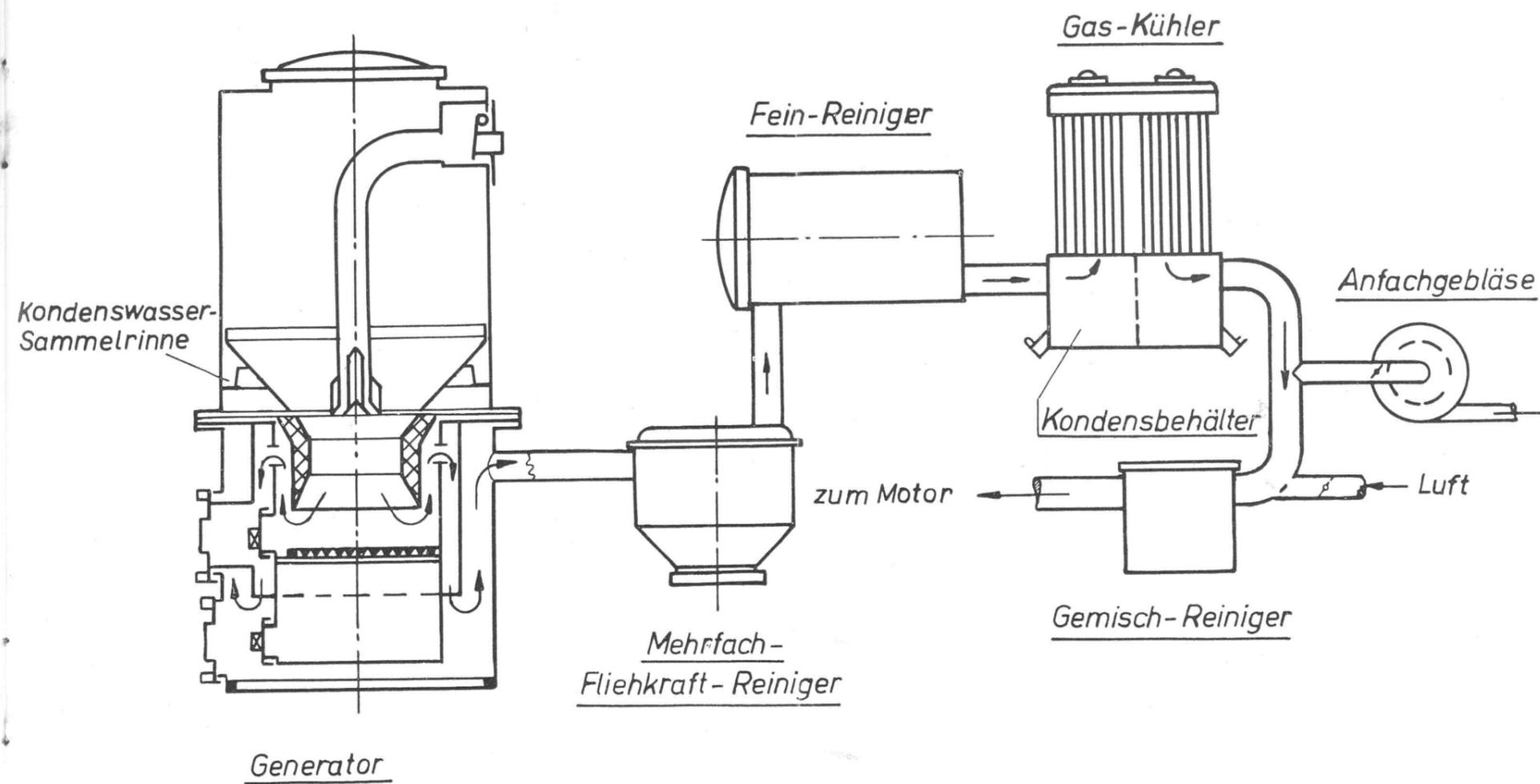
Bildtafel 1: Imbert-HB-Fahrzeuggeneratoranlage



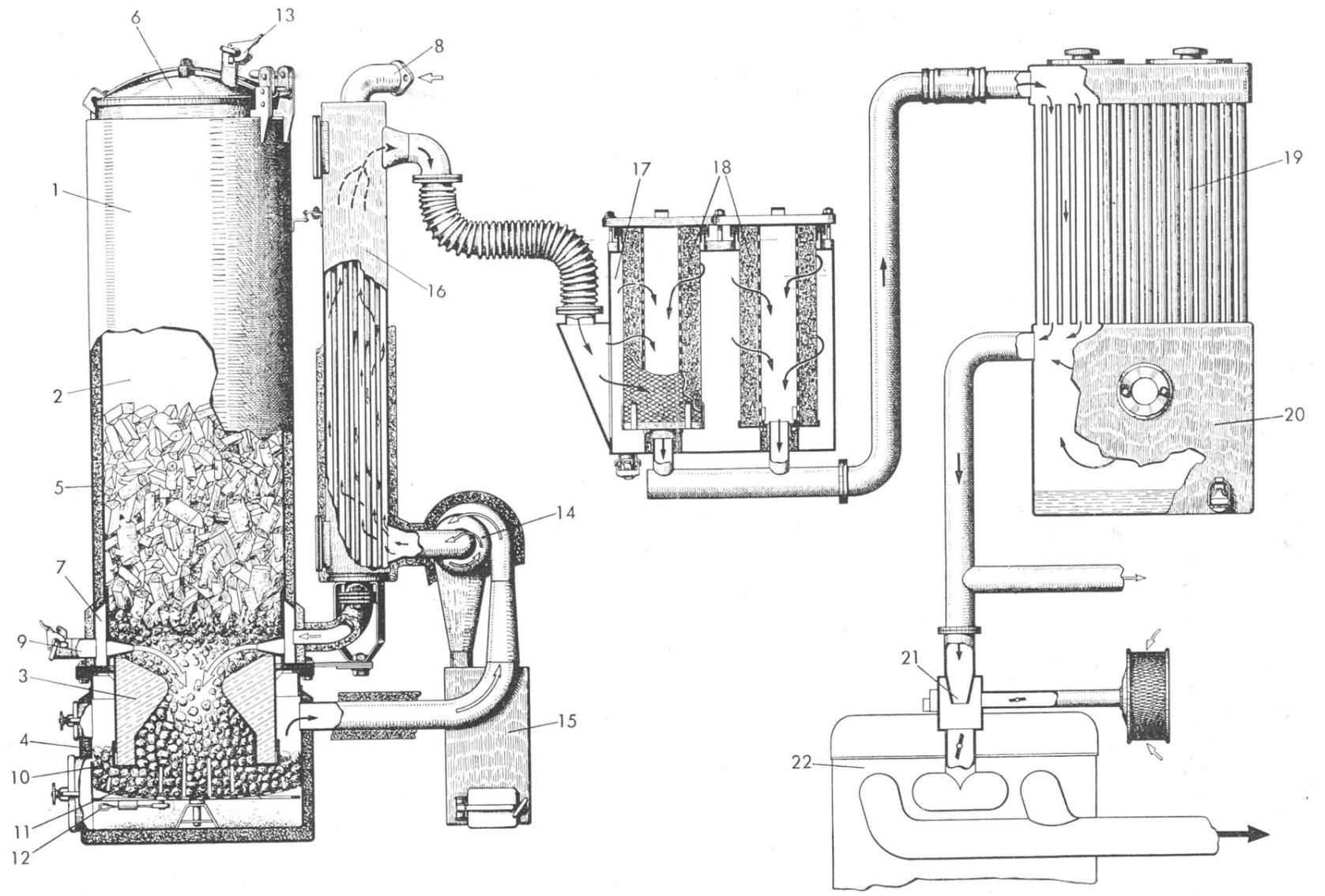
Bildtafel 3: Grunert-HB-Fahrzeuggeneratoranlage



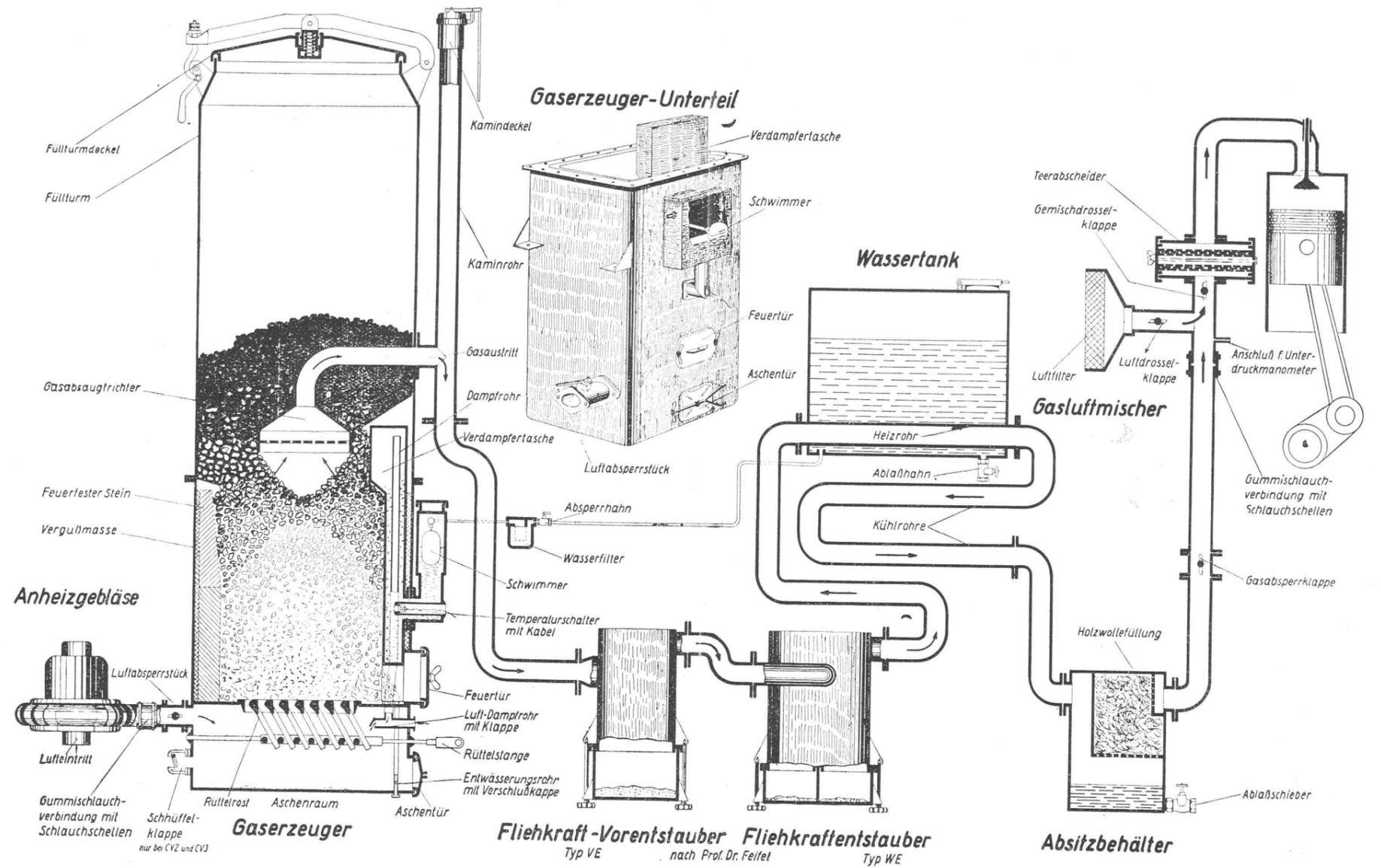
Bildtafel 4: **Evers-Union-Fahrzeuggeneratoranlage**



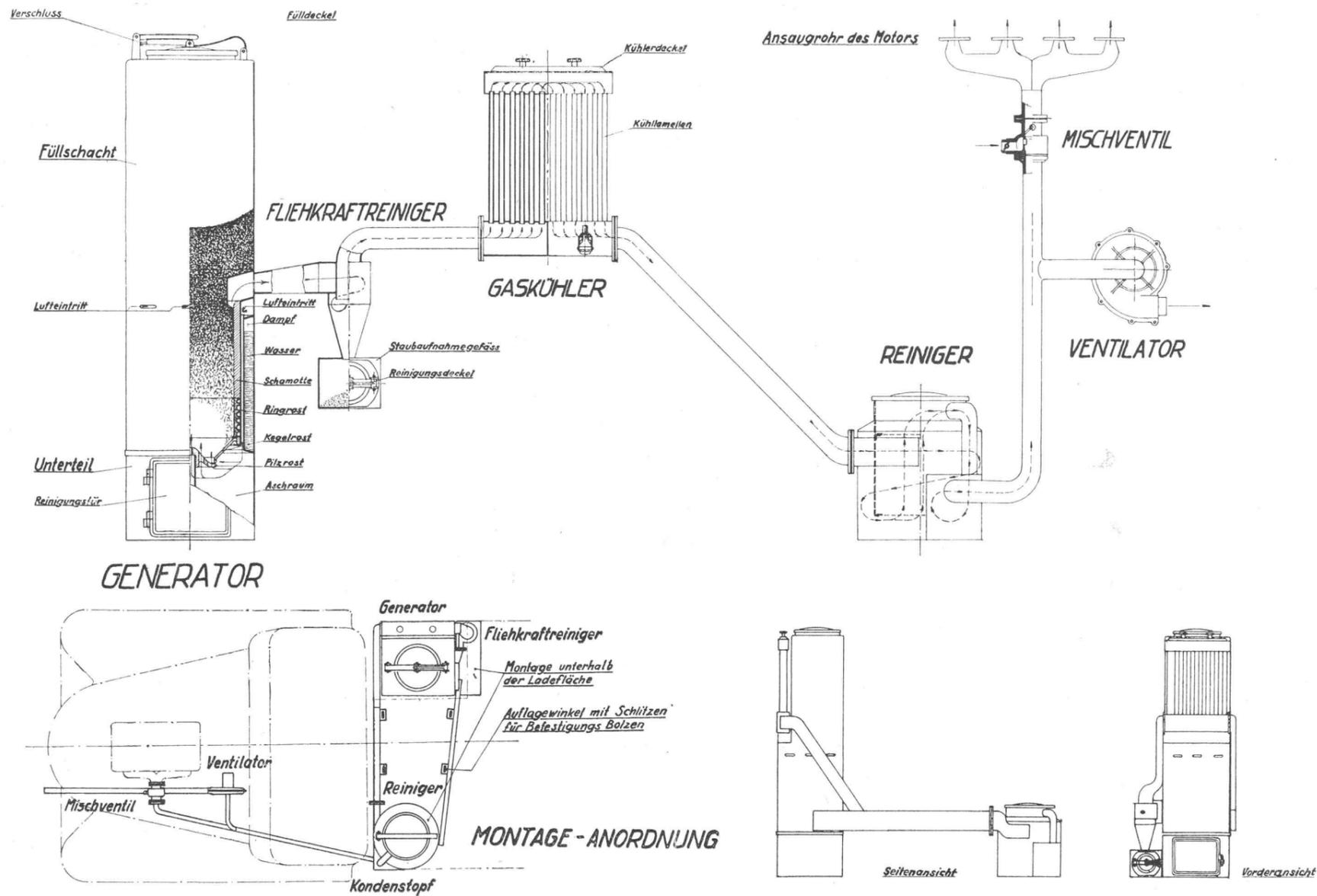
Bildtafel 5: Prometheus-Weber-Fahrzeuggeneratoranlage



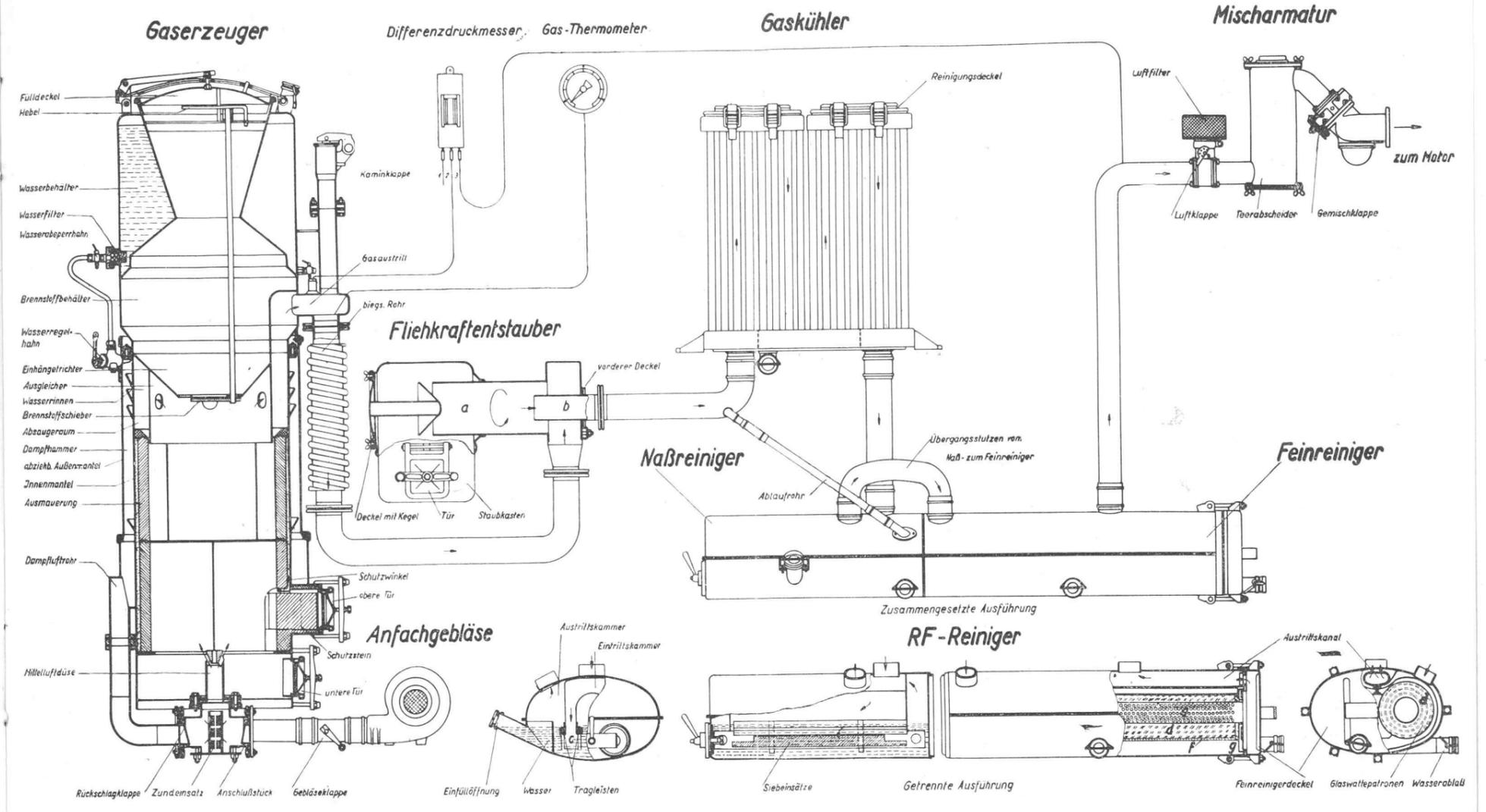
Bildtafel 6: Einheitsgenerator für Ackerschlepper



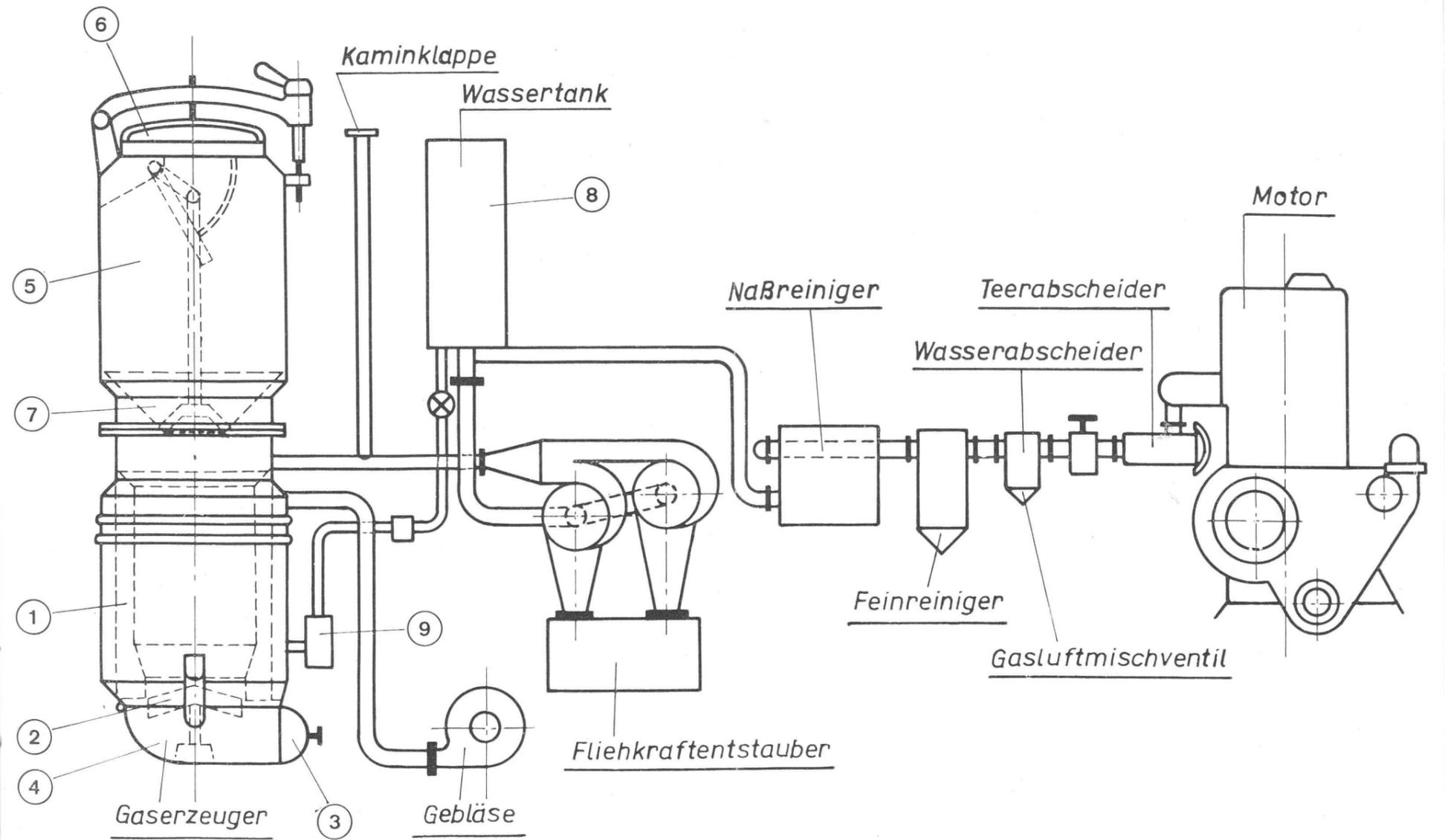
Bildtafel 7: **Wisco-AK-Fahrzeuggeneratoranlage**



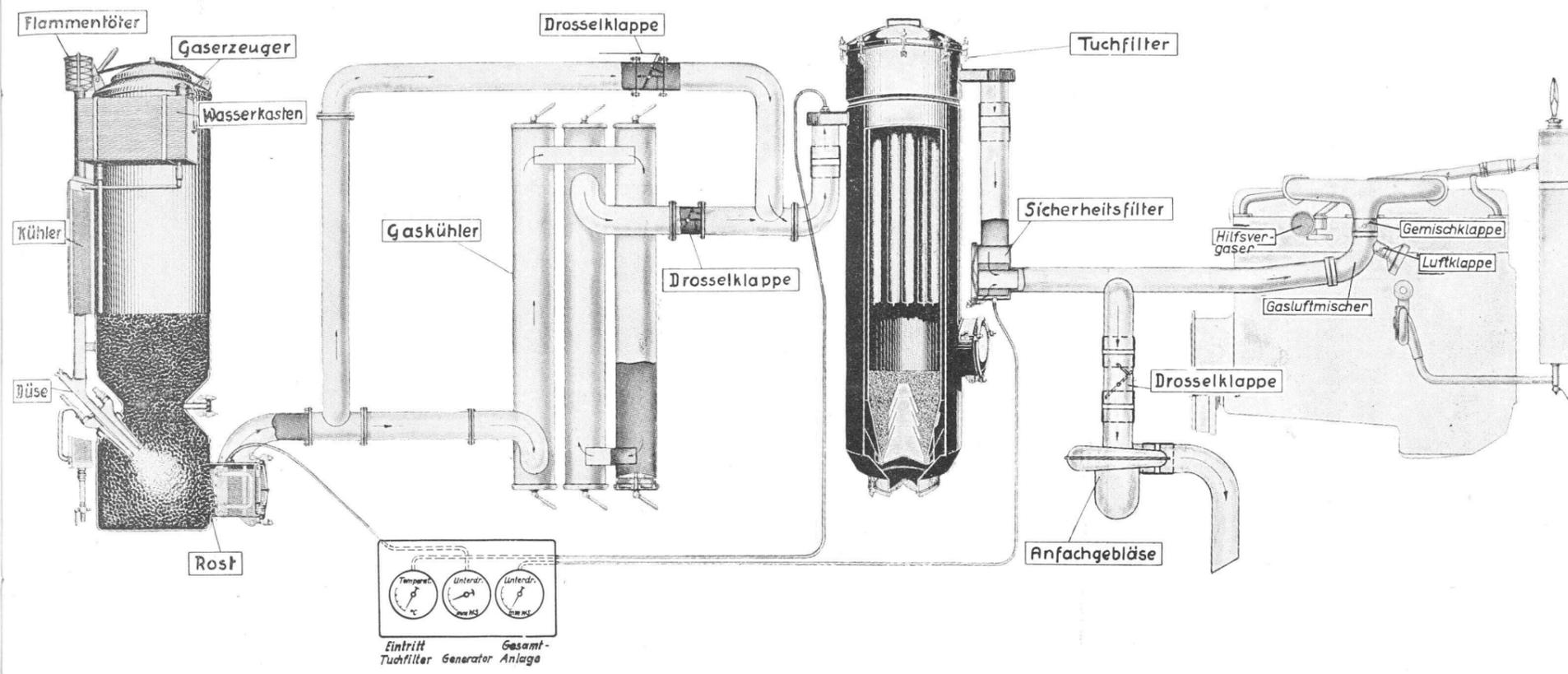
Bildtafel 8: Grunert-AK-Fahrzeuggeneratoranlage



Bildtafel 10: Deutz-AK-Fahrzeuggeneratoranlage



Bildtafel 11: **Stinnes-AK-Fahrzeuggeneratoranlage**



Bildtafel 12: Mercedes-Benz-AK-Fahrzeuggeneratoranlage

Schema und Einbau des Zeuch-Generators

Typ HB
MODELL 1943
 für Braunkohle, Holz
 und Torf.

