

**D 635/5**

**Kraftfahrzeuge im Winter**  
**Richtlinien für Wartung und Bedienung**

**Vom 30. 10. 40**

Unveränderter Nachdruck

Gedruckt bei der Ernst Steiniger Druck- und Verlagsanstalt

**D 635/5**

# **Kraftfahrzeuge im Winter**

**Richtlinien für Wartung und Bedienung**

**Vom 30. 10. 40**

Unveränderter Nachdruck

Gedruckt bei der Ernst Steiniger Druck- und Verlagsanstalt

## Inhalt

	Seite
<b>Vorbemerkungen</b> .....	6
<b>A. Besonders gefährdete Teile und Betriebsvorgänge der Pfl.</b> .....	7
1. Allgemeines .....	7
2. Motor .....	7
a) Zylinder, Gehäuse, Kurbeltrieb und Schmierung .....	7
b) Kühlung .....	7
c) Kraftstoffanlage und Förderung .....	7
1. Bei Leichtkraftstoff .....	7
2. Bei Dieselfkraftstoff .....	8
d) Gemischbildung und Zündung .....	8
1. Bei Otto-Motoren .....	8
2. Bei Diesel-Motoren .....	8
e) Elektrische Ausrüstung (einschließlich Sammler) .....	8
1. Sammler und Anlasser .....	8
2. Zündung bei Otto-Motoren .....	9
3. Triebwerk .....	9
a) Getriebe .....	9
b) Achsantrieb .....	9
4. Kettenlaufwerk .....	9
5. Bremsen .....	9
a) Mechanische Bremsen .....	9
b) Öldruckbremsen .....	10
c) Druckluftbremsen .....	10
d) Saugluftbremsen .....	10
6. Zentralschmierung .....	10
7. Aufbauten der Pz. Rpfw. u. Pz. Sp. Wg. ....	10
<b>B. Vorbeugende Maßnahmen</b> .....	11
8. Allgemeines .....	11
9. Aufstellen der Pfl. ....	11
a) In geheizten Hallen .....	11
b) In ungeheizten Hallen .....	11
c) Unter Schleppdächern .....	12
d) Im Freien .....	12
10. Frostschutzmittel .....	13
a) Glysantin K .....	14
1. Mischungsverhältnis und Frostbeständigkeit .....	14
2. Wartung und Ergänzung .....	14
3. Ablassen und Aufbewahren .....	15
b) Athanol (Motorensprit) .....	15
1. Mischungsverhältnis und Frostbeständigkeit .....	15
2. Wartung und Ergänzung .....	15
3. Ablassen und Aufbewahren .....	16
4. Betriebstemperatur des Motors .....	16
c) Methanol (Methylalkohol) .....	16
1. Mischungsverhältnis und Frostbeständigkeit .....	16
2. Wartung und Ergänzung .....	16
3. Ablassen und Aufbewahren .....	17
4. Betriebstemperatur des Motors .....	17

	Seite
11. Mittel zum Warmhalten des Motors .....	17
a) Abdecken .....	17
b) Heizungen .....	17
c) Hilfsmittel zum Warmhalten .....	17
d) Laufenlassen der Motoren .....	18
12. Beimischen von Petroleum zum Motorenöl .....	18
13. Kettenlaufwerk .....	18
14. Bremsen .....	19
a) Mechanische Bremsen .....	19
b) Ölbrudbremsen .....	19
c) Druckluftbremsen .....	19
d) Saugluftbremsen .....	20
15. Zentralschmierung .....	20
<b>C. Anlassen bei Kälte</b> .....	21
16. Allgemeines .....	21
17. Anlassen .....	21
a) Anlassen ohne Hilfsmittel .....	21
1. Bei Otto-Motoren .....	21
2. Bei Diesel-Motoren .....	22
b) Anlassen mit Einspritzmitteln .....	23
1. Bei Otto-Motoren .....	23
2. Bei Diesel-Motoren .....	23
c) Anlassen nach vorangegangener Erwärmung des Motors oder seiner Einzelteile .....	24
1. Kühlflüssigkeit anwärmen .....	24
2. Anwärmen von Einzelteilen des Motors .....	24
3. Anwärmen der Zündkerzen .....	24
4. Anwärmen durch heiße Luft .....	25
5. Verwenden von offenem Feuer .....	25
d) Anlassen durch Schwungkraftanlasser .....	25
e) Anlassen durch Anschleppen .....	26
f) Anlassen durch Abrollen am Gang .....	27
<b>D. Verhalten während der Fahrt</b> .....	28
18. Allgemeines .....	28
19. Behandeln der Motoren .....	28
a) Warmlaufenlassen .....	28
b) Betriebstemperaturen und Abdecken der Kühlfläche .....	29
c) Behandeln in Fahrpausen .....	29
20. Erweichen des erstarrten Schmiermittels im Schaltgetriebe bei Pz. Kpfw. ....	29
21. Benutzen der Bremsen .....	30
22. Heizscheiben .....	30
23. Wagenheizungen .....	30
a) In Krankenkraftwagen (Kkw.) .....	30
b) In Kraftomnibussen (Kom.) und verschiedenen geschlossenen Aufbauten .....	30
24. Gleitschuhmittel .....	30
25. Behandlung von Aufbauten der Pz. Kpfw. u. Pz. Sp. Wg. ....	31

## Bilder

- Bild 1: Sammler-Kapazität (bei verschiedenen Temperaturen)  
 „ 2: Kraftbedarf des Anlassers (bei verschiedenen Temperaturen)  
 „ 3: Anlasserdrehzahl (in Abhängigkeit von der Temperatur)  
 „ 4: Spannung des Sammlers (beim Entladen)  
 „ 5: Vereistes Triebrad am Zgkw.  
 „ 6: Vereistes Triebrad am Zgkw.  
 „ 7: Vereistes Triebrad am Zgkw.  
 „ 8: Vereistes Triebrad am Zgkw. (ausreichend gesäubert)  
 „ 9: Vereistes Leitrad am Pz. Kpfw.  
 „ 10: Vereistes Leitrad am Pz. Kpfw. (gut gesäubert)  
 „ 11: Aufstellen von Kfz. unter Schleppdach  
 „ 12: Zusammenstellen von 2 Kfw. im Freien  
 „ 13: Zusammenstellen von 4 Kfw. im Freien  
 „ 14: Frostschutzmittel, Mischungsverhältnisse  
 „ 15: Einpacken mit heißen Steinen, linke Motorseite  
 „ 16: Einpacken mit heißen Steinen, rechte Motorseite  
 „ 17: Entwässern der Luftbehälter  
 „ 18: Heizflansch, zwischen Luftfilter und Ansaugrohr  
 „ 19: Heizflanche, zwischen Zylindertopf und Ansaugrohr  
 „ 20: Einspritzen von Supralin  
 „ 21: a) Anlassen mit Azetylgas (Karbide in offener Schale)  
       b) Anlassen mit Azetylgas (unter Verwendung des Entwicklers)  
 „ 22: Füllen der Druckleitungen und Einspritzdüsen  
 „ 23: Füllen der Druckleitungen und Einspritzdüsen  
 „ 24: Anwärmen mit heißer Luft  
 „ 25: Anlassen mit Schwungkraftanlasser  
 „ 26: Durch Kälte gefährdete Kraftstoffleitungen

## Vorbemerkungen

In der Vorschrift werden die Schwierigkeiten beim Betrieb der Kfz. im Winter und die Maßnahmen behandelt, welche die Einsatzfähigkeit und stete Einsatzbereitschaft der Kfz. ermöglichen. Die Auswahl der zu ergreifenden Maßnahmen treffen die Vorgesetzten der Fahrer oder bei Einzelfahrten diese selbst. Je besser sich die Beteiligten mit dem Teil A. der Vorschrift vertraut machen, um so wirksamer werden dann die vorbeugenden Maßnahmen und die Anlaßhilfsmittel angewandt werden.

Voraussetzung für den Erfolg aller ergriffenen Maßnahmen ist, daß die Kfz. in einem einwandfreien Pflegezustand erhalten werden. Die allgemeinen Anweisungen für die Behandlung und Pflege der Kfz. sind aus den entsprechenden D-Vorschriften bzw. den Handbüchern der Herstellerfirmen zu entnehmen.

In der vorliegenden Vorschrift weisen die Zahlen in den Klammern hinter den Benennungen auf die zugehörigen Bilder im Anhang hin. Die Zahl links vom schrägen Strich bedeutet die Bild-Nr., die Zahl rechts die entsprechende Teil-Nr. im Bild.

Maßnahmen über Gleitschutz siehe D 635/1.

## A. Besonders gefährdete Teile und Betriebsvorgänge der Kfz.

### 1. Allgemeines

Fast alle Teile der Kfz. werden durch starke Kälte mehr oder weniger in Mitleidenschaft gezogen. Im Nachstehenden sind nur die Teile und die Betriebsvorgänge behandelt, bei denen sich die Kälte besonders stark auswirkt. Nur eine umfassende Kenntnis der nachteiligen Auswirkungen ermöglicht die Anwendung der jeweils wirksamsten Gegenmaßnahmen.

### 2. Motor

#### a) Zylinder, Gehäuse, Kurbeltrieb und Schmierung

Bei Kälte wird das Öl in der Ölwanne, an den Zylinderlaufbahnen und in den Lagern dickflüssiger. Beim Anlassen entstehen große Widerstände, die durch den Anlasser nur schwer oder überhaupt nicht mehr überwunden werden können. Nach dem Anspringen kommt das Öl nur langsam an die Schmierstellen. Ein sofortiges starkes Belasten der Motoren ergibt deshalb leicht Kolbenfresser oder Lagerschäden.

#### b) Kühlung

Bei stillstehendem Motor und zu geringer Abdeckung der Kühlfläche während der Fahrt friert das Kühlwasser ohne Frostschutzmittel ein. Kühler, Zylinderblock und Wasserpumpe werden hierdurch zerstört. Auch bei Verwendung von Frostschutzmitteln ergibt zu geringe Abdeckung der Kühlfläche ein Unterkühlen des Motors und damit einen Leistungsabfall. Zu große Abdeckung bringt Überhitzung und Kochen der Kühlflüssigkeit.

Nicht restloses Entleeren der Kühlanlage gefährdet die Teile, in denen sich noch Wasser befindet.

#### c) Kraftstoffanlage und Förderung

##### 1. Bei Leichtkraftstoff<sup>1)</sup>

Benzin-Benzol-Gemisch scheidet bei größerer Kälte feine Kristalle aus, die die Leitung zur Düse versperren; das Anlassen des Motors ist dann nicht möglich.

<sup>1)</sup> Unter „Leichtkraftstoffe“ sind solche Stoffe zu verstehen, die im Otto-Motor verwendet werden können. Bisherige Bezeichnung war Otto-Kraftstoff.

## 2. Bei Dieseldraftstoff

Dieseldraftstoff scheidet bei großer Kälte Kristalle aus. Hierdurch wird in den Leitungen der Zufluß gesperrt oder beengt. Ist dieser Zustand in der Einspritzpumpe oder in den Leitungen zu den Einspritzdüsen eingetreten, dann ist ein Anlassen des Motors unmöglich.

### d) Gemischbildung und Zündung

#### 1. Bei Otto-Motoren

Bei starker Kälte schlägt sich der Kraftstoff teilweise in Tropfenform in der Ansaugleitung und in den Zylindern nieder, wodurch die Bildung eines zündfähigen Gemisches verhindert wird. Der Niederschlag an den Zylinderlaufbahnen wäscht den Ölfilm ab. Erhöhte Kolbenreibung und Beschädigung der Laufflächen sind die Folge.

#### 2. Bei Diesel-Motoren

Durch die niedrige Temperatur der Ansaugluft entsteht eine derart geringe Verdichtungswärme, daß beim Einspritzen keine oder nur eine unvollständige Selbstzündung des Kraftstoffes erfolgt.

### e) Elektrische Ausrüstung (einschließlich Sammler)

#### 1. Sammler und Anlasser (Bild 1, 2, 3 u. 4)

Zum Überwinden der großen Widerstände bei kaltem Motor ist eine sehr große Kraft am Anlasser erforderlich. Bei tiefen Temperaturen sinkt die Kapazität der Sammler derart ab, daß z. B. (Bild 1) bei  $-20^{\circ}\text{C}$  nur noch 42 % der Kapazität vorhanden ist, die bei  $+25^{\circ}\text{C}$  zur Verfügung steht. Demgegenüber ist der Kraftbedarf des Anlassers (Bild 2) um ein Mehrfaches größer. Die Anlasserdrehzahl (Bild 3) nimmt bei sinkenden Temperaturen stark ab. Für die Gemischbildung und Zündung der kalten Gemische ist aber ein schnelles Durchdrehen erforderlich. Der große Kraftbedarf des Anlassers bei niedrigeren Temperaturen erfordert einen hohen Entladestrom des Sammlers. Die Klemmenspannung (Bild 4) des Anlassers sinkt bei hohem Entladestrom stark ab. Zusammenfassend muß festgestellt werden, daß bei großer Kälte der Anlasser Höchstleistungen hergeben muß, die an sich hohe Entladeströme aus dem Sammler bedingen. Der Sammler kann aber bei tiefen Temperaturen nicht seine Höchstleistung abgeben. Jeder Verlust durch unsaubere Kollektoren, schlecht aufsitzende

Schleifsohlen, oxydierte Kabelanschlüsse und Wackelkontakte bewirken, daß sehr schnell der Zustand erreicht wird, in dem der Anlasser überhaupt nicht mehr durchzieht. Schlechte Masseanschlüsse wirken sich in gleicher Weise nachteilig aus, wie fehlerhafte Anschlüsse in den Plus-Leitungen.

**Bei Sammlern, die stark entladen sind, besteht Einfriergefahr!**

#### 2. Zündung bei Otto-Motoren

An den Elektroden der Zündkerze bildet sich bei Kälte leicht ein Kraftstoff-Niederschlag, der die Entstehung eines Zündfunken verhindert. Im Unterbrecher und Verteiler kommt es leicht zu Niederschlägen von Wasser, die in gleicher Weise nachteilig wirken wie vorstehend beschrieben.

### 3. Triebwerk

#### a) Getriebe

Durch die starke Kälte werden die Schmiermittel zähflüssiger. Bei eingerückter Kupplung wird hierdurch ein größerer Kraftaufwand des Anlassers erforderlich. Die Schaltteile im Getriebe lassen sich schwerer bewegen.

#### b) Achsantrieb

Verdickung der Schmiermittel tritt in gleicher Weise ein wie im Getriebe. Bei sehr tiefen Temperaturen kann eine ungenügende Schmierung der Zahnflanken eintreten; hoher Verschleiß ist die Folge.

### 4. Kettenlaufwerk

Durch Fahren im Schnee wird leicht ein Vereisen des Kettenlaufwerks eintreten. Durch Eisauflagen (5/5) auf Trieb- und Leitradern wird die Kettenspannung derart vergrößert, daß Brüche im Kettenlaufwerk eintreten. Bleiben ungesäuberte Kettenlaufwerke im Frost stehen, dann ergeben sich durch Eisbildung große Widerstände beim Anfahren.

### 5. Bremsen

Die Ziffer Bremsen gilt für Bremsen in allen Kfz. und Mh.

#### a) Mechanische Bremsen

An den Verbindungsstellen der unter dem Fahrgestell liegenden Bremsgestänge kommt es leicht zur Eisbildung durch Spritzwasser, Schneeschlamm u. dgl., hierdurch wird das Anziehen und Lösen der Bremsen behindert.

In den Führungen der Zugseile bildet sich durch Niederschlag Eis, die Seile gleiten nicht mehr in den Führungen und ein Betätigen der Bremsen ist nicht mehr möglich.

#### b) **Druckbremsen**

Infolge der Kälte wird die Bremsflüssigkeit zähflüssiger. Alle Übergangsventile und Übertrittsöffnungen am Hauptzylinder arbeiten nur einwandfrei, wenn die betreffenden Teile sauber und wasserfrei gehalten werden. In stark nach unten gebogenen Rohrleitungen kommt es leicht zur Eisbildung, wenn die Bremsflüssigkeit Spuren von Wasser enthält.

#### c) **Druckluftbremsen**

Aus der angesaugten, feuchten Luft schlägt sich in den Leitungen, Ventilen und in den Luftbehältern Wasser nieder. Der Niederschlag wird um so größer, je stärker auf die betreffenden Teile die Kälte (Zugluft) einwirken kann. Die Leitungen werden durch Eis verstopft, die Ventile bleiben hängen.

#### d) **Saugluftbremsen**

Bei Saugluftbremsen wirkt sich die Kälte in gleicher Weise nachteilig in den Leitungen, Ventilen usw. aus wie bei den Druckluftbremsen. Da hierbei die Drücke bedeutend geringer sind, treten die Störungen schneller auf.

### 6. **Zentralschmierung**

Bei Kälte nimmt die Zähflüssigkeit des Öls zu. Es besteht die Gefahr, daß an einzelne der Kälte unmittelbar ausgesetzte Schmierstellen kein oder nur wenig Öl gelangt. Etwa vorhandenes Kondenswasser vereist besonders in nach unten gerichteten Rohrbiegungen. Das Eis verhindert den Zufluß des Öls an die zu schmierenden Stellen und verursacht bei restlosem Ausfüllen des Rohrquerschnittes Risse an gekrümmten Rohrstellen.

### 7. **Aufbauten der Pz.Kfw. u. Pz.Sp.Wg.**

Bei ungeschützt aufgestellten Pz.Kfw. bildet sich zwischen Turm und Aufbau, sowie an den Sehklappen und anderen dicht schließenden Öffnungen leicht Eis.

## B. **Vorbegende Maßnahmen**

### 8. **Allgemeines**

Vorbegende Maßnahmen sind bei zu erwartender Kälte rechtzeitig zu treffen. Insbesondere sind dem Kühlwasser Frostschutzmittel beizumischen (siehe Ziffer 10 Seite 13), die Kühlerhauben sind auszugeben und anzubringen.

Die in den folgenden Abschnitten angegebenen Maßnahmen sind sinngemäß nebeneinander anzuwenden, da sie sich zum großen Teil ergänzen. Wichtig ist vor allem, daß für die Vorbeugungen die vorhandene Wärme des Motors möglichst erhalten bleibt oder eine zweckmäßige Erwärmung vor der Inbetriebnahme der Kfz. durchgeführt wird.

### 9. **Aufstellen der Kfz.**

#### a) **In geheizten Hallen**

In geheizten Hallen sind in erster Linie die Kfz. unterzustellen, die stets betriebsbereit sein müssen oder schwer anspringen. Vor dem Einfahren in die Hallen sind der auf den Kfz. liegende Schnee und größere Eis- und Schneeklumpen am Fahrgestell durch Abfegen oder -stoßen zu entfernen.

Die Kfz. sind so einzufahren, daß die Kühler nicht zu den Hallentoren hinstehen.

**Sind in einer geheizten Halle Kfz., ohne Frostschutzmittel im Kühler, untergebracht, dann muß sichergestellt werden, daß bei Versagen der Heizung das Kühlwasser sofort abgelassen wird.**

Nach dem Anlassen sind die Kfz. mit geschlossenen Kühlerhauben bzw. Kühlerklappenwänden möglichst bald vor die Halle zu fahren, damit die Hallentore nicht zu lange geöffnet werden müssen. (Warmlaufenlassen s. Ziffer 19a)

#### b) **In ungeheizten Hallen**

Die Kfz. sind so einzufahren, daß die Kühler nicht der durch die Tore einströmenden Kälte ausgesetzt sind. Soweit Decken vorhanden sind, sind sie zum Abdecken der Kühler auszunutzen. Kühlwasser ohne Frostschutzmittel ist abzulassen und soweit vorhanden, in bereitstehenden Behältern zur Wiederverwendung aufzubewahren. Diese Behälter sind vor Frost zu schützen. Beim

**Ablassen der Kühlflüssigkeit müssen alle vorhandenen Ablasshähne geöffnet und der restlose Abfluß des Wassers überwacht werden.** Ist in der Kühlanlage ein Überdruckventil vorhanden (z. B. Pz. Kpfw.) dann müssen neben den Ablasshähnen auch die Kühlerverschraubungen geöffnet werden.

Anwärmittel mit offener, ungeschützter Flamme dürfen innerhalb der Hallen nicht verwendet werden.

Nach dem Anspringen sind die Kfz., wie in Ziffer 9a beschrieben, möglichst bald aus der Halle zu fahren.

**c) Unter Schleppdächern (Bild 11)**

Schleppdächer mit einer abgeschlossenen Rückwand sind günstiger als Schleppdächer (11/1) ohne Rückwand. Ist eine Rückwand vorhanden, dann sind die Kfz. mit den Kühlern vor diese Wand zu stellen. Unter vollkommen offene Schleppdächer ist bei einer einreihigen Besetzung so einzufahren, daß die Kühler nicht vor dem Wind stehen. Gestatten die Schleppdächer eine zweireihige Aufstellung der Kfz., dann sollen die Kfz. Kühler gegen Kühler stehen. Beide Motoren werden nun gemeinsam bedeckt. Beim Abdecken der Motoren ist zu beachten, daß kein Wind unter die Motoren weht. Der Kfw. (11/2) ist falsch emgedeckt, da alle unten liegenden Teile, wie Ölwanne, Sammler und Getriebe durch den Zugwind in ganz kurzer Zeit bis auf die herrschende Außentemperatur abgekühlt sind. Der Kfw. (11/3) ist richtig abgedeckt. Die Plane reicht bis auf die Erde. Die im Motor vorhandene Betriebswärme verhindert während einer gewissen Zeit ein unzulässig starkes Absinken der Temperaturen der gefährdeten Teile. Beim Kfw. (11/4) ist die Motorhaube und der Kühler mit Decken abgedeckt. Die Decken reichen nicht bis zur Erde. Behelfsmäßig sind Bretter aufgestellt, damit der Wind nicht unter den Motor kommen kann. Hierbei muß berücksichtigt werden, daß die Bretter durch Steine oder Festbinden am Umfallen gehindert werden. Das Kühlwasser ohne Frostschutzmittel muß abgelassen werden, wenn die Kfz. voraussichtlich längere Zeit stehen ohne daß die Motoren nach Ziffer 11d durch Laufenlassen angewärmt werden. (Ablassen siehe Ziffer 9 b).

**d) Im Freien (Bild 12 u. 13)**

Ein Aufstellen der Kfz. im Freien ist immer ungünstig für die Betriebsbereitschaft. Erhöhte Vorbeugungsmaßnahmen sind deshalb erforderlich. Nach Möglichkeit ist der Aufstellungsort windgeschützt zu wählen. Sind Mauern, Wände, Gebüsch, Bahndämme oder dgl. vorhanden, dann sind diese als Windschutz auszunutzen. Die Kfz. sind mit den Kühlern an diese heranzufahren

und in gleicher Weise abzudecken wie unter Schleppdächern. Als Windschutz zwischen Motorhaube und Erde können Reisig, Bretter, Laub, Stroh oder Schnee verwandt werden. Bei Übungen darf aber durch Abschlagen von Reisig kein unzulässiger Flurschaden entstehen.

Sind keine schützenden Mauern usw. vorhanden, dann sind die Kfz. zu zweit (12/1 u. 4) oder zu viert (13/1, 2, 3 u. 5) je nach Platzverhältnissen mit den Kühlern gegeneinander aufzustellen. Hierbei können die vorhandenen Abdeckungsmittel besser ausgenutzt werden.

Bei strengem Frost werden immer einige Kfz. angeschleppt werden müssen. Bei Aufstellung der Kfz. ist deshalb darauf Rücksicht zu nehmen, daß die Kfz., die am leichtesten anspringen, so aufgestellt werden, daß sie ohne vieles Hin- und Herfahren eine möglichst große Zahl anderer Kfz. anschleppen können.

Das Kühlwasser ohne Frostschutzmittel muß abgelassen werden, wenn die Kfz. voraussichtlich längere Zeit stehen ohne daß die Motoren nach Ziffer 11 d durch Laufenlassen angewärmt werden. (Ablassen siehe Ziffer 9 b).

Beim Aufstellen im Freien sind die Türme der Pz. Kpfw. u. Pz. Sp. Wg. durch Abdecken der Turmfuge mit Säcken oder Papier vor Vereisung zu schützen.

Schächte und Winkelspiegel sind mit Papierstreifen zu überkleben. Ein Abschmieren der Turmfugellager und mehrmaliges Drehen nach beiden Richtungen schützt vor Festfrieren.

**10. Frostschutzmittel**

Das Motorenkühlwasser der Kfz. ist bei Eintritt der kalten Jahreszeit durch Zusatz von Frostschutzmitteln gegen Frost zu schützen. Zu diesem Zweck sind Kühler und Motoren zunächst zu entleeren und mehrmals mit Frischwasser durchzuspülen. Besonders gründlich sind die Kühlanlagen zu reinigen, die Rostschutzmittel (Akorol u. a.) enthielten.

Die durchspülten und entleerten Kühlanlagen sind mit Mischungen aus Frischwasser und Frostschutzmitteln zu befüllen. Die Kühlanlagen dürfen nur so weit gefüllt werden, daß bei Erwärmung der Kühlflüssigkeit kein Überlaufen eintritt. Das gleiche ist bei notwendigem Nachfüllen zu beachten. Das Mischungsverhältnis richtet sich nach der verlangten Frostbeständigkeit. Die einzelnen Frostschutzmittel verlangen unterschiedliche Mischungsverhältnisse.

Die nachstehend aufgeführten Frostschutzmittel sind wohl miteinander mischbar; durch die erforderlichen unterschiedlichen Mischungsver-



hältnisse ist es aber nicht möglich nach dem Mischen den Grad des Kälteschutzes zu messen. Damit die Kühlanlagen nicht gefährdet werden, ist ein Mischen der Frostschutzmittel untereinander verboten. Nach Befüllen ist ein Schild aus Blech oder Pappe mit der Bezeichnung des betreffenden Mittels und des durch das Mischungsverhältnis erzielten Kältegrades im Fahrerhaus, an für den Fahrer gut sichtbarer Stelle, anzubringen.

Die Frostbeständigkeit der Kühlflüssigkeit in den Kfz. ist nach je 2 Wochen zu prüfen. Die Ergebnisse müssen in Listen festgelegt werden, aus denen Datum der Prüfung, Bezeichnung des Kfz. mit W.S.Nr. und der Name des Prüfenden ersichtlich sind.

Es ist bei Glysantin-Wasser-Gemischen keine Sprengwirkung zu befürchten, wenn die Außentemperatur nicht mehr, als um  $10^{\circ}\text{C}$  unter die durch das Mischungsverhältnis eingestellte Frostbeständigkeit, absinkt.

Vorstehendes gilt gleichzeitig für Athanol-Methanol-Wasser-Gemische

Als Frostschutzmittel sind zu verwenden:

a) „Glysantin K“

1. Mischungsverhältnis und Frostbeständigkeit (Bild 14)

- 20 Raumteile „Glysantin K“ + 80 Raumteile Wasser, bis  $-10^{\circ}\text{C}$  frostbeständig,
- 34 Raumteile „Glysantin K“ + 66 Raumteile Wasser, bis  $-20^{\circ}\text{C}$  frostbeständig,
- 45 Raumteile „Glysantin K“ + 55 Raumteile Wasser, bis  $-30^{\circ}\text{C}$  frostbeständig.

Weitere Mischungsverhältnisse sind aus der Kurve (14) zu entnehmen.

2. Wartung und Ergänzung

Die Kühlflüssigkeit ist zeitweise mit der Glysantin-Spindel auf Änderung der ursprünglichen Frostbeständigkeit zu überprüfen. Die Prüfung muß bei einer Kühlflüssigkeitstemperatur von  $+20^{\circ}\text{C}$  vorgenommen werden. Zu diesem Zweck ist der mit dem Thermometer versehene Spindel-Zylinder mit betriebswarmer Kühlflüssigkeit zu füllen und die Spindel einzusetzen. Sobald die Flüssigkeit sich auf  $+20^{\circ}\text{C}$  abgekühlt hat (evtl. durch Einstellen des Spindel-Zylinders in ein Gefäß mit kaltem Wasser), ist die Ablesung vorzunehmen. Bei Verlusten durch Verdampfen ist die fehlende Flüssigkeitsmenge durch Zugabe von Wasser zu ergänzen. Verluste an

Kühlflüssigkeit durch Undichtigkeiten sind nach erfolgter Instandsetzung durch eine Glysantin-Wasser-Mischung, mit entsprechender Frostbeständigkeit, zu ergänzen.

3. Ablassen und Aufbewahren

Nach Ablauf der kalten Jahreszeit sind die frostbeständigen Kühlflüssigkeiten aus den Kühlern abzulassen und zur späteren Wiederverwendung in geeigneten Gefäßen, wie Fässer, Kannen u. a. aufzubewahren.

Die Aufbewahrungsgefäße sind dauerhaft zu beschriften (Art des Frostschutzmittels, Mischungsverhältnis und Frostbeständigkeit).

Vor der Wiederverwendung der aufbewahrten Kühlflüssigkeiten ist etwaiger Bodensatz (Kühlerschlamm) durch vorsichtiges Abgießen bzw. Abpumpen der klaren Mischung abzuscheiden.

b) Athanol (Motorensprit), behelfsmäßiges Frostschutzmittel.

— Nur beim Ersatzheer zu verwenden. —

Athanol-Motorensprit wird von der Reichs-Monopol-Verwaltung für Branntwein geliefert.

1. Mischungsverhältnis und Frostbeständigkeit (Bild 14)

- 20 Raumteile Athanol + 80 Raumteile Wasser, bis  $-10^{\circ}\text{C}$  frostbeständig,
- 33 Raumteile Athanol + 67 Raumteile Wasser, bis  $-20^{\circ}\text{C}$  frostbeständig,
- 41 Raumteile Athanol + 59 Raumteile Wasser, bis  $-30^{\circ}\text{C}$  frostbeständig.

Weitere Mischungsverhältnisse sind aus der Kurve (14) zu entnehmen.

2. Wartung und Ergänzung

Im Gegensatz zu Glysantin verdampft Athanol mit dem Kühlwasser. Verluste an Kühlflüssigkeit sind nicht durch Wasser, sondern stets durch die entsprechende Athanol-Wasser-Mischung zu ergänzen. Die Frostbeständigkeit der Gebrauchsmischung ist zeitweise mit dem Frostschutzprüfer für Athanol-Methanol festzustellen. Der Frostschutzprüfer kann wahlweise für Athanol- und Methanolmessungen benutzt werden. Er be-

steht aus einer mit Thermometer versehenen Spindel und besitzt Strichmarken für Athanol (schwarz) und Methanol (rot). Die Prüfung muß bei + 20 ° C wie unter a) 2 für Ghsantin angegeben, erfolgen.

3. **Ablassen und Aufbewahren**

Wie unter a) 3 angegeben.

4. **Betriebstemperatur des Motors**

Bei Athanol-Zusatz im Kühlwasser darf die Temperatur + 70 ° C nicht übersteigen.

c) **Methanol (Methylalkohol), behelfsmäßiges Frostschutzmittel**

Methanol wird von der Fa. S. G. Farbenindustrie AG. geliefert.  
— Nur beim Ersatzheer zu verwenden —

**Achtung! Methanol muß wegen seiner gesundheitschädlichen Wirkung mit entsprechender Vorsicht angewendet werden.** Das Ein-

dringen in den Mund bei Verspritzen von Methanol, sowie das Einatmen von Methanoldämpfen ist zu vermeiden. Meßmeister usw. sind nach dem Gebrauch mit Wasser auszuspülen. Der Methanol-Lageraum ist gut zu belüften.

Sind bei Kom. und anderen Kfz. Warmwasser-Heizungen an die Kühlanlage angeschlossen, dann darf Methanol als Frostschutzmittel in diesen Kfz. nicht verwendet werden.

1. **Mischungsverhältnis und Frostbeständigkeit (Bild 14)**

20 Raumteile Methanol + 80 Raumteile Wasser,  
bis -10° C frostbeständig,

30 Raumteile Methanol + 70 Raumteile Wasser,  
bis -20° C frostbeständig,

39 Raumteile Methanol + 61 Raumteile Wasser,  
bis -30° C frostbeständig.

Weitere Mischungsverhältnisse sind aus der Kurve (14) zu entnehmen.

2. **Wartung und Ergänzung**

Die Wartung und Ergänzung der Methanol-Wasser-Mischungen sind wie unter b) 2 angegeben durchzuführen. Beim Gebrauch des Frostschutzprüfers sind die roten Strichmarken für Methanol zu beachten.

3. **Ablassen und Aufbewahren**

Wie unter a) 3 angegeben.

4. **Betriebstemperatur des Motors**

Bei Methanol-Zusatz im Kühlwasser darf die Temperatur + 70 ° C nicht übersteigen.

11. **Mittel zum Warmhalten des Motors**

a) **Abdecken**

Das Abdecken muß so erfolgen, daß alle besonders gefährdeten Teile vor Kälte und insbesondere Zugluft geschützt werden. Abdeckmittel sind Plane, Decken, Stroh, Bretter, Reisig und dergleichen. Sind genügend Bretter vorhanden, dann kann aus diesen eine Unterlage (12/2) zur Abschirmung der Bodenkälte gelegt werden. Die verfügbaren Plane und Decken sind in erster Linie über Motorhaube und Kühler zu legen. Reichen diese Abdeckmittel zum Abschirmen der Zugluft nicht aus, dann ist eine seitliche Abdeckung durch Bretter, Stroh oder Reisig vorzunehmen. Einen guten seitlichen Windschutz ergibt strohiger Dünger. Ist der Sammler nicht vollkommen zugeschützt eingebaut, dann ist er durch Bretter, Pappe, Puzlappen oder dergleichen zu schützen. Kurzschlußgefahr ist zu vermeiden.

b) **Heizungen**

In der Wirtschaft werden für das Warmhalten der Motoren bzw. ihrer Einzelteile Dalli- und Katalyt-Öfen, sowie sonstige Anwärmvorrichtungen verwendet. Soweit diese Geräte zur Verfügung stehen, sind sie unter Beachtung der betreffenden Bedienungsanweisungen anzuwenden. Dabei ist aber zu berücksichtigen, daß alle Heizungen, die unter die Motorhaube gestellt werden, nur eine örtliche Erwärmung ermöglichen. Das Aufstellen ist deshalb so durchzuführen, daß den am meisten gefährdeten Teilen Wärme zugeführt wird.

c) **Behelfsmittel zum Warmhalten (Bild 15 u. 16)**

Ein Warmhalten der Motoren für eine gewisse Zeit ist mit vorher erwärmten Steinen, insbesondere Ziegeln, möglich. Dabei ist zu berücksichtigen, daß das Einpacken (15 u. 16) so durchgeführt wird, daß kein örtliches Überhitzen von Einzelteilen zustande kommt, Rißbildungen sind sonst unvermeidlich. Beim Einlegen der Steine unter der Motorhaube muß auf das spätere Anlassen Rücksicht genommen werden. Ein Anlassen darf durch das Aus-

legen nicht behindert werden. Die Steine, die durch Erschütterungen in bewegliche Teile des Motors fallen können, sind zu entfernen.

**d) Laufenlassen der Motoren**

Stehen keine Hilfsmittel zum Warmhalten der Kühler sowie der Motoren zur Verfügung, dann muß, wenn die Kfz. stets einsatzbereit gehalten werden sollen, das Warmhalten durch Laufenlassen der Motoren erfolgen. Die Motoren und Kühler bleiben hierbei abgedeckt. Je nach Außentemperatur sind die Motoren alle zwei bis vier Stunden anzulassen. Nach dem Anspringen sind die Motoren auf einer solchen Drehzahl zu halten, daß die Lichtmaschine den Sammler aufladet. Die Ladekontrolllampe darf während des Warmlaufens nicht aufleuchten. Alle Stromverbraucher bis auf das durch die StBZD geforderte Stand- und Schlußlicht sind auszuschalten.

Das Warmlaufen der Motoren darf zur Schonung der Sammler nur durchgeführt werden, wenn die Kfz. kurzfristig betriebsbereit gemacht werden müssen. Bei langem Abstellen der Kfz. sind die Sammler auszubauen und in einem frostfreien (besser warmen) Raum abzustellen.

**12. Beimischen von Petroleum zum Motorenöl**

Die Regimente und selbständigen Abteilungen dürfen in besonders kaltegefährdeten Gebieten bei Temperaturen unter  $-15^{\circ}\text{C}$  das Beimischen von Petroleum zum Motorenöl anordnen. Dabei darf Petroleum in folgenden Mengen zugesetzt werden:

- Diesel-Motoren 8 %,
- Otto-Motoren 5 %.

Das Beimischen selber hat so zu erfolgen, daß ein Liter Öl mit der für die Ölfüllung des Motors insgesamt erforderlichen Menge Petroleum gut durchgerührt und hierauf in den Motor eingefüllt wird. Beim Nachfüllen von Öl muß das erforderliche Mischungsverhältnis wiederum außerhalb des Motors hergestellt werden. Aus Blech oder Pappe ist ein Schild mit der Aufschrift „Petroleumbeimischung ... %“ am Ölmeßstab zu befestigen. In den Fahrtennachweis ist die Beimischung einzutragen.

**13. Kettenlaufwerk (Bild 7, 8, 9 u. 10)**

Trieb- und Leiträder sind in Fahrpausen und vor dem Abstellen der Kfz. von Schnee und Eis zu reinigen. Eis und Schnee ist abzuklopfen oder abzustößen. Die abgestoßenen Klumpen dürfen nicht

im Kettenlaufwerk liegenbleiben, da sie beim nächsten Anfahren stark hemmend wirken.

**14. Bremsen**

Die Ziffer Bremsen gilt für Bremsen in allen Kfz. und Mh.

**a) Mechanische Bremsen**

Die Gelenke der unteren Bremsgestänge sind in einem guten Abschmierzustand zu halten. Soweit Schmiernippel nicht vorhanden sind, ist von Zeit zu Zeit durch die Handöltanne zu schmieren. Besonders starke Schmutz- und Eisbildung am Bremsgestänge ist in Fahrpausen durch Abklopfen zu entfernen.

Die Seilführungen sind bei Eintritt der kalten Jahreszeit innen gut zu säubern und mit Abschmierfett zu füllen. Sind Nippel an den Seilführungen vorhanden, dann ist laut Schmierplan Fett nachzufüllen.

**b) Öldruckbremsen**

Beim Nachfüllen der Öldruckbremsen ist besonderes darauf zu achten, daß nur saubere, nicht mit Wasser vermischte Bremsflüssigkeit eingefüllt wird. Wird beim Entlüften der Bremse festgestellt, daß Wassertropfen in den Leitungen sind, dann ist die gesamte Bremsflüssigkeit abzulassen und durch neue zu ersetzen. Die abgelassene Bremsflüssigkeit ist zu sammeln und an die Lieferfirma zur Aufarbeitung zurückzugeben.

**c) Druckluftbremsen (Bild 17)**

Bei Frost sind die Luftbehälter der im Betrieb befindlichen Kfz. täglich zu entwässern. Sind an den Luftbehältern Ablassschrauben an Stelle von Ablasshähnen vorhanden, dann muß der Druck durch mehrmaliges Betätigen des Fußbremshebels bei stehendem Motor herabgemindert werden. Nach Lösen der Ablassschraube mit einem Schlüssel darf die Schraube nur so angefaßt werden, daß sie durch etwa im Luftbehälter befindlichen Überdruck nicht auf die Hand oder andere Körperteile geschleudert wird.

Soweit an Luftpressern Dlabschneider vorhanden sind, sind diese laut Bedienungsanweisung zu entleeren, da auch in dem gesammelten Öl sich Wasserniederschlag aus der angesaugten Luft befindet.

Falls einzelne Druckluftanlagen im Winter eine wasserbindende Zusatzflüssigkeit erhalten, ist auf richtige Befüllung laut Sonderanweisung zu achten.

#### d) Saugluftbremsen

Die Saugluftbremsen sind laut Bedienungsanweisung in bestem Pflegezustand zu halten. Die Unterdruckbehälter sind bei Frost rechtzeitig zu entwässern.

#### 15. Zentralschmierung

Beim Befüllen der Zentralschmierung ist darauf zu achten, daß mit dem Öl kein Wasser (Regenwasser, Spritzwasser u. dgl.) in den Ölbehälter kommt. Alle Schmierstellen sind laut Bedienungsanweisung sorgfältig zu überwachen. Eingeknickte und zu stark durchgebogene Rohre sind auszuwechseln.

### C. Anlassen bei Kälte

#### 16. Allgemeines

Ruhiges Überlegen vor dem Anlassen ist besser als planloses Durchprobieren aller Anlaßhilfsmittel. Da die Kälte der größte Feind für ein gutes Anspringen ist, muß vor und während des Anlassens alles vermieden werden, was der Kälte Zutritt zu den gefährdeten Teilen des Motors ermöglicht. Abdeckungen sind nur so weit zu lüften, wie dies zum Bedienen notwendig ist. Die unter der Motorhaube angebrachten oder angeschlossenen Anwärmmittel sind vor dem Anspringen des Motors nicht zu entfernen. Es ist lediglich Vorsorge zu treffen, daß die beweglichen Teile wie Lüfter, Lichtmaschine usw. nicht behindert werden.

Wassergekühlte Motoren sind ohne Kühlflüssigkeit nicht anzulassen. Beim Einfüllen der Kühlflüssigkeit ist während längerer Anlaßversuche Vorsicht geboten, da das eingefüllte Wasser ohne Frostschutzmittel während des Anlassens einfrieren kann.

**Motoren mit Andrehkurbel sind vor Beginn aller Anlaßversuche mehrmals durchzudrehen.** Bei stärkeren Otto-Motoren wird das Drehen durch Herausrauben der Zündkerzen erleichtert. Am Einheitsdieselmotor kann durch Lösen der Beikammerverschraubung (19/3) die Verdichtung vermindert werden.

#### 17. Anlassen

##### a) Anlassen ohne Hilfsmittel

##### 1. Bei Otto-Motoren

Die Zündung ist einzuschalten, der Knopf für den Startvergaser bzw. die Luftklappe ist herauszuziehen, nach Niedertreten des Kupplungshebels ist der Fuß- oder Handschalter des Anlassers zu bedienen. Springt der Motor nicht sofort an,

dann ist der Vorgang mehrmals zu wiederholen. Der Anlaßvorgang selbst soll in der Regel 10—15 Sekunden nicht überschreiten. Springt der Motor nach mehrmaligem Versuch nicht an und zieht der Anlasser kräftig durch, dann kann der Anlaßvorgang bis auf 30 Sekunden gesteigert werden. Wird auch hierbei kein Anspringen erzielt, dann müssen weitere Hilfsmittel, wie in den nachstehenden Abschnitten beschrieben, angewandt werden.

2. Bei Diesel-Motoren (Bild 18 u. 19)

Bei Motoren mit Glühkerzen sind diese einzuschalten. Die in den Gerätebeschreibungen angegebene Vorglühzeit ist einzuhalten. In der Regel beträgt sie 1½ bis 2 Minuten. Nach Ablauf der Vorglühzeit ist auszukuppeln, der Gasfahrhebel niederzutreten und der Anlasser in Tätigkeit zu setzen. Springt der Motor nicht an, dann müssen zusätzliche Mittel angewendet werden.

Dieselmotoren mit direkter Einspritzung (ohne Vorkammer) sind teilweise mit Heizflanschen in der Ansaugleitung ausgerüstet. Entweder ist ein Heizflansch (18/3) zwischen Ansaugrohr und Luftfilter angeordnet oder es sind Heizflansche (19/1) zwischen Zylinderkopf und Ansaugleitung angebracht. Der Heizflansch (18/3) hat zwei Glühspiralen (18/4), die mit der isolierten Schraube (18/2) und den beiden Schrauben (18/5 und 6) gehalten werden. Die Schraube (18/5) ist gleichzeitig die Klemme für die Plus-Leitung für den elektrischen Strom. Die Schraube (18/6) hat Masseanschluß. Die Plus-Leitung führt zum Vorglühschalter am Schaltbrett. Die Heizflansche (19/1) zwischen Ansaugrohr und Zylinderkopf sind hintereinander geschaltet. Die am Kühler gelegene Klemme hat an der Befestigungsschraube (19/4) Masseanschluß. Die Klemme (19/2) erhält eine Verbindung mit dem Vorglühschalter am Schaltbrett. Die Heizflansche sind in gleicher Weise zu betätigen wie die Glühkerzen. (Die Heizflansche sind zur Zeit nur in Einheitsdieselmotoren eingebaut.)

Die Glühkerzen und Heizflansche bleiben während des Anlassens eingeschaltet, bis der Motor einwandfrei läuft.

Bei Motoren mit Umstellvorrichtungen an den Zylindern für „Anlassen“ und „Betrieb“ sind bei allen Zylindern die Vorrichtungen auf „Anlassen“ zu stellen. Bei niedergetretener Kupplung ist anzulassen, wie im ersten Absatz beschrieben. Nach kurzer Laufzeit sind die Anlaßvorrichtungen an allen Zylindern wieder auf „Betrieb“ zu stellen.

b) Anlassen mit Einspritzmitteln

1. Bei Otto-Motoren (Bild 20 u. 21)

Einspritzmittel für Otto-Motoren sind:

Leichtbenzin<sup>1)</sup>,  
Supralin,  
Azetylgas (entwickelt aus Karbid) und notfalls auch der im Kfz. verwandte Kraftstoff.

Die Einspritzmittel werden in die Verbrennungsräume nach Ausschrauben der Zündkerzen oder der Saugleitung sowie am Lufteintritt zu den Luftfiltern eingespritzt. Azetylgas kann nur durch die Luftfilter zugeführt werden. Bei allen Einspritzungen durch Luftfilter sind die Zutrittsöffnungen durch Lappen u. dgl. soweit zu schließen, daß nur ein kleiner Querschnitt für den Lufteintritt verbleibt. An dieser Öffnung sind dann die Einspritzungen vorzunehmen. Eintrittsöffnungen der Luftfilter bei Diesel-Motoren dürfen nicht zu stark verengt werden. Durch zu geringe Verdichtung wird sonst ein Zünden verhindert. Bei Vergasern mit Startvergaser muß die Drosselklappe etwas geöffnet werden. Das gleiche gilt für die Vergaser, die an Stelle einer Startvorrichtung eine Luftklappe besitzen. Bleibt die Drossel- bzw. die Luftklappe geschlossen, dann ist jedes Einspritzen durch Luftfilter wirkungslos; das Einspritzmittel kann dann nicht in die Ansaugleitung zwischen Vergaser und Zylinder kommen.

Azetylgas wird erzeugt, indem man 1 Stück Karbid (21/6) auf einen Deckel legt und mit Wasser anfeuchtet. Der Deckel darf nicht ungeschützt in die Hand genommen werden, da er sich zu stark erhitzt. Bei vorhandenem Entwickler (21/4) (Fahrradlampe oder dergl.) ist das Austrittsrohr unmittelbar vor den freigelassenen Lufteintritt des Luftfilters so zu halten, daß das ausströmende Azetylgas (21/5) möglichst restlos durch den Motor angesaugt wird.

2. Bei Diesel-Motoren (Bild 22 u. 23)

Bei freiliegender Einspritzpumpe können durch mehrmaliges Auf- und Abwärtsbewegen des Pumpenstößels (22/3) mit einem Schraubenzieher (22/2) die Druckleitung und Einspritzdüse mit Kraftstoff gefüllt und unter Druck gesetzt werden.

<sup>1)</sup> Leichtbenzine zum Einspritzen sind Benzine, die beim Siedeschluß unter 100° C und beim Siedebeginn unter 40° C zeigen. Bei Beschaffung ist Sonderanfertigung erforderlich. Aufträge werden von dem Zentralbüro für Mineralöle an die Erzeugerfirmen weitergegeben.

Damit durch den aus der Düse tretenden Kraftstoff der Ölfilm im Zylinder nicht abgewaschen wird, darf jeder Kolben nur drei bis viermal bewegt werden.

In die Ansaugleitung bzw. in den Lufteintritt des Luftfilters können Einspritzungen mit einem Gemisch von Petroleum, Diesekraftstoff und Äther zu gleichen Teilen gemacht werden. Bei Fehlen von Äther und Petroleum kann ein Gemisch von Diesekraftstoff und Supralin mit der Spritzkanne eingespritzt werden.

c) Anlassen nach vorangegangener Erwärmung des Motors oder seiner Einzelteile

1. Kühlflüssigkeit anwärmen

Wasser und Mischungen von Wasser mit Glycerin können auf offenem Feuer erwärmt werden. **Kühlflüssigkeiten, die Mischungen von Wasser und Äthanol bzw. Methanol enthalten, dürfen wegen Feuergefahr nicht erwärmt werden.**

Soweit die Kühlanlage nicht bereits entleert ist, wird die Kühlflüssigkeit abgelassen, auf einem Feuer erwärmt und wieder eingefüllt. Beim Einfüllen ist zu beachten, daß die heiße Kühlflüssigkeit anfangs nicht zu schnell in die Kühlanlage kommt. Rißbildungen an den stark ausgekühlten Motorteilen wären sonst die Folge. Bei sehr großer Kälte kann ein Teil der Kühlflüssigkeit mehrmals abgelassen, erwärmt und wieder eingefüllt werden. Falls Vorrichtungen zum Erwärmen der Kühlflüssigkeit im Motor vorhanden sind, sind diese rechtzeitig einzuschalten und nach Bedienungsanweisung zu betätigen.

2. Anwärmen von Einzelteilen des Motors

Die im Abschnitt „Vorbeugende Maßnahmen“ beschriebenen Heizungen und Behelfsmittel zur Wärmeabgabe erleichtern das Anlassen, wenn sie eine bestimmte Zeit vor dem Anlassen eingeschaltet bzw. eingelegt werden. Zu berücksichtigen ist, daß in erster Linie die Ansaugleitung angewärmt werden muß, da eine Durchwärmung des Motors über das Öl in der Ölwanne längere Zeit beansprucht. Beim Verwenden vorgenannter Mittel muß die Motorhaube gut abgedeckt bleiben, da sonst kein Erfolg zu erzielen ist.

3. Anwärmen der Zündkerzen

Eine gute Anlahilfe bei Otto-Motoren ist das Anwärmen der Zündkerzen. Die Zündkerzen werden herausgeschraubt und mit den Elektroden auf den Rand eines Blechdeckels oder

dgl. gelegt. In den Deckel wird Kraftstoff gefüllt und angezündet. Nachdem die Zündkerzen etwas mehr als handwarm sind, werden sie mit einem Lappen angefaßt und schnell eingeschraubt. Vorher ist etwas Kraftstoff durch die Zündkerzenöffnungen in den Motor einzuspritzen. Das Anwärmen kann auch auf einer anderen, in der Nähe befindlichen Feuerstelle geschehen. **Auf keinen Fall dürfen aber die Zündkerzen, insbesondere die Isolierung, zu stark erwärmt werden, da sie sonst unbrauchbar werden. Zum Anwärmen darf in unmittelbarer Nähe der Mz. kein offenes Feuer gemacht werden.**

4. Anwärmen durch heiße Luft (Bild 24)

Soweit Einrichtungen (24/2) für die Erzeugung von Heißluft vorhanden sind, können sie gute Dienste leisten. Die Ausströmöffnungen der Heißluftschläuche (24/3) sind so zu verlegen, daß in erster Linie die Ölwanne erwärmt wird. Der Vergaser ist von unmittelbarer Wärmeeinwirkung zu schützen, da sonst der Kraftstoff im Vergaser verdampft. Die Motorhaube ist so abzudecken, daß keine kalte Luft Zutreten kann und nur eine Öffnung zum Ausgleich des Überdrucks bleibt.

5. Verwenden von offenem Feuer

**Das Verwenden von offenem Feuer ist im allgemeinen (bei Otto-Motoren in allen Fällen) verboten.**

**Nur im Falle des Einsatzes darf bei Dieselmotoren der Gebrauch einer Lötlampe durch sachkundiges Personal, unter Beachtung der nachstehenden Vorschriften vom Führer der Einheit angeordnet werden.**

Die Lötlampen sind außerhalb des Mz. so in Tätigkeit zu setzen, daß sie mit einer gleichmäßigen Flamme brennen. Hiernach sind die Ansaugrohre unter fortgesetztem Bewegen der Flamme handwarm anzuwärmen. Dann ist in gewohnter Weise der Motor anzulassen. Während des Anlassens ist der Lufteintritt am Luftfilter mit der Flamme der Lötlampe zu bestreichen, damit die einströmende Ansaugluft erwärmt wird. Ein Feuerlöscher ist stets bereitzuhalten. Besonders muß beachtet werden, daß nicht durch Wärmeentwicklung abtropfende Ölkreste zur Entzündung kommen und in die Motorwanne gelangen.

d) Anlassen durch Schwungkraftanlasser (Bild 25)

Die Handkurbel (25/5) ist auf den Schwungkraftanlasser aufzustecken und mit 2 Mann, schneller werdend, durchzudrehen. Nach Erreichen einer genügend hohen Drehzahl ist der Einrückhebel (25/6) schnell anzuziehen und festzuhalten, bis der Motor an-

springt. Beim Anspringen des Motors ist der Hebel sofort auszurücken. Solange der Motor sich bewegt, darf der Einrückhebel nicht betätigt werden.

Zur Schonung der Sammler darf bei Kfz., die mit einem Schwungkraftanlasser ausgerüstet sind, das Anlassen bei kalten Motoren nur mit Hilfe des Schwungkraftanlassers erfolgen.

#### e) Anlassen durch Anschleppen

Ist der Motor durch andere Hilfsmittel nicht in Gang zu bringen, dann ist das Kfz. anzuschleppen. Zum Anschleppen muß immer ein Kfz. von geeigneter Größe verwendet werden. Das Zugseil ist in seiner ganzen Länge einzuhängen, damit ein Auffahren vermieden wird. Der Fahrer des anzuschleppenden Kfz. schaltet den vorletzten Gang ein (z. B. bei einem 4-Gang-Getriebe den 3., bei einem 5-Gang-Getriebe den 4. Gang), hält die Kupplung solange niedergetreten, bis die Geschwindigkeit der beiden Kfz. groß genug ist und kuppelt bei eingeschalteter Zündung (nur bei Otto-Motoren) **langsam** ein. Bei Dieselmotoren ist vorzuglühen und während des Einkuppelns der Fahrfußhebel ganz niederzutreten und weiter zu glühen. Nach dem Anspringen ist sofort auszukuppeln und der Motor auf einer Drehzahl zu halten, die über der Leerlaufdrehzahl liegt. Zum Verständigen der beiden Kfz.-Führer untereinander sind vorher Zeichen zu vereinbaren. Der Fahrer des ziehenden Kfz. darf nicht zu schnell abbremsen, damit es zu keinem Auffahren kommt. Bei Kfz. mit Druckluftbremsen kann nur die Handbremse benutzt werden, wenn kein Druck im Luftbehälter vorhanden ist. Während des Anschleppens ist die Kühlerklappenwand bzw. die Kühlerhaube geschlossen zu halten. Ein Belasten des Motors darf erst erfolgen, wenn der Motor warmgelaufen ist. Das Anschleppen der Kfz. beansprucht die Motor- und Kraftübertragungsteile sehr stark. Um Brüche zu vermeiden, muß sowohl auf dem ziehenden als auch auf dem gezogenen Kfz. weich gekuppelt werden. Bei Glätteis ist besondere Vorsicht geboten, da die Kfz. zum Schleudern neigen. Erforderlichenfalls sind Gleitschutzmittel zu verwenden.

Bei Kfz. mit Unterdruckschaltung (z. B. Zgkw. D 7 und D 7 p) ist folgendes zu beachten. Nach dem Abstellen der Motoren bleibt der Gang im Wechselgetriebe eingeschaltet auf dessen Zahl der Vorwählhebel steht. Im Regelfall soll vor dem Anhalten ein niederer Gang eingeschaltet werden. Mit diesen Gängen ist aber ein Anschleppen nicht, bzw. nur schwer möglich. Muß mit einem Anschleppen gerechnet werden, dann ist beim Anhalten einer der größten Gänge einzuschalten (z. B. beim Zgkw D 7 und D 7 p der 6. oder 7. Gang). Sind niedrige Gänge eingeschaltet und es

muß angeschleppt werden, dann kann einer der höchsten Gänge durch Notschaltung mit dem Schraubenzieher eingeschaltet werden (Näheres siehe Bedienungsanweisung des betr. Kfz.). Bz.Kpfw. III (Ausf. E, F, G) können nicht angeschleppt werden.

#### f) Anlassen durch Abrollen am Hang

Steht ein Kfz. im Gefälle, dann kann durch Abrollenlassen der Motor angelassen werden. Die Bedienung ist die gleiche wie beim Anschleppen. Durch Begleitmannschaften ist das Kfz., falls erforderlich, in Schwung zu bringen. Einkuppelt soll erst werden, nachdem das Kfz. eine entsprechende Geschwindigkeit erhalten hat. Bei Kfz. mit Unterdruckschaltung ist sinngemäß wie in Ziffer 16e beschrieben, zu verfahren.

Ein Anlassen der Bz.Kpfw. III (Ausf. E, F, G) durch Abrollenlassen am Hang ist nicht möglich.

Pkw. und Kräder können unter Beachtung vorstehender Anweisungen angeschoben werden, wenn genügend Mannschaften hierfür zur Verfügung stehen.

## D. Verhalten während der Fahrt

### 18. Allgemeines

Die Beschaffenheit der Fahrbahnen und die Kälteeinwirkungen auf das Kfz. stellen im Winter besonders hohe Anforderungen an den Fahrer. Unterweisungen und Übungen bei Eintritt des Winters sind unerlässlich. Im Nachstehenden wird nur kurz auf folgende zwei Hauptübel hingewiesen.

Die Kälte wirkt sich in gleicher Weise wie beim stehenden Kfz. auch auf das im Betrieb befindliche Kfz. nachteilig aus. Die besonders gefährdeten Teile bedürfen deshalb erhöhter Überwachung.

Auf den glatten Fahrbahnen ist für die Vereisung und das Kettenlaufwerk eine geringere Bodenhaftung vorhanden als in der normalen warmen Jahreszeit. Die Gefahren werden noch dadurch vermehrt, daß die Beschaffenheit der Fahrbahnen schnell wechselt. Nachteilige Folgen können nur bei einer entsprechenden Fahrweise verhütet werden.

### 19. Behandeln der Motoren

#### a) Warmlaufenlassen

Nach dem Anspringen müssen die Motoren einige Minuten im Stand warmlaufen. Kühlerklappenwände, Kühlerhauben und Motorabdeckungen bleiben hierbei geschlossen. Bis die Temperatur des Kühlwassers etwa  $40^{\circ}$  erreicht hat, sind die Motoren nicht zu stark zu belasten. Steht genügend Zeit zur Verfügung, dann ist es besser, wenn die Temperatur beim Lauf der Motoren im Stand erreicht wird. Andernfalls sind auf der ersten Fahrstrecke kleinere Gänge zu wählen. Kühlerklappenwände und Kühlerhauben können bis zur Erreichung einer Temperatur von etwa  $60^{\circ}$  C geschlossen bleiben. Hierbei können die Motoren auf mittleren Drehzahlen laufen. Nach dem Anlassen und beim Warmlaufen sind die Öldruckanzeiger besonders zu beachten. Wird kein Druck angezeigt, dann sind die Motoren sofort abzustellen und die Ursache ist zu beheben.

#### b) Betriebstemperaturen und Abdecken der Kühlfläche

Im Betrieb müssen die Motoren so warmgehalten werden, daß die Temperatur des Kühlmittels  $+70-80^{\circ}$  C beträgt. (Höchsttemperaturen bei Athanol- bzw. Methanol-Zusatz siehe Ziffer 10b und 10c.) Um diese Temperatur zu erreichen, sind die Kühlerklappenwände bzw. die Kühlerhauben entsprechend zu schließen. Ist in Einzelfällen weder eine Kühlerklappenwand im Kfz. eingebaut noch eine Kühlerhaube zu erhalten, dann ist ein Teil der Kühlfläche mit Pappe, Stoff oder dgl. abzudecken. Das Abdecken hat am unteren Teil der Kühlfläche zu erfolgen. Da bei neueren Kfz. in der Regel mit dem Lüfter gleichzeitig Wasserpumpen und Lichtmaschinen angetrieben werden, dürfen die Keilriemen nicht abgenommen oder in der Spannung gelockert werden.

Bei Kfz. mit Seilwinden oder Spill ist die Kühlwassertemperatur besonders dann zu beachten, wenn nach einer Straßensfahrt Seilwinde bzw. der Spillantrieb benutzt wird. Ist vorher durch entsprechende Abdeckung der Kühlfläche die Kühlwassertemperatur auf richtiger Höhe gewesen, dann wird sie bei stillstehendem Kfz. und eingeschaltetem Seilantrieb zu hoch werden, weil der Fahrwind fehlt.

Ähnliches gilt für Schneeräum-Kfz.

#### c) Behandeln in Fahrpausen (Bild 26)

In Fahrpausen sind Kühlerklappenwände bzw. Kühlerhauben zu schließen und soweit möglich die Motorhaube abzudecken. Ist der Sammler in der Nähe von Einstiegtüren untergebracht, dann sind die betreffenden Türen zu schließen, damit der Sammler nicht auskühlt. Bei ganz strengem Frost sind gefährdete Teile der Kraftstoffleitung (26) gegen den eisigen Zugwind zu schützen. Insbesondere kann es in Leitungen mit Diesel-Kraftstoff zu Kristallauscheidungen des nicht fließenden Kraftstoffes kommen. Die Kristalle setzen die kleinen Rohrquerschnitte zu.

### 20. Erweichen des erstarrten Schmiermittels im Schaltgetriebe bei Kfz. Kfsw.

Nach dem Warmlaufen der Motoren sind die erstarrten Schmiermittel im Schaltgetriebe in folgender Weise zu erweichen. Die beiden Lenkhebel sind über die Entkupplungsstellung hinaus anzuziehen, festzubremsen und festzustellen. Danach ist die Hauptkupplung auszukuppeln und ein Gang im Schaltgetriebe einzulegen und hierauf wieder einzukuppeln. Motorendrehzahl zunächst niedrig halten. Nach kurzer Zeit sind alle Gänge durchzuschalten. Dieser Vorgang ist solange zu wiederholen, bis ein Schalten der einzelnen Gänge ohne großen Kraftaufwand möglich ist.



**21. Benutzen der Bremsen**

Bei glatter Fahrbahn sind die Bremsen mit größter Vorsicht zu benutzen. Jedes scharfe Bremsen führt zum Schleudern. Durch Wahl einer entsprechenden Fahrgeschwindigkeit muß erreicht werden, daß ein scharfes Bremsen nicht notwendig wird. Jedes auftretende Schleudern muß durch Gegenlenken im Entstehen aufgehoben werden.

**22. Heizscheiben**

Die Durchsicht der Windschutzscheiben wird durch eingebaute Heizscheiben erhalten. Die Heizscheiben erfüllen nur dann ihren Zweck, wenn der Raum zwischen der Windschutz- und Heizscheibe nicht mit der Außenluft in Verbindung steht. Die Klemmschrauben sind von Zeit zu Zeit vorsichtig nachzuziehen.

Die eingelegten Heizdrähte haben einen hohen Stromverbrauch. In jeder Fahrpause ist deshalb die Heizung abzuschalten. Während der Fahrt ist nur eine solche Heizstufe zu benutzen, bei der die Durchsicht noch klar bleibt.

**23. Wagenheizungen**

**a) In Krankenkraftwagen (Krw.)**

Noch vorhandene Frischluft-(Auspuff-)heizungen dürfen, wegen etwa in das Wageninnere strömende Gase, nicht in Betrieb genommen werden.

Eingebaute Wasserdampfheizungen sind laut Bedienungsanweisung betriebsfähig zu erhalten. Insbesondere wird auf eine dauernde Überwachung hingewiesen.

**b) In Kraftomnibussen (Kom.) und verschiedenen geschlossenen Aufbauten**

In Kom. und verschiedenen geschlossenen Aufbauten sind vom Kühler gespeiste Warmwasserheizungen eingebaut. Alle wasserführenden Leitungen sind dauernd zu überwachen. Ist der Kühlflüssigkeit kein Frostschutzmittel beigelegt, dann muß bei Frostgefahr die gesamte Heizungsanlage mit entleert werden.

Methanol darf als Kühlflüssigkeit bei eingebauten Warmwasserheizungen nicht verwendet werden.

**24. Gleitschutzmittel**

Bei Schnee und glatter Fahrbahn sind Gleitschutzmittel zu verwenden. Auswahl und Anwendung siehe D 635/1.

**25. Behandlung von Aufbauten der Pz.Kpftw. u. Pz.Sp.Wg. vor Inbetriebnahme**

Bei festgefrorenen Türmen Turmfugellager mit heißen Sandsäcken vorwärmen und mit angewärmtem Öl ölen. Beim Lösen im Notfalle unter äußerster Vorsicht mit Brechstange an einer Turmsehklappe oder Luke nachhelfen.

**Waffen:** Verschlüsse vom alten Fett und Öl reinigen und mit vorgewärmtem Öl kurz vor dem Gefecht einölen (Vorwärmung im Motorenraum auf dem Getriebe oder dem Auspufftopf). Durchschießbare Mündungskappen bei Vereisung nicht mit Sprenggranate durchschießen!

**Funfbetrieb** zur Schonung der Sammler nur bei laufendem Motor durchführen (Drehzahl so regeln, daß Lichtmaschine die Sammler aufladen kann).

Berlin, den 30. 10. 1940

**Oberkommando des Heeres**

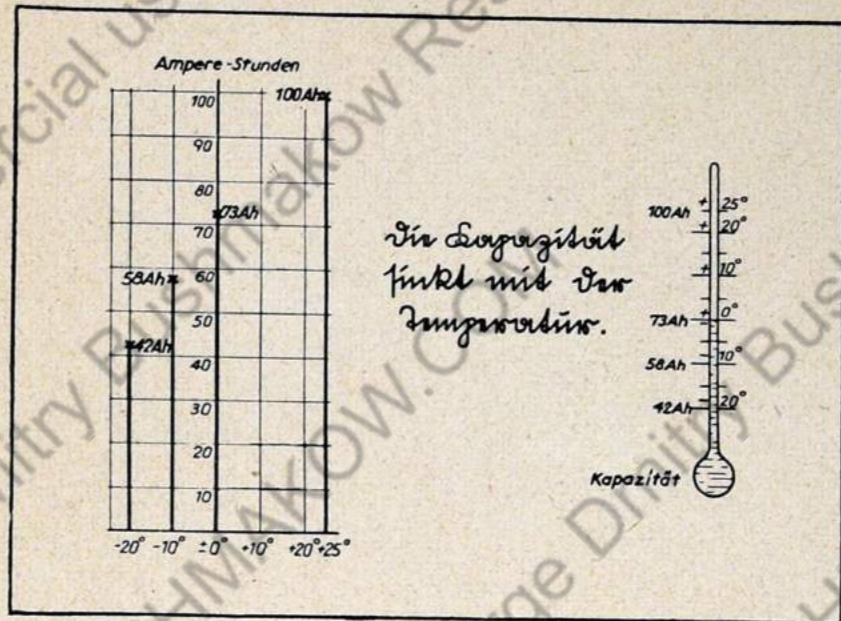
**Heereswaffenamt**

Amtsgruppe für Entwicklung und Prüfung

**Noch**

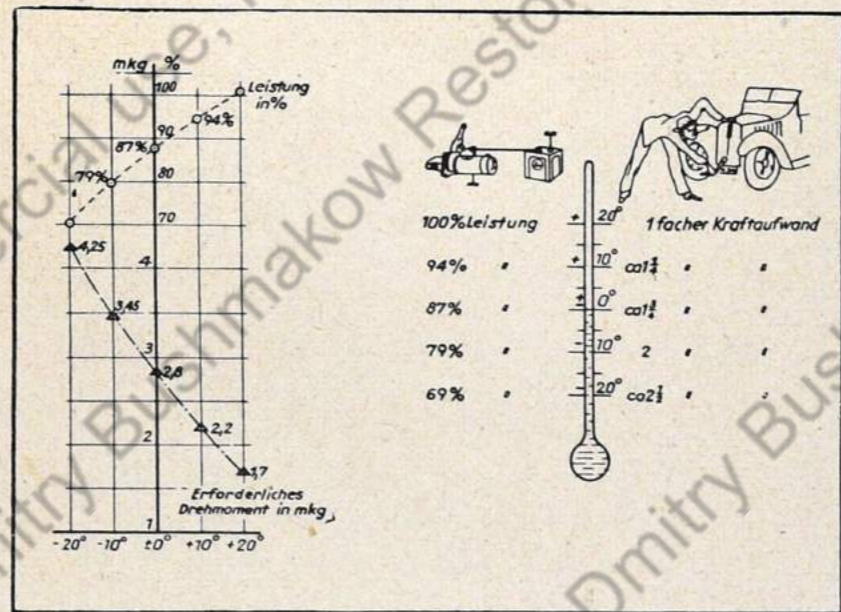
for sale or commercial use, free of charge  
Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge  
only, not for sale or commercial use, free of charge  
of charge Dmitry Bushmakow Restoration BUSHMAKOW.COM

Bild 1



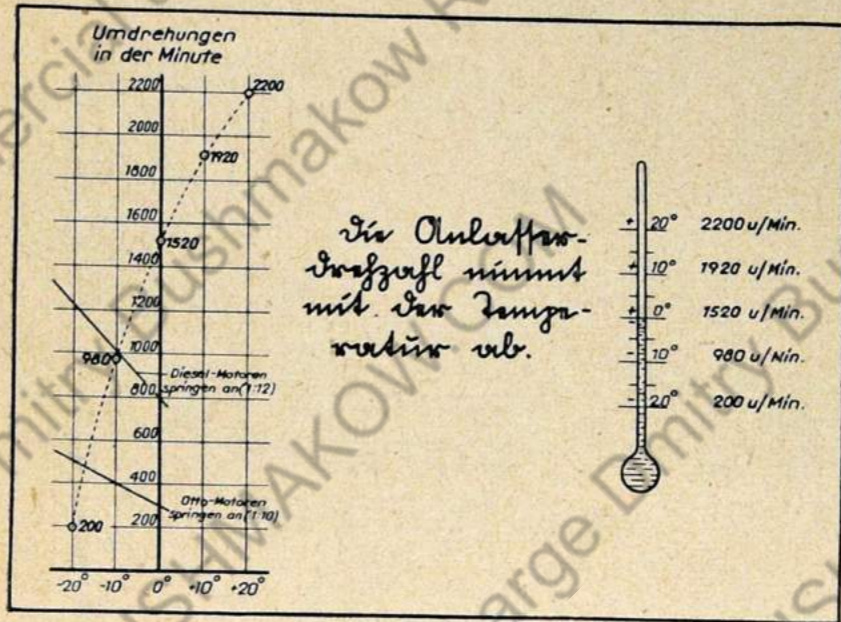
Sammler-Kapazität (bei verschiedenen Temperaturen)

Bild 2



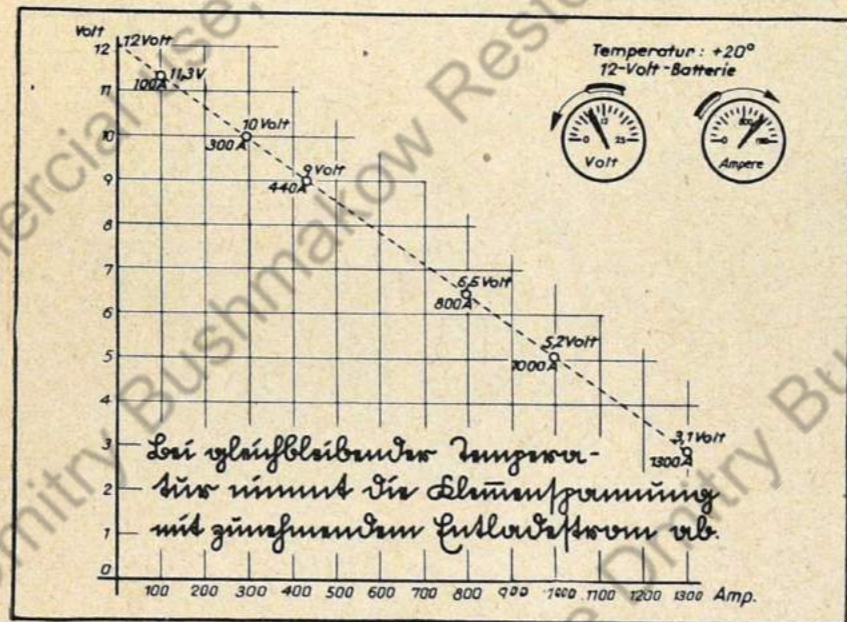
Kraftbedarf des Anlagers (bei verschiedenen Temperaturen)

Bild 3



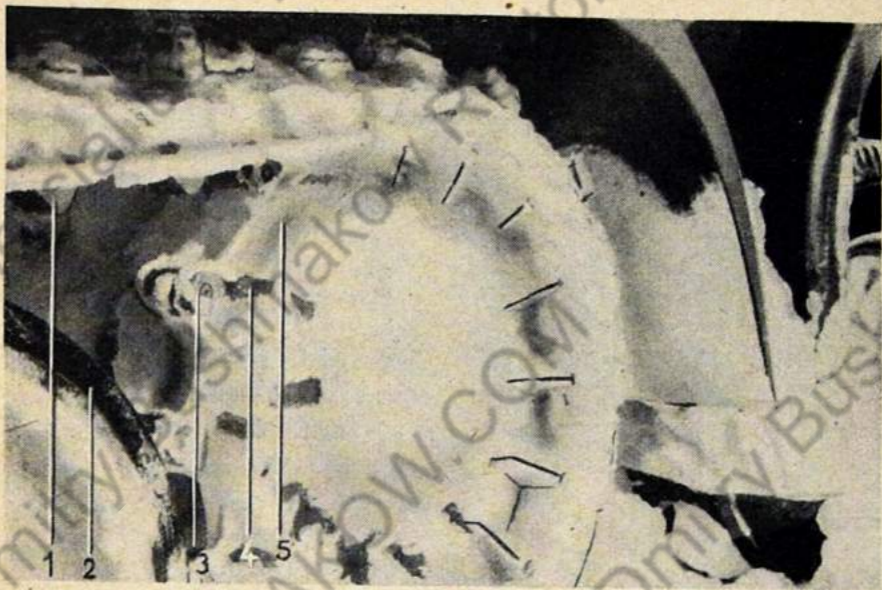
Anlaßerdrehzahl (in Abhängigkeit von der Temperatur)

Bild 4



Spannung des Sammlers (beim Entladen)

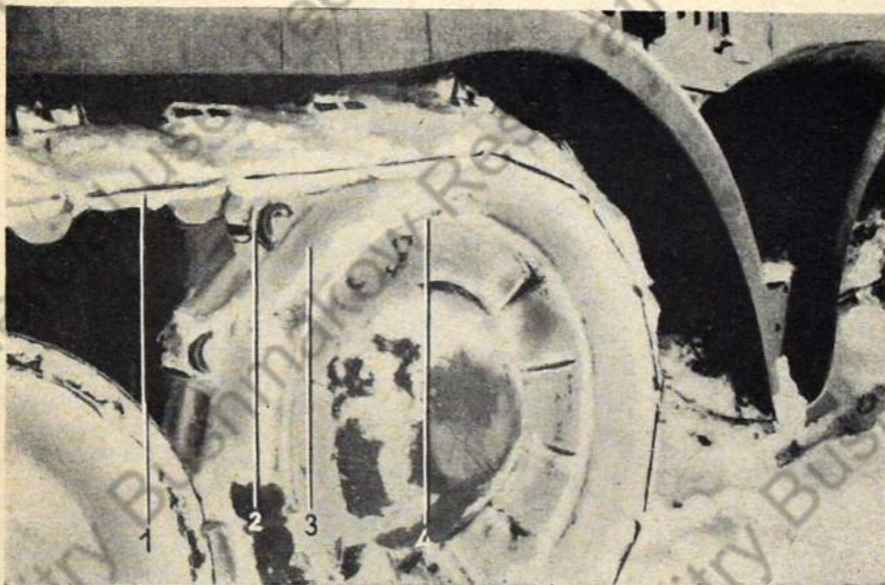
Bild 5



Bereiftes Triebbad am Zgkw.

1. Kette
2. Laufbad
3. Triebbadrolle
4. Bandage des Triebbades
5. aufgestorene Schneeschicht

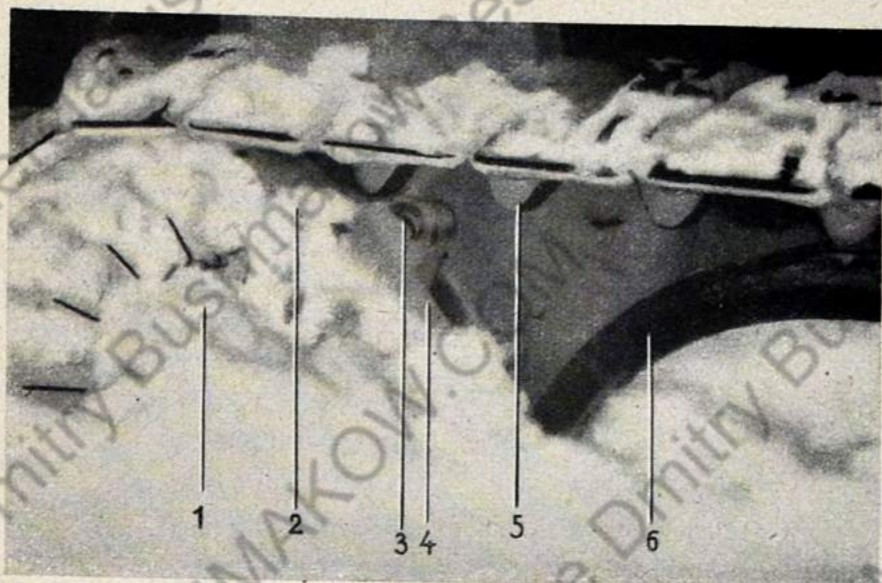
Bild 6



Bereiftes Triebbad am Zgkw.

1. Kette
2. Triebbadrolle
3. Eisschicht
4. Bandage des Triebbades

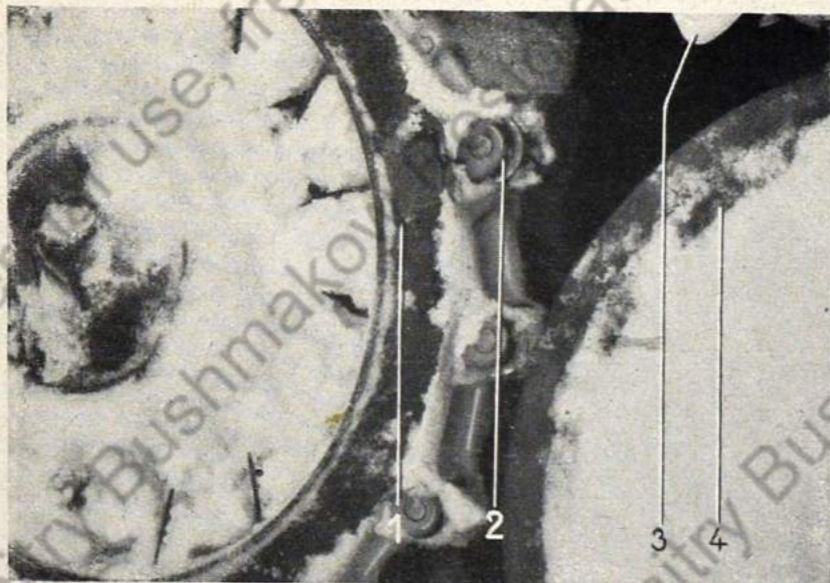
Bild 7



**Bereiftes Triebbad am Zgkw.**

- |                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| 1. Triebbad       | 4. Bandage des Triebbrades |
| 2. Eisfchicht     | 5. Kette                   |
| 3. Triebbradrolle | 6. Laufbad                 |

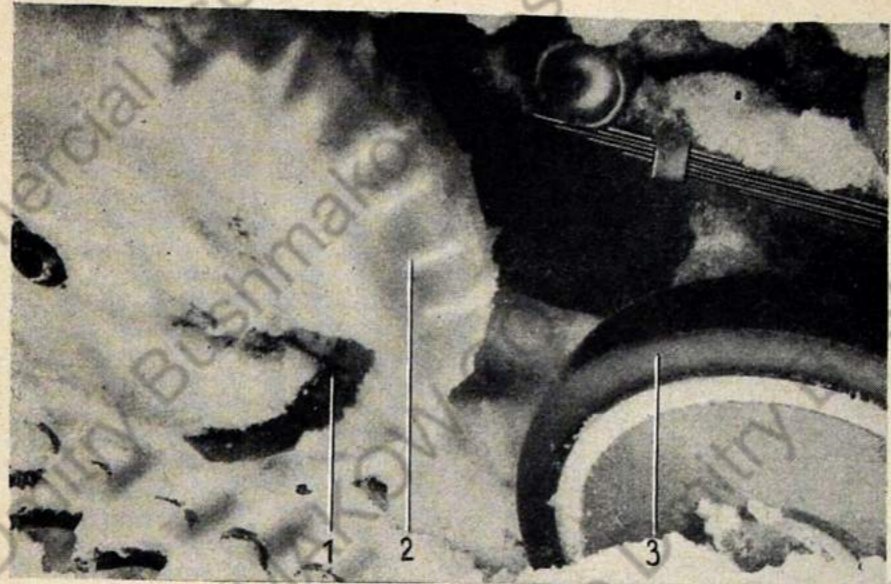
Bild 8



**Bereiftes Triebbad am Zgkw. (ausreichend gefäubert)**

- |                            |            |
|----------------------------|------------|
| 1. Bandage des Triebbrades | 3. Kette   |
| 2. Triebbradrolle          | 4. Laufbad |

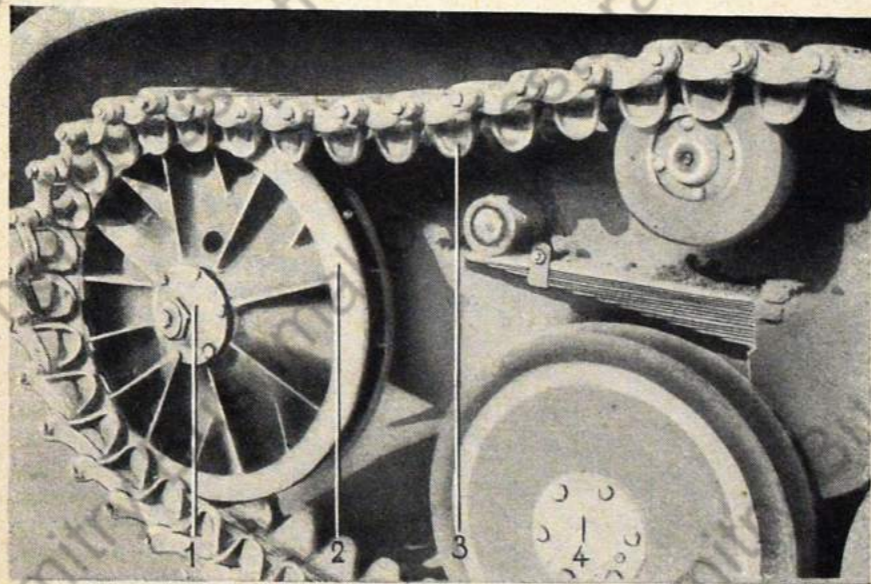
Bild 9



Bereitetes Leitrad am Pz. Spfw.

1. Leitrad
2. Eissschicht
3. Laufband

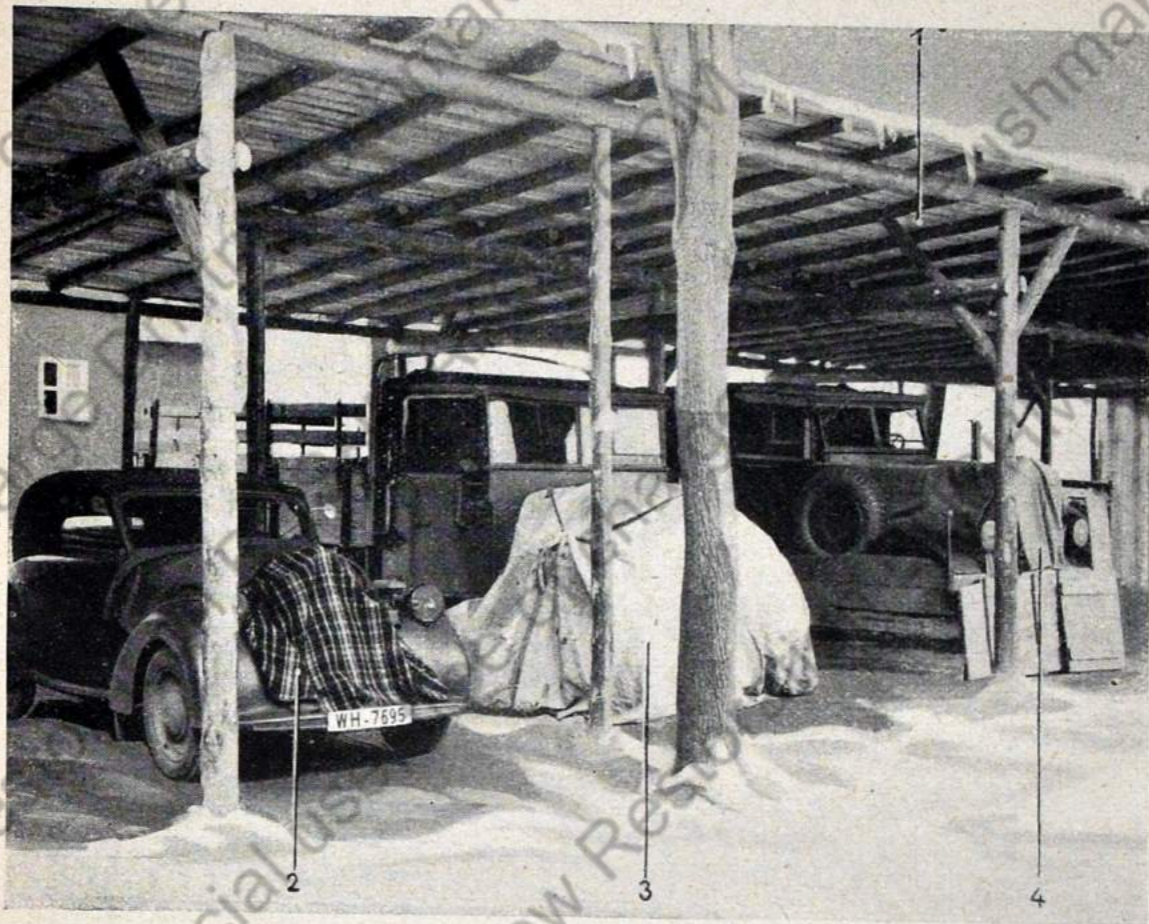
Bild 10



Bereitetes Leitrad am Pz. Spfw. (gut gesäubert)

1. Leitrad
2. gesäuberte Bandage des Leitrades
3. Kette
4. ...

Bild 11

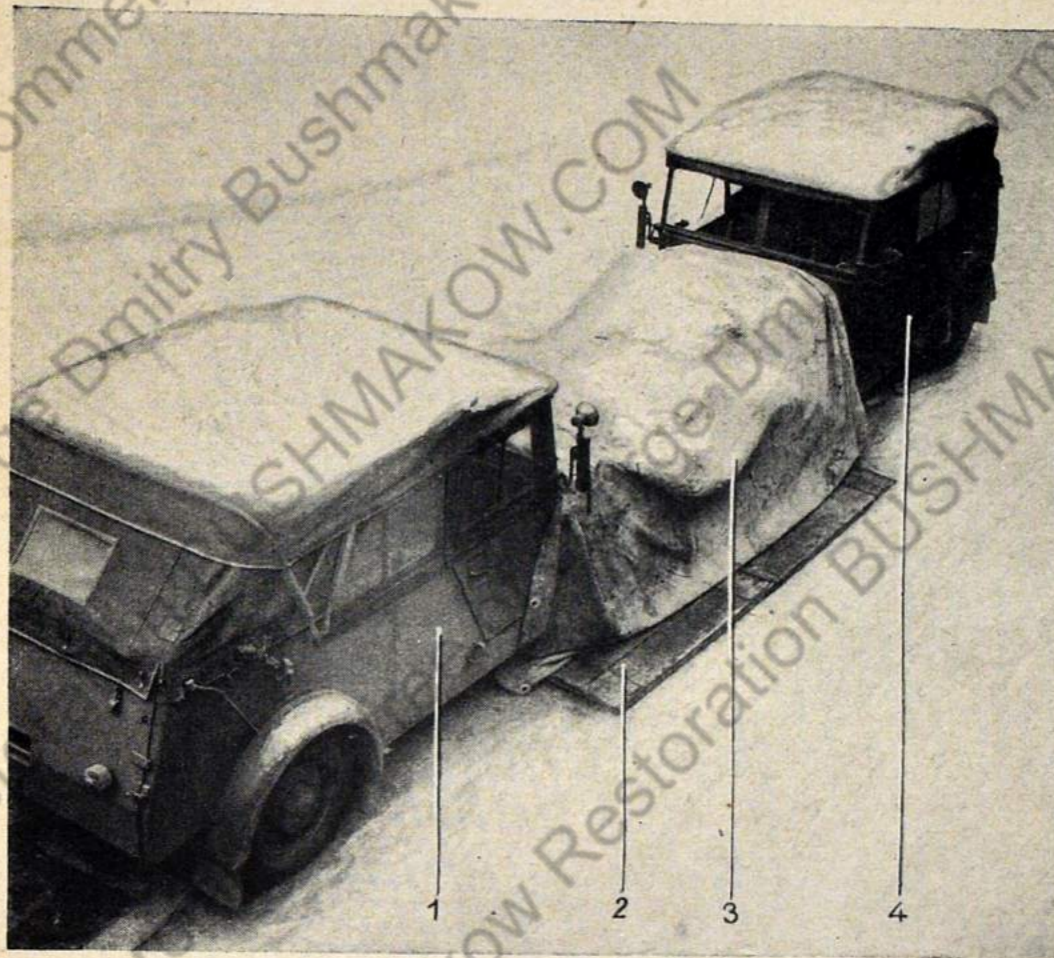


Aufstellen von Kfz. unter Schleppebdach

1. Schleppebdach
2. Kfz. schlecht gegen Wind abgedeckt
3. Kfz. gut gegen Wind abgedeckt
4. Kfz. durch Bretter gut gegen Wind geschützt



Bild 12



**Zusammenstellen von 2 Pkw. im Freien**

1. Pkw.
2. Holzunterlage zum Schutz gegen Bodenkälte
3. Eindeckplan
4. Pkw.

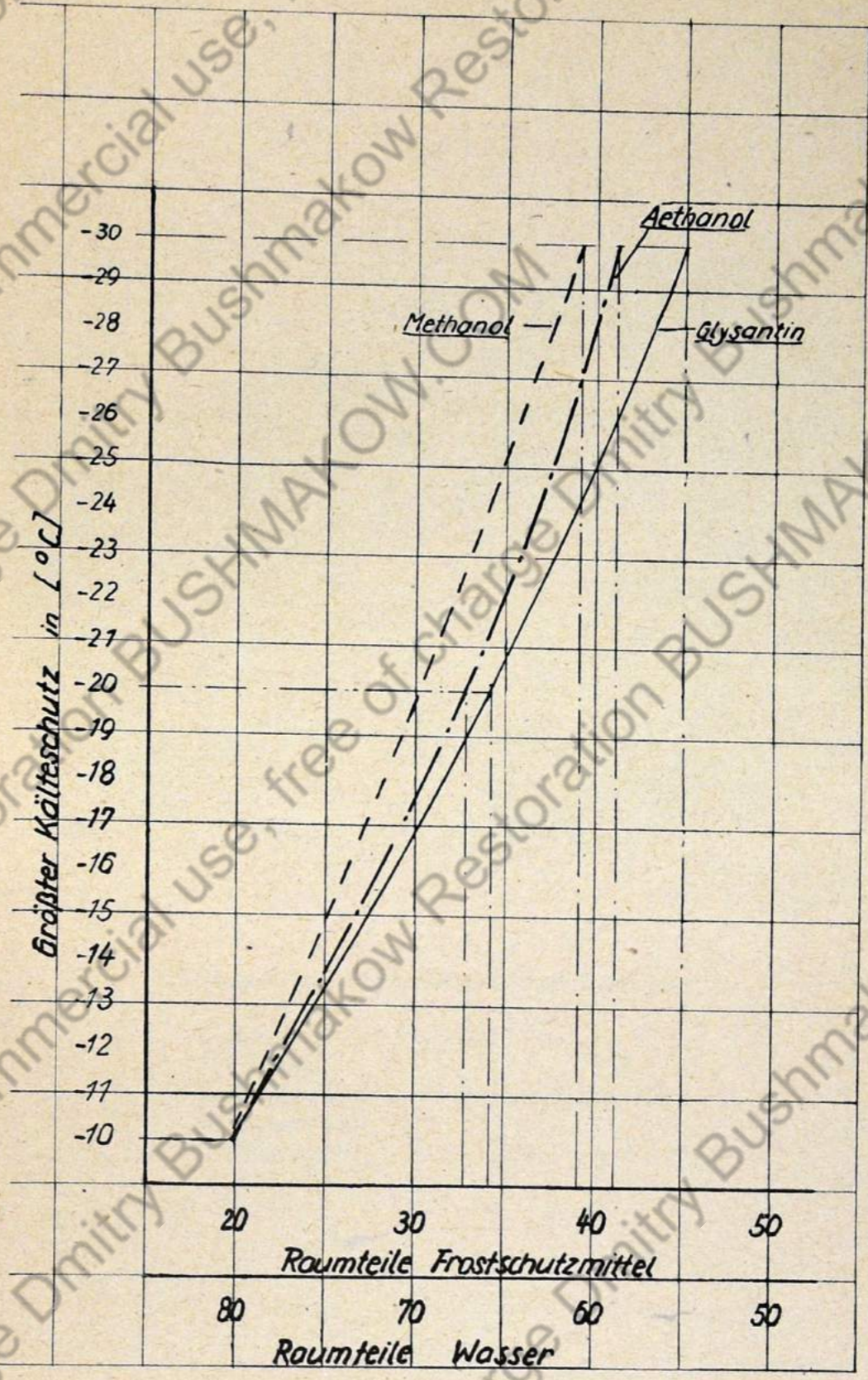
Bild 13



Zusammenstellen von 4 Lkw. im Freien

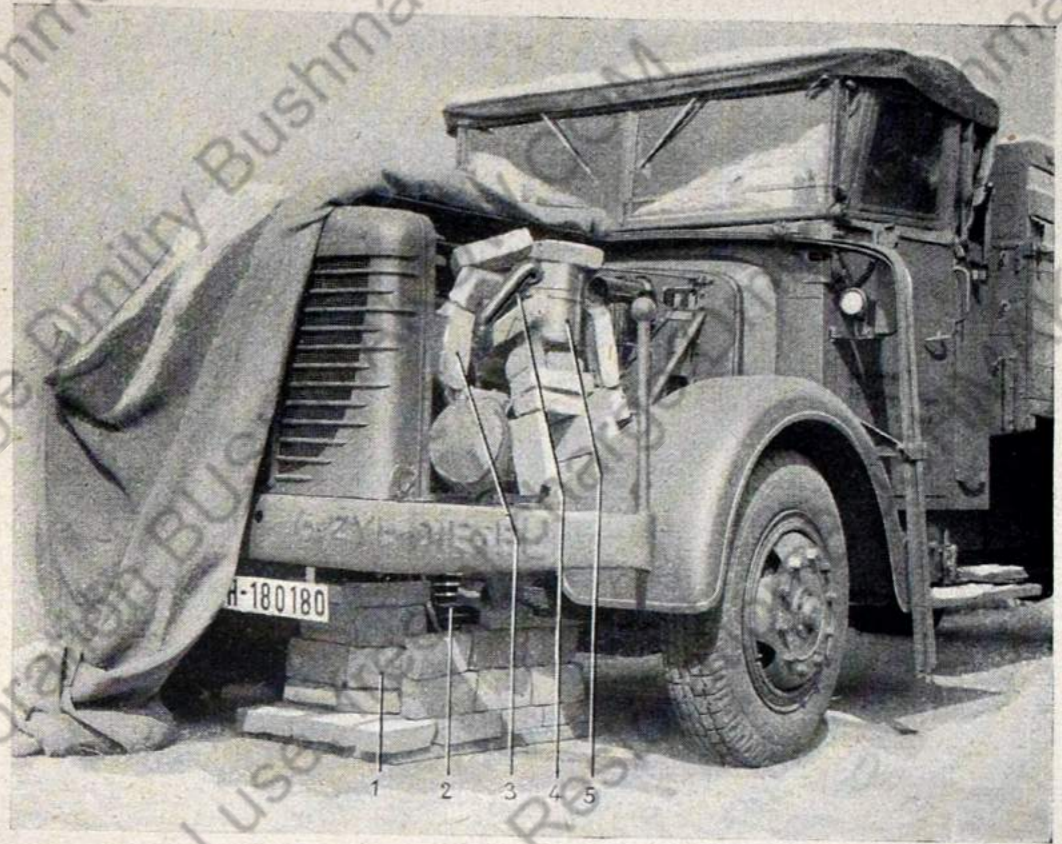
1. Lkw.
2. Lkw.
3. Lkw.
4. Abdeckplane
5. Lkw.

Bild 14



Frostschutzmittel, Mischungsverhältnisse

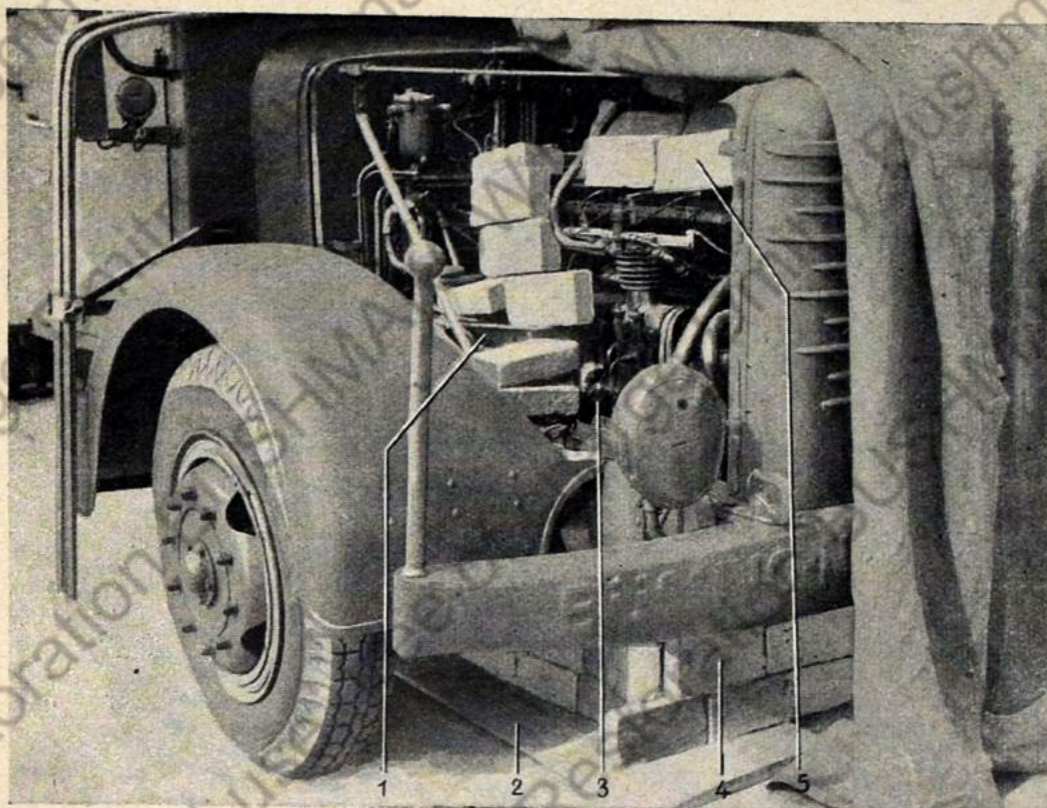
Bild 15



Einpaßen mit heißen Steinen, linke Motorseite

1. Ziegelsteine um Ölwanne
2. Ölwanne
3. Ziegelsteine zwischen Lüfter und Lichtmaschine
4. Ansaugleitung
5. Ölbadluftfilter

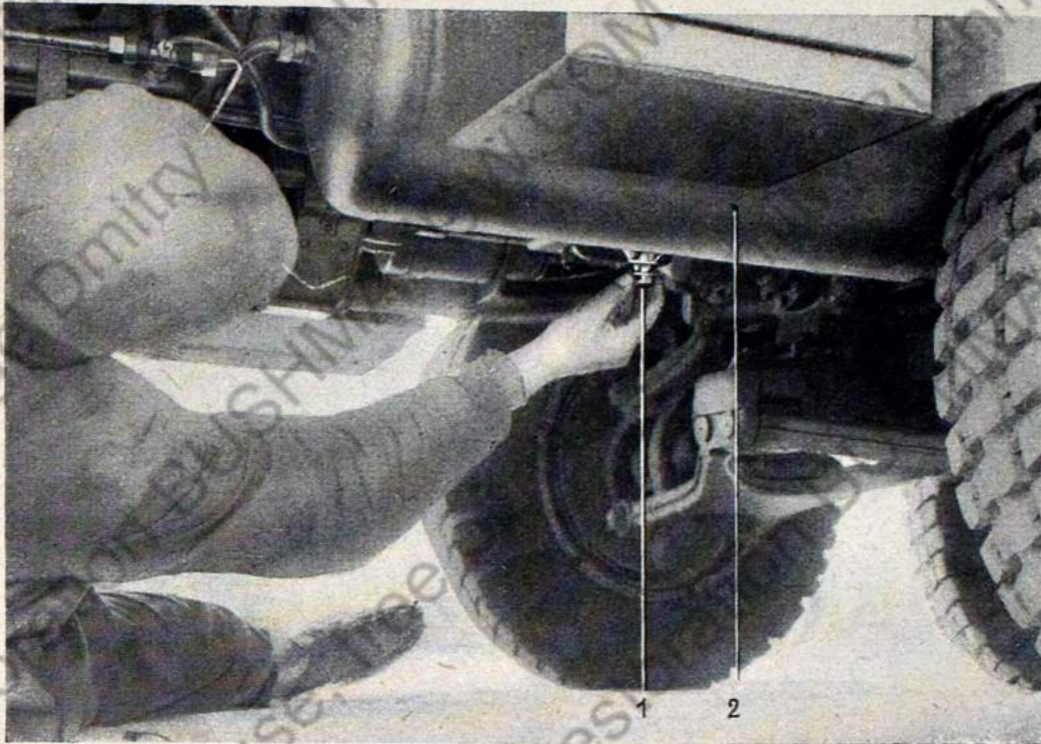
Bild 16



Einpaden mit heißen Steinen, rechte Motorseite

1. Einspritzpumpe
2. Holzunterlage
3. Antriebe der Einspritzpumpe
4. Ziegelsteine an der Ölwanne
5. Ziegelsteine auf dem Zylinderkopf

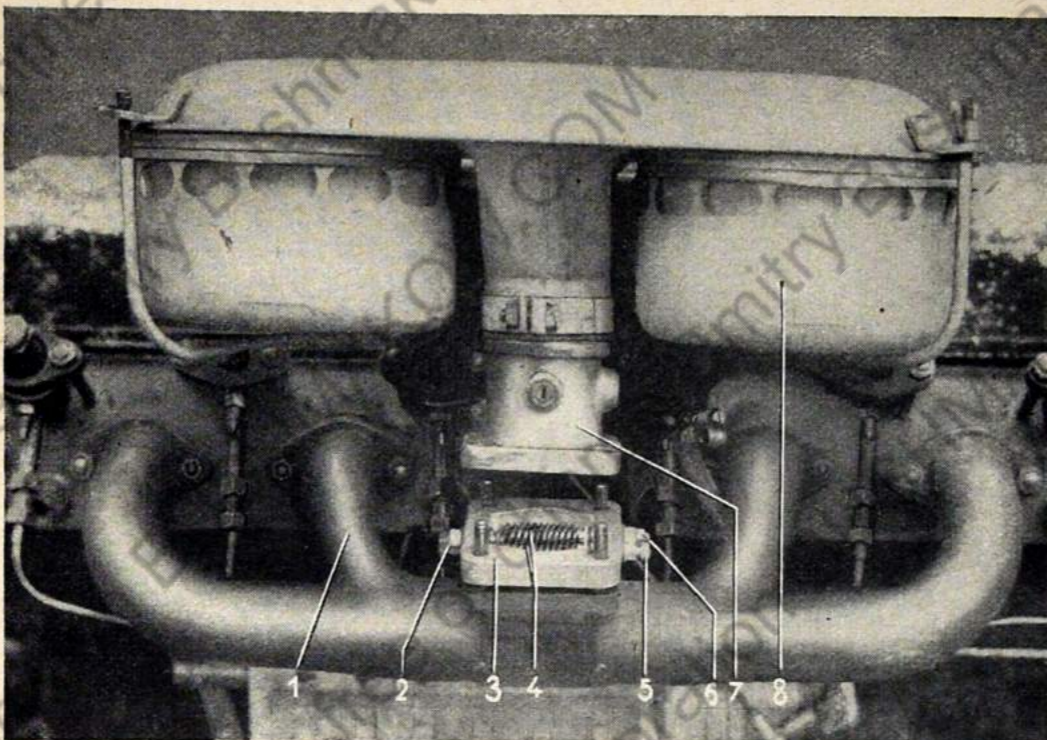
Bild 17



**Entwässern der Luftbehälter**

1. Ablasschraube
2. Luftbehälter

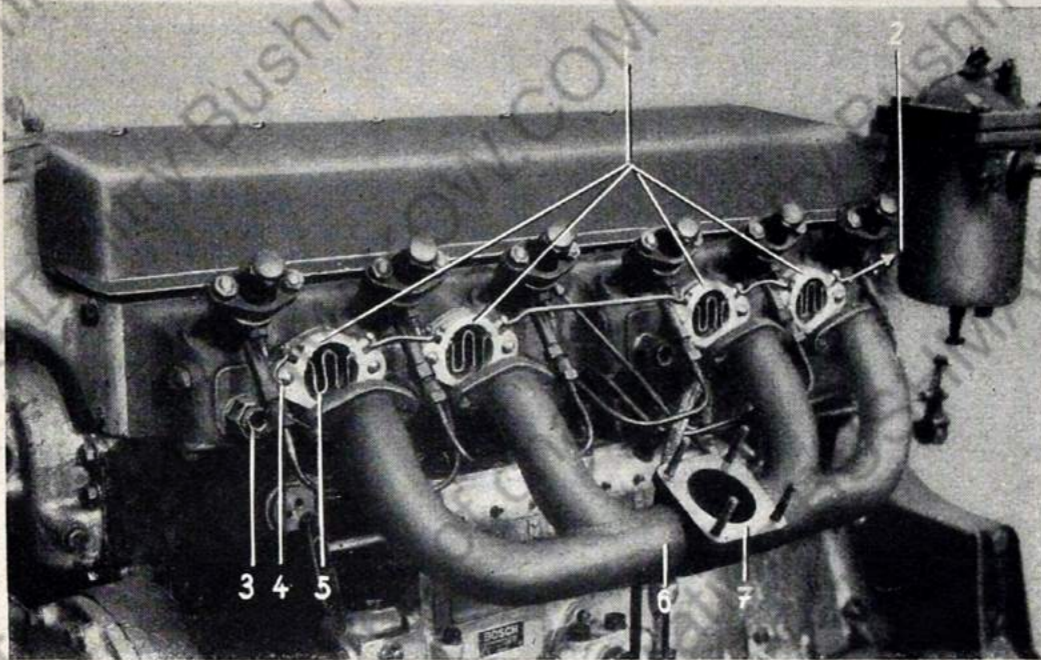
Bild 18



**Heizflansch**, zwischen Luftfilter und Ansaugrohr

1. Ansaugrohr
2. Befestigungsschraube für Glühspiralen
3. Heizflansch
4. Glühspiralen
5. Klemme für Masseanschluß
6. Klemme für Kabel zum Schalter
7. Zwischenstück an den Luftfiltern
8. Abgasluftfilter

Bild 19

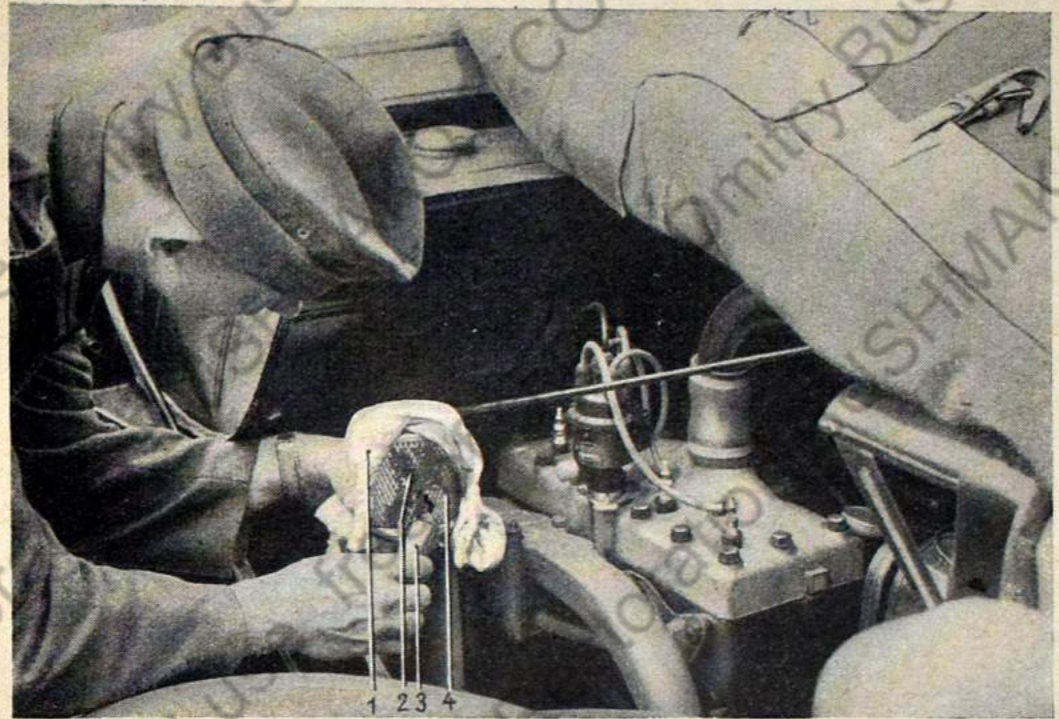


**Heizflansche, zwischen Zylinderkopf und Ansaugrohr**

1. Heizflansche
2. Klemme für Kabel zum Schalter
3. Beikammerverschraubung
4. Masseanschluß an Schraube zum Befestigen des Ansaugrohres
5. Glühspirale
6. Ansaugrohr
7. Anschlußstutzen für Ölbadluftfilter

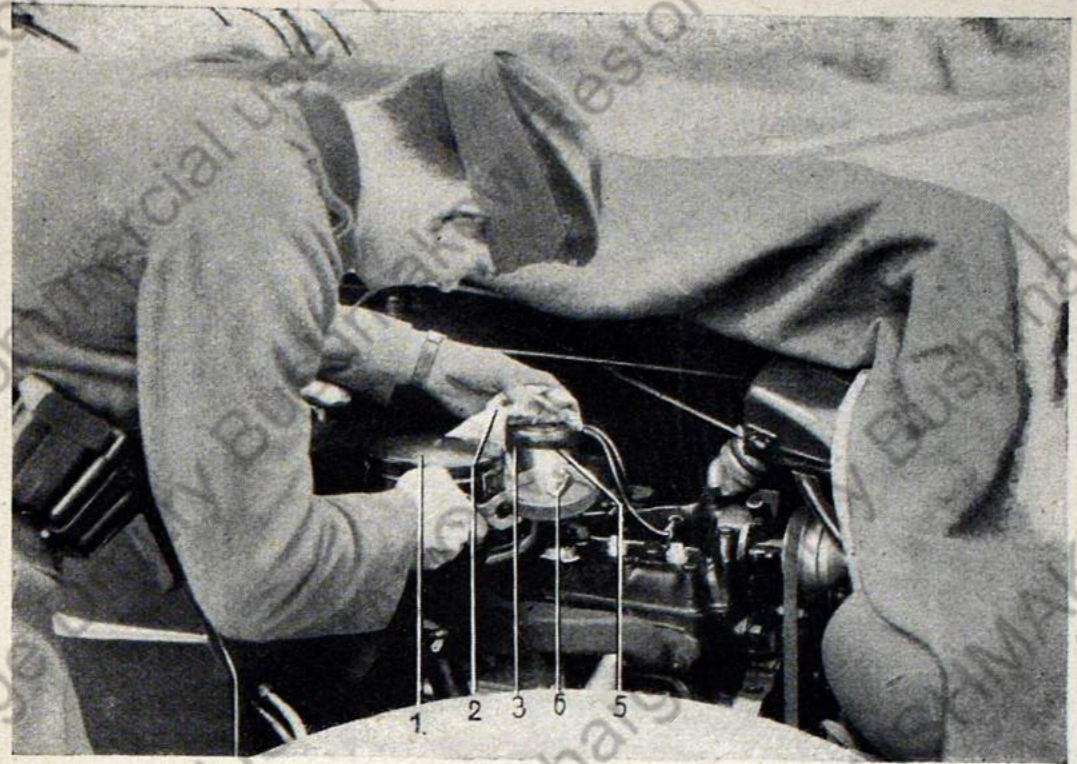


Bild 20

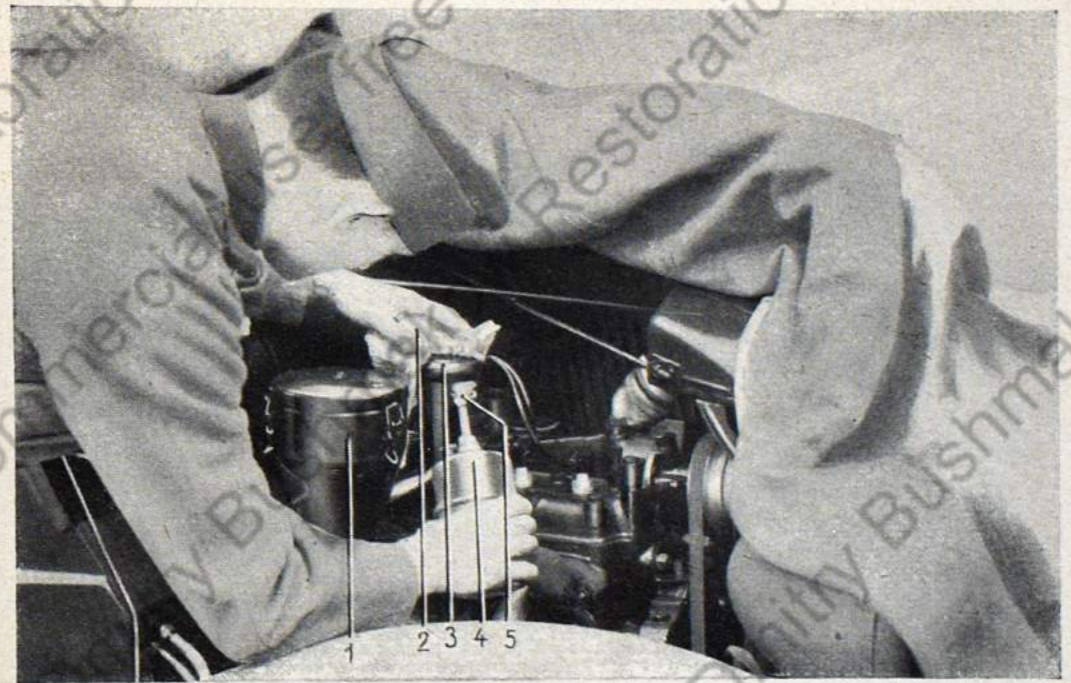


**Einprägen von Supralin**

1. Lappen
2. Mit Supralin bedeckte Fläche
3. Tube mit Supralin
4. Naßluftfilter



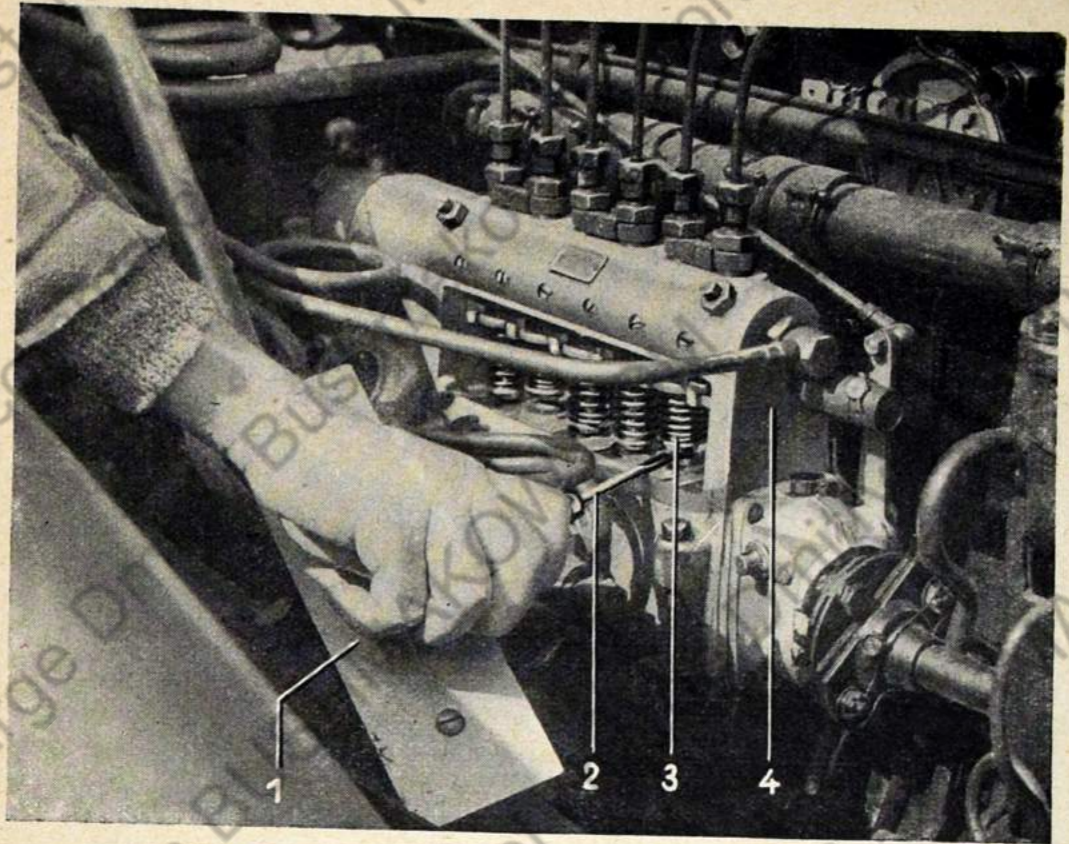
a) Anlassen mit Azetylengas — Karbid in offener Schale



b) Anlassen mit Azetylengas, unter Verwendung des Entwidlers

- |                            |                              |
|----------------------------|------------------------------|
| 1. Ölbadfilter             | 4. Azethlenentwidler         |
| 2. Lappen                  | 5. Einströmendes Azetylengas |
| 3. Kappe über Lufteintritt | 6. Karbidstück               |

Bild 22



**Füllen der Druckleitungen und Einspritzdüsen**

- |                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| 1. Stößelabdeckplatte | 3. Pumpenstößel mit Feder |
| 2. Schraubenzieher    | 4. Einspritzpumpe         |

Bild 23



**Füllen der Druckleitungen und Einspritzdüsen**

- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| 1. Einspritzpumpe | 3. Betätigungsöffnungen |
| 2. Abdeckklappen  | 4. Schraubenzieher      |

Bild 24



**Anwärmen mit heißer Luft**

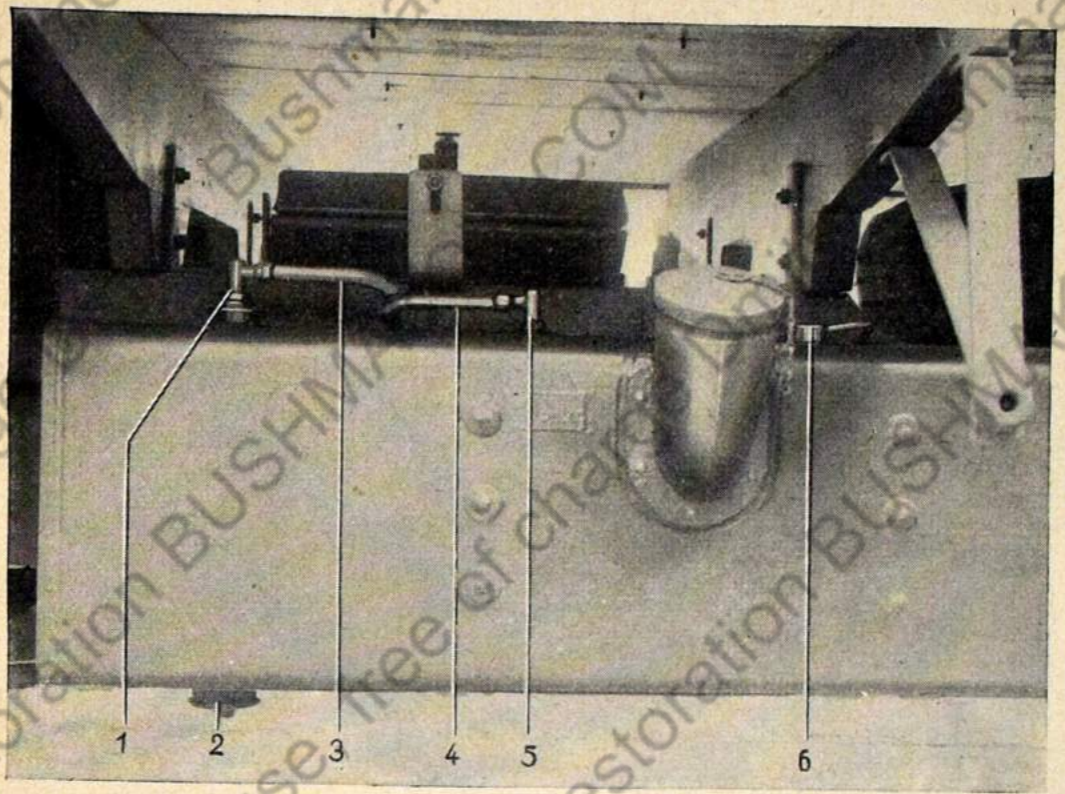
1. Anschluß für Heißluftschläuche
2. Heißlufterzeuger
3. Heißluftschläuche

Bild 25



#### Anlassen mit Schwungkraftanlasser

1. Ölbadluftfilter
2. Lappen zum Abdecken der beim Anlassen nicht benötigten Lufteintrittöffnungen
3. Äthylenentwidler
4. Plane
5. Kurbel zum Schwungkraftanlasser
6. Einrückhebel zum Schwungkraftanlasser



**Durch Kälte gefährdete Kraftstoffleitungen**

- 1. Steigrohr mit Kniestück
- 2. Behälterverschraubung
- 3. Kraftstoffleitung
- 4. Kraftstoffleitung
- 5. Steigrohr mit Kniestück
- 6. Anschlußstutzen für Kraftstoffanzeiger

for sale or commercial use, free of charge  
Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge  
only, not for sale or commercial use, free of charge  
Dmitry Bushmakow Restoration BUSHMAKOW.COM





