

**D 635/5**

# **Kraftfahrzeuge im Winter**

**Richtlinien für Wartung und Bedienung**

Vom 12. 11. 41

**Berlin 1941**

Gedruckt bei der Ernst Steiniger Druck- und Verlagsanstalt

**D 635/5**

# **Kraftfahrzeuge im Winter**

**Richtlinien für Wartung und Bedienung**

Vom 12. 11. 41

**Berlin 1941**

Gedruckt bei der Ernst Steiniger Druck- und Verlagsanstalt

## Inhalt

	Seite
Vorbemerkungen . . . . .	8
<b>A. Besonders gefährdete Teile und Betriebsvorgänge der Kfz . . . . .</b>	<b>9</b>
1. Allgemeines . . . . .	9
2. Motor . . . . .	9
a) Zylinder, Gehäuse, Kurbeltrieb und Schmierung . . . . .	9
b) Kühlung . . . . .	10
c) Kraftstoffanlage und Förderung . . . . .	10
d) Gemischbildung und Zündung . . . . .	11
e) Elektrische Ausrüstung (einschließlich Sammler) . . . . .	12
3. Triebwerk . . . . .	13
a) Getriebe . . . . .	13
b) Achsantrieb . . . . .	13
4. Kettenlaufwerk . . . . .	14
5. Lenkung . . . . .	14
6. Bremsen . . . . .	14
a) Mechanische Bremsen . . . . .	14
b) Öldruckbremsen . . . . .	14
c) Druckluftbremsen . . . . .	15
d) Saugluftbremsen . . . . .	15
7. Zentralschmierung . . . . .	15
8. Aufbauten . . . . .	15
a) Aufbauten auf Räder-Kfz . . . . .	15
b) Aufbauten der Pz Kpfw und Pz Sp Wg . . . . .	16
<b>B. Vorbeugende Maßnahmen . . . . .</b>	<b>17</b>
9. Allgemeines . . . . .	17
10. Überwachungs- und Bereitschaftsdienst . . . . .	17
11. Aufstellen der Kfz. . . . .	17
a) In geheizten Hallen . . . . .	17
b) In ungeheizten Hallen . . . . .	18
c) Unter Schleppdächern . . . . .	19
d) Im Freien . . . . .	19
12. Frostschutzmittel . . . . .	21
a) Glysantin K . . . . .	22
b) Äthanol (Motorensprit) . . . . .	23
c) Andere Frostschutzmittel . . . . .	23
d) Vorsichtsmaßnahmen . . . . .	24
13. Mittel zum Warmhalten des Motors . . . . .	24
a) Abdecken . . . . .	24
b) Heizungen . . . . .	24
c) Behelfsmittel zum Warmhalten . . . . .	25
d) Laufenlassen der Motoren . . . . .	25
14. Behandlung der Sammler . . . . .	25
a) Behandeln und Unterbringen . . . . .	25
b) Aufbewahren von destilliertem Wasser bei Temperaturen unter 0° C. . . . .	26

	Seite
15. Holz- und Treibgasanlagen . . . . .	27
a) Holzgasanlagen . . . . .	27
b) Treibgasanlagen . . . . .	27
16. Beimischen von Diesel-Kraftstoff zum Motoren-Einheitsöl der Wehrmacht . . . . .	27
a) Bei Temperaturen unter $-15^{\circ}\text{C}$ . . . . .	27
b) Bei Temperaturen unter $-20^{\circ}\text{C}$ . . . . .	28
c) Beimischen . . . . .	28
17. Verdünnen der Schmiermittel . . . . .	29
a) Im Getriebe und in den Achsantrieben . . . . .	29
b) Im Kettenlaufwerk . . . . .	29
c) Für die Zentralschmierung . . . . .	30
d) Für das Abschmieren von Hand . . . . .	30
18. Bremsen . . . . .	30
a) Mechanische Bremsen . . . . .	30
b) Öldruckbremsen . . . . .	30
c) Druckluftbremsen . . . . .	31
d) Saugluftbremsen . . . . .	33
19. Zentralschmierung . . . . .	33
20. Aufbauten . . . . .	33
<b>C. Anlassen bei Kälte . . . . .</b>	<b>34</b>
21. Allgemeines . . . . .	34
22. Anlassen ohne Hilfsmittel . . . . .	34
a) Bei Otto-Motoren . . . . .	34
b) Bei Diesel-Motoren . . . . .	35
23. Anlassen mit Einspritzmitteln und Azetylengas . . . . .	36
a) Bei Otto-Motoren . . . . .	36
b) Bei Diesel-Motoren . . . . .	37
24. Anlassen nach vorangegangener Erwärmung bzw. Vorwärmung des Motors oder seiner Einzelteile . . . . .	37
a) Kühlflüssigkeit anwärmen . . . . .	37
b) Anwärmen durch heiße Luft . . . . .	38
c) Anwärmen von Einzelteilen des Motors . . . . .	38
d) Anwärmen der Zündkerzen . . . . .	39
e) Verwenden von offenem Feuer (einschl. Lötlampen) . . . . .	39
f) Anwärmen luftgekühlter Motoren . . . . .	41
25. Anlassen von Motoren mit Treibgas . . . . .	41
26. Anlassen von Motoren mit Holzgas . . . . .	42
27. Anlassen durch Schwungkraftanlasser . . . . .	42
28. Anlassen mit Kurbelwellenbenzinanlasser . . . . .	42
29. Anlassen durch Anschleppen . . . . .	43
30. Anlassen durch Abrollen am Hang . . . . .	44
<b>D. Verhalten vor und während der Fahrt . . . . .</b>	<b>45</b>
31. Allgemeines . . . . .	45

	Seite
32. Behandeln der Motoren . . . . .	45
a) Warmlaufenlassen . . . . .	45
b) Betriebstemperaturen und Abdecken der Kühlfläche . . . . .	45
c) Behandeln in Fahrpausen . . . . .	46
33. Erweichen des erstarrten Schmiermittels im Schaltgetriebe bei Pz Kpfw . . . . .	46
34. Benutzen der Bremsen . . . . .	47
35. Heihscheiben . . . . .	47
36. Wagenheizungen . . . . .	47
a) In Krankenkraftwagen . . . . .	47
b) In Kraftomnibussen und verschiedenen geschlossenen Aufbauten . . . . .	48
37. Behandlung von Aufbauten der Panzerfahrzeuge vor Inbetriebnahme . . . . .	48
<b>E. Gleitschutz . . . . .</b>	<b>49</b>
38. Allgemeines . . . . .	49
I. Behelfsmittel . . . . .	49
39. Fahrweise . . . . .	49
40. Streuen der Fahrbahn . . . . .	49
41. Freischaufeln . . . . .	50
II. Gleitschutzmittel . . . . .	50
42. Gleitschutzmittel für Räder-Kfz . . . . .	50
a) Gleitschutzketten . . . . .	50
b) Raupenketten . . . . .	50
c) Geländeketten . . . . .	51
d) Benutzen der Gleitschutzketten . . . . .	51
e) Benutzen der Raupenketten . . . . .	52
43. Gleitschutzketten für Zgkw . . . . .	52
a) Arten . . . . .	52
b) Auflegen . . . . .	53
c) Benutzen . . . . .	53
44. Gleitschutzmittel für Vollketten-Kfz . . . . .	53
a) Allgemeines . . . . .	53
b) Arten . . . . .	54
c) Auflegen . . . . .	54
d) Aufschweißen von Erhöhungen . . . . .	54
e) Benutzen . . . . .	55

## 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 Triebrod am Zgkw  
„ 6 Vereistes Triebrod am Zgkw, ausreichend gesäubert  
„ 7 Vereistes Leitrad am Pz Kpfw  
„ 8 Vereistes Leitrad am Pz Kpfw, gut gesäubert  
„ 9 Aufstellen von Kfz. unter Schleppdach  
„ 10 Zusammenstellen von 2 Pkw im Freien  
„ 11 Zusammenstellen von 4 Lkw im Freien  
„ 12 Durch Kälte gefährdete Kraftstoffleitungen  
„ 13 Frostschutzmittel, Schaubild der Mischungsverhältnisse  
„ 14 Einpacken mit heißen Steinen, linke Motorseite  
„ 15 Einpacken mit heißen Steinen, rechte Motorseite  
„ 16 Entwässern der Luftbehälter  
„ 17 Heizflansch zwischen Luftfilter und Ansaugrohr  
„ 18 Heizflansche zwischen Zylinderkopf und Ansaugrohr  
„ 19 Einspritzen von Supralin  
„ 20 Anlassen mit Azetylgas — Karbid in offener Schale  
„ 21 Anlassen mit Azetylgas unter Verwendung des Entwicklers  
„ 22 Füllen der Druckleitungen und Einspritzdüsen  
„ 23 Füllen der Druckleitungen und Einspritzdüsen  
„ 24 Kurbelwellenbenzinanlasser, Gesamtansicht  
„ 25 Kurbelwellenbenzinanlasser an Lkw eingesetzt  
„ 26 Schaubild über Gebiete gleicher Schneeverhältnisse, Gebiete A—K  
„ 27 Schaubild über Gebiete gleicher Schneeverhältnisse, Gebiete L—S  
„ 28 Schaubild über Gebiete gleicher Schneeverhältnisse, Gebiete T—Y  
„ 29 Karte mit Gebieten gleicher Tiefsttemperaturen  
„ 30 Holzgasgenerator-Anlage, Schema  
„ 31 Luftdruck-Bremsanlage, Reifenfüllflasche zwischen Luftpresse und Druckregler  
„ 32 Luftdruck-Bremsanlage, Reifenfüllflasche in Nebenleitung  
„ 33 Einspritzen von Frostschutzmitteln am Druckregler  
„ 34 Einfüllen von Frostschutzmitteln an Reifenfüllflasche  
„ 35 Einspritzen von Frostschutzmitteln in die Anhängerbremse  
„ 36 Gleitschutzkette, vor dem Auflegen  
„ 37 Gleitschutzkette, aufgefahren  
„ 38 Gleitschutzkette, aufgelegt  
„ 39 Doppelkette, ausgelegt

- Bild 40 Doppelkette, aufgelegt  
„ 41 Raupenkette, aufgelegt  
„ 42 Raupenkette zusammensetzen  
„ 43 Gleitschutzkette mit Schwalbenschwanz, aufgelegt  
„ 44 Gleitschutzkette mit Schwalbenschwanz  
„ 45 Gleitschutzkette mit Hakenschrauben, aufgelegt  
„ 46 Gleitschutzkette mit Hakenschrauben  
„ 47 Gleitschutzkette mit Zugfeder, aufgelegt  
„ 48 Gleitschutzkette mit Zugfeder  
„ 49 Stollen in Kettenglied eingesetzt, Ansicht von oben  
„ 50 Stollen in Kettenglied eingesetzt, Ansicht von unten  
„ 51 Hammerstollen in Gleiskettenglied eingesetzt, Ansicht von oben  
„ 52 Einteilige Greifer für Pz Kpfw 38 (t)  
„ 53 Zweiteiliger Greifer auf Gleiskette aufgesetzt  
„ 54 Zweiteiliger Greifer für Gleisketten  
„ 55 Gleiskettenglied mit aufgeschweißten Erhöhungen  
„ 56 Lötlampe mit Anheizaufsatz  
„ 57 Anlassen mit Schwunganlasser  
„ 58 Anwärmen mit heißer Luft

## 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.

Bei tiefsten Temperaturen, d. h. unter  $-20^{\circ}\text{C}$ , bestehen besonders große Schwierigkeiten, die durch entsprechende Maßnahmen behoben werden müssen. In der Vorschrift sind die Abhandlungen über diese Schwierigkeiten und die notwendigen Maßnahmen in dieser Schriftart (kursiv) gedruckt; die betreffenden Absätze sind mit einem schwarzen Strich versehen.

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 ergriffener 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 den Gerätebeschreibungen sind, soweit erforderlich, ins Einzelgehende Maßnahmen für den Winterbetrieb des betreffenden Kfz enthalten.

Teil A der Vorschrift enthält eine auszugswise Bedienungsanweisung der Gleitschutzmittel im Winter. Pflege und Instandsetzungsanweisungen für die Gleitschutzmittel sind in der Vorschrift D 635/1 enthalten.

In der 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 Bildnummer, die Zahl rechts die entsprechende Teilnummer im Bild.

## 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 die Teile und Betriebsvorgänge in Normalschrift behandelt, bei denen sich Temperaturen bis  $-20^{\circ}\text{C}$  stark auswirken.

Schwierigkeiten, die erst bei Temperaturen unter  $-20^{\circ}\text{C}$  eintreten, sind in Kursivschrift behandelt.

Nur eine umfassende Kenntnis der nachteiligen Auswirkungen ermöglicht die Anwendung der jeweils wirksamsten Gegenmaßnahmen.

Einen Überblick über die möglichen tiefsten Temperaturen gibt Bild 29. Im Bild sind die in einem längeren Zeitraum festgestellten absoluten Tiefstwerte in roten Linien eingezeichnet. Die mittleren monatlichen Minima liegen im ostwärtigen Teil der Karte um  $10-12^{\circ}$  höher. Die kältesten Monate sind Januar und Februar. In den Monaten November, Dezember und März können ebenfalls sehr tiefe Temperaturen auftreten.

Die Bilder 26 bis 28 geben einen Überblick der zu erwartenden Schneesverhältnisse. Die in den Schaubildern eingetragenen Werte sind in einem längeren Zeitabschnitt ermittelt.

### 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 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.

Ist dem Wasser in bezug auf die Außentemperatur eine zu geringe Menge Frostschutzmittel beigemischt, dann verdickt die Kühlflüssigkeit, wodurch leicht Schäden an der Wasserpumpe entstehen.

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

**e) Kraftstoffanlage und Förderung**

**1) Verhalten der Otto- und Diesel-Kraftstoffe**

Eine Anzahl von Otto- und Diesel-Kraftstoffen haben die Eigenschaft, bei tiefen Temperaturen Kristalle auszuscheiden, die die Kraftstoffleitungen, Düsen und Filter verstopfen. Bei tiefen und tiefsten Temperaturen ergeben nur kaltebeständige Kraftstoffe einen einwandfreien Betrieb des Motors. Zur Zeit werden folgende Qualitäten von Kraftstoffen gefertigt und geliefert:

**Kraftstoff-Winterqualitäten**

	Otto-Kraftstoffe	Diesel-Kraftstoffe
Für die Ostfront	kältebeständig bis - 40° C	kältebeständig bis - 40° C
Für das Reich	kältebeständig bis - 25° C	kältebeständig bis - 20° C
Für das bes. Geb.	kältebeständig bis 25° C	kältebeständig bis 20° C

*Kraftstoffe die eine entsprechende Kältebeständigkeit für das in Frage kommende Gebiet nicht besitzen, können dort nicht verwendet werden und dürfen deshalb aus einem Gebiet mit höheren Temperaturen nicht in ein solches mit tieferen Temperaturen mitgenommen werden. Über mögliche tiefste Temperaturen siehe Bild 29.*

**2) Treibgas**

Beim Anlassen der Motoren besteht die Gefahr, daß durch die bei der Entspannung des Flüssiggases im Regler auftretende Verdampfungskälte eine Vereisung am Regler entsteht. Dies ist ein Zeichen dafür, daß die Entspannung des Flüssiggases nicht vollständig ist und noch flüssige Reste in den Regler bzw. den Nachverdampfer gelangen. Bei sinkenden Temperaturen nimmt der Flaschendruck ab, wodurch unter Umständen die geförderte Kraftstoffmenge nicht genügt, um das richtige Kraftstoff-Luft-Gemisch herzustellen.

**3) Holzgas**

Bei tieferen Temperaturen besteht die Gefahr, daß durch Kondenswasser in dem Absitzbehälter, dem Gaskühler und besonders im Nachreiniger Eisbildung entsteht. Geringe Eisabsätze im Absitzbehälter und Gaskühler stören den Betrieb weniger. Eisbildungen im Nachreiniger können dagegen durch Zusammenfrieren der Korkfüllung den Durchgang des Gases restlos absperren. Die Gefahr der Eisbildung ist besonders groß, wenn nach längeren Fahrten bei größerer Kälte im Freien gehalten und der Motor abgestellt wird.

Außen an den Kfz angebrachte Gebläse frieren durch Kondenswasser leicht fest.

**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.

Durch die große Stromaufnahme des Anlassers bei tiefen Außentemperaturen sinkt die Spannung derart stark ab, daß bei Sammlerzündung an der Zündspule nur ein schwacher Zündfunke entsteht.

## 2) Bei Diesel-Motoren

Bei niedrigen Drehzahlen während des Anlassens wird die durch die Verdichtung entstehende Wärme zum größten Teil an die Zylinderwandung abgegeben, so daß sie beim Anlassen zur Entzündung des eingespritzten Kraftstoffes nicht mehr ausreicht.

**Glühflansche können bei tiefsten Temperaturen die angesaugte Luft nicht in dem erforderlichen Umfang erwärmen.**

### e) Elektrische Ausrüstung (einschließlich Sammler)

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

Bei tiefen Temperaturen sinkt das Speichervermögen (Kapazität) der Sammler durch chemische Einflüsse 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) zum Überwinden der großen Widerstände bei kaltem Motor um ein Mehrfaches größer und entzieht dem Sammler einen hohen Entladestrom. Die Klemmenspannung (Bild 4) des Sammlers sinkt dabei stark ab; die Anlasserdrehzahl (Bild 3) nimmt also bei sinkenden Temperaturen stark ab, während für die Gemischbildung und Zündung der kalten Gemische gerade ein schnelles Durchdrehen erforderlich ist. Darüber hinaus können unsaubere Kollektoren, schlecht aufsitzende Schleifkohlen, oxydierte Kabelanschlüsse und Wackelkontakte einen derartigen zusätzlichen Verlust an elektrischer Energie 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.

Stark unterkühlte Nickel-Sammler verlieren durch die Unterkühlung ebenfalls einen großen Teil ihres normalen Speichervermögens. Erschwerend wirkt sich hierbei der Umstand aus, daß im Gegensatz zum Blei-Sammler beim Nickel-Sammler die durch Unterkühlung verschwundene elektrische Energie nach dem Auftauen auf normale Temperaturen nur zum geringsten Teil wieder wirksam wird. Nickel-Sammler müssen daher nach der Erwärmung geladen werden. Nickel-Sammler mit einer Laugedichte von

1,24 leisten bei  $-30^{\circ}\text{C}$  nur noch 30 v. H. des normalen Speichervermögens.

Blei-Sammler mit einer Säuredichte von 1,28 frieren ein:

voll geladen	bei $-65^{\circ}\text{C}$
halb entladen	bei $-50^{\circ}\text{C}$
leer	bei $-22,5^{\circ}\text{C}$ .

Bei Nickel-Sammlern tritt das Einfrieren etwas früher ein.

**Sinkt die Temperatur des Sammlers unter  $-25^{\circ}\text{C}$ , dann kann mit diesem Sammler der Motor nicht mehr angelassen werden.**

*Fettgeschmierte Lichtmaschinen und Anlasser bewegen sich bei kaltem Motor nur schwer. Der Anlasser verbraucht beim Anlassen eine erhebliche Menge des zugeführten Stromes für die Eigenbewegung.*

#### 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, Verteiler und (bei voll- oder teilentstörten Motoren) in den Entstörkappen der Zündkerzen 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.

*Bei Temperaturen unter  $-20^{\circ}\text{C}$  werden Getriebeschmiermittel ohne Zusatz derart steif, daß sich die Getriebeteile nach längerem Stillstand des Kfz nur sehr schwer drehen lassen. Nach dem Anfahren wird ein solches Getriebe nur langsam warm. Bis zur vollkommenen Erwärmung können einzelne Räder und Kugellager trocken laufen.*

### 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.



Bei Temperaturen unter  $-20^{\circ}\text{C}$  treten die gleichen Schwierigkeiten auf wie beim Getriebe. Die Erwärmung der Achsantriebe geschieht nach Antritt der Fahrt viel langsamer als beim Getriebe.

#### 4. Kettenlaufwerk

Durch Fahren im Schnee wird leicht ein Vereisen des Kettenlaufwerks eintreten. Durch Eisauflagen ( $5/2$  u.  $7/2$ ) 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.

Bei Temperaturen unter  $-20^{\circ}\text{C}$  wird das Abschmierfett in geschmierten Gleisketten derart steif, daß die Gelenke schwer beweglich sind und ein ungenügendes Schmieren eintritt.

#### 5. Lenkung

Nach Fahrten in hohem Schnee und im Schneeschlamm bildet sich nach dem Abstellen der Kfz im Freien und in ungeheizten Hallen leicht Eis an den Gelenken der Lenkung. Beim Anfahren läßt sich dann die Lenkung nicht oder nur schwer bewegen.

Schmiermittel ohne Zusatz im Lenkgetriebe und den Verbindungsteilen des Lenkgestänges bewirken bei Temperaturen unter  $-20^{\circ}\text{C}$  einen sehr schweren Gang der Lenkung.

#### 6. Bremsen

Die Rand-Nr. 6 Bremsen gilt für Bremsen in allen Kfz und Ah.

##### 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. Bremsbacken frieren nach dem Abstellen der Kfz leicht fest.

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) Öldruckbremsen

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.

Bei Temperaturen unter  $-20^{\circ}\text{C}$  wird die Bremsflüssigkeit ohne Zusatz derart steif, daß die Bremsen nur schwer und langsam betätigt werden können. Die Rückzugfedern sind bei tiefsten Temperaturen nicht mehr in der Lage, die Bremsbacken zu lösen.

##### c) Druckluftbremsen

Aus der angesaugten, feuchten Luft schlägt sich in den Leitungen, Ventilen und 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

Die Verbindungsstellen der unter dem Fahrgestell liegenden Bremsgestänge werden durch Spritzwasser, Schneeschlamm und dergleichen leicht mit Eis derart überzogen, daß sie sich nicht mehr oder nur schwer bewegen. In diesem Zustand wird keine volle Bremsung erreicht, und einmal anliegende Bremsen hängen fest.

#### 7. Zentralschmierung

Bei Kälte nimmt die Zähflüssigkeit des Öles 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.

Bei tiefsten Temperaturen wird Motorenöl ohne Zusatz derart zähflüssig, daß es durch die Rohrleitungen nicht mehr mit Sicherheit bis zu den Schmierstellen gedrückt werden kann. Die Schmierstellen bleiben trocken.

#### 8. Aufbauten

##### a) Aufbauten auf Räder-Kfz

Bei tiefsten Temperaturen werden Lederteile, die nicht genügend mit Lederöl behandelt worden sind, derart steif, daß die Schnallriemen, Vorstecker usw. sich nicht mehr betätigen lassen. Gelenke und Scharniere, die mit Fett ohne Zusatz geschmiert sind, lassen sich nur schwer oder nicht bewegen.

### b) Aufbauten der Pz Kpfw u. Pz Sp Wg

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

Teile, die mit Abschmierfett ohne Zusatz geschmiert sind, lassen sich bei tiefsten Temperaturen nur schwer oder nicht mehr bewegen.

## B. Vorbeugende Maßnahmen

### 9. Allgemeines

Vorbeugende Maßnahmen sind bei zu erwartender Kälte rechtzeitig zu treffen. Insbesondere sind dem Kühlwasser Frostschutzmittel beizumischen (siehe Rand-Nr. 12.), die Kühlerhauben sind auszugeben und anzubringen.

Die in den folgenden Abschnitten angegebenen Maßnahmen sind sinngemäß nebeneinander anzuwenden, da sie sich zum großen Teil ergänzen.

Die beim Abstellen vorhandene Wärme des Motors muß möglichst lange erhalten bleiben. Ist der Motor abgekühlt, dann ist eine zweckmäßige Erwärmung vor Inbetriebnahme des Kfz vorteilhaft.

Bei Temperaturen unter  $-20^{\circ}\text{C}$  ist es zum sicheren Anspringen des Motors erforderlich, daß am Motor und seinen in Frage kommenden Einzelteilen, wie Sammler, Anlasser u. dgl., Verhältnisse geschaffen werden bzw. erhalten bleiben, die keiner tieferen Temperatur als  $-15$  bis  $-20^{\circ}\text{C}$  entsprechen.

### 10. Überwachungs- und Bereitschaftsdienst

Bei jeder Einheit ist während der Frostperiode ein Überwachungs- und Bereitschaftsdienst einzurichten. Im Standort genügen entsprechende Anweisungen an den UvD über zu ergreifende Maßnahmen bei plötzlich eintretenden Temperaturstürzen. In Bereitschaft befindliche Einheiten richten einen Bereitschaftsdienst ein, der so stark sein muß, daß die notwendigen Vorbeugungsmaßnahmen und Vorbereitungen für ein schnelles Anlassen durchgeführt werden können. Der Fahrer des Bereitschaftsdienstes und die eingeteilten Mannschaften sind eingehend über die in den einzelnen Fällen zu ergreifenden Maßnahmen zu unterrichten.

### 11. 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 stehen.

**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 siehe Rand-Nr. 32 a).

**Laufenlassen der Motoren bei geschlossenen Toren ist verboten, Vergiftungsgefahr!**

#### **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 den Kühlanlagen ein Überdruckventil vorhanden (z. B. bei Panzerfahrzeugen) dann sind neben den Ablaßhähnen auch die Kühlerverschraubungen zu öffnen. **Achtung! Bei verschiedenen Kfz sind zwei Ablaßhähne am Motor vorhanden.**

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

*Müssen bei tiefsten Temperaturen Anwärmittel mit offener, ungeschützter Flamme innerhalb von Hallen verwendet werden, dann sind entsprechende Vorsichtsmaßnahmen zu treffen. (Belüften, Bereitlegen von Feuerlöschmitteln usw.)*

Nach dem Anspringen sind die Kfz, wie in Rand-Nr. 11 a) beschrieben, möglichst bald aus der Halle zu fahren.

#### **c) Unter Schleppdächern (Bild 9)**

Schleppdächer mit einer abgeschlossenen Rückwand sind günstiger als Schleppdächer (9/1) 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 Pkw (9/2) ist falsch eingedeckt, 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 Lkw (9/3) 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 Lkw (9/4) 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 Rand-Nr. 32 a) durch Laufenlassen angewärmt werden.

#### **d) Im Freien (Bild 10 und 11)**

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 oder Stroh verwendet werden. Bei Übungen im Heimatgebiet darf durch Abschlagen von Reisig kein unzulässiger Flurschaden entstehen, wenn andere Mittel vorhanden sind.

Sind keine schützenden Mauern usw. vorhanden, dann sind die Kfz zu zweit (10/1 u. 4) oder zu viert (11/1, 2, 3 u. 5) je nach Platzverhältnissen mit den Kühlern gegeneinander aufzustellen. Hierbei können die vorhandenen Abdeckmittel besser ausgenutzt werden.

**Sind Temperaturen unter  $-20^{\circ}\text{C}$  zu erwarten, dann müssen, soweit möglich, die Motoren durch Planen, Strohmatte oder dgl. abgedeckt werden, damit am Motor ein Zustand erhalten bleibt bzw. leichter geschaffen werden kann, der nicht ungünstiger ist, als bei einer Außentemperatur von  $-15$  bis  $-20^{\circ}\text{C}$ .**

*Soweit es die Geländeverhältnisse zulassen, kann ein wirksamer Schutz durch Herstellen von Erdeinschnitten mit Überdachung durch Baumstämme, Reisig usw. geschaffen werden. Die Einschnitte sind so groß herzustellen, daß die Kfz mit ihrem Motorteil untergestellt werden können.*

Zum Vermeiden des Anfrierens sind unter die Kettenlaufwerke Bretter, Reisig, Stroh oder dgl. zu bringen. Diese Maßnahme ist besonders wichtig bei Schneeschlamm und Schnee, der durch vom Kfz abgestrahlte Wärme zum Tauen gebracht wird. Durch nachfolgende Kälte ist mit einer derartigen Eisbildung zu rechnen, die ein Bewegen der Kettenlaufwerke unmöglich macht.

Gleisketten-Kfz müssen nach dem Abkühlen etwa nach 15 bis 20 Minuten nochmals hin und her bewegt werden, damit die Ketten nicht einfrieren.

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 Rand-Nr. 32 a durch Laufen lassen angewärmt werden.

Anwärm- und Vorwärmmittel siehe Rand-Nr. 13 und 24.

Beim Aufstellen im Freien sind die Aufbauten der Pz Kpfw, PzSfl und PzSpWg durch Abdecken der Turmfugen, der Kühlereintritts- und Austrittsöffnungen sowie Einsteigluken und Platten, mit Säcken, Papier oder Zeltbahnen vor Ver-

eisung zu schützen. Sehschlitze und Winkelspiegel sind mit Papierstreifen oder Klebband, um das Eindringen von Feuchtigkeit und Vereisung des Schutzglases zu vermeiden, abzudecken oder zu überkleben. Ein Abschmieren der Turmkugellager und mehrmaliges Drehen nach beiden Richtungen schützt vor Festfrieren.

## 12. 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 Frostschutzmittel (Akorol u. a.) enthielten.

Die durchgespülten und entleerten Kühlanlagen sind mit Mischungen aus Frischwasser und Frostschutzmitteln zu füllen. 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 Mischungsverhältnisse 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 dem Füllen 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 zwei Wochen zu prüfen. Die Ergebnisse müssen in Listen festgelegt werden, aus denen Datum der Prüfung, Bezeichnung des Kfz mit Wehrmachts-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 Äthanol-Wasser-Gemische

Als Frostschutzmittel sind zu verwenden:

„Glystantin K“ sowie alle übrigen „Glykole“ und „Äthanol“. Für Glykole sind die Angaben unter a) Glystantin K sinngemäß anzuwenden.

#### a) „Glystantin K“

##### 1) Mischungsverhältnis und Frostbeständigkeit (Bild 13)

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

Weitere Mischungsverhältnisse sind aus dem Bild (13) zu entnehmen.

##### 2) Wartung und Ergänzung

Die Kühlflüssigkeit ist alle zwei Wochen mit der Glystantin-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 Glystantin-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) Äthanol(Motorensprit), behelfsmäßiges Frostschutzmittel

— Nur beim Ersatzheer zu verwenden. —

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

##### 1) Mischungsverhältnis und Frostbeständigkeit (Bild 13)

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

Weitere Mischungsverhältnisse sind aus Bild (13) zu entnehmen.

##### 2) Wartung und Ergänzung

Im Gegensatz zu Glystantin verdampft Äthanol mit dem Kühlwasser. Verluste an Kühlflüssigkeit sind nicht durch Wasser, sondern stets durch die entsprechende Äthanol-Wasser-Mischung zu ergänzen. Die Frostbeständigkeit der Gebrauchsmischung ist alle zwei Wochen mit dem Frostschutzprüfer (Spindel) für Äthanol festzustellen. Das Ablesen muß an der schwarzen Strichmarke vorgenommen werden.

Die Prüfung muß bei  $+20^{\circ}\text{C}$ , wie unter a) 2 für Glystantin angegeben, erfolgen.

##### 3) Ablassen und Aufbewahren

Wie unter a) 3 angegeben.

##### 4) Betriebstemperatur des Motors

Bei Äthanol-Zusatz im Kühlwasser darf die Temperatur  $+70^{\circ}\text{C}$  nicht übersteigen, da sonst das zugesetzte Frostschutzmittel verdampft.

#### c) Andere Frostschutzmittel

Die Verwendung anderer Frostschutzmittel ist nur nach vorheriger Prüfung und Freigabe durch Wa A (Prüf 6) zulässig.

In bezug auf Beute-Frostschutzmittel wird auf den Befehl OKH Gen St d H/Gen Qu/Qu 3/II a Az. 416/36 Nr. I 25531/41 vom 23. 8. 41 verwiesen.

#### d) Vorsichtsmaßnahmen

Den Frostschutzmitteln sind teilweise Bestandteile beigemischt, die gesundheitsschädlich, zum Teil auch giftig sind. Alle Geräte (Eimer, Meßkannen u. ä.), die mit Frostschutzmitteln in Berührung gekommen sind, sind vor weiterer Verwendung gründlich mit Wasser auszuspülen.

### 13. Mittel zum Warmhalten des Motors

#### a) Abdecken

Das Abdecken muß so erfolgen, daß alle besonders gefährdeten Teile vor Kälte, insbesondere Zugluft, geschützt werden. Abdeckmittel sind Plane, Decken, Schilf- bzw. Strohmatte, Stroh, Bretter, Reisig und dgl. Sind genügend Bretter vorhanden, dann kann aus diesen eine Unterlage (10/2) 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. Abdecken der Sammler siehe Rand-Nr. 14.

#### b) Heizungen

Für das Warmhalten der Motoren bzw. ihrer Einzelteile stehen in beschränktem Umfang Dally- und Katalyt-Öfen sowie sonstige Anwärmvorrichtungen zur Verfügung. Soweit diese Geräte vorhanden sind, sind sie unter Beachtung der betreffenden Bedienungsvorschriften 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. Eine gute Abdeckung der Motorhaube bzw. des Motorraumes erhöht ganz wesentlich die Wirkung der Geräte.

Eine Anzahl Geräte zum Warmhalten des Motors sind auch zum Vorwärmen beim Anlassen abgekühlter Motoren verwendbar.

#### c) Behelismittel zum Warmhalten (Bild 14 und 15)

Ein Warmhalten der Motoren für eine gewisse Zeit ist mit vorher erwärmten Steinen, insbesondere Ziegeln, möglich. Dabei ist zu berücksichtigen, daß das Einpacken (14 und 15) 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 Auslegen 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 StVZO geforderte Stand- und Schlußlicht, sind auszuschalten. Das Warmlaufenlassen der Motoren darf zur Schonung der Sammler nur durchgeführt werden, wenn die Kfz. jederzeit betriebsbereit sein müssen und andere Anwärm- bzw. Vorwärmmittel nicht zur Verfügung stehen.

### 14. Behandlung der Sammler

#### a) Behandeln und Unterbringen

Die Sammler sind stets in bestem Pflege- und Ladezustand zu halten. Alle Anschlüsse müssen metallisch rein, festangezogen und leicht gefettet sein.

Ungeschützt oder wenig geschützt im Kfz. eingebaute Sammler müssen durch Beilegen von Brettern, Wellpappe, Holz- wolle oder dgl. gegen Kälte geschützt werden. Dabei ist zu beachten, daß keine Kurzschlüsse und Beschädigungen der Leitungen entstehen.

Sammler die unter  $-25^{\circ}\text{C}$  abgekühlt sind, müssen in einem Raum oder durch sonstige Anwärmittel erwärmt werden, da mit so stark unterkühlten Sammlern ein Anlassen des Motors nicht möglich ist.

Nickel-Sammler müssen nach starker Unterkühlung vor dem Benutzen neu geladen werden, da sie durch die starke Unterkühlung einen großen Teil ihrer Energie verlieren.

Soweit möglich und die Lage es gestattet, sind die Sammler auszubauen und in einem warmen Raum unterzubringen und frühestens  $\frac{1}{4}$  Stunde vor dem Anlassen in das Kfz einzubauen. Günstig ist es, wenn während des Unterbringens außerhalb des Kfz die Sammler durch eine fremde Stromquelle aufgeladen werden. Ein warmer Raum für Unterstellung der Sammler kann notfalls auch in einem Lkw mit Plan und Spriegel, der durch Katalytöfen od. dgl. beheizt wird, behelfsmäßig geschaffen werden. **Achtung! Keine Geräte mit offener, ungeschützter Flamme verwenden, Explosionsgefahr durch Knallgas.**

#### b) Aufbewahren von destilliertem Wasser bei Temperaturen unter $0^{\circ}\text{C}$

Bei Temperaturen unter  $0^{\circ}\text{C}$  ist die Sammlerflüssigkeit wie folgt gegen Frost zu schützen:

##### 1) Flüssigkeit für Blei-Sammler

1. Die Gefäße sind nur  $\frac{2}{3}$  zu füllen.
2. Das destillierte Wasser ist mit 10% Schwefelsäure zu versetzen.
3. Am Gefäß ist die Beschriftung „destl. Wasser“ zu ersetzen durch: „angesäuertes Wasser für Blei-Sammler“ (nicht für Nickel-Sammler verwendbar).
4. Der Warnvermerk „Gift“ an den Gefäßen ist anzubringen, wenn er nicht bereits vorhanden ist.

##### 2) Flüssigkeit für Nickel-Sammler

1. Die Gefäße sind nur  $\frac{2}{3}$  zu füllen.
2. Das destillierte Wasser ist mit 10% Lauge zu versetzen.
3. Am Gefäß ist die Beschriftung „destl. Wasser“ zu ersetzen durch: „angelaugtes Wasser für Nickel-Sammler“ (nicht für Blei-Sammler verwendbar).
4. Der Warnvermerk „Gift“ an den Gefäßen ist anzubringen, wenn er nicht bereits vorhanden ist.

Wenn keine Temperaturen unter  $0^{\circ}\text{C}$  zu erwarten sind, sind die angesäuerten und angelaugten Bestände auf dem Nachschubwege zurückzugeben.

## 15. Holzgas- und Treibgasanlagen (Bild 30)

### a) Holzgasanlagen

#### 1. Abdecken

Zum Vermeiden des Einfrierens und einer zu starken Unterkühlung des entwickelten Holzgases sind die Gaskühler und der Nachreiniger durch Abdecken bzw. Umwickeln mit Decken, Stroh oder dgl. gegen Kälte zu schützen. Die Wasserablaßverschlüsse sind mit Abschmierfett, Öl oder Öl mit Graphit zu schmieren, damit ein Festfrieren vermieden wird. Außen am Kfz angebrachte Gebläse sind ebenfalls abzudecken, um Eisbildung durch Kondenswasser zu vermeiden.

#### 2. Entwässern

Nach jeder Fahrt und nach jedem Halt mit abgestelltem Motor sind bei warmer Holzgasanlage sämtliche Wasserablaßverschlüsse der Reinigungsanlage zu öffnen, damit das kondensierte Wasser abfließen kann.

### b) Treibgasanlagen

Bei Treibgasanlagen sind die gleichen Vorbeugungsmaßnahmen zu treffen wie bei Otto-Motoren. Die Treibgasflaschen dürfen nicht angewärmt werden. **Achtung! Explosionsgefahr!**

## 16. Beimischen von Dieselkraftstoff zum Motoreinheitöl der Wehrmacht

Die Regimenter und selbständigen Abteilungen dürfen das Beimischen von Dieselkraftstoff zum „Motoreinheitöl der Wehrmacht“ in folgendem Umfange anordnen:

### a) Bei Temperaturen unter $-15^{\circ}\text{C}$

in Dieselmotoren 8% Dieselkraftstoff.

Hierdurch wird die Zähflüssigkeit des „Motoreinheitöl der Wehrmacht“ herabgesetzt

- bei + 100° C von 1,95° E auf etwa 1,6° E
- bei + 50° C von 8,5° E auf etwa 4,4° E
- bei - 15° C von 1400° E auf etwa 350° E
- bei - 20° C von 2500° E auf etwa 600° E

in Otto-Motoren 5% Dieselkraftstoff.

Hierdurch wird die Zähflüssigkeit des „Motoreinheitsöl der Wehrmacht“ herabgesetzt

- bei + 100° C von 1,95° E auf etwa 1,65° E
- bei + 50° C von 8,5° E auf etwa 5,2° E
- bei - 15° C von 1400° E auf etwa 470° E
- bei - 20° C von 2500° E auf etwa 870° E

**b) Bei Temperaturen unter -20° C**

*in Diesel- und Otto-Motoren 10% Dieselkraftstoff.*

Hierdurch wird die Zähflüssigkeit des „Motoreinheitsöl der Wehrmacht“ herabgesetzt:

- bei + 100° C von 1,95° E auf etwa 1,55° E
- bei + 50° C von 8,5° E auf etwa 3,9° E
- bei - 20° C von 2500° E auf etwa 410° E
- bei - 25° C von 5000° E auf etwa 750° E

**In keinem Falle dürfen mehr als 10% Dieselkraftstoff dem „Motoreinheitsöl der Wehrmacht“ beigemischt werden.**

Beim Verwenden von „Motoreinheitsöl der Wehrmacht Pz“ dürfen für Dieselmotoren nicht mehr als 8% und bei Otto-Motoren nicht mehr als 5% Dieselkraftstoff, auch bei Temperaturen unter -20° C zugemischt werden.

Die Viskositätskenndaten des „Motoreinheitsöl der Wehrmacht Pz“ sind folgende:

- bei + 100° C = 1,95° E
- bei + 50° C = 8,0° E
- bei - 15° C = 1200° E
- bei - 20° C = 2200° E

**c) Beimischen**

Das erste Beimischen, bei vorhandener Ölfüllung im Motor, ist wie folgt vorzunehmen:

1. An Hand der Gerätbeschreibung bzw. des Handbuches für das betr. Kfz ist die Ölfüllung des Motors festzustellen und eine entsprechende Menge Dieselkraftstoff genau abzumessen.
2. Bei warmem, laufendem Motor ist die abgemessene Menge Dieselkraftstoff langsam durch den Öleinfüllstutzen einzugießen.

3. Nach dem Einfüllen muß der Motor etwa noch 5 Minuten im Leerlauf laufen, damit der Dieselkraftstoff sich gut mit dem Öl im Motor vermischt.

**Achtung!** Auf keinen Fall in kalte, stehende Motoren Dieselkraftstoff einfüllen, da sich hierbei der Dieselkraftstoff nicht mit dem Öl schnell genug vermischt; schwere Motorschäden sind die Folge.

Beim Nachfüllen von Öl und beim Ölwechsel ist außerhalb des Motors die notwendige Menge Dieselkraftstoff dem Öl beizumischen. Aus Blech oder Pappe ist ein Schild mit der Aufschrift „Dieselkraftstoffbeimischung ...%“ am Ölmeßstab zu befestigen. In dem Fahrtnachweis ist die Beimischung einzutragen.

**17. Verdünnen der Schmiermittel**

Bei tiefsten Temperaturen müssen die einzelnen Schmiermittel verdünnt werden, um ein Fließen zu den Schmierstellen zu gewährleisten.

**a) Im Getriebe und in den Achsantrieben**

Sind keine Temperaturen unter -15° C zu erwarten, dann ist das Getriebeöl ohne Zusatz zu verwenden. Bei voraussichtlichen Temperaturen von -15 bis -20° C sind dem Getriebeöl 5% Dieselkraftstoff beizumischen.

**In Gebieten mit tieferen Temperaturen als -20° C ist eine Beimischung von 10% Dieselkraftstoff vorzunehmen.**

Das Beimischen hat so zu erfolgen, daß je nach Menge der Ölfüllung im Getriebe und in den Achsantrieben 1/2 bis ein Liter Getriebeöl mit der erforderlichen Menge Dieselkraftstoff gut durchgerührt und hierauf in das Getriebe und in den Achsantrieb eingefüllt wird. Beim Nachfüllen von Öl muß das erforderliche Mischungsverhältnis wiederum außerhalb des Getriebes und der Achsantriebe hergestellt werden. Aus Blech oder Pappe ist ein Schild mit der Aufschrift „im Getriebe Dieselkraftstoffbeimischung ...%“ im Fahrerhaus an sichtbarer Stelle aufzuhängen. In den Fahrtennachweis ist die Beimischung einzutragen.

**b) Im Kettenlaufwerk (einschl. Gleisketten)**

Bei Temperaturen bis -20° C ist das Abschmierfett ohne Zusatz zu verwenden.



Bei Temperaturen unter  $-20^{\circ}C$  ist das Abschmierfett mit Motorenöl im Verhältnis 1:1 zu mischen, damit es in die Schmierstellen gedrückt werden kann. Das Mischen muß in einem erwärmten Raum geschehen, da ein Durchrühren und gleichmäßiges Mischen bei Kälte schwer möglich ist.

Soweit in Sonderpackungen bereits verdünnte Abschmierfette geliefert werden, hat ein weiteres Verdünnen zu unterbleiben.

**e) Für die Zentralschmierung**

Bei Temperaturen unter  $-20^{\circ}C$  ist für die Zentralschmierung das Motorenöl mit der gleichen Beimischung zu verwenden, wie im Motor (siehe Rand-Nr. 16).

Das Auffüllen von verdünntem Öl hat so rechtzeitig zu erfolgen, daß bei Eintreten entsprechend tiefer Temperaturen die Hauptleitungen mit verdünntem Öl gefüllt sind.

**d) Für das Abschmieren von Hand**

**1) Abschmierfett**

Bei Temperaturen unter  $-20^{\circ}C$  ist das Abschmierfett mit unverdünntem „Motoreinheitöl der Wehrmacht“ im Verhältnis 1:1 zu mischen. Das Mischen muß in einem erwärmten Raum vorgenommen werden, da bei starker Kälte ein gutes Vermischen erschwert ist.

**2) Öl**

Je nachdem die Schmierstellen mit Getriebe- oder Motoreinheitöl der Wehrmacht zu schmieren sind, ist Getriebe- bzw. Motoreinheitöl der Wehrmacht in gleichem Mischungsverhältnis zu verwenden, wie im Getriebe oder Motor.

**18. Bremsen**

**a) Mechanische Bremsen**

Die Gelenke und Lagerstellen der mechanischen Bremsen sind regelmäßig abzuschmieren, damit möglichst wenig Wasser und Schneeschlamm eindringt. Angefrorene Eisklumpen müssen abgeklopft werden.

Abzuschmierende Seilzüge sind bei tieferen Temperaturen als  $-20^{\circ}C$  mit Motorenöl zu füllen.

**b) Öldruckbremsen**

Bei Temperaturen bis  $-35^{\circ}C$  ist die zugelassene Bremsflüssigkeit ohne Beimischung zu benutzen.

Bei Temperaturen unter  $-35^{\circ}C$  ist die Bremsflüssigkeit im Verhältnis 1:1 mit Methanol oder Äthanol (Motorensprit) zu mischen, notfalls kann Brennspritus verwendet werden.

Zum Mischen ist die Bremsflüssigkeit restlos abzulassen und in einem sauberen Gefäß zu sammeln. Das Verdünnungsmittel ist hierauf unter gutem Umrühren zuzusetzen. Nach Befüllen und Entlüften der Bremsen ist die übriggebliebene Flüssigkeit zwecks Nachfüllens der Bremsen aufzubewahren. Nach Eintreten wärmerer Witterung ist beim notwendigen Nachfüllen nur reine Bremsflüssigkeit zu verwenden.

**e) Druckluftbremsen**

Bei Frost sind die Luftbehälter der im Betrieb befindlichen Kfz täglich zu entwässern, wenn kein Frostschutzmittel eingefüllt ist. 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 (siehe Bild 16).

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

Zum Vermeiden des Einfrierens der Ventile usw. ist in die Druckluftbremsen Methanol oder Äthanol einzufüllen. Fehlen diese beiden Mittel, kann auch Glysantin verwendet werden. Das Beimischen von Glysantin ist aber einzuschränken, damit es zum Füllen der Kühler in ausreichender Menge vorhanden bleibt.

Beim Verwenden von Methanol ist Vorsicht geboten, da Methanol giftig ist. Insbesondere sind die Gefäße nach Gebrauch gut auszuwaschen. Beim Abkuppeln der Verbindungsschläuche der Anhänger ist das Gesicht abzuwenden, damit keine Spritzer in die Augen kommen.

**1) Füllen der Bremsanlage im Kfz bei unter der Motorhaube liegendem Druckregler (Bild 33)**

1. Luftbehälter in üblicher Weise entwässern. Das Entwässern soll bei Temperaturen über  $0^{\circ}$  erfolgen, damit keine Eisbildungen in der Anlage zurückbleiben.
2. Die Verschraubung der Rohrleitung (33/5) am Druckregler (33/4) ist zu lösen.

3. Mit einer Handspritze (33/1) ist  $\frac{1}{4}$  Liter Frostschutzmittel einzuspritzen.
  4. Die Verschraubung ist wieder zu verschließen. Der Dichtring muß unbeschädigt sein; beschädigte Dichtringe sind auszuwechseln.
  5. Motor anlassen und nachdem der vorgeschriebene Bremsdruck erreicht ist 6 bis 8 mal den Bremsfußhebel kurz durchtreten und wieder loslassen. Hierdurch verteilt sich das eingespritzte Frostschutzmittel an die frostgefährdeten Stellen.
  6. Nach etwa 14 Tagen ist ohne Entleeren des Luftbehälters in gleicher Weise  $\frac{1}{4}$  Liter Frostschutzmittel einzuspritzen.
  7. Alle 4 Wochen, bei starkem Fahrbetrieb alle 3 Wochen, ist die Anlage zu entwässern und neu zu befüllen; Das Nachfüllen nach 14 Tagen entfällt.
- 2) Füllen der Druckluftanlage des Kfz bei außerhalb der Motorhaube liegendem Druckregler (Bild 34)
1. Luftbehälter in bekannter Weise entwässern.
  2. Verschraubung der Rohrleitung (34/5) an der Reifenfüllflasche lösen.
  3.  $\frac{1}{4}$  Liter Frostschutzmittel mit Handspritze (34/1) einfüllen.
  4. Bei laufendem Motor Verschraubung festziehen. Der Motor muß laufen, damit das Frostschutzmittel nicht in den Ölabscheider und über diesen zwischen Luftpresser gelangt.
  5. Die übrigen Arbeiten, Nachfüllungen und Wiederfüllungen sind wie unter 1. beschrieben, durchzuführen. In die Reifenfüllflasche darf kein Frostschutzmittel gelangen. Ehe der Reifenfüllschlauch benutzt wird, muß bei laufendem Motor und geöffneter Wasserablaßschraube (34/4) der Reifenfüllflasche (34/3) eingedrungenes Frostschutzmittel und Wasser aus der Reifenfüllflasche entfernt werden.
- 3) Füllen der Druckluftanlage im Anhänger (Bild 35)
1. Luftbehälter in bekannter Weise entwässern.

2. In den Druckluftschlauch (35/4) mit Handspritze (35/5)  $\frac{1}{2}$  Liter Frostschutzmittel einfüllen.
3. Druckluftschlauch mit dem Kupplungsstück (35/2) am Zugwagen verbinden.
4. Absperrhahn (35/1) am Zugwagen öffnen und den Fußbremshebel 6 bis 8 mal treten nach dem im Zugwagen der vorgeschriebene Druck erreicht ist.
5. Die übrigen Arbeiten, Nachfüllen und Wiederfüllungen sind wie unter 1) beschrieben, durchzuführen.

#### d) Saugluftbremsen

Die Saugluftbremsen sind laut Bedienungsanweisung in bestem Pflegezustand zu halten. Insbesondere sind alle Gelenke des Gestänges gut zu schmieren und die Belüftungsöffnungen am Bremszylinder frei von Eis und Schmutz zu halten.

### 19. 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. Einknickte und zu stark durchgebogene Rohre sind auszuwechseln.

Bei Temperaturen unter  $-20^{\circ}\text{C}$  ist laut Randnummer 17. c) verdünntes Motorenöl zu verwenden.

### 20. Aufbauten

Die Scharniere und Gelenke, insbesondere die der Sehklappen, Schießplatten, Lukendeckel und Motorklappen der Panzerfahrzeuge sind regelmäßig abzuschmieren, damit Wasser, Schneeschlamm u. dgl. nicht eindringen kann. Schneeschlamm ist rechtzeitig zu entfernen, damit nach dem Festfrieren desselben die Teile nicht gewaltsam bewegt werden müssen.

Lederteile sind möglichst trocken zu halten und mit Lederöl zu schmieren. Ist solches nicht vorhanden, kann Motorenöl verwendet werden.

## C. Anlassen bei Kälte

### 21. 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 soweit zu lüften, wie dies zum Bedienen notwendig ist. Die unter der Motorhaube angebrachten oder angeschlossenen Anwärmittel 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 Herausschrauben der Zündkerzen erleichtert. Am Einheits-Diesel-Motor kann durch Lösen der Beikammerverschraubung (18/3) die Verdichtung vermindert werden.

Die Mindestdrehzahlen für das Anlassen von Otto-Motoren sind 75 U/min, für Diesel-Motoren 100 U/min. Günstige Anlaßdrehzahlen sind für Otto-Motoren 120 bis 125 U/min, für Diesel-Motoren 120 bis 150 U/min.

**Motoren und Sammler, die unter  $-20^{\circ}\text{C}$  abgekühlt sind, sind vor dem Anlassen immer anzuwärmen.**

### 22. Anlassen ohne Hilfsmittel

#### a) Bei Otto-Motoren

Die Zündung ist einzuschalten, der Knopf für die Anlaßvorrichtung des Vergasers bzw. die Luftklappe ist herauszuziehen, nach Niedertreten des Kupplungshebels ist der Fuß- oder Handschalter des Anlassers zu bedienen. Die Drosselklappe muß während des Anlassens geschlossen bleiben. 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. Springt der Motor nicht an, dann ist unter anderem zu prüfen, ob die Drosselklappen des Vergasers vollständig schließen und nicht hängen bleiben.

#### b) Bei Diesel-Motoren (Bild 17 und 18)

Bei Motoren mit Glühkerzen sind diese einzuschalten. Die in den Gerätebeschreibungen angegebene Vorglühzeit ist einzuhalten. In der Regel beträgt sie  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Minuten. Der Einspritzversteller ist laut Bedienungsanweisung der betreffenden Kfz in die richtige Stellung zu bringen. Beim Einheits-Diesel-Motor muß der Einspritzversteller bei Bosch-Pumpe auf volle Späteinspritzung und bei Deckel-Pumpe auf etwa  $\frac{4}{5}$  Früheinspritzung gestellt werden.

Nach Ablauf der Vorglühzeit ist auszukuppeln, der Fahrfußhebel niederzutreten und der Anlasser in Tätigkeit zu setzen. Springt der Motor nicht an, dann müssen zusätzliche Mittel angewendet werden.

Diesel-Motoren mit direkter Einspritzung (ohne Vorkammer) sind teilweise mit Heizflanschen in der Ansaugleitung ausgerüstet. Entweder ist ein Heizflansch (17/3) zwischen Ansaugrohr und Luftfilter angeordnet oder es sind Heizflansche (18/1) zwischen Zylinderkopf und Ansaugleitung angebracht.

Der Heizflansch (17/3) hat zwei Glühspiralen (17/4), die mit der isolierten Schraube (17/2) und den beiden Schrauben (17/5 und 6) gehalten werden. Die Schraube (17/5) ist gleichzeitig die Klemme für die Plus-Leitung für den elektrischen Strom. Die Schraube (17/6) hat Masseanschluß. Die Plus-Leitung führt zum Vorglühschalter am Schaltbrett.

Die Heizflansche (18/1) zwischen Ansaugrohr und Zylinderkopf sind hintereinandergeschaltet. Die am Kühler gelegene Klemme hat an der Befestigungsschraube (18/4) Masseanschluß. Die Klemme (18/2) 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 Einheits-Diesel-Motoren eingebaut.) Heizflansche bei anderen Motoren sind sinngemäß einzubauen.

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.

### **23. Anlassen mit Einspritzmitteln und Azetylengas**

#### **a) Bei Otto-Motoren (Bild 19, 20 und 21)**

Anlaßhilfsmittel für Otto-Motoren sind:

Supralin,

Azetylengas (entwickelt aus Karbid) und notfalls auch der im Kfz verwandte Kraftstoff.

Die Einspritzmittel werden in die Verbrennungsräume nach Ausschrauben der Zündkerzen oder in die Saugleitung sowie am Lufteintritt zu den Luftfiltern eingespritzt. Azetylengas kann nur durch den Lufteintritt zugeführt werden. Bei allen Einspritzungen durch Luftfilter sind die Zutrittsöffnungen durch Lappen u. dgl. so weit zu schließen, daß nur ein kleiner Querschnitt für den Lufteintritt verbleibt. An dieser Öffnung sind dann die Einspritzungen vorzunehmen. 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.

Azetylengas wird erzeugt, indem man ein 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 o. dgl.) ist das Austrittsrohr unmittelbar

vor den freigehaltenen Lufteintritt des Luftfilters so zu halten, daß das ausströmende Azetylengas (21/5) möglichst restlos durch den Motor angesaugt wird.

#### **b) Bei Diesel-Motoren (Bild 22 und 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. Der Handgashebel ist hierbei unbedingt auf  $\frac{3}{4}$  bis Vollgas zu stellen. 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, Dieselkraftstoff und Äther zu gleichen Teilen gemacht werden. Bei Fehlen von Äther und Petroleum kann ein Gemisch von Dieselkraftstoff und Supralin mit der Spritzkanne eingespritzt werden.

Eintrittsöffnungen der Luftfilter bei Diesel-Motoren dürfen beim Einspritzen nicht zu stark verengt werden, da bei zu geringer Verdichtung ein Zünden des eingespritzten Kraftstoffes verhindert wird.

### **24. Anlassen nach vorangegangener Erwärmung bzw. Vorwärmung des Motors oder seiner Einzelteile**

#### **a) Kühlflüssigkeit anwärmen**

Wasser und Mischungen von Wasser mit Glysantin können auf offenem Feuer erwärmt werden. Kühlflüssigkeiten, die Mischungen von Wasser und Äthanol enthalten, dürfen wegen Feuersgefahr nicht auf offenem Feuer 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.

Soweit Geräte zum Erwärmen der Kühlflüssigkeit vorhanden

sind, sind diese nach den beigegebenen Bedienungsanweisungen zu betätigen. Auf gute Abdeckung der Motorhaube bzw. des Motorraumes bei Pz Kpfw ist besonders zu achten, damit die durch die Kühlflüssigkeit dem Motor zugeführte Wärme nicht zu stark abstrahlt.

#### b) Anwärmen durch heiße Luft (Bild 58)

Zum Anwärmen mit heißer Luft stehen Geräte zur Verfügung der Firmen

Kärcher  
Winkelsträter & Sure  
Fichtel & Sachs  
Tecalemit.

Die Geräte sind laut den beigegebenen Bedienungsanweisungen zu benutzen. Insbesondere ist folgendes zu beachten: Die Ausströmöffnungen der Heißluftschläuche (58/3) sind so zu legen, daß in erster Linie die Ölwanne und der Zylinderblock erwärmt werden. Der Vergaser ist nach Möglichkeit vor unmittelbarer Wärmeeinwirkung zu schützen, da sonst die leicht siedenden Anteile des Kraftstoffes verdampfen. Kurz vor dem Anlassen kann die Ansaugleitung angewärmt werden. Soweit eine Kraftstoff-Hilspumpe eingebaut ist, ist es zweckmäßig, mit dieser nachzupumpen, damit das Schwimmergehäuse des Vergasers gut mit frischem Kraftstoff gefüllt ist. Die Motorhaube ist so abzudecken, daß keine kalte Luft Zutreten kann und nur eine Öffnung zum Ausgleich des Überdrucks bleibt. Das Bild 58 stellt ein Heißluftgerät der Firma Winkelsträter & Sure dar, bei anderen Geräten ist sinngemäß zu verfahren. Die Geräte können gleichzeitig zum Anwärmen der Getriebe, Achsantriebe usw. verwendet werden.

Die den Geräten beigegebenen Bedienungsanweisungen sind genau zu beachten. Insbesondere ist bei den „Tecalemit-Geräten“ zu berücksichtigen, daß keine Frischluft, sondern mit der Luft auch Abgase eingeblasen werden. **Vergiftungsgefahr, wenn Gase in geschlossene Aufbauten strömen.** Aus gleichem Grunde darf das Gerät auch nicht zum Erwärmen von Unterkunftsräumen verwendet werden.

#### c) 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.

#### d) Anwärmen der Zündkerzen

Eine gute Anlaßhilfe bei Otto-Motoren ist das Anwärmen der Zündkerzen. Die Zündkerzen werden herausgeschraubt und mit den Elektroden auf den Rand eines Blechdeckels o. 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 Kfz kein offenes Feuer gemacht werden.

#### e) Verwenden von offenem Feuer (einschl. Lötlampen)

**Das Verwenden von offenem Feuer ist allgemein verboten.**

*Nur im Falle des Einsatzes oder bei Temperaturen unter  $-20^{\circ} \text{C}$  darf unter Beachtung der nachstehenden Vorschriften vom Führer der Einheit der Gebrauch der Lötlampen oder das Verwenden von offenem Feuer angeordnet werden.*

##### 1) Sicherheitsbestimmungen

Lötlampen und offenes Feuer dürfen an Kfz, die mit Munition, Kraftstoff und sonstigen explosionsgefährlichen Gegenständen beladen sind, unter keinen Umständen verwendet werden.

Leicht schmelzende Teile (Kühler, elektr. Leitungen und dgl.) dürfen nicht mit der Flamme angewärmt werden.

Beim Gebrauch der Lötlampen und offenem Feuer sind immer Feuerlöscher, Sand, Feuerpatschen, Lappen u. dgl. zum Ersticken von etwa auftretenden Bränden bereitzuhalten. In der Nähe des Kfz stehende Kraftstoffbehälter (auch leere) sind zu entfernen. Lötlampen dürfen nur von

fachkundigem Personal oder unter deren Aufsicht verwendet werden. Auf vorhandenen Wind und die Windrichtung ist besondere Rücksicht zu nehmen.

In geschlossenen Räumen besteht Explosions- und Vergiftungsgefahr. Für ausreichende Lüftung muß gesorgt werden.

## 2) Gebrauch der Lötlampe ohne Anheizaufsatz

Die Lötlampen sind außerhalb des Kfz so in Tätigkeit zu setzen, daß sie mit einer gleichmäßigen nicht rußenden Flamme brennen.

Zum unmittelbaren Anwärmen des Motors sind die Ansaugrohre unter fortgesetztem Bewegen der Flamme handwarm anzuwärmen. Bei Otto-Motoren ist der Vergaser durch Vorhalten eines Bleches oder dgl. abzuschirmen. 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. Besonders muß beachtet werden, daß nicht durch Wärmeentwicklung abtropfende Ölreste zur Entzündung kommen und in die Motorwanne gelangen.

Beim Anwärmen der Achsantriebe und Schaltgetriebe muß durch fortgesetztes Bewegen der Lötlampe zum Vermeiden von Ribbildungen ein gleichmäßiges Erwärmen der Gehäuse erzielt werden. Die Ölein- und -ausfüllöffnungen sind nicht unmittelbar mit der Flamme zu bestreichen. Sich an diesen Stellen bildende Flammen müssen sofort mit einem Lappen erstickt werden.

## 3) Gebrauch der Lötlampe mit Anheizaufsatz (Bild 56)

Das Anzünden der Lötlampe erfolgt in gleicher Weise wie im vorhergehenden Absatz beschrieben. Durch den Anheizaufsatz wird die abzugebende Wärme auf eine größere Fläche verteilt. Die Lötlampen brauchen deshalb nicht oder nur gering bewegt zu werden. Zum Anwärmen der Motoren in Pz Kpfw werden 1 oder 3 Lötlampen mit Anheizaufsatz unter den Wannensboden des Motorraumes gestellt. Der Pz Kpfw bleibt abgedeckt, damit kein Wind unter der Wanne entlangstreichen kann. Es ist nur eine Öffnung zum Zutritt der notwendigen Verbrennungsluft

zu lassen. Die Windrichtung muß hierbei berücksichtigt werden. Da die verbrannten Gase giftig sind, ist Vorsicht geboten beim Einsteigen in den Kampf- und Motorraum. Beim Gebrauch und bei Instandsetzung der Lötlampe mit Anheizaufsatz ist die beigegebene Gerätbeschreibung genau zu beachten.

## 4) Offenes Feuer

Nur im äußersten Notfall und beim Versagen anderer Anwärmittel darf offenes Feuer zum Anwärmen der Achsantriebe, Wechselgetriebe und der Diesel-Motoren in nachstehender Weise verwendet werden. Otto-Motoren dürfen mit offenem Feuer nicht angewärmt werden. Das Brennmaterial ist außerhalb der Kfz und außerhalb geschlossener Räume auf einem Blech zu entzünden. Nachdem die großen Flammen abgebrannt sind, das Material also glüht, wird das Blech unter die zu erwärmenden Kfz-Teile geschoben. Soweit möglich, ist durch Abdecken bzw. Vorstellen von Brettern der Zutritt von kalter Luft, besonders Wind, zu verhindern. **Achtung! Der Brandherd muß aber jederzeit beobachtet werden können.**

Panzerfahrzeuge dürfen wegen der Gefahr der Ribbildung in den Panzerflächen mit offenem Feuer nicht erwärmt werden. Ausnahme, siehe „Gebrauch der Lötlampe mit Anheizaufsatz“.

## f) Anwärmen luftgekühlter Motoren

Bei luftgekühlten Motoren sind alle Anwärmittel mit Ausnahme der Anwärmittel für die Kühlflüssigkeit verwendbar. Wird in den zugelassenen Fällen die Lötlampe benutzt, dann ist besonders darauf zu achten, daß nicht durch Erwärmung an einer Stelle Ribbildungen entstehen.

## 25. Anlassen von Motoren mit Treibgas

Falls der Motor mit Treibgas nach einigen Anlaßversuchen nicht anspringt, sind die Absperrventile in der Zuleitung zu schließen und es ist durch Öffnen des Kraftstoffhahnes auf Otto-Kraftstoff umzuschalten. Nachdem der Motor bei etwas erhöhter Leerlaufdrehzahl ungefähr 5 Minuten warmgelaufen und ein Vereisen des Reglers nicht mehr zu erwarten ist, kann wieder auf Treibgasbetrieb zurückgeschaltet werden.

Bei tiefsten Temperaturen sind die Motoren für Treibgas auf jeden Fall mit Otto-Kraftstoff anzulassen.

## 26. Anlassen von Motoren mit Holzgas

Am Motor treten bei tieferen Temperaturen allgemein die gleichen Schwierigkeiten auf wie beim Otto-Motor. Darüber hinaus kommt es bei stark abgekühlten Motoren vor, daß beim ersten Anlassen mit Holzgas sich an den Zündkerzen ein Wasserniederschlag bildet, der zum Aussetzen der Zündung führt. Die Zündkerzen sind ein oder mehrmals zu wechseln und zu trocknen. Vorteilhaft ist ein Anwärmen der Zündkerzen außerhalb des Motors.

Ist das Kfz mit einem Anlaßvergaser für Otto-Kraftstoff ausgerüstet, dann ist mit Otto-Kraftstoff anzulassen und sobald wie möglich auf Holzgas umzuschalten. Die erhöhte Verdichtung des Motors führt bei längerem Betrieb mit Otto-Kraftstoff unter Umständen zu Schädigungen der Triebwerksteile.

## 27. Anlassen durch Schwungkraftanlasser

(Bild 57)

Die Handkurbel (57/5) ist auf den Schwungkraftanlasser aufzustecken und mit zwei Mann, schneller werdend, durchzudrehen. Nach Erreichen einer genügend hohen Drehzahl ist der Einrückhebel (57/6) schnell anzuziehen und festzuhalten, bis der Motor anspringt. 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.

## 28. Anlassen mit Kurbelwellenbenzinanlasser (KBA) (Bild 24 und 25)

Das Anlassen der Kfz mit dem KBA geschieht in nachstehender Weise:

1. Kuppelwelle (24/5) mit dem KBA verbinden.
2. Durch zwei Mann, die an den Traggriffen anfassen, KBA auf die Haltebolzen am Kfz stecken und Riegel (25/2) verschließen.
3. Ganghebel (25/7) auf „0“ stellen.
4. Kraftstoffhahn öffnen und Schwimmer tupfen. Anlaßgriff mit Schwung herausziehen und Kette aufrollen lassen. Motor mit Teilgas warmlaufen lassen.

5. KBA gegen Fahrzeug drücken, dabei von Hand am Verschlußgehäuse drehen bis Kuppelwelle in Kuppelhülse steckt, dann Anlasser auf dem Halterahmen mittels Spannschrauben (25/5) festziehen.
6. 1. Gang einschalten durch Drücken der Schaltstange (25/8) zum Anschlag, einige Zeit durchdrehen, dann umschalten auf 2. Gang durch Ziehen der Schaltstange bis zum Anschlag.
7. Sobald Fahrzeug-Motor läuft, Spannschrauben (25/5) lösen, KBA zurückziehen und vom Kfz abnehmen.
8. Beim Anlassen verschiedener Fahrzeuge nacheinander können Kuppelwellen bei laufendem KBA-Motor in Ganghebelstellung „0“ ausgewechselt werden.
9. KBA durch Drücken auf den Kurzschlußknopf abstellen, bei längerer Nichtbenutzung Kraftstoffhahn schließen und Vergaser leerlaufen lassen.

Nähere Bedienungs- und Instandsetzungsanweisungen siehe D 635/16.

## 29. 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. Soweit vorhanden, sind Abschleppstangen an Stelle von Zugseilen zu verwenden, da hierdurch besonders auf vereisten Straßen eine größere Fahrsicherheit erreicht wird. Ein Auffahren des geschleppten Kfz wird vermieden. 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 niedergedrückt, bis die Geschwindigkeit der beiden Kfz groß genug ist, und kuppelt bei eingeschalteter Zündung (nur bei Otto-Motoren) langsam ein. Bei Diesel-Motoren ist vorzuglühen und während des Einkuppelns der Fahrfußhebel ganz niederzutreten und weiterzuglühen. 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 Druckluftanlage ist vor dem Anschleppen zu prüfen, ob Druck im Behälter ist, ist dies nicht der Fall, kann nur mit der Handbremse gebremst werden. 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 Kraftübertragungsstelle sehr stark. Um Brüche zu vermeiden, muß sowohl auf dem ziehenden als auch auf dem gezogenen Kfz weich gekuppelt werden. Bei Glatteis 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 niedriger 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, kann einer der höchsten Gänge durch Notschaltung mit dem Schraubenzieher eingeschaltet werden (Näheres siehe Bedienungsanweisung des betr. Kfz) Pz-Kpfw III (Ausf. E, F, G,) können nicht angeschleppt werden.

### 30. 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 Rand-Nr. 29 beschrieben, zu verfahren.

Ein Anlassen der Pz 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 vor und während der Fahrt

### 31. Allgemeines

Die Beschaffenheit der Fahrbahnen und die Kälteeinwirkung auf das Kfz stellen im Winter besonders hohe Anforderungen an den Fahrer. Unterweisungen und Übungen bei Eintritt des Winters sind unerläßlich.

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

Bei Motoren für Treibgas muß vermieden werden, daß der Fahrwind den Regler oder die Vorwärmeeinrichtung bestreicht. Die Kühlerschutzhauben sind deshalb, soweit es die Einhaltung der Kühlwassertemperatur erlaubt, zu schließen. Das gleiche gilt für etwa vorhandene Entlüftungsklappen an der Motorhaube.

### 32. 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° C 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° 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 warm gehalten werden, daß die Temperatur des Kühlmittels + 70 bis 80° C beträgt.



(Höchsttemperaturen bei Äthanol- bzw. Methanol-Zusatz siehe Rand-Nr. 12 b). 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 Straßenfahrt die 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.

#### e) **Behandeln in Fahrpausen** (Bild 12)

In Fahrpausen sind Kühlerklappenwände bzw. Kühlerhauben zu schließen und soweit möglich die Motorhaube abzudecken. Ist der Sammler in der Nähe von Einsteigtüren untergebracht, dann sind die betreffenden Türen zu schließen, damit der Sammler nicht auskühlt. Bei ganz strengem Frost sind gefährdete Teile der Kraftstoffleitung (12) gegen den eisigen Zugwind zu schützen. Insbesondere kann es in Leitungen mit Diesel-Kraftstoff zu Kristallausscheidungen des nicht fließenden Kraftstoffes kommen. Die Kristalle setzen die kleinen Rohrquerschnitte zu.

### **33. Erweichen des erstarrten Schmiermittels im Schaltgetriebe bei Pz Kpfw**

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.

### **34. 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.

### **35. 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.

Soweit Heizscheiben nicht vorhanden sind, verhindert ein Einreiben der Scheiben mit Spiritus (Äthanol) ein Beschlagen und Vereisen der Scheiben. Methanol darf hierfür nicht verwendet werden.

### **36. Wagenheizungen**

#### a) **In Krankenkraftwagen**

Noch vorhandene Frischluft-(Auspuff-)heizungen alter Art dürfen, wegen etwa in das Wageninnere strömende Gase, nicht in Betrieb genommen werden. Die Frischluft-Sicherheitsheizung „TRIA“ ist nach der jeder Heizung beigegebenen Vorschrift einzubauen und in Betrieb zu nehmen.

Eingebaute Wasserdampfheizungen sind laut Bedienungsanweisung betriebsfähig zu erhalten. Insbesondere wird auf eine dauernde Überwachung hingewiesen. Ist der Kühlflüssigkeit kein Frostschutzmittel beigegeben, dann muß bei Frostgefahr die gesamte Heizungsanlage mit entleert werden.

### b) In Kraftomnibussen 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.

### 37. Behandlung von Aufbauten der Panzerfahrzeuge vor Inbetriebnahme

Bei festgefrorenen Türmen Turmkugellager 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!

**Funkbetrieb und Betrieb der Kurskreiselanlage:** Zur Schonung der Sammler nur bei laufendem Motor durchführen (Drehzahl so regeln, daß Lichtmaschine die Sammler aufladen kann).

## E. Gleitschutz

### 38. Allgemeines

In diesem Abschnitt sind Kurzanweisungen aus der Vorschrift D 635/1 enthalten, soweit Gleitschutz im Winter erforderlich ist. Nähere Anweisungen über Gleitschutzmittel, insbesondere Pflege und Instandsetzung derselben, siehe D 635/1.

Es ist zu unterscheiden zwischen Behelfsmittel und Gleitschutzmittel. Unter „Behelfsmittel“ sind alle Mittel und Maßnahmen zu verstehen, die nicht fest mit den Kfz verbunden werden.

„Gleitschutzmittel“ sind Gleitschutzketten, Raupenketten und Stollen.

### I. Behelfsmittel

### 39. Fahrweise

Eine entsprechende Fahrweise verhindert in den meisten Fällen ein Gleiten der Kfz und Ah. Als Hauptregel gilt: **Nie scharf anfahren, bremsen und lenken!**

Vor Steigungen und Kurven rechtzeitig herunterschalten, damit ein Schalten an diesen Stellen nicht erforderlich wird

Beim Anfahren stets weich einkuppeln, um ein Durchgleiten der Räder und Laufwerke zu vermeiden.

Schleudert ein Kfz, sofort durch entsprechendes Gegenlenken die Schleudwirkung abfangen. **Nicht zu scharf Gegenlenken, da sonst das Schleudern vergrößert wird.** Bei Zgkw nur soweit gegenlenken, daß Lenkbremsen nicht oder nur wenig fassen.

Bei Vollketten-Kfz wirkt sich zu starkes Gegenlenken besonders gefährlich aus.

### 40. Streuen der Fahrbahn

Glatte Fahrbahnen, besonders in Steigungen, Gefällen und Kurven, sind rechtzeitig mit Sand, Split, Asche oder dgl. zu bestreuen. Das gleiche gilt, wenn ein Anfahren infolge Durchgleitens der Räder nicht möglich ist.

An Stelle von Streumitteln können auch Reisig, Äste, Stroh und dgl. verwendet werden. Oft hilft ein kurzes Vorschlagen von Strauchwerk vor das durchgleitende Rad, um dem Kfz das Anfahren zu ermöglichen.

#### 41. Freischaufeln

Sind Kfz in Schneewehen festgefahren und können sie durch Vor- und Zurückfahren nicht freigemacht werden, dann sind Fahrspuren auszuschaufeln. Ist die Schneewehe zu hoch und die Bodenfrieheit des Kfz zu gering, dann muß auch die Schneeschicht zwischen den Spuren weggeschaufelt werden.

Beim Zurücksetzen von Vollketten-Fahrzeugen in hohem Schnee ist Vorsicht geboten, weil der Schnee durch die Ketten leicht im Triebad zu Kompressionseis gedrückt wird, hierdurch kommt es zum „Aufsteigen“ der Kette.

### II. Gleitschutzmittel

#### 42. Gleitschutzmittel für Räder-Kfz

##### a) Gleitschutzketten (Bild 36, 37, 38, 39 und 40)

Ab sofort werden nur noch genormte Gleitschutzketten hergestellt. Die Laufkettenanordnung ist in ihrer Form gleich mit der bisherigen Spurkette. Darüber hinaus befinden sich noch bei der Truppe Spur-, Netz-, Quadranten-, Zickzack- und Leiterketten. Letztere beide Arten sind nicht spurhaltend und deshalb nicht mehr zu beschaffen.

Für doppelt bereifte Räder können eine Doppelkette oder zwei Einfachketten verwendet werden.

##### b) Raupenketten (Bild 41)

Für m gl Lkw kommen neben Gleitschutzketten auch Raupenketten zur Anwendung. Diese werden über je zwei hintereinander laufende Hinterräder derart geführt, daß durch die Raupenkette eine vergrößerte Auflagefläche auf der Fahrbahn entsteht.

---

**Achtung! Gleitschutzmittel sind keine Allheilmittel!**

**Richtige Fahrweise beachten!**

##### c) Geländeketten

Bei einzelnen m gl Lkw ist noch die Geländekette mit Gliedern, die einen Quersteg bilden, vorhanden. Diese Kette ist für Geländefahrten bestimmt. Als Gleitschutzmittel auf Glatteis und festgefrorenem Schnee ist sie nicht geeignet, da beim Benutzen derselben das Kfz ähnlich wie ein Schlitten wirkt.

##### d) Benutzen der Gleitschutzketten

Gleitschutzketten sind rechtzeitig auf alle angetriebenen (bei Anh auf die gebremsten) Räder aufzulegen. Sie dürfen nur solange aufgelegt bleiben, wie sie gebraucht werden. **Ein Fahren mit Gleitschutzketten auf Fahrbahnen ohne Eis und Schnee zerstört die Reifen und gibt einen unnütz hohen Verschleiß der Kette.**

Das Auflegen der Gleitschutzketten kann in zweifacher Weise wie folgt vorgenommen werden.

###### 1) Bild 39 u. 40)

Die Ketten (30) werden in Fahrtrichtung vor die Räder gelegt. Sind Auflegebügel (39/3) vorhanden, dann sind mit diesen die Ketten an den betreffenden Rädern zu befestigen. Schlauchventile (39/4) der Luftschläuche dürfen nicht beschädigt werden. Hierauf wird das Kfz langsam auf die Kette aufgefahren. Ist das Rad etwa zu  $\frac{3}{4}$  mit der Kette bedeckt, dann ist das freie Ende hoch zu heben und mit dem gegenüberliegenden Ende durch Haken und Verschlußknebel (40/6) zu befestigen. Soweit erforderlich sind einzelne Spannschlösser oder die Spannkette anzuziehen. Die Kette muß so auf dem Rade aufliegen, daß sie nicht schlägt, aber ein leichtes Wandern der Kette möglich bleibt. Nach kurzer Fahrstrecke sind die Spannschlösser (40/3 u. 4) oder die Spannkette um das erforderliche Maß nachzuziehen.

###### 2) Bild 36, 37 und 38)

Die Gleitschutzkette (36/1) wird so neben das betreffende Laufrad gelegt, daß die später außen liegende Seitenkette auf der Seite des Rades liegt. Die innere Seitenkette wird

---

**Achtung! Gleitschutzmittel sind keine Allheilmittel!**

**Richtige Fahrweise beachten!**

mit zwei Händen über das Rad gehängt. Nachdem die freien Enden gut ausgerichtet sind, wird mit dem Kfz soweit rückwärts oder vorwärts gefahren, bis das Laufrad gut auf einem Teil der Kette steht. Zweckmäßig hält ein Mann ein freies Ende der Kette, damit die Kette nach dem Auffahren nicht herunterrutscht. Steht das Rad auf der Kette, dann sind die freien Enden, wie im vorhergehenden Absatz beschrieben, zu befestigen. Die Kette ist in gleicher Weise zu spannen.

Das Abnehmen der Kette erfolgt in umgekehrter Weise; der Auflegebügel ist hierbei nicht erforderlich.

#### e) Benutzen der Raupenkettten (Bild 41 u. 42)

Für das Benutzen der Raupenkettten gilt das gleiche wie für die Gleitschutzkettten.

Das Auflegen geschieht in folgender Weise:

Die Raupenkettten werden hinter den Rädern ausgelegt. Das Kfz ist langsam so auf die Kette aufzufahren, daß die beiden Achsen gleich weit von der Mitte der Kette entfernt stehen. Die freien Enden sind über die beiden Räder zu ziehen und durch den Kettenspanner (42/4) so zusammenzuspannen, daß die Endglieder der einen Seite mit dem Verbindungsrohr der anderen Seite der Kette zusammengebracht werden können. Hierauf ist durch die Verbindungsstange (42/3) die Kette zu schließen.

### 43. Gleitschutzkettten für Zgkw

#### a) Arten (Bild 43, 44, 45, 46, 47 u. 48)

Die Gleitschutzkettten für Zgkw werden über die Gummipolster gezogen. Nach Art der Befestigung ist zu unterscheiden zwischen:

Befestigung durch Hakenschraube (45 u. 46)

Befestigung durch Schwalbenschwanz (43 u. 44) und

Befestigung durch Zugfeder (47 u. 48)

---

**Achtung!** Gleitschutzmittel sind keine Allheilmittel!

Richtige Fahrweise beachten!

#### b) Auflegen

Die Gleitschutzkettten mit Hakenschrauben werden auf das Polster gelegt, die Befestigungsstücke (45/4) gegen das Glied der Gleiskette gedrückt und mit den Hakenschrauben (45/3) befestigt. Die Muttern (45/6) sind mit den Sicherungsringen (45/5) zu sichern.

Die Gleitschutzkettten mit Schwalbenschwanzbefestigung (43 u. 44) sind mit den beiden Befestigungsschuhen (43/4 u. 9) seitlich auf die Schwalbenschwanzstücke (43/1) der Gleiskette derart aufzuschieben, daß das Splintloch der Befestigungsschuhe über den Schlitz (43/2) kommt. Hierauf sind die beiden Splinte (43/10) einzustecken und durch Umbiegen zu sichern.

Die Gleitschutzkette mit Zugfederbefestigung ist wie folgt aufzulegen:

1. Gleitschutzkette auf Gummipolster auflegen.
2. Befestigungsschuh, der der Fahrzeugseite zugewandt ist, über Gegenstück am Kettenglied ziehen.
3. Außen liegenden Befestigungsschuh mittels Montierzange über entsprechendes Gegenstück am Kettenglied ziehen.
4. Prüfen, daß beide Befestigungsschuhe in die Gegenstücke am Kettenglied eingeschnappt sind.

#### c) Benutzen

Soweit Kettten vorhanden sind, ist jedes dritte Polster, beim K Krad jedes Polster mit einer Gleitschutzkette zu versehen. Auf jeden Fall muß erreicht werden, daß genügend Polster mit einer Gleitschutzkette versehen ist. Sind zu wenig Gleitschutzkettten aufgelegt, dann entsteht eine zu große Beanspruchung der betreffenden Gleitschutzkettten und der Glieder der Gleiskette, Harte Stöße treffen die Laufrollen und die Federung derselben.

### 44. Gleitschutzmittel für Vollkettten-Kfz

#### a) Allgemeines

Gleitschutzmittel für Vollkettten-Kfz sind Erhöhungen auf den Gleiskettten, (Stollen, Hammerstollen und Greifer)

---

**Achtung!** Gleitschutzmittel sind keine Allheilmittel!

Richtige Fahrweise beachten!

die durch Eindrücken in das Eis bzw. den Schnee das Gleiten verhindern. Ersetzt können die Gleitschutzmittel werden durch Aufschweißen von Erhöhungen an den Auflageflächen der Gleiskettenglieder.

**b) Arten** (Bild 49, 50, 51, 52, 53 und 54)

1. Stollen nach Bild 49 u. 50 werden über die Seitenstege der Kettenglieder geschoben und durch einen Splint gehalten.
2. Hammerstollen nach Bild 51 werden in die an den Kettengliedern angebrachten Öffnungen gesteckt und durch Splinte gesichert.
3. Zweiteilige Greifer nach Bild 53 u. 54 werden von den Seiten auf das Kettenglied geschoben und mit zwei Bolzen in der Mitte zusammengeklammt und gehalten.
4. Einteilige Greifer nach Bild 52 werden so aufgezo-gen, daß der Verbindungsbolzen des Gleiskettengliedes gleichzeitig den Greifer hält.

**c) Auflegen**

Die Stollen und Greifer sind entsprechend ihrer Bauweise aufzulegen. Es müssen immer soviel Stollen bzw. Greifer aufgelegt werden, daß wenigstens jedes dritte bis fünfte Gleiskettenglied mit einem Stollen bzw. Greifer versehen ist. Bei Stollen und Hammerstollen muß je ein Stollen bzw. Hammerstollen innen und außen an dem betreffenden Gleiskettenglied angebracht werden.

**d) Aufschweißen von Erhöhungen** (Bild 55)

Sollten die unter Rand-Nr. 44 b aufgeführten Gleitschutzmittel nicht verfügbar sein, können behelfsmäßig Stahlstücke von etwa  $30 \times 10 \times 12$  (ähnlich Bild 55) aufgeschweißt werden. Die Höhe von 12 mm darf keinesfalls überschritten werden.

Auf die beiden mittleren Erhöhungen kann aus Zeitgründen verzichtet werden. Beim Aufschweißen ist in gleicher Weise

---

**Achtung! Gleitschutzmittel sind keine Allheilmittel!**

**Richtige Fahrweise beachten!**

wie beim Auflegen von Gleitschutzmitteln jedes 5.—7. Glied mit Erhöhungen zu versehen. Sind wieder Gleitschutzmittel verfügbar, dann sind diese entweder an dem Gleiskettenglied, welches die Erhöhungen trägt, oder unmittelbar daneben anzubringen.

**c) Benutzen**

Die Gleitschutzmittel sind bei glatter Fahrbahn immer zu benutzen. Die Fahrgeschwindigkeit darf auf fester Fahrbahn nicht 15 km/h überschreiten, da sonst Laufwerksteile schwer beschädigt werden.

Berlin, den 12. 11. 41

**Oberkommando des Heeres**

**Heereswaffenamt**

Amtsgruppe für Entwicklung und Prüfung.

I. V.

Fichtner

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

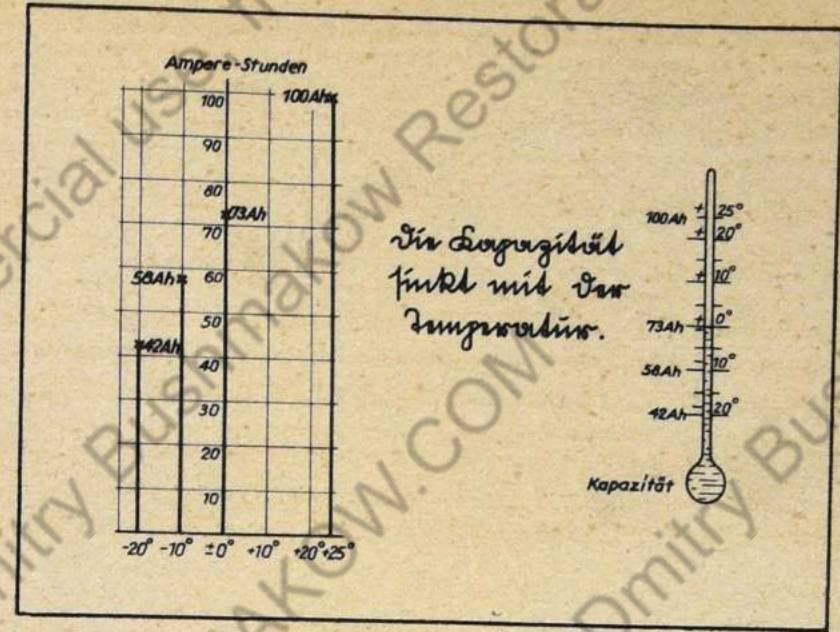


Bild 1

Sammler-Kapazität (bei verschiedenen Temperaturen)

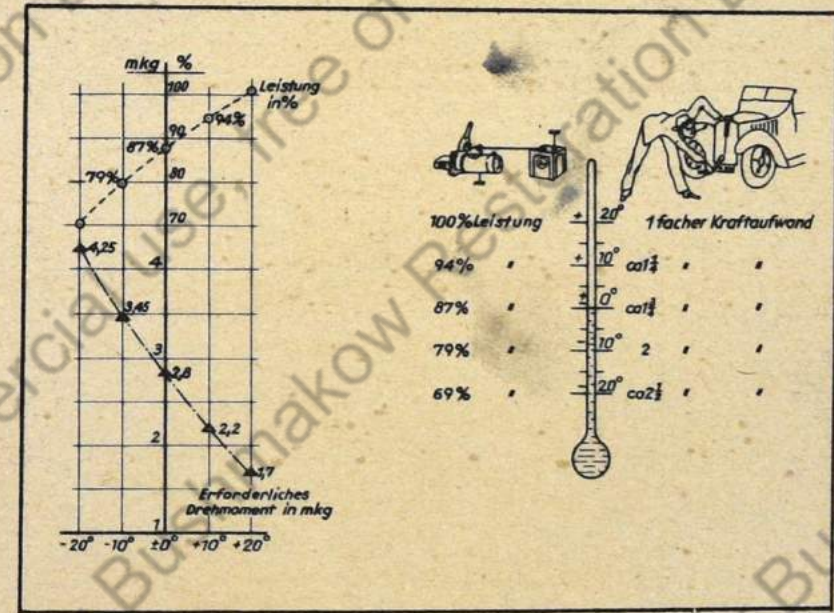


Bild 2

Kraftbedarf des Anlassers (bei verschiedenen Temperaturen)

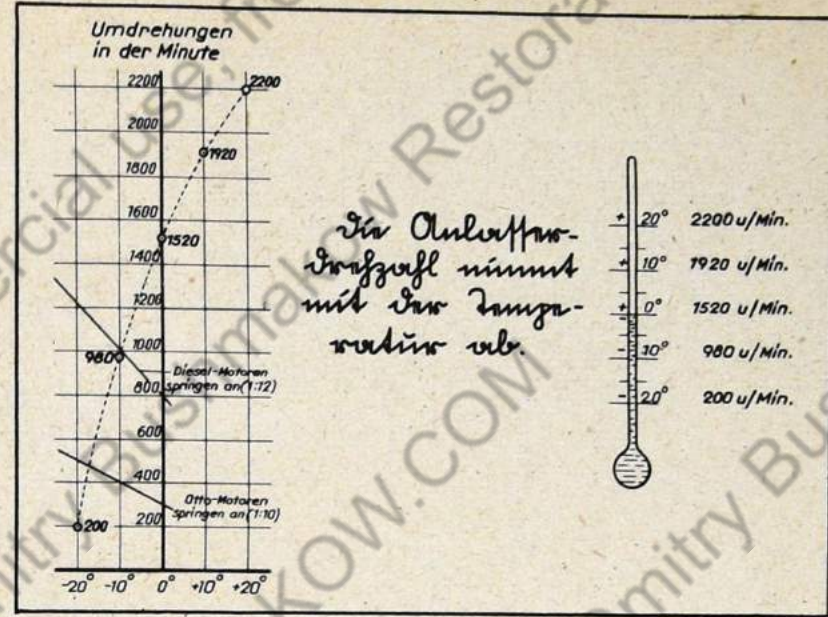


Bild 3

Anlasserdrehzahl (in Abhängigkeit von der Temperatur)

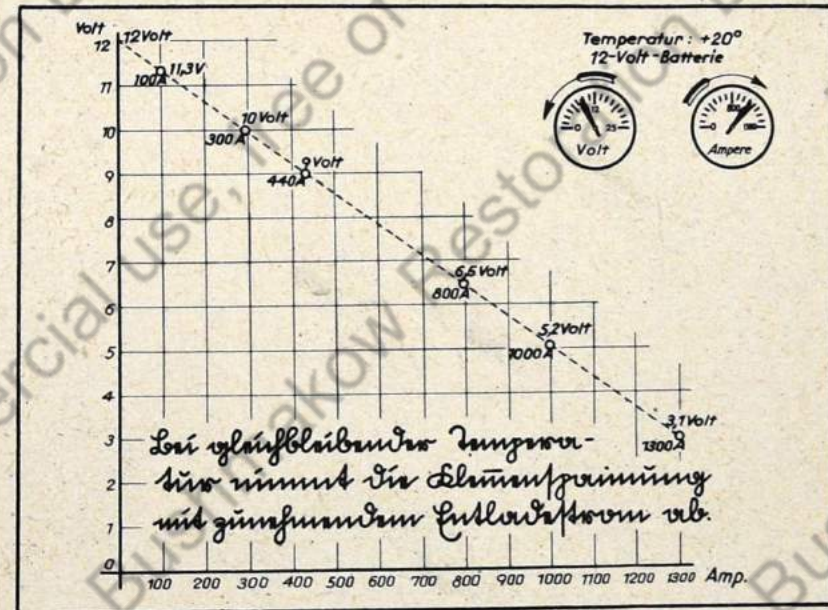


Bild 4

Spannung des Sammlers (beim Entladen)



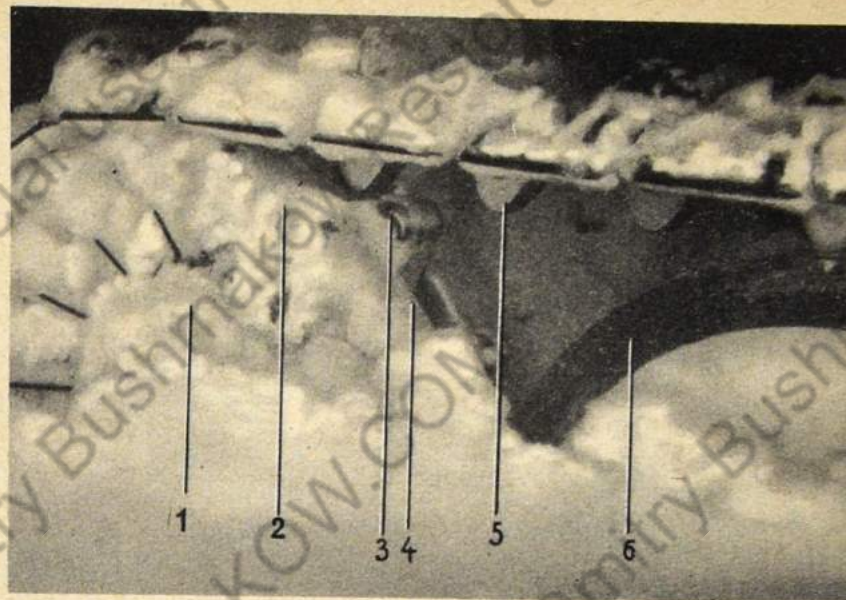


Bild 5

**Vereistes Triebtrad am Zgkw**

- |                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| 1 Triebtrad      | 4 Bandage des Triebrades |
| 2 Eisschicht     | 5 Kette                  |
| 3 Triebtradrolle | 6 Laufrad                |

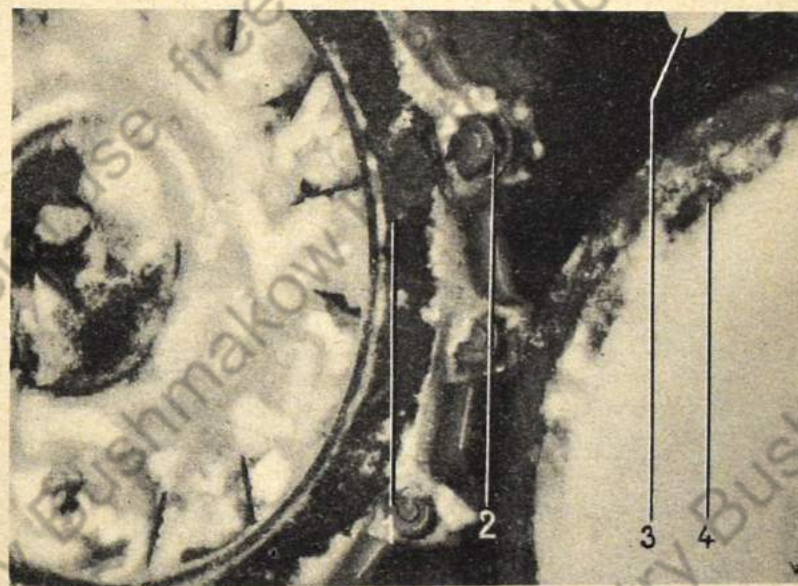


Bild 6

**Vereistes Triebtrad am Zgkw (ausreichend gesäubert)**

- |                          |           |
|--------------------------|-----------|
| 1 Bandage des Triebrades | 3 Kette   |
| 2 Triebtradrolle         | 4 Laufrad |

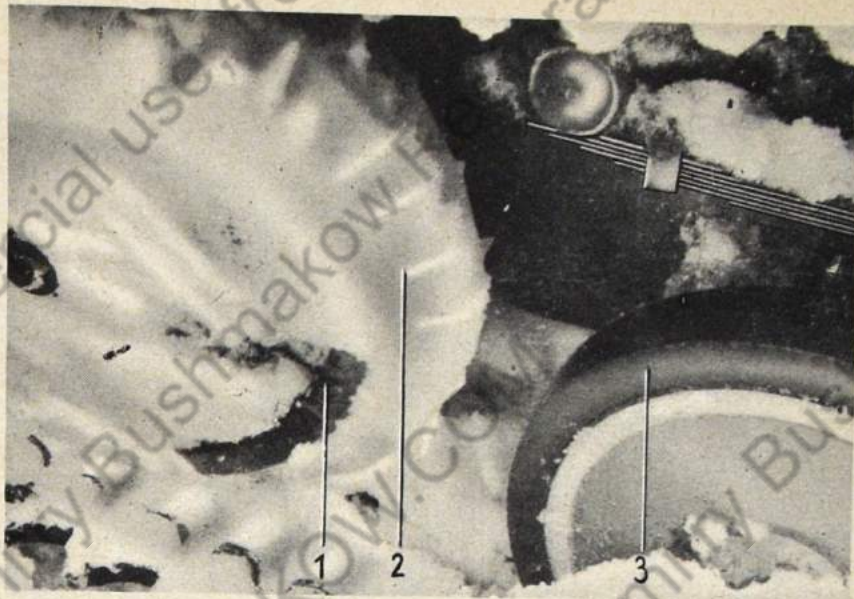


Bild 7

Vereistes Leitrad am Pz Kpfw

- 1 Leitrad
- 2 Eisschicht
- 3 Laufrad

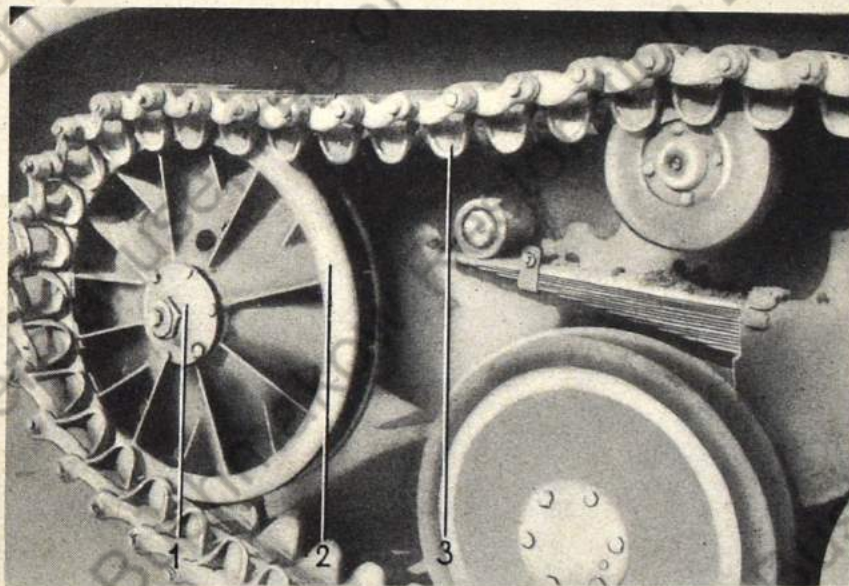


Bild 8

Vereistes Leitrad am Pz Kpfw (gut gesäubert)

- 1 Leitrad
- 2 gesäubertes Leitrad
- 3 Kette

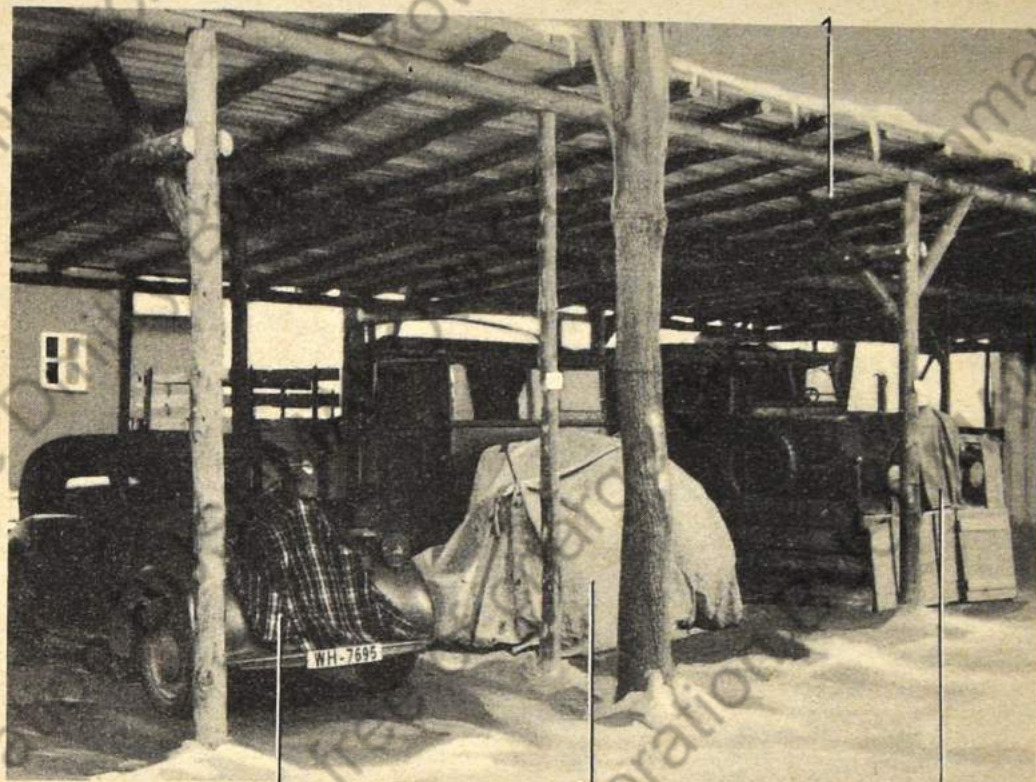


Bild 9

**Aufstellen von Kfz unter Schleppdach**

- 1 Schleppdach
- 2 Pkw schlecht gegen Wind abgedeckt
- 3 Lkw gut gegen Wind abgedeckt
- 4 Lkw durch Bretter gut gegen Wind geschützt

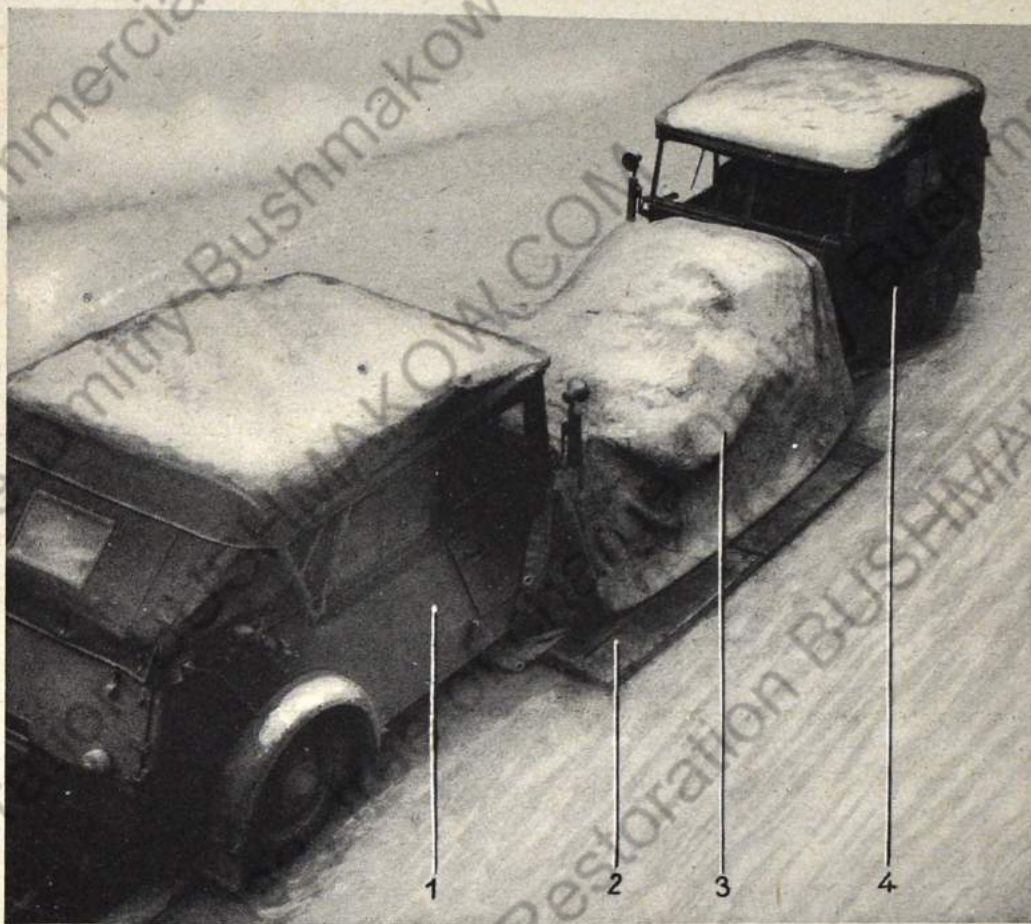


Bild 10

**Zusammenstellen von 2 Pkw im Freien**

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



Bild 11

**Zusammenstellen von 4 Lkw im Freien**

1 Lkw 2 Lkw 3 Lkw 4 Abdeckplane 5 Lkw

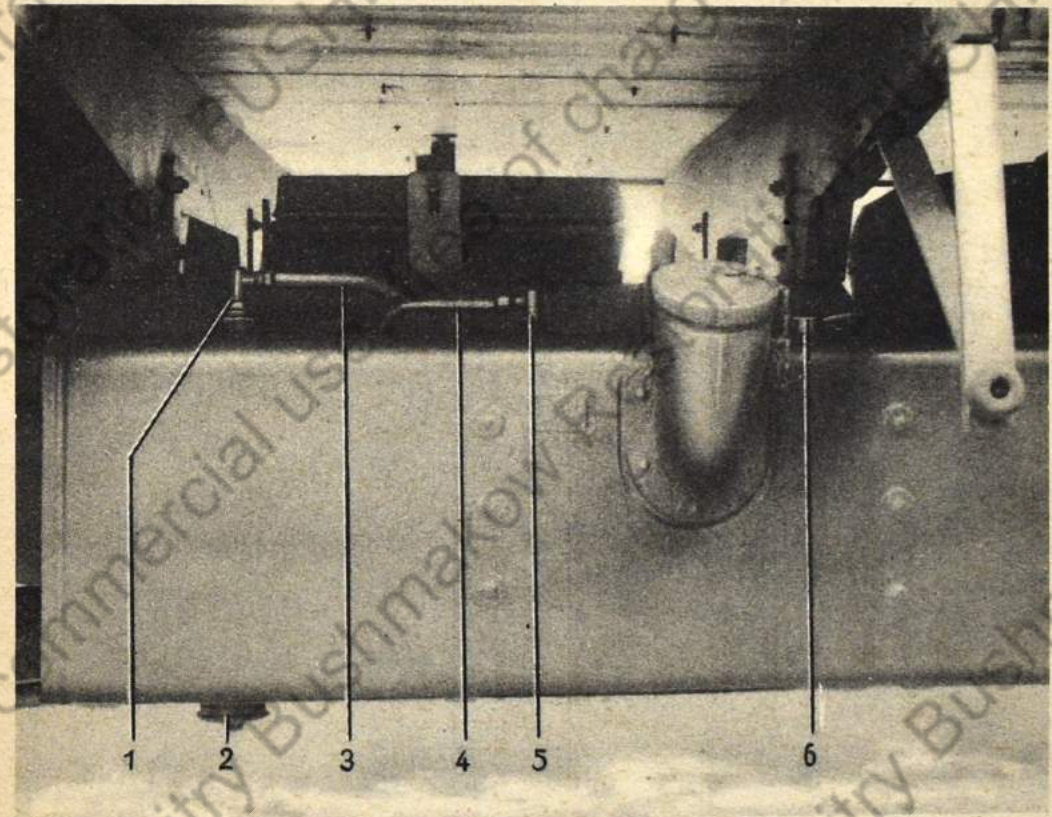


Bild 12

**Durch Kälte gefährdete Kraftstoffleitungen**

1 Steigrohr mit Kniestück  
2 Behälterverschraubung  
3 Kraftstoffleitung  
4 Kraftstoffleitung  
5 Steigrohr mit Kniestück  
6 Anschlußstutzen für Kraftstoff-  
anzeiger

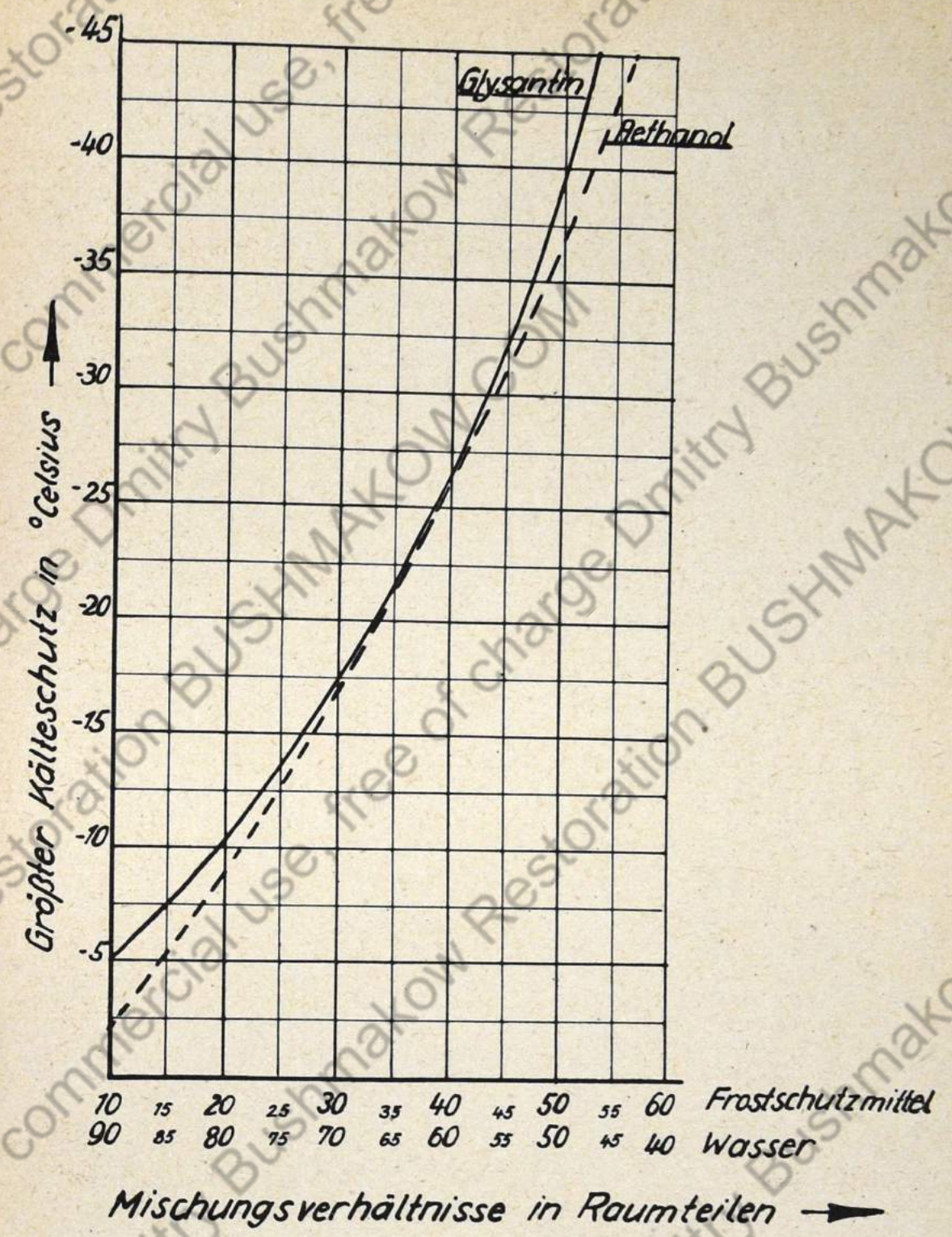


Bild 13

Frostschutzmittel (Schaubild der Mischungsverhältnisse)

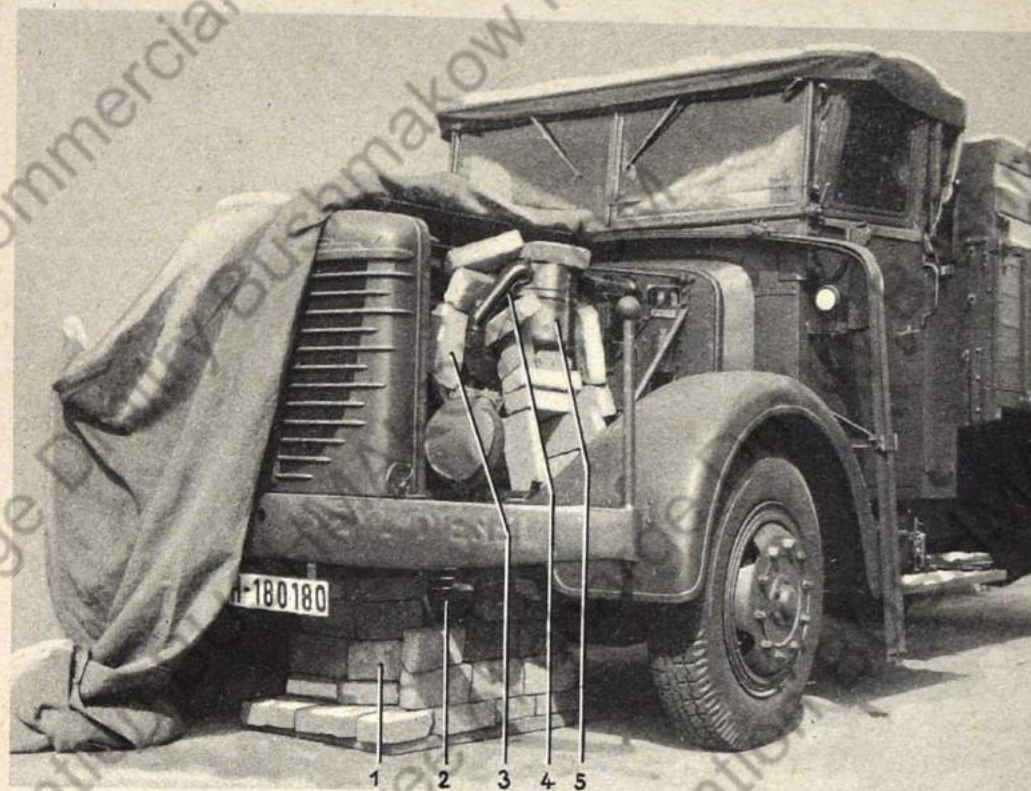


Bild 14

**Einpacken mit heißen Steinen, linke Motorseite**

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

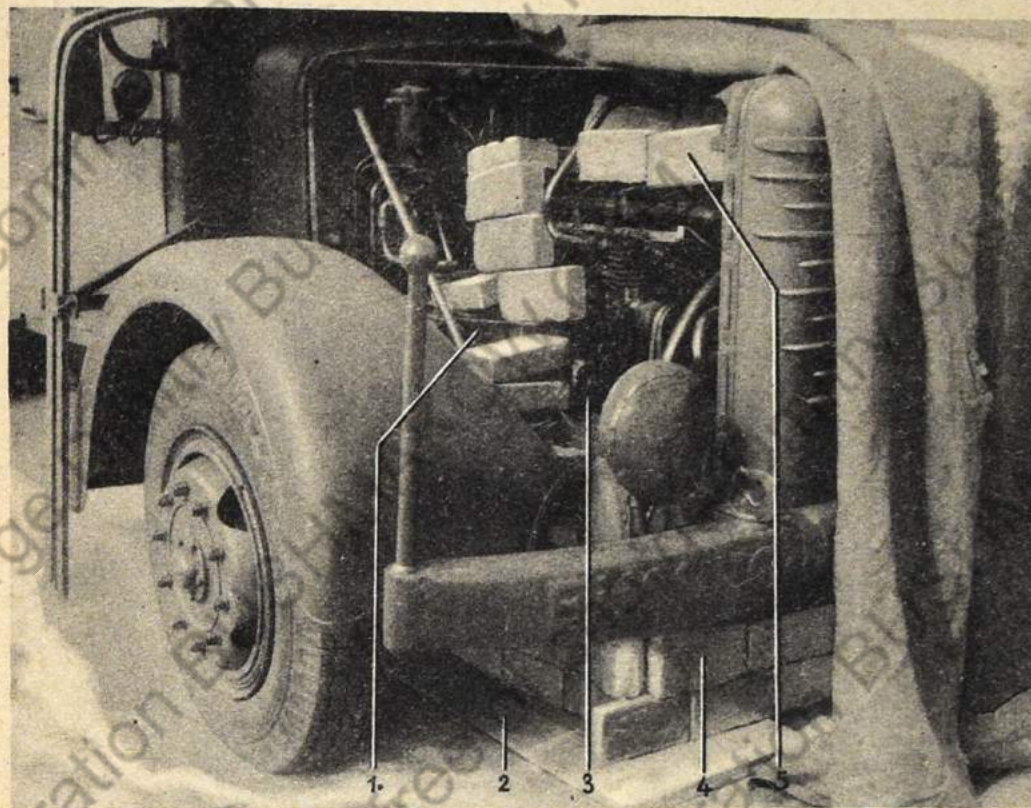


Bild 15

**Einpacken mit heißen Steinen, rechte Motorseite**

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



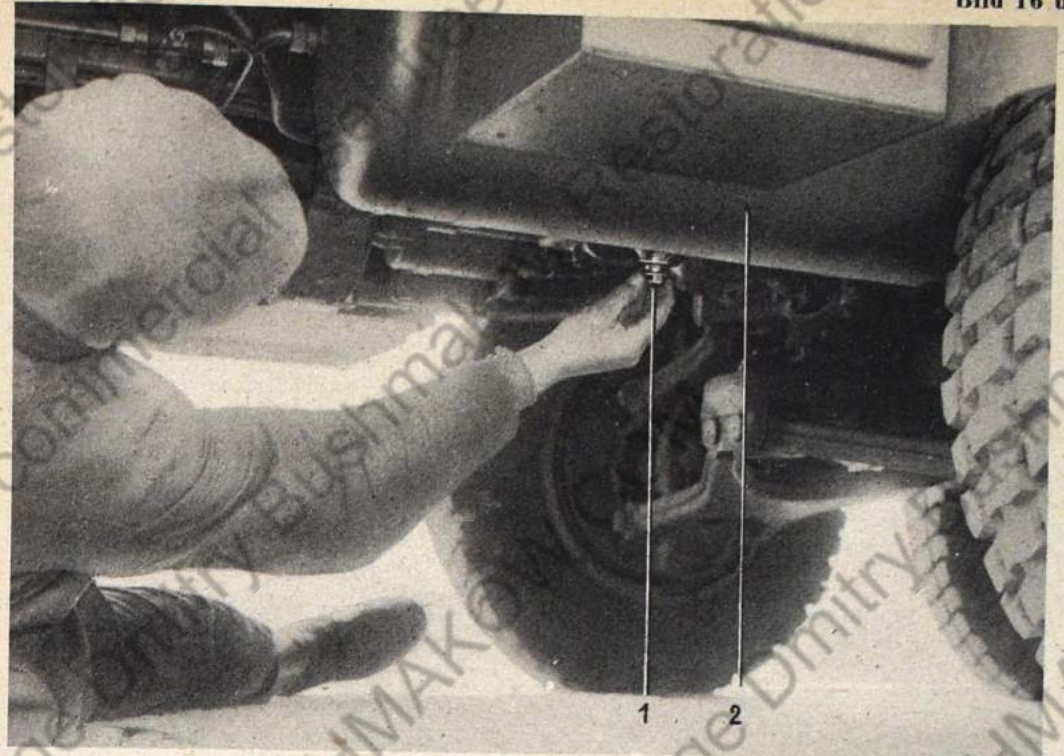


Bild 16

Entwässern der Luftbehälter

- 1 Ablassschraube 2 Luftbehälter

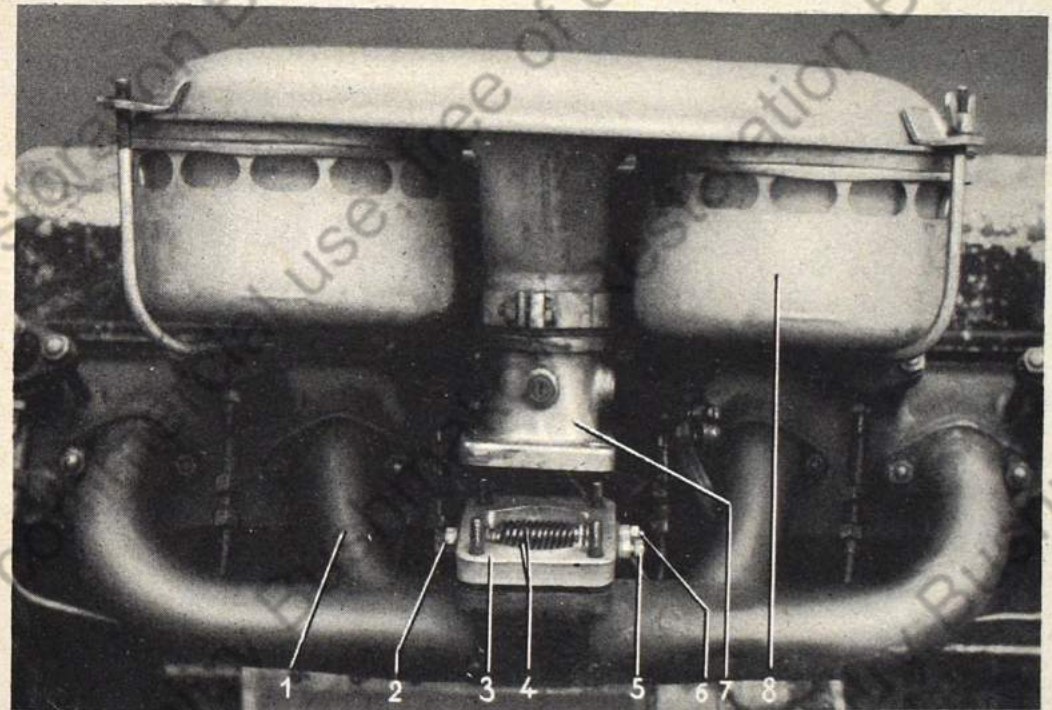


Bild 17

Heizflansch, zwischen Luftfilter und Ansaugrohr

- |                        |                                    |
|------------------------|------------------------------------|
| 1 Saugrohr             | 5 Klemme für Leitung zum Schalter  |
| 2 Befestigungsschraube | 6 Klemme für Masseanschluß         |
| 3 Heizflansch          | 7 Zwischenstück an den Luftfiltern |
| 4 Glühspiralen         | 8 Ölbadluftfilter                  |

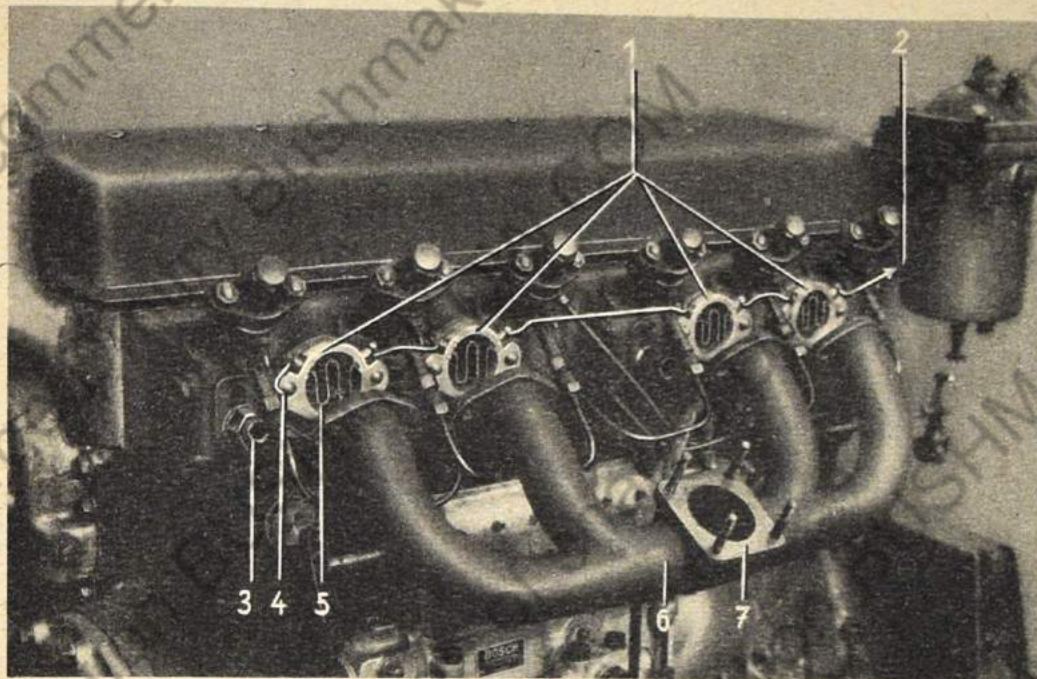


Bild 18

**Heizflansche, zwischen Zylinderkopf und Ansaugrohr**

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1 Heizflansche  | 5 Glühspiralen                        |
| 2 Klemme für Leitungen zum Schalter                       | 6 Saugrohr                            |
| 3 Beikammerverschraubung                                  | 7 Anschlußstutzen für Ölbadluftfilter |
| 4 Masseanschluß an Schraube zum Befestigen des Saugrohres |                                       |

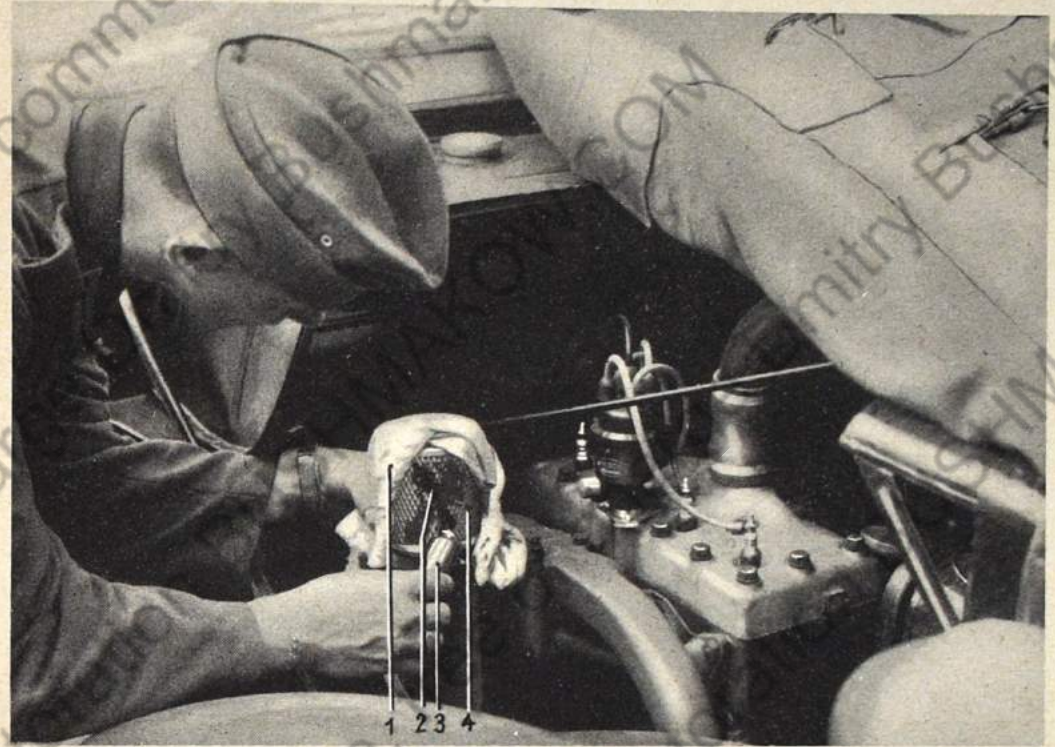


Bild 19

Einspritzen von Supralin

1 Lappen

2 Mit Supralin bedeckte Fläche

3 Tube mit Supralin

4 Naßluftfilter

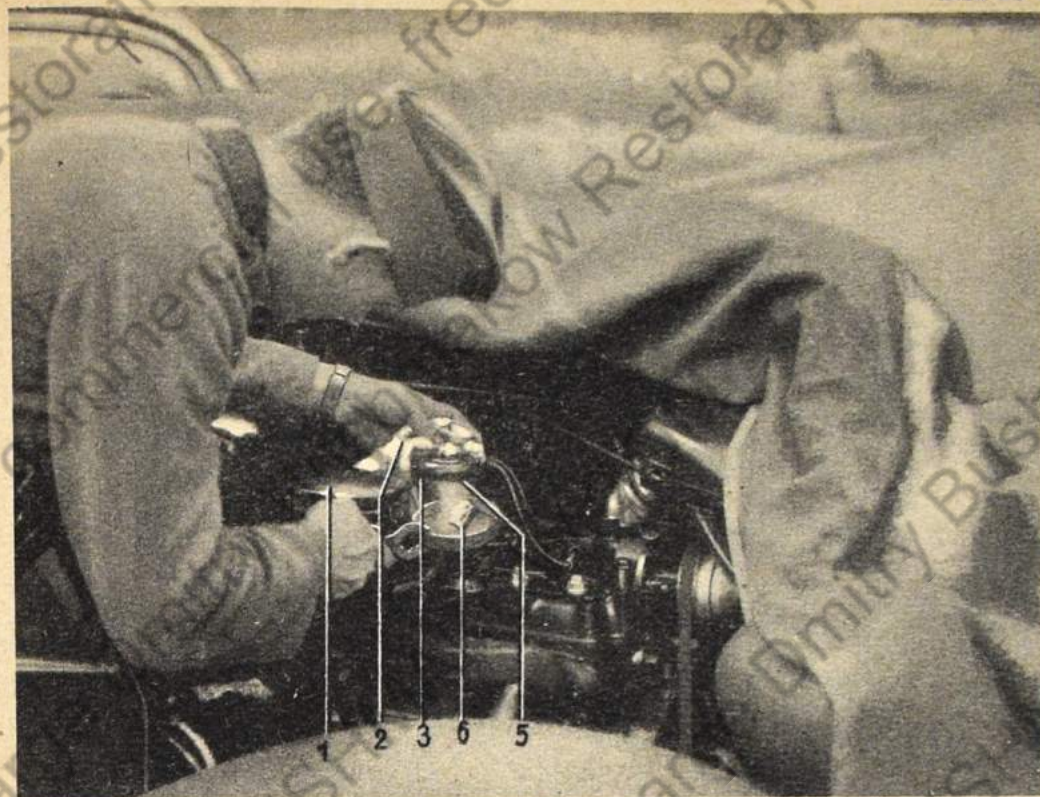


Bild 20

Anlassen mit Azetylengas — Karbid in offener Schale

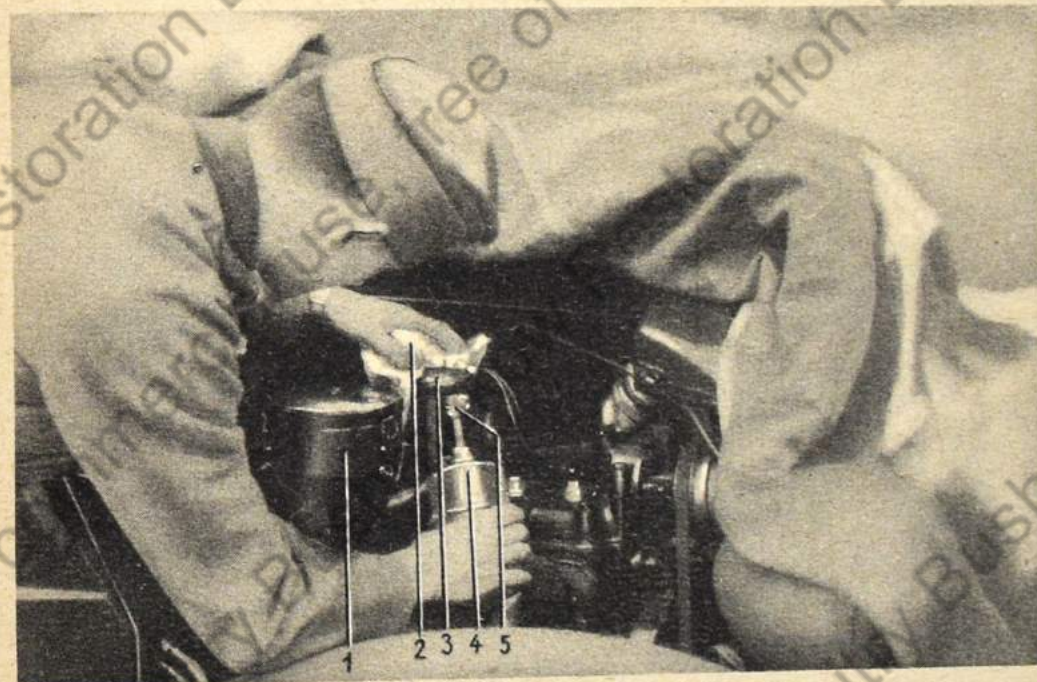


Bild 21

Anlassen mit Azetylengas, unter Verwendung des Entwicklers

- 1 Ölbadfilter
- 2 Lappen
- 3 Kappe über Lufteintritt

- 4 Azetylenentwickler
- 5 Einströmendes Azetylengas
- 6 Karbidstück (nur bei Bild 20)

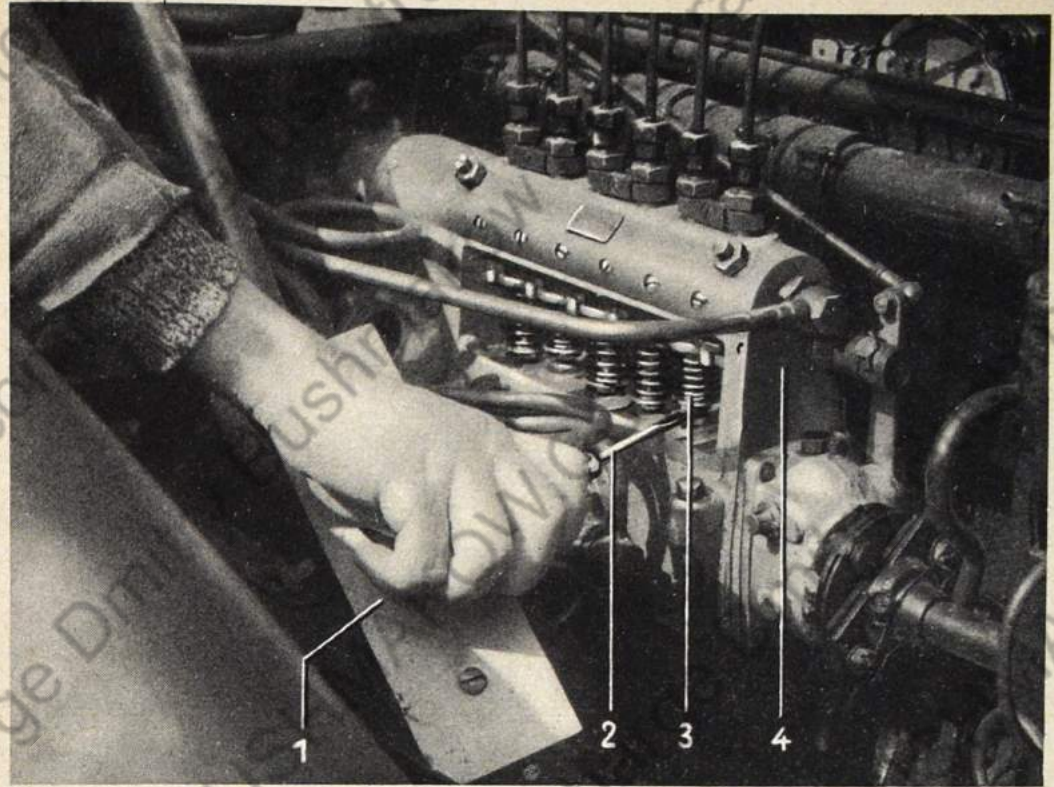


Bild 22

Füllen der Druckleitungen und Einspritzdüsen

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

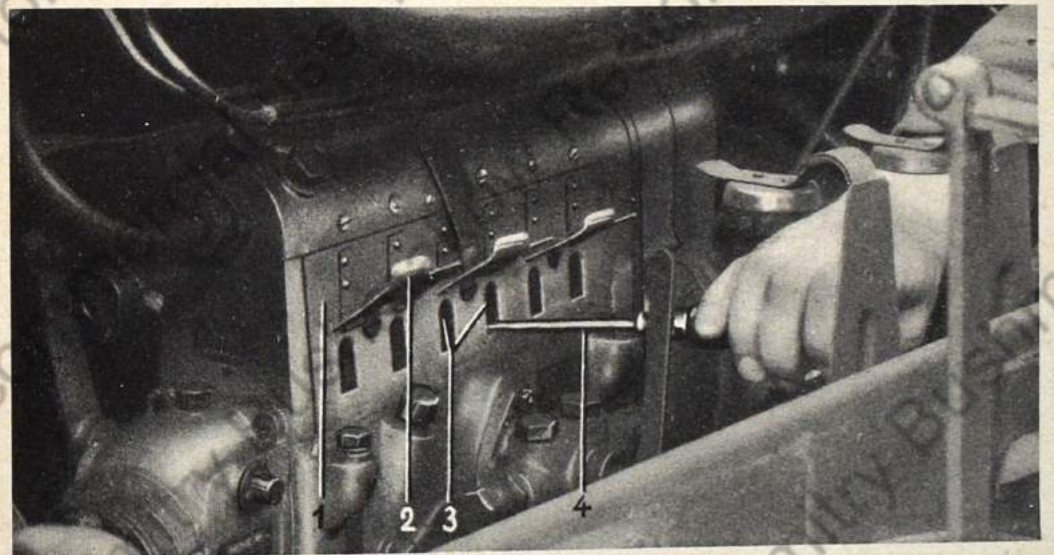


Bild 23

Füllen der Druckleitungen und Einspritzdüsen

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

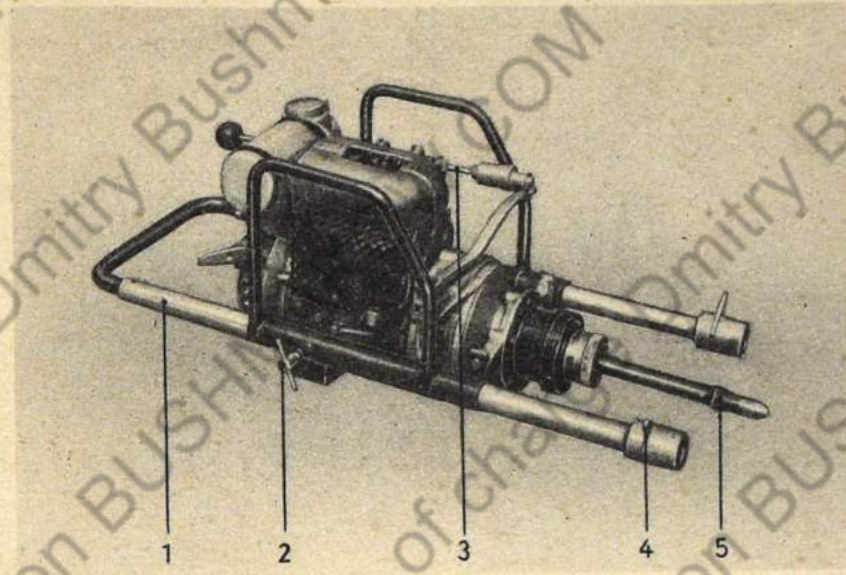


Bild 24

**Kurbelwellenbenzinanlasser, Gesamtansicht**

- |                  |               |
|------------------|---------------|
| 1 Führungsrahmen | 4 Riegel      |
| 2 Spannschrauben | 5 Kuppelwelle |
| 3 Ganghebel      |               |

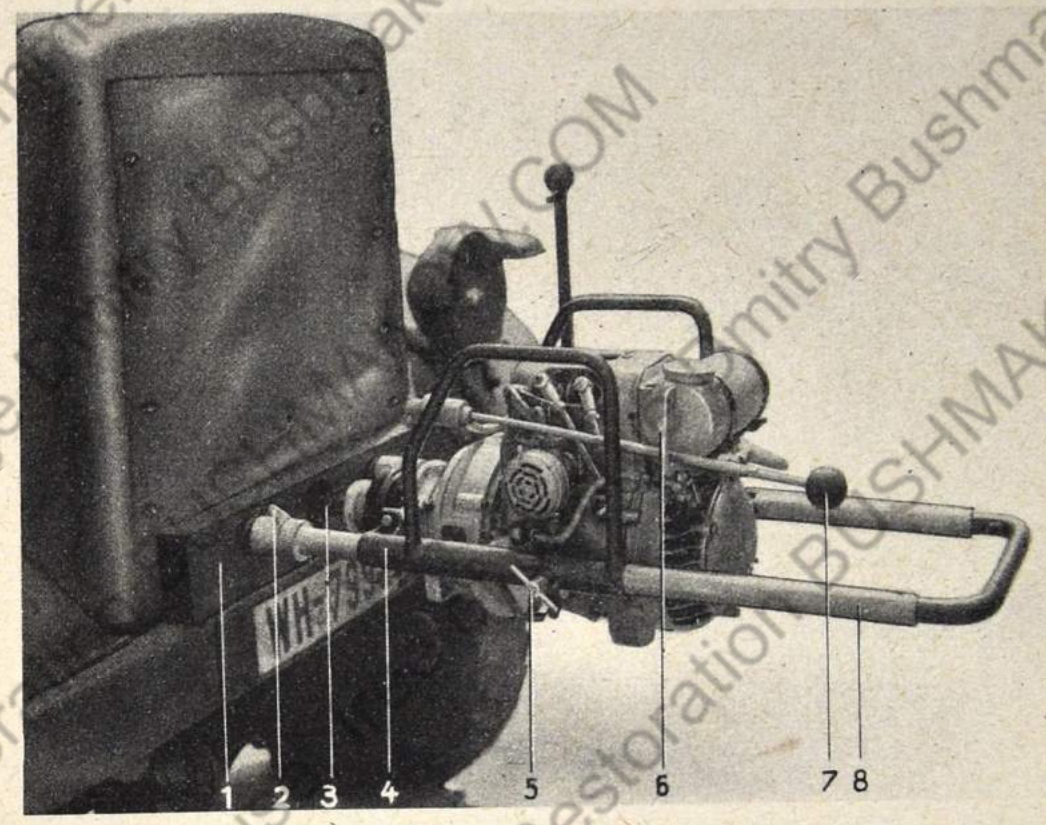
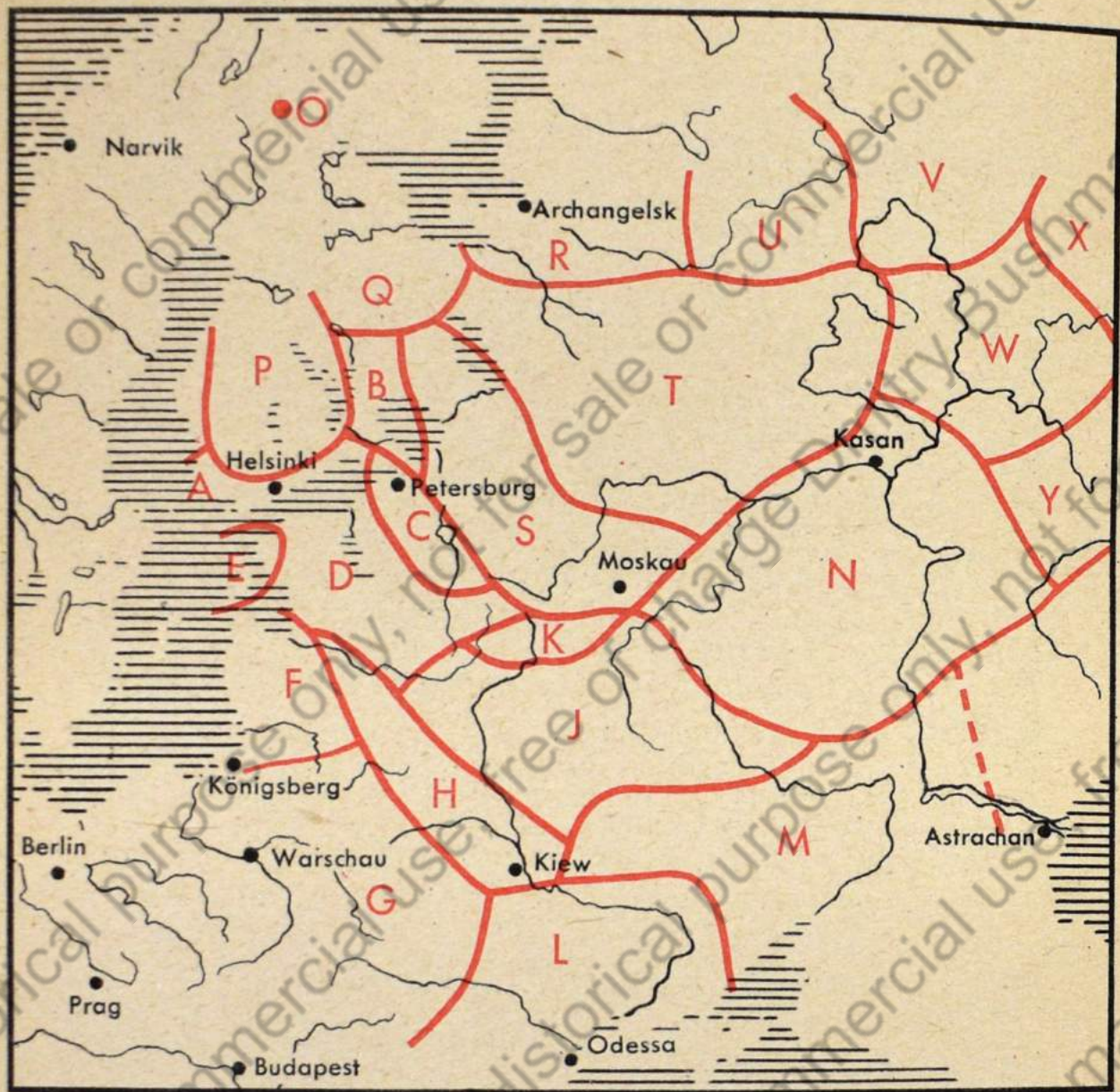


Bild 25

Kurbelwellenbenzinanlasser, am Lkw eingesetzt

- |                     |                  |
|---------------------|------------------|
| 1 Querträger am Lkw | 5 Spannschrauben |
| 2 Riegel            | 6 Schaltkulisse  |
| 3 Kuppelwelle       | 7 Ganghebel      |
| 4 Führungsrohre     | 8 Führungsrahmen |

Erläuterungen zu nebenstehendem Schaubild



Übersichtskarte

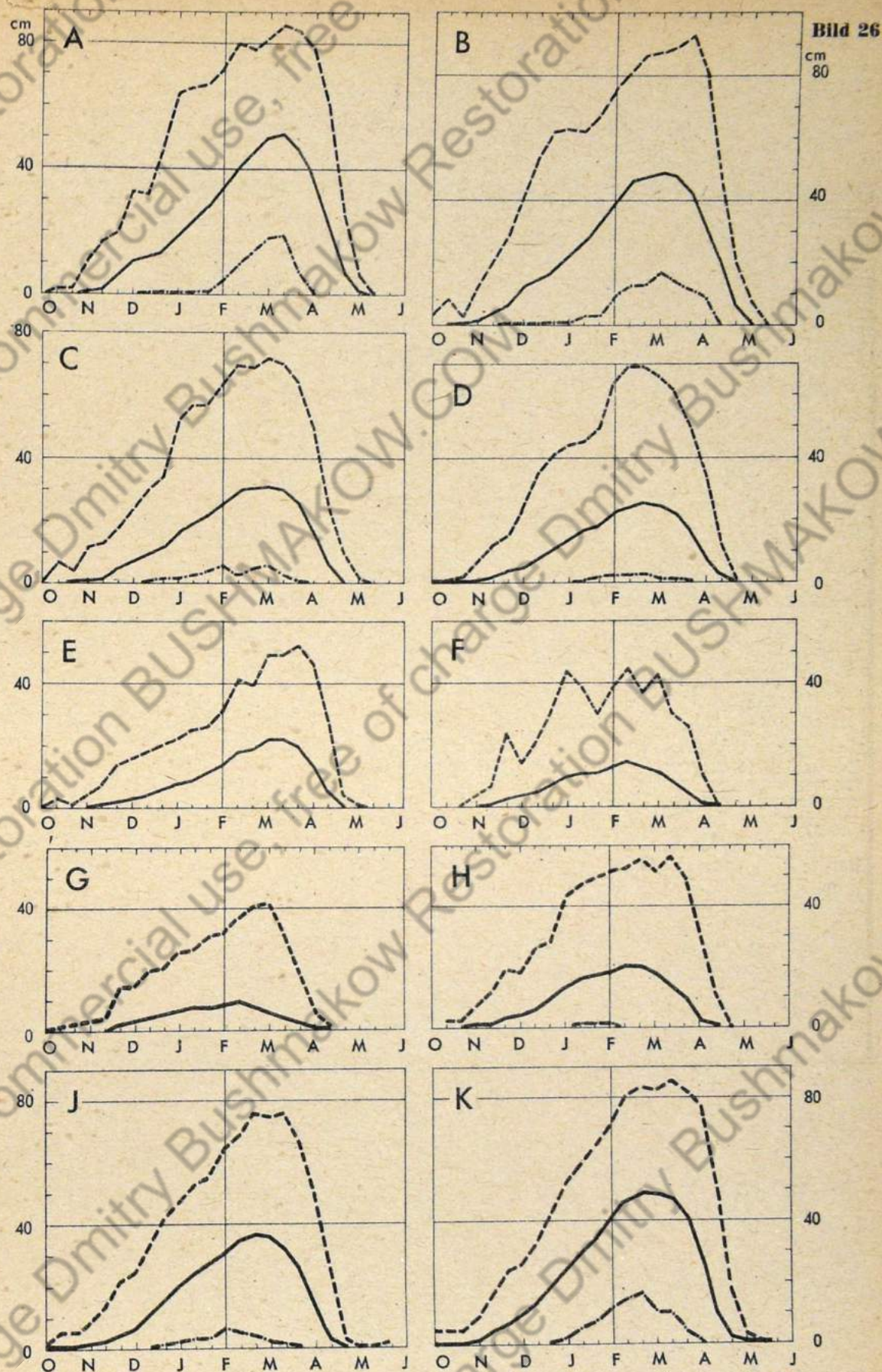
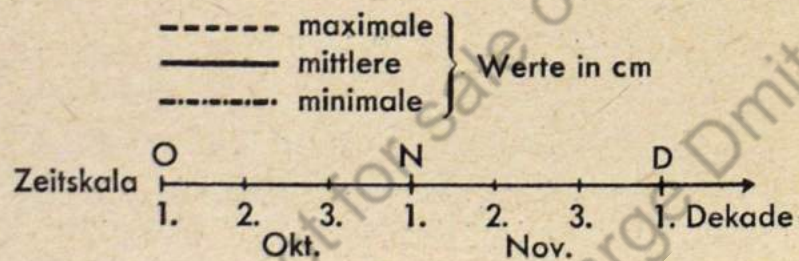
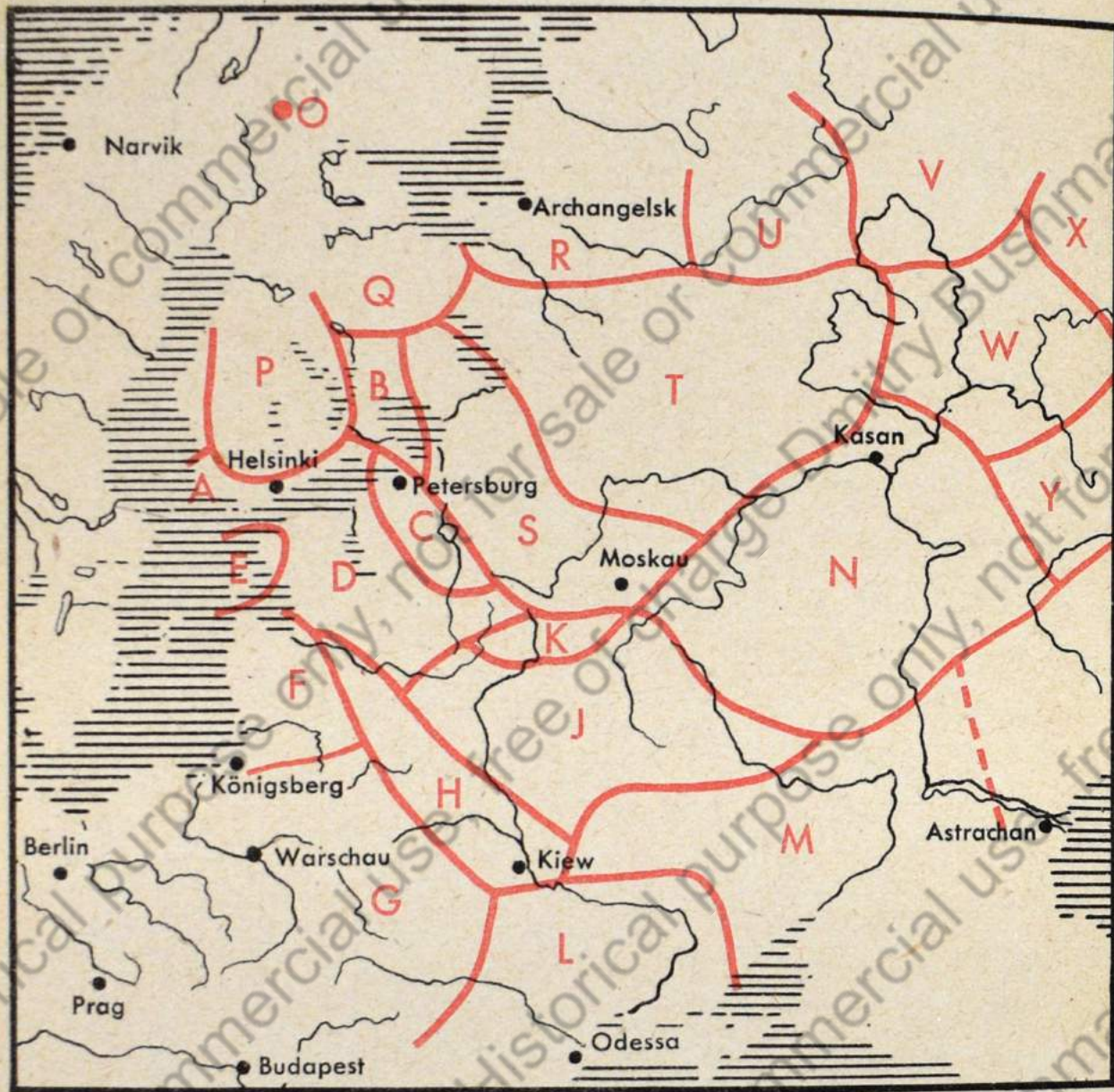


Bild 26 Schaubild über Gebiete gleicher Schneeverhältnisse Gebiete A—K



Erläuterungen zu nebenstehendem Schaubild



Übersichtskarte

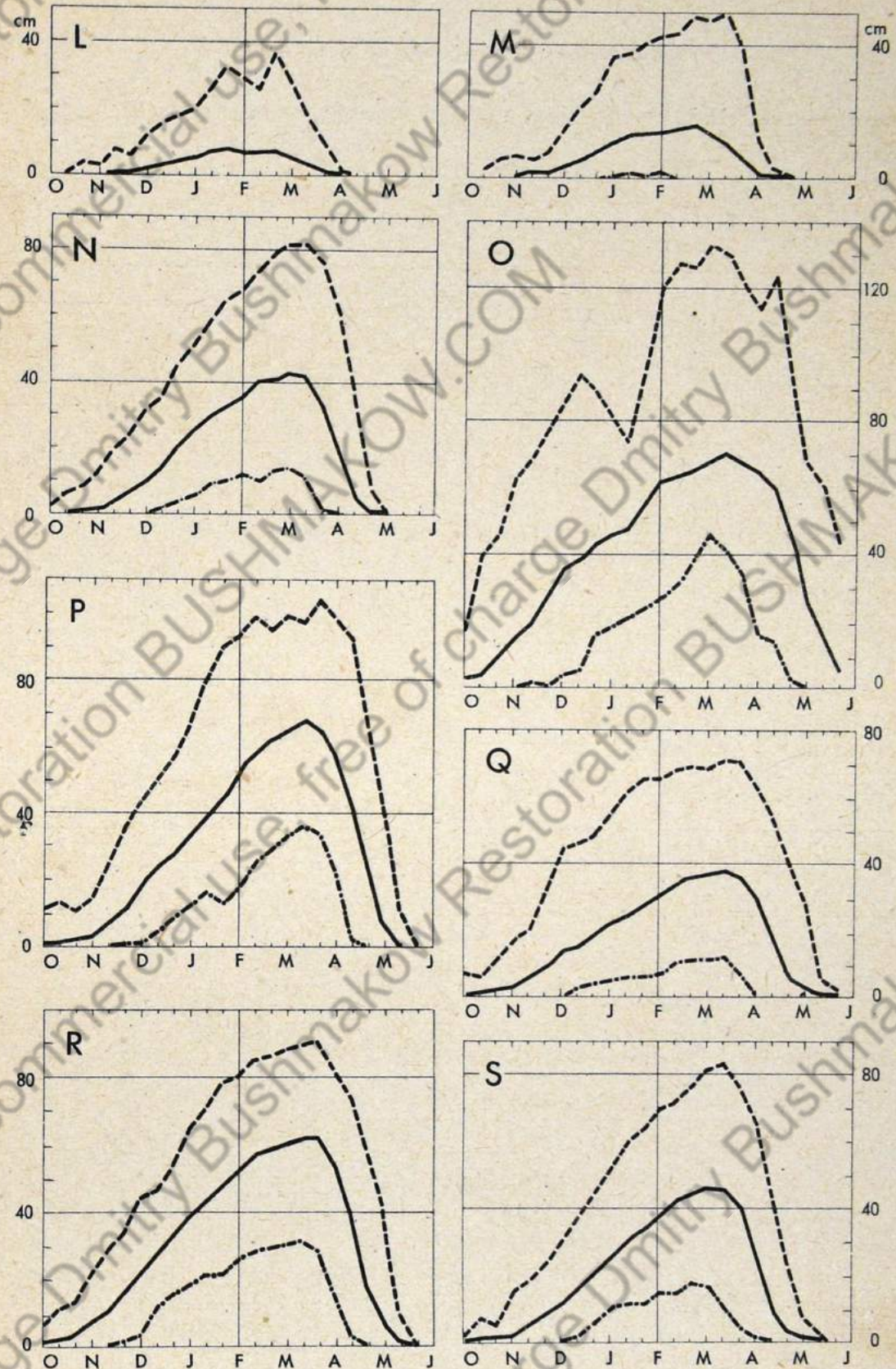
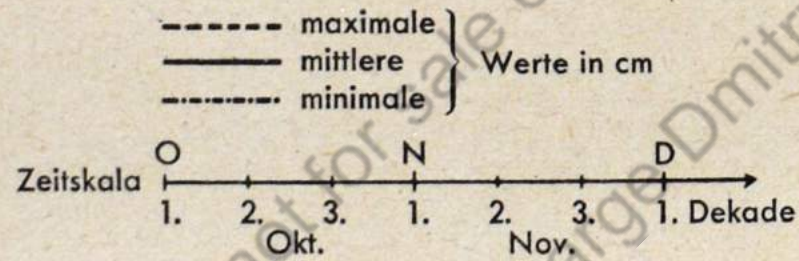
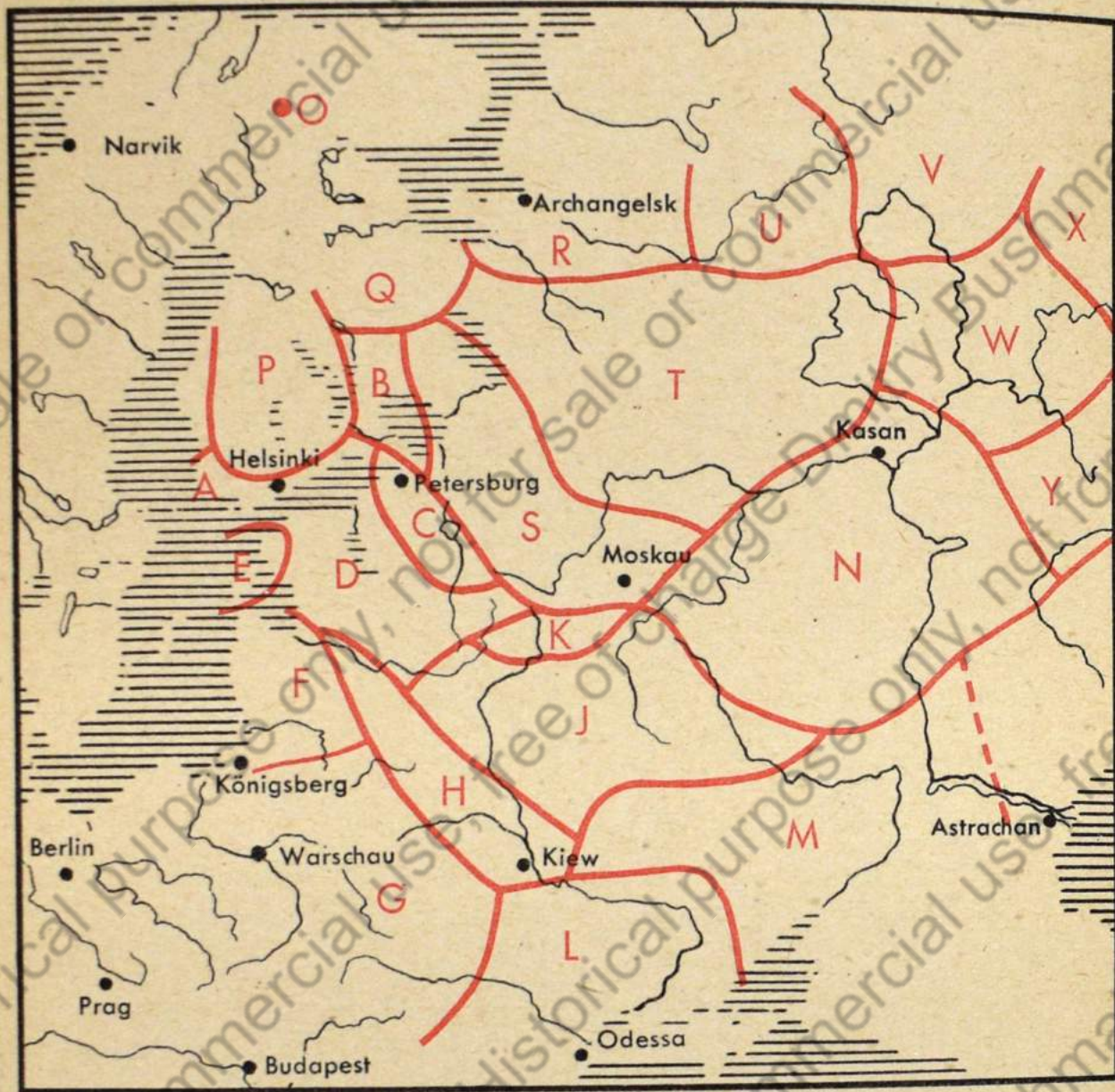


Bild 27 Schaubild über Gebiete gleicher Schneeverhältnisse Gebiete L—S

Erläuterungen zu nebenstehendem Schaubild



Übersichtskarte

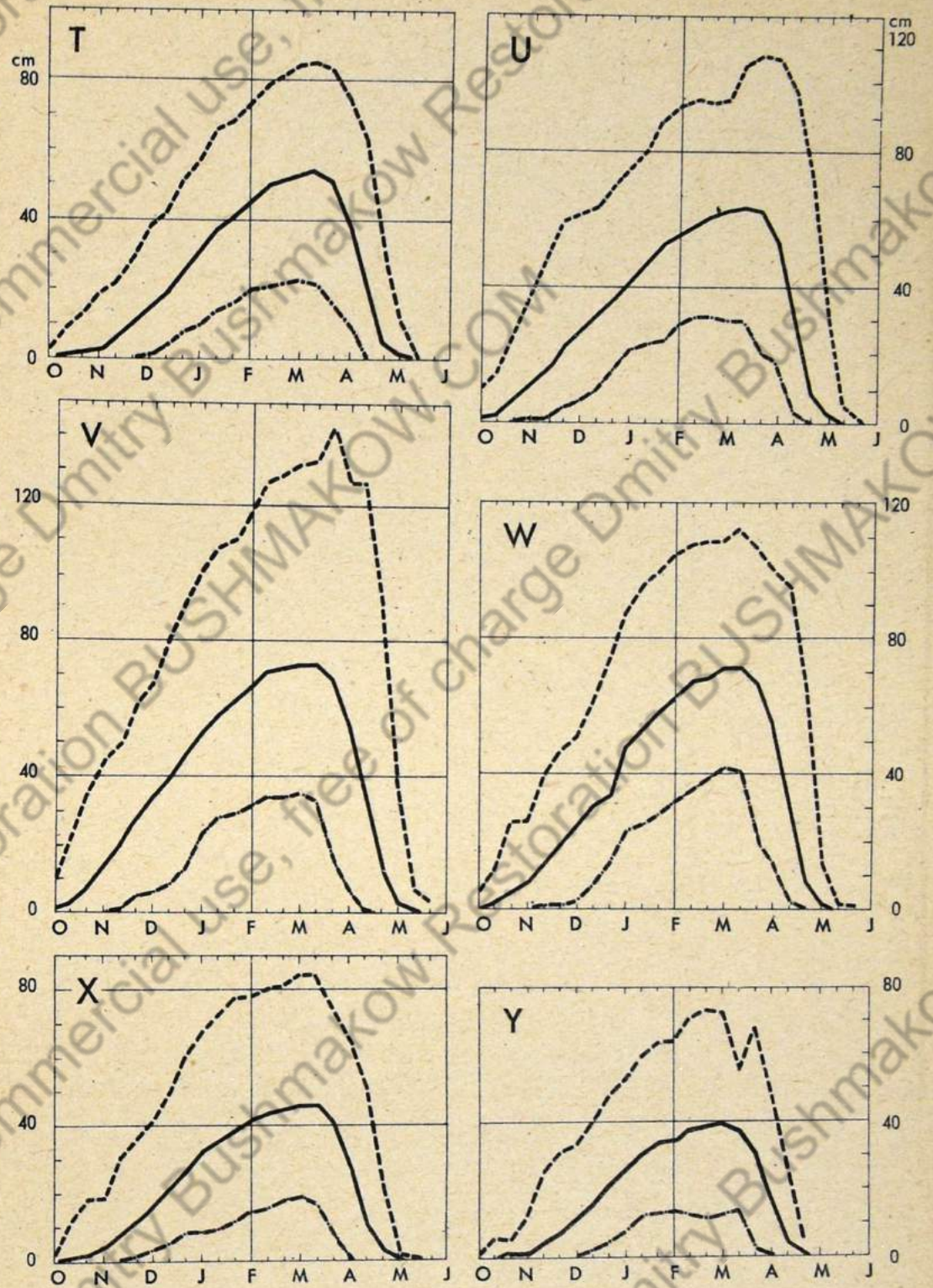
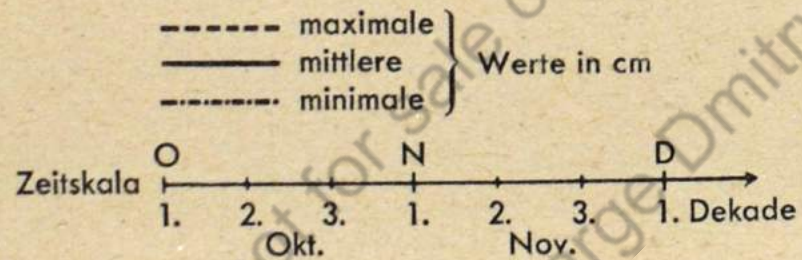
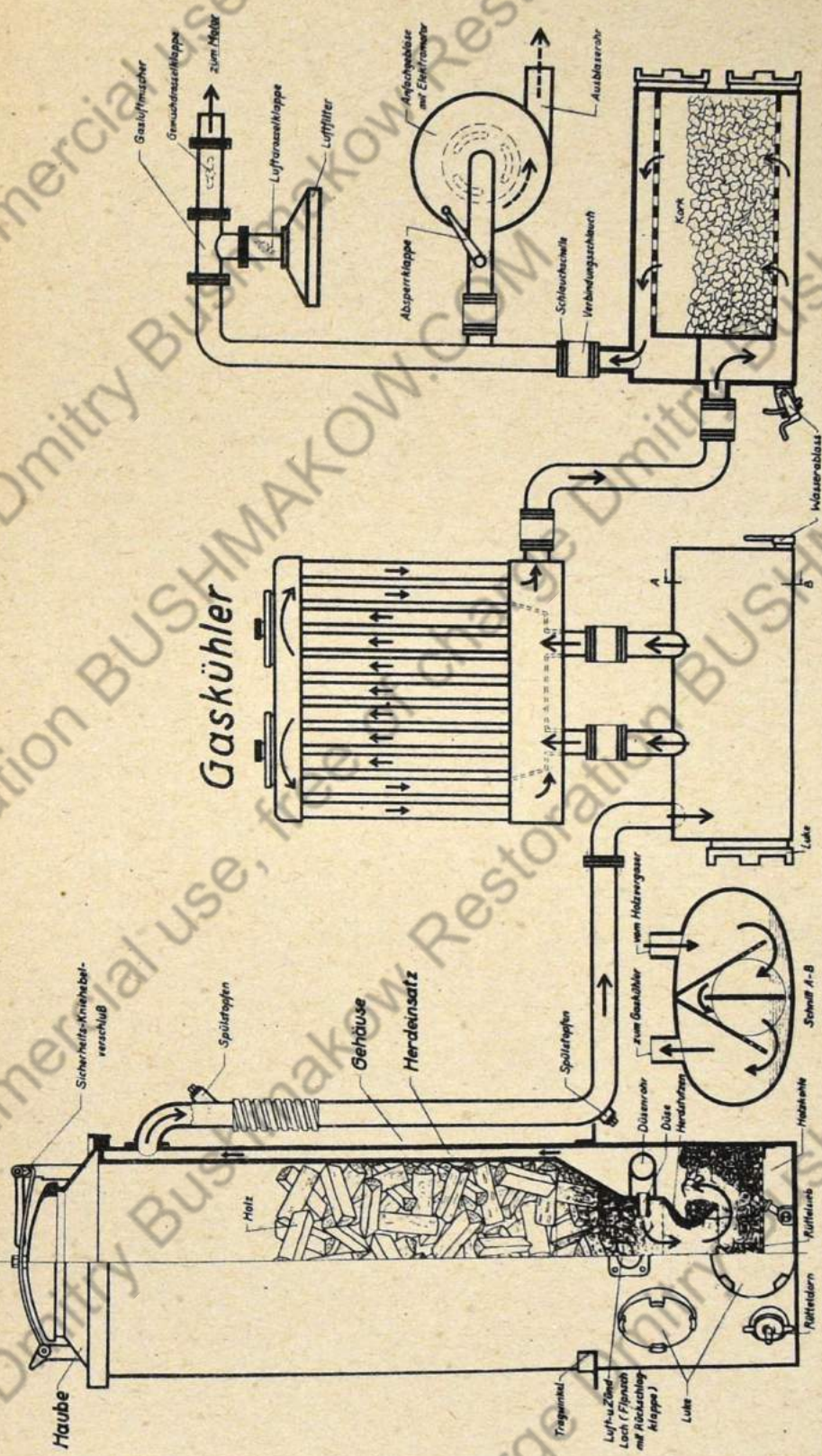


Bild 28

Schaubild über Gebiete gleicher Schneeverhältnisse  
Gebiete T—Y



Bild 29  
Karte mit Gebieten  
gleicher  
Tiefsttemperaturen  
(eingetreten  
innerhalb der  
letzten 20 Jahre)



Nachreiniger

Absatzbehälter

Holzvergaser

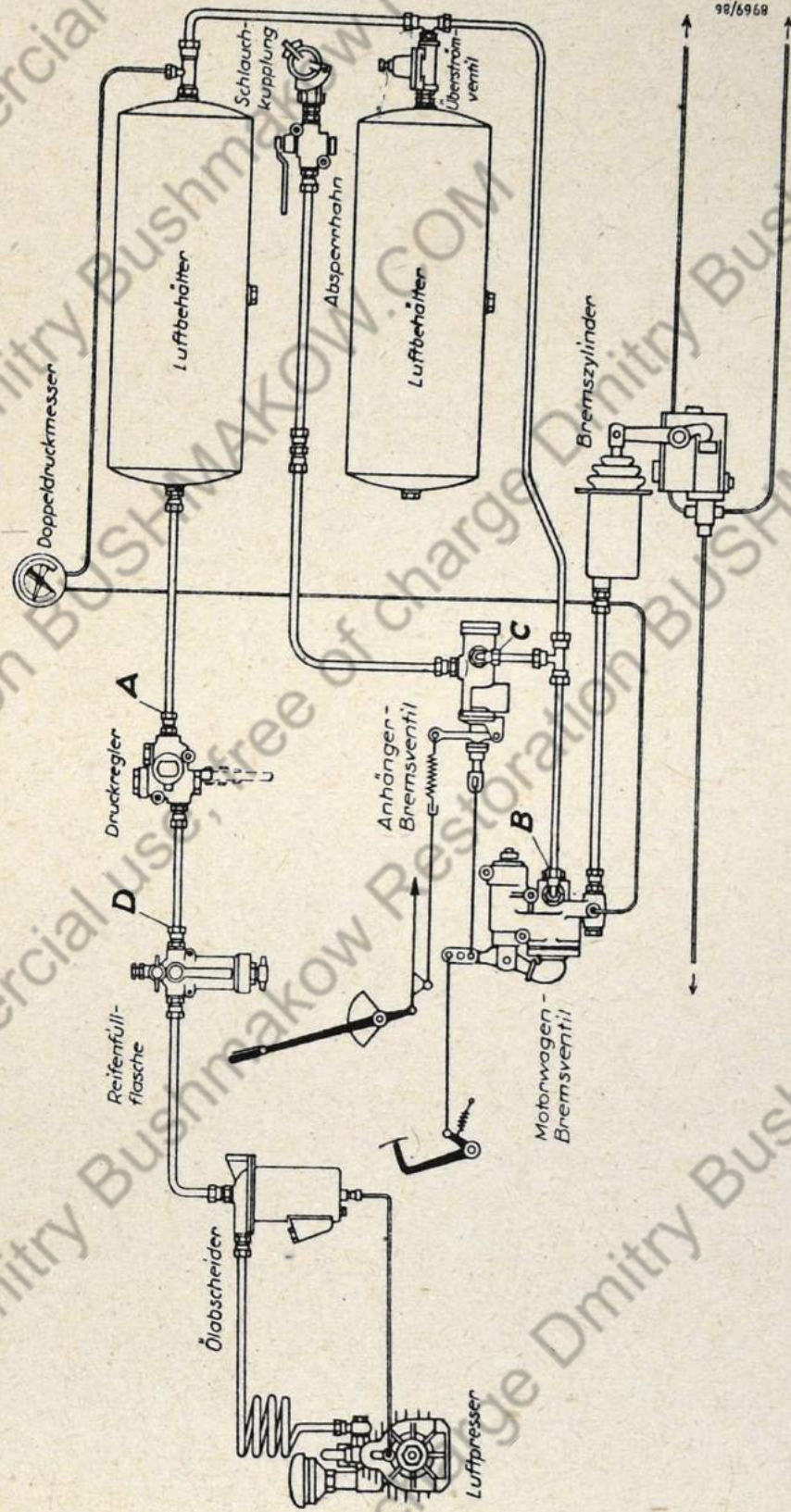


Bild 31  
Luftdruck-Bremsanlage, Reifenfüllflasche zwischen Luftpresser und Druckregler

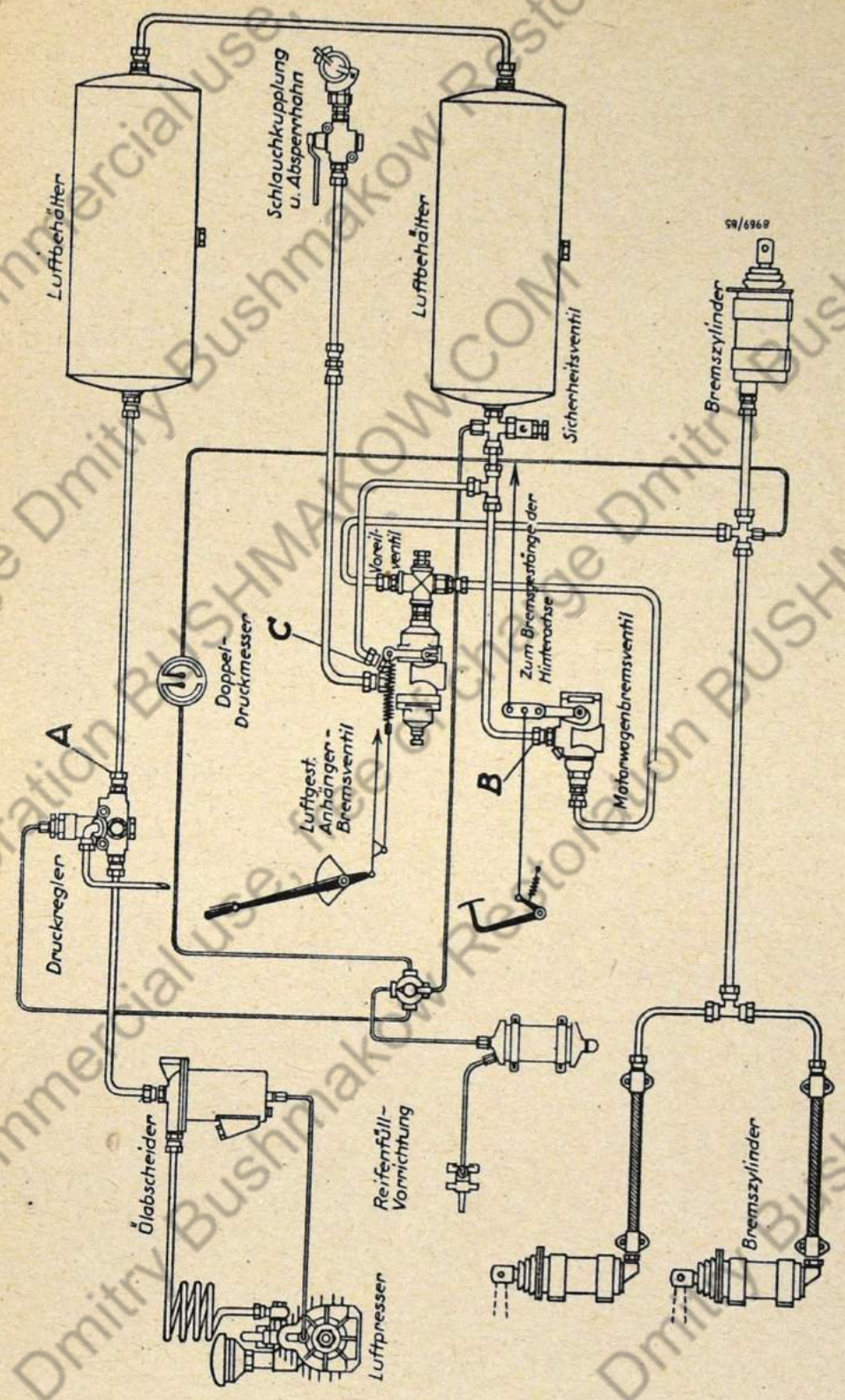


Bild 32  
Luftdruck-Bremsanlage, Reifenfüllflasche in Nebenleitung

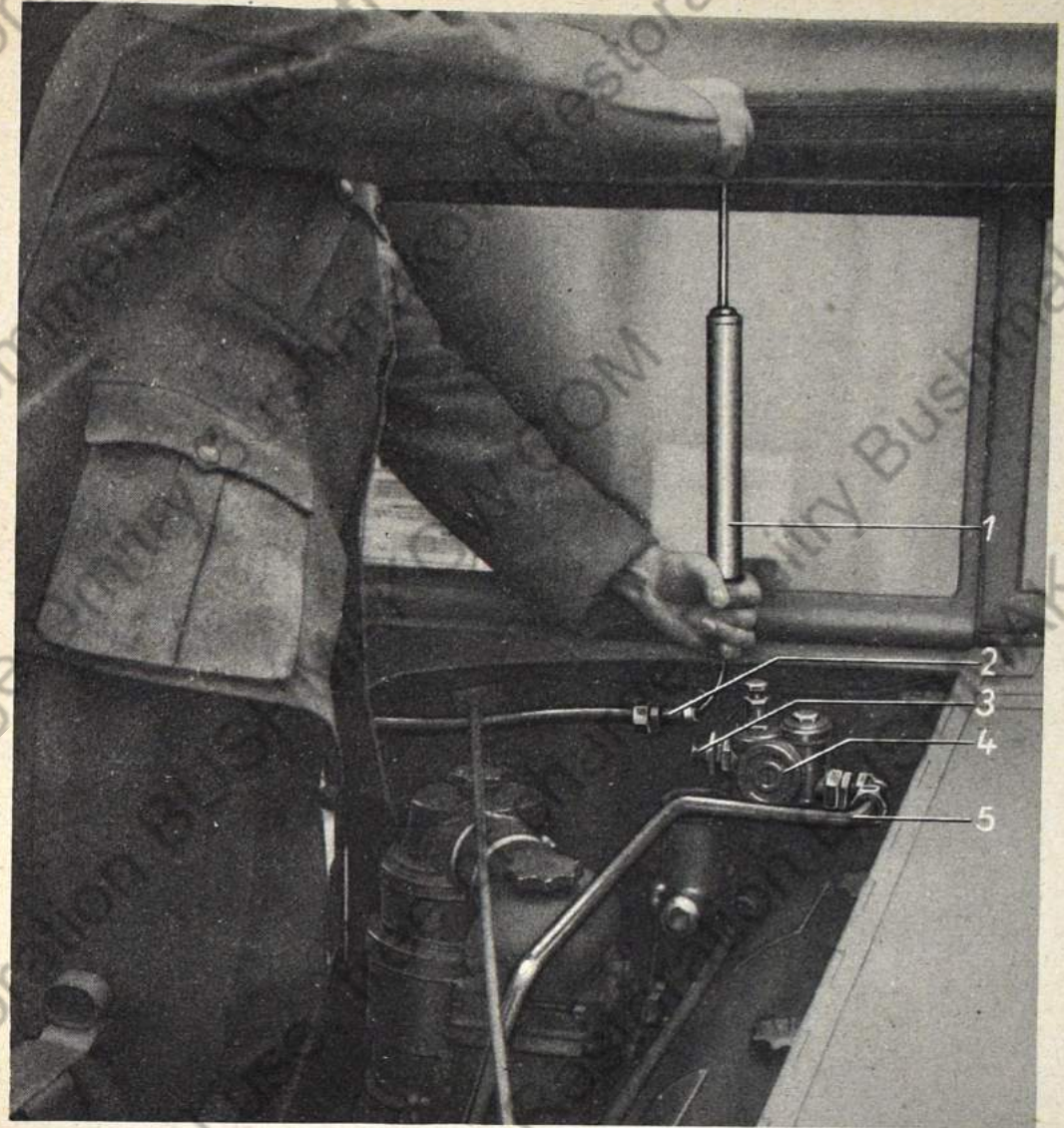


Bild 33

## Einspritzen von Frostschutzmitteln am Druckregler

- |                                    |                              |
|------------------------------------|------------------------------|
| 1 Handspritze                      | 4 Druckregler                |
| 2 Rohrleitung zum Luftbehälter     | 5 Rohrleitung zum Luftpresse |
| 3 Anschlußstutzen zum Luftbehälter |                              |

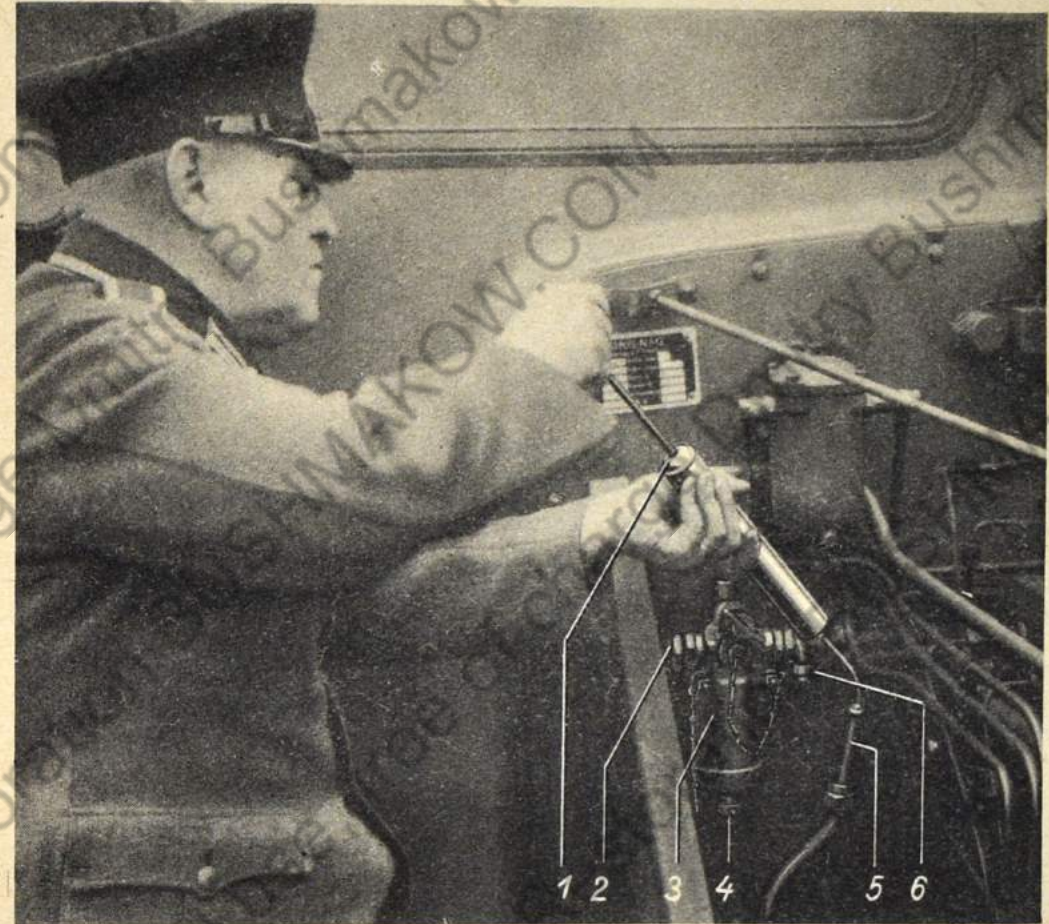


Bild 34

**Einfüllen von Frostschutzmitteln an Reifenfüllflasche**

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1 Handspritze             | 4 Wasserablaßschraube                  |
| 2 Anschluß zum Luftpresse | 5 Anschluß zum Druckregler             |
| 3 Reifenfüllflasche       | 6 Anschlußstutzen zum Druckregelventil |



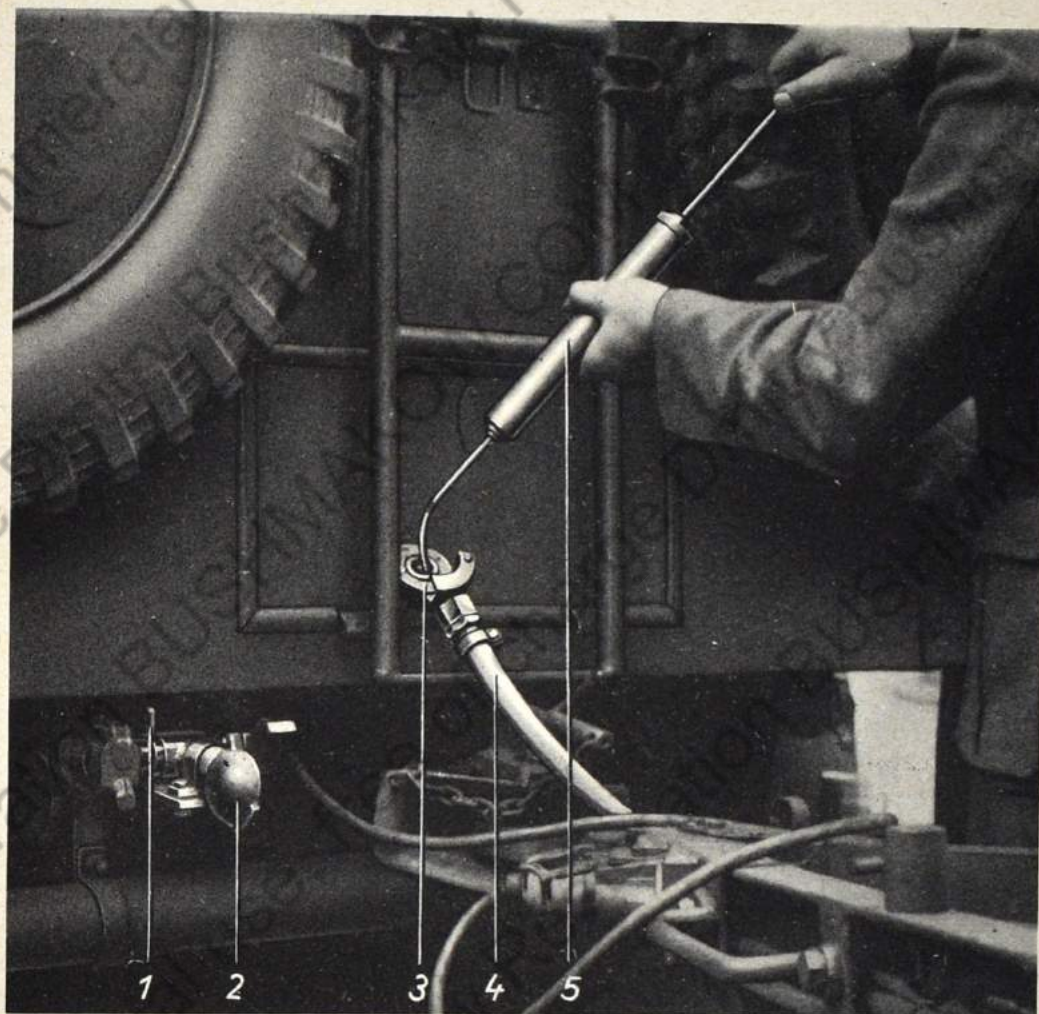
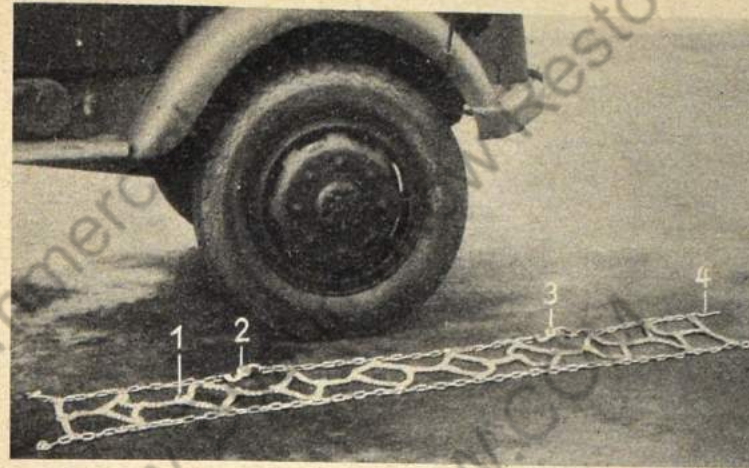


Bild 35

## Einspritzen von Frostschutzmitteln in die Anhängerbremse

- |                                |                                  |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 1 Luftabsperrrhahn am Zugwagen | 4 Druckluftschlauch zum Anhänger |
| 2 Kuppelstück am Zugwagen      | 5 Handspritze                    |
| 3 Kuppelstück am Anhänger      |                                  |

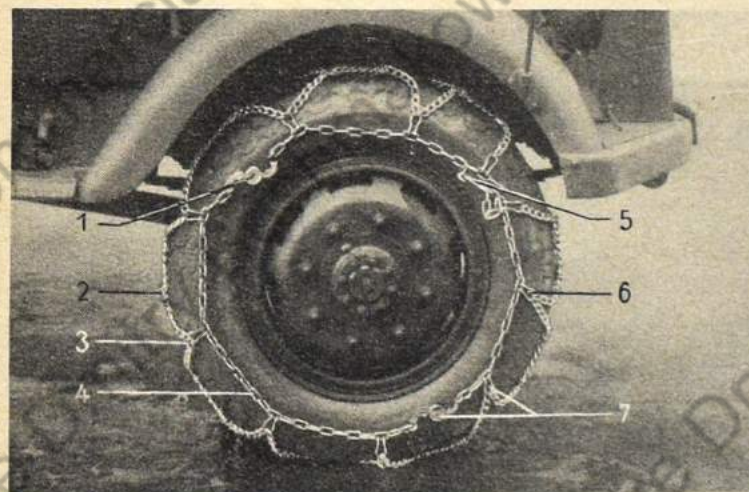


- 1 Gleitschutzkette
- 2 Spansschloß
- 3 Spansschloß
- 4 Verschußknebel

Bild 36  
Gleitschutzkette, vor dem Auflegen



Bild 37  
Gleitschutzkette, aufgefahen



- 1 Spansschloß
- 2 Spurkette
- 3 Querkette
- 4 Seitenkette
- 5 Verschußknebel
- 6 Hakenglied
- 7 Spansschloß

Bild 38  
Gleitschutzkette, aufgelegt



Bild 39

Doppelkette, ausgelegt

- 1 Verschlussknebel
- 2 Spannschlösser

- 3 Auflegebügel
- 4 Schlauchventil

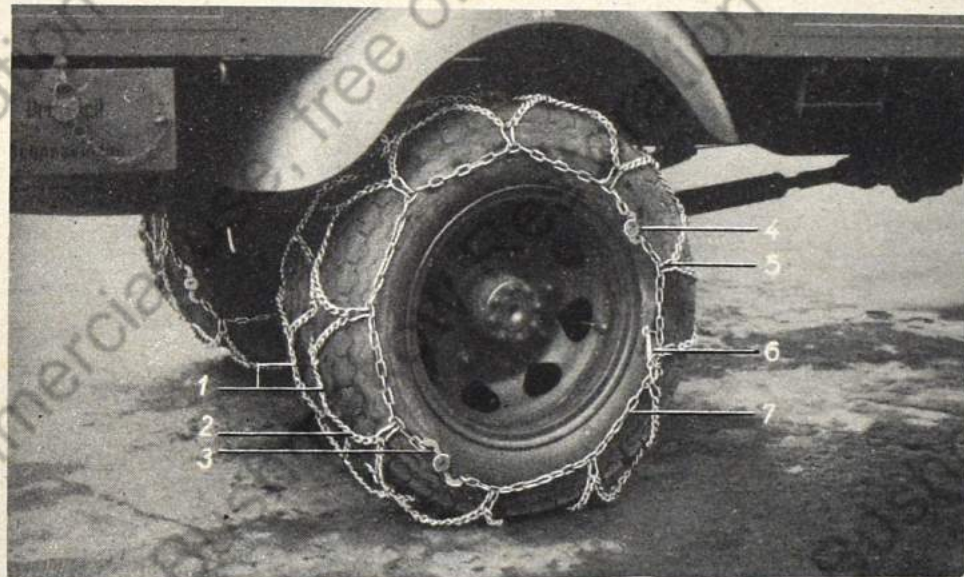


Bild 40

Doppelkette, aufgelegt

- 1 Spurkette
- 2 Querkette
- 3 u. 4. Spannschlösser

- 5 Seitenkette
- 6 Verschlussknebel
- 7 Seitenkette

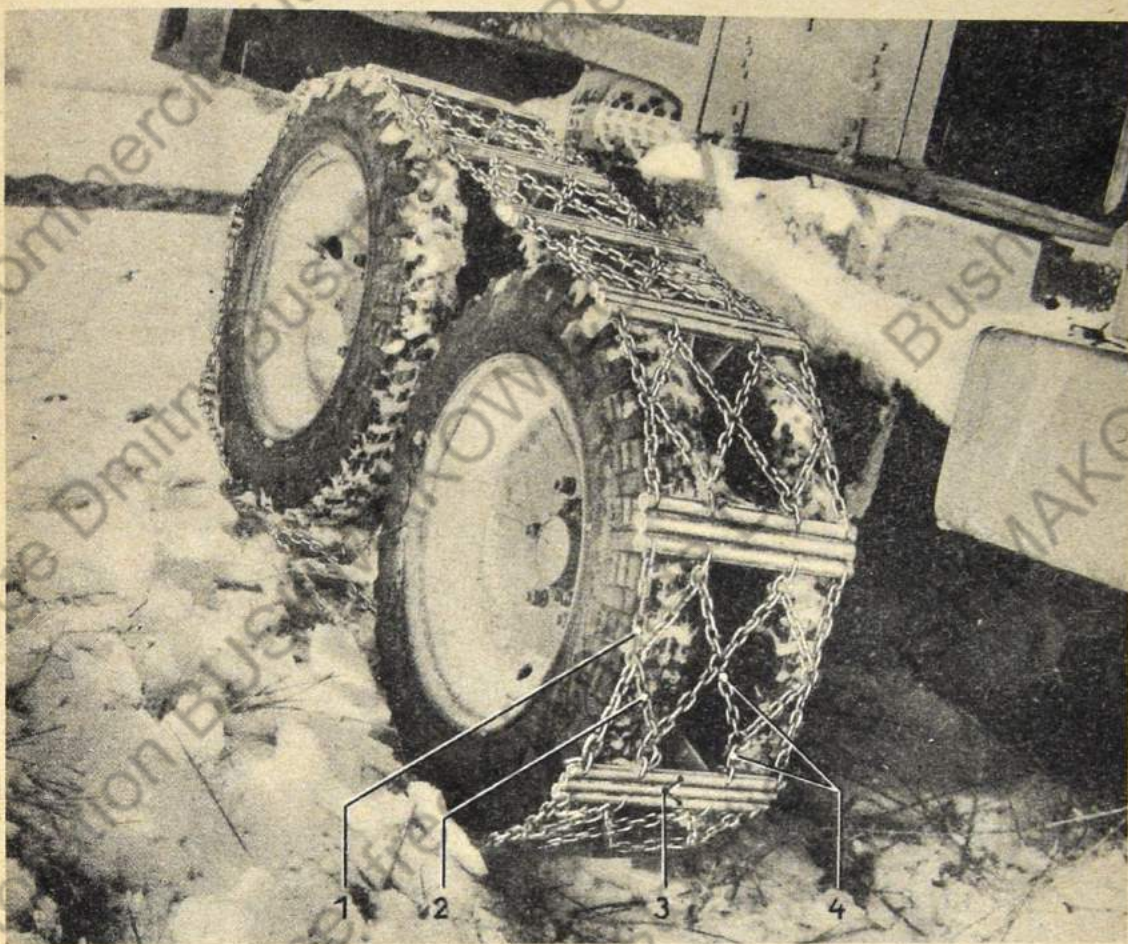


Bild 41

**Raupenkette, aufgelegt**

- 1 Seitenkette
- 2 Laufkette
- 3 Verbindungsrohre
- 4 Verbindungsringe

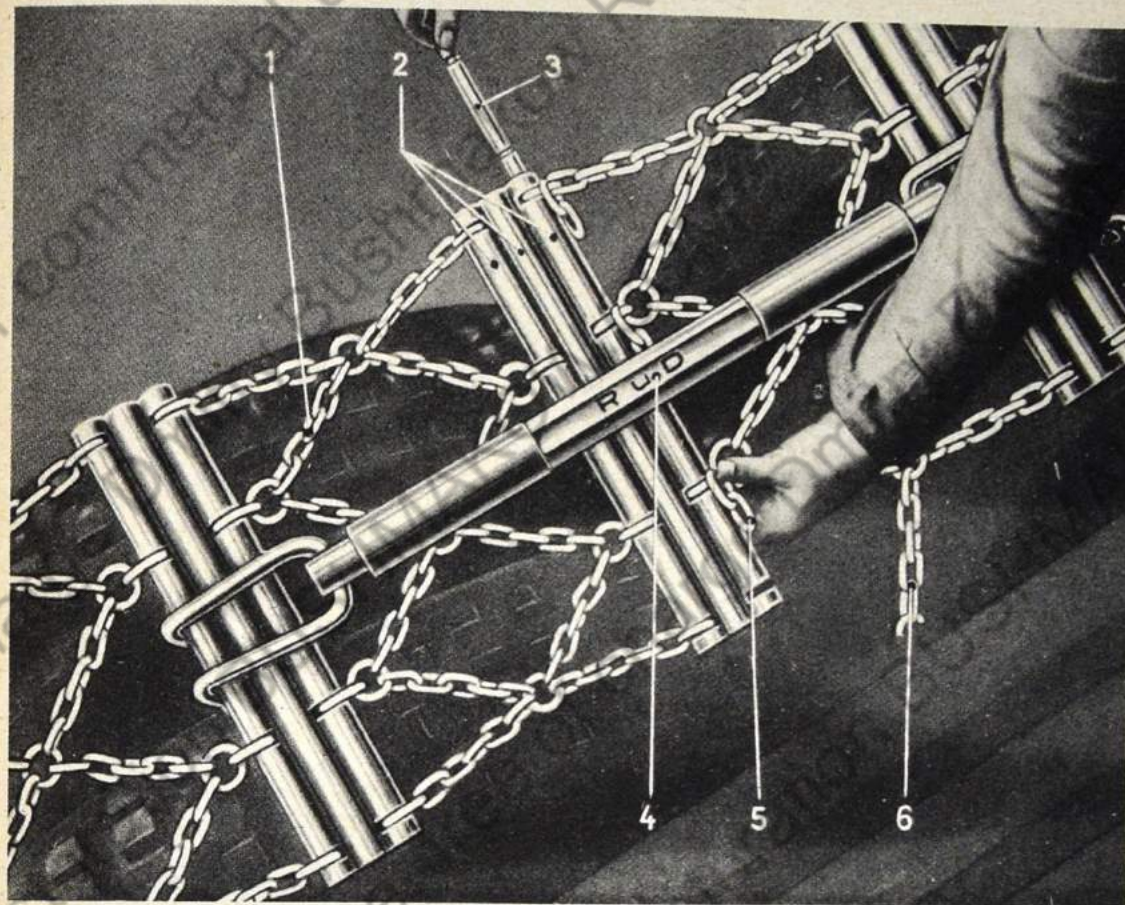


Bild 42

**Raupenkette, zusammensetzen**

- 1 Laufkette
- 2 Verbindungsrohre
- 3 Verbindungsbolzen
- 4 Kettenspanner
- 5 Glieder zum Einstellen der Länge
- 6 Seitenkette

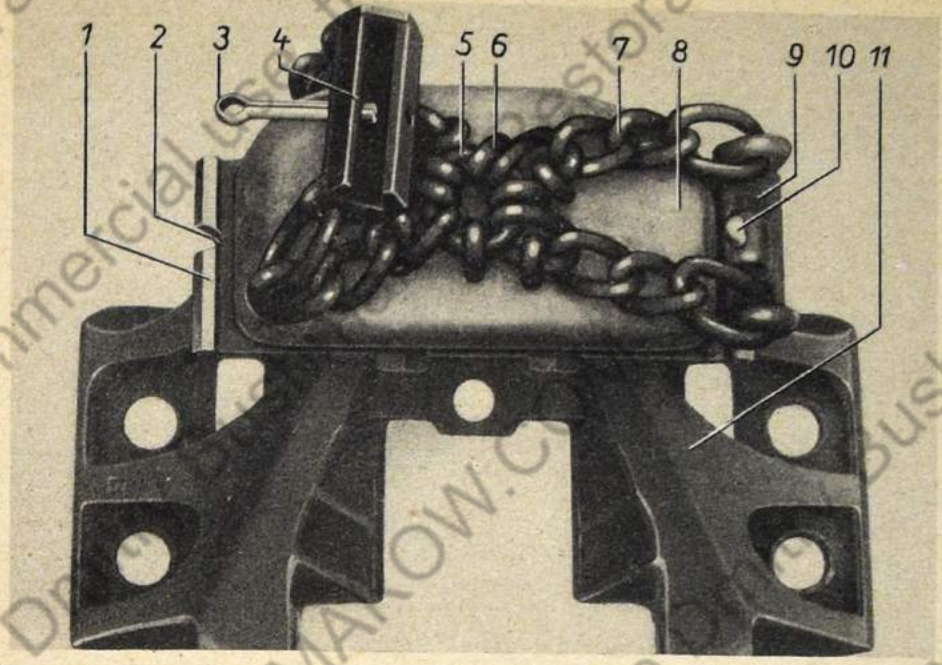


Bild 43

**Gleitschutzkette mit Schwalbenschwanz, aufgelegt**

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1 Schwalbenschwanz am Gleiskettenglied   | 6 Verschleißring                 |
| 2 Schlitz zum Durchtritt des Splints     | 7 Kettenglied                    |
| 3 Splint                                 | 8 Gummipolster                   |
| 4 Befestigungsschuh mit Schwalbenschwanz | 9 Befestigungsschuh (aufgezogen) |
| 5 Verbindungsring                        | 10 Splint (eingesteckt)          |
|  | 11 Gleiskettenglied              |

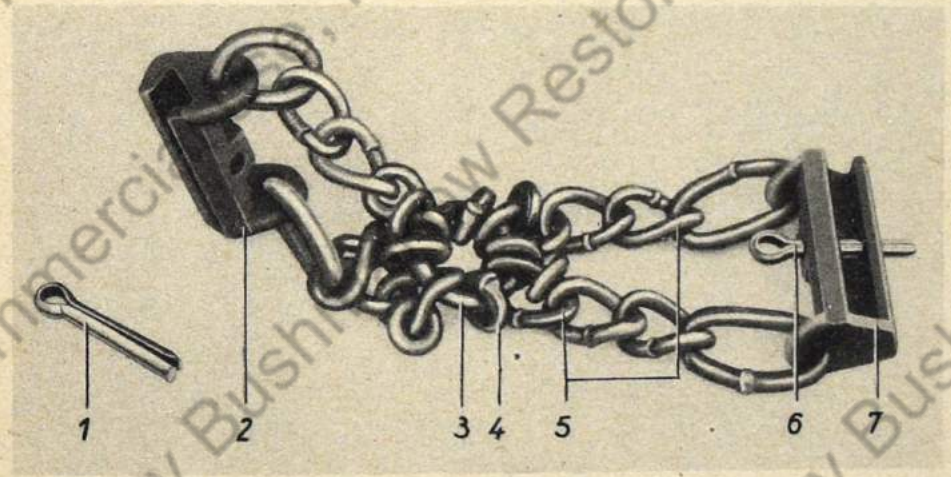


Bild 44

**Gleitschutzkette mit Schwalbenschwanz**

- |  |  |
|--|--|
| 1 Splint                                 | 5 Kettenglied                            |
| 2 Befestigungsschuh mit Schwalbenschwanz | 6 Splint                                 |
| 3 Verbindungsring                        | 7 Befestigungsschuh mit Schwalbenschwanz |
| 4 Verschleißring                         |  |



Bild 45

**Gleitkette mit Hakenschrauben, aufgelegt**

- |                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| 1 Kettenstücke      | 5 Sicherungsring           |
| 2 Gummipolster      | 6 Mutter für Hakenschraube |
| 3 Hakenschraube     | 7 Gleiskettenglied         |
| 4 Befestigungsstück |                            |

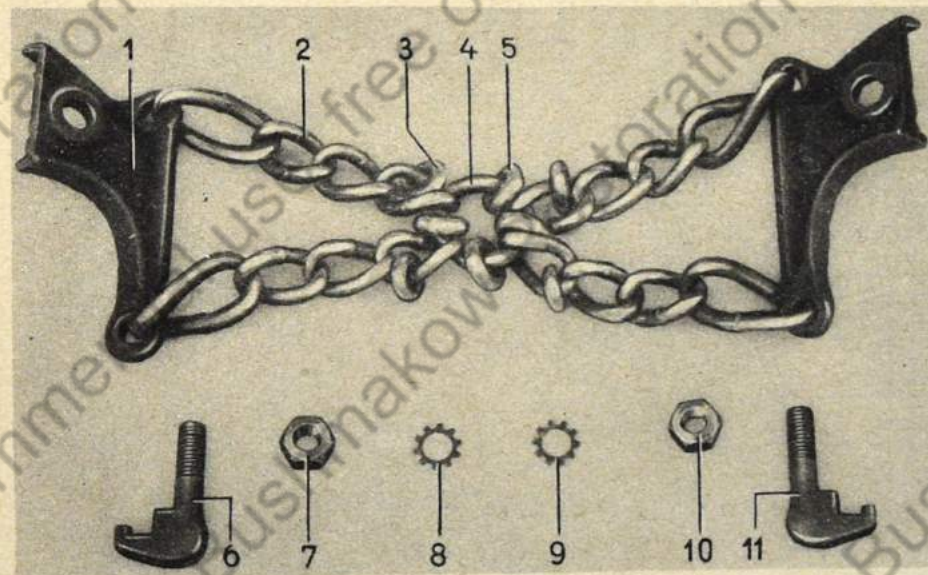


Bild 46

**Gleitkette mit Hakenschrauben**

- |                                      |                             |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| 1 Befestigungsstück                  | 6 Hakenschraube             |
| 2 Seitenkette                        | 7 Mutter für Hakenschraube  |
| 3 Verschleißring auf Seitenkette     | 8 u. 9 Sicherungsringe      |
| 4 Verbindungsring                    | 10 Mutter für Hakenschraube |
| 5 Verschleißring auf Verbindungsring | 11 Hakenschraube            |

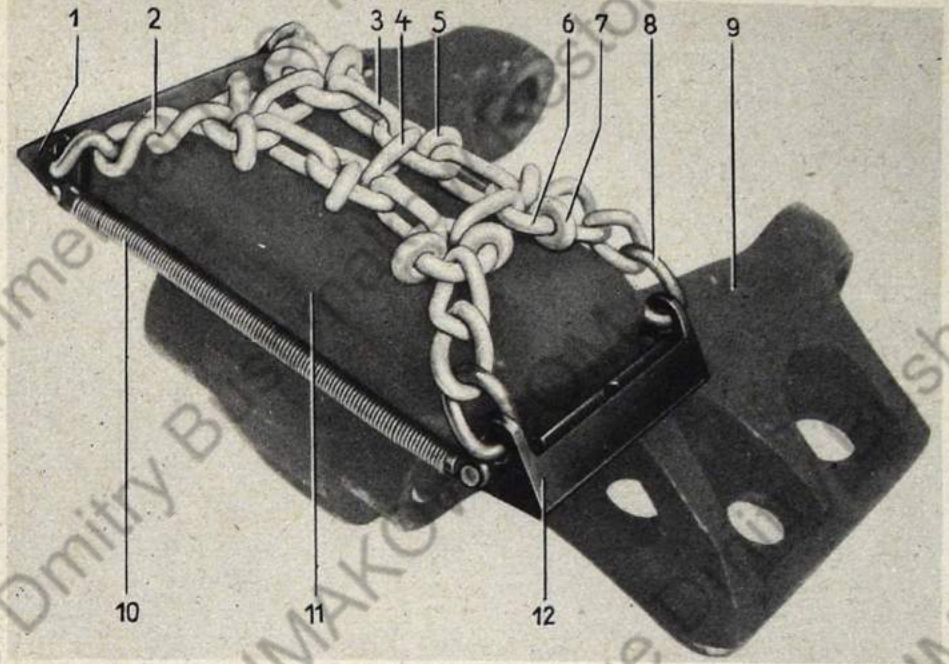
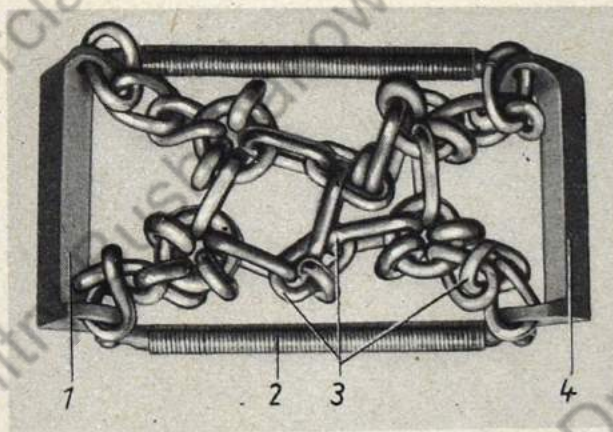


Bild 47

Gleitschutzkette mit Zugfeder, aufgelegt

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| 1 Befestigungsschuh | 7 Verschleißring     |
| 2 Seitenkette       | 8 Seitenkette        |
| 3 Querkette         | 9 Gleiskettenglied   |
| 4 Verbindungsglied  | 10 Zugfeder          |
| 5 Verschleißring    | 11 Gummipolster      |
| 6 Verbindungsring   | 12 Befestigungsschuh |



- |                     |
|---------------------|
| 1 Befestigungsschuh |
| 2 Zugfeder          |
| 3 Kettenstücke      |
| 4 Befestigungsschuh |

Bild 48

Gleitschutzkette mit Zugfeder



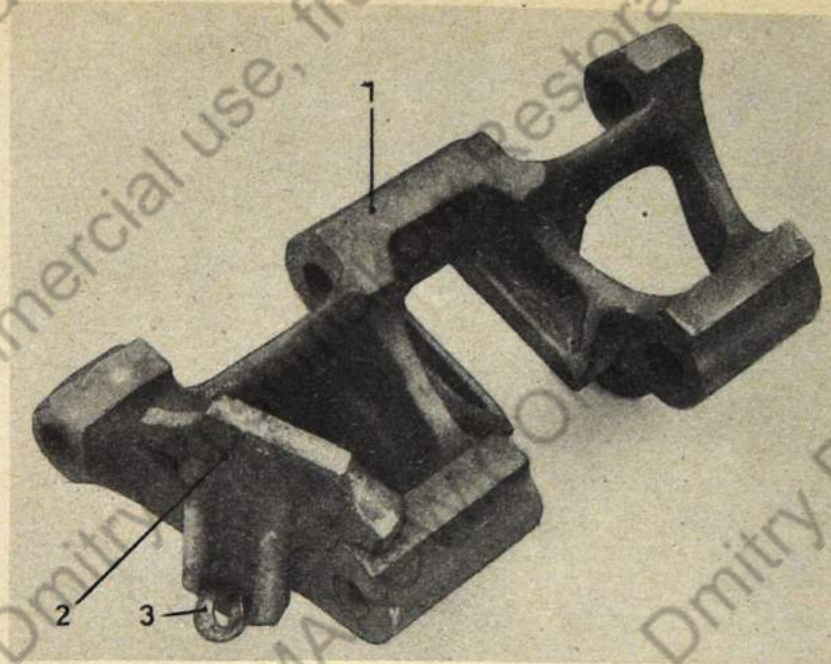


Bild 49

Stollen in Kettenglied eingesetzt, Ansicht von oben

- 1 Gleiskettenglied    2 Stollen    3 Splint

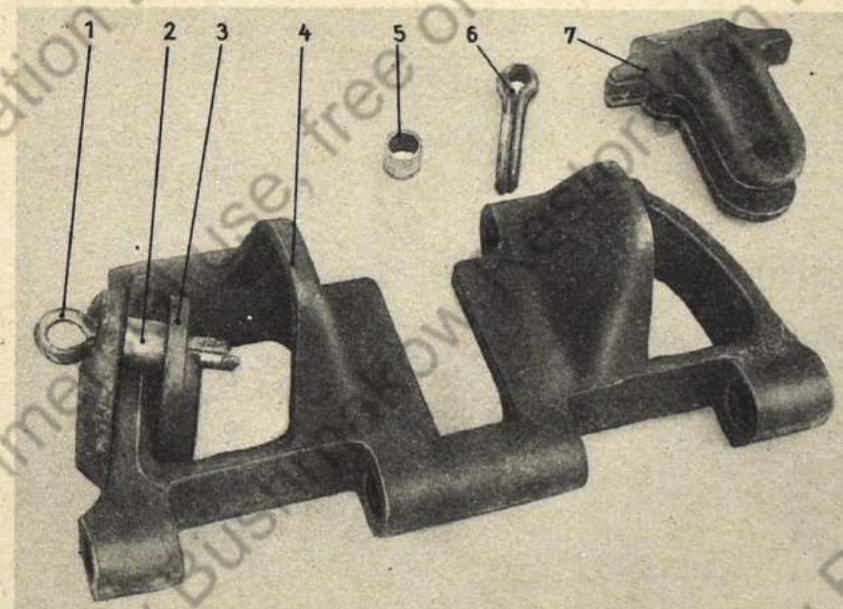


Bild 50

Stollen in Kettenglied eingesetzt, Ansicht von unten

- 1 Splint    5 Abstandsbuchse  
2 Abstandsbuchse    6 Splint  
3 Stollen    7 Stollen  
4 Gleiskettenglied

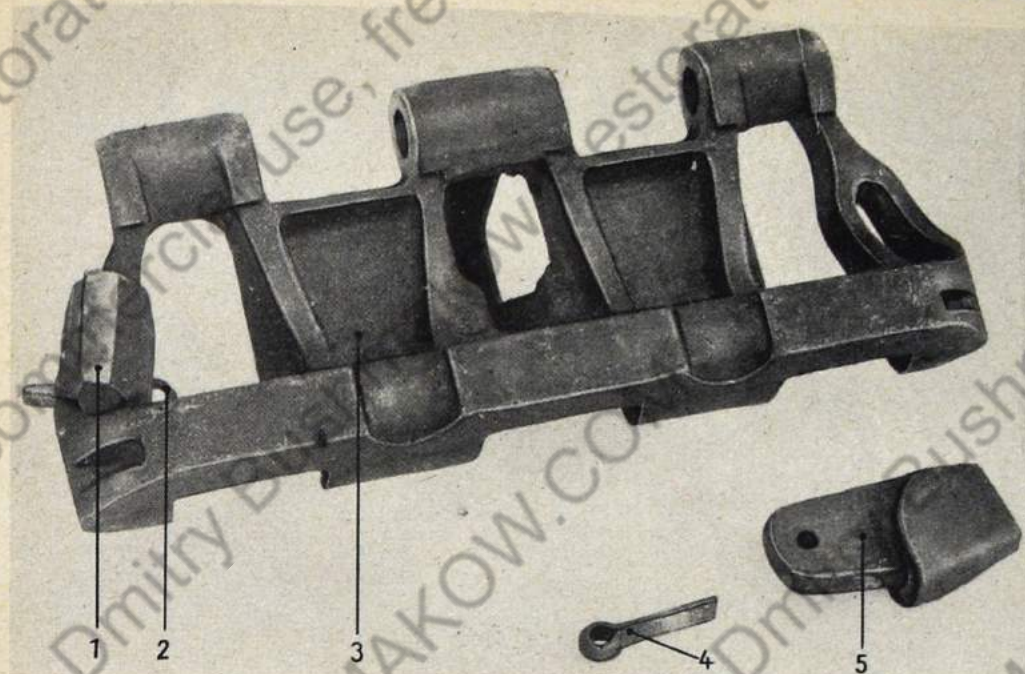


Bild 51

**Hammerstollen in Gleiskettenglied eingesetzt**

Ansicht von oben

- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| 1 Hammerstollen    | 4 Splint        |
| 2 Splint           | 5 Hammerstollen |
| 3 Gleiskettenglied |                 |

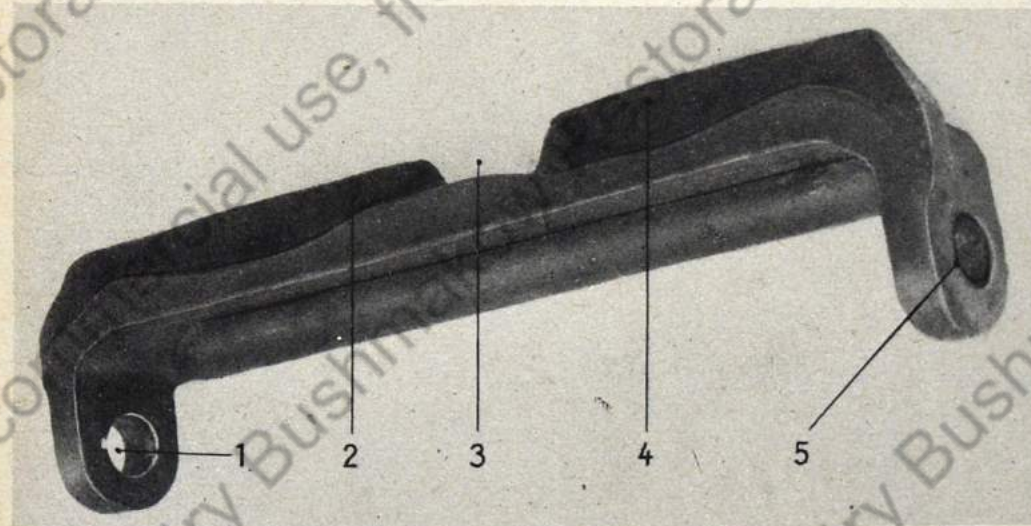


Bild 52

**Einteiliger Greifer für Pz Kpfw 38 (t)**

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 Loch für Bolzen der Gleiskette | 4 Rechte Lauffläche des Greifers |
| 2 Linke Lauffläche des Greifers  | 5 Loch für Bolzen der Gleiskette |
| 3 Mittenanschnitt                |                                  |

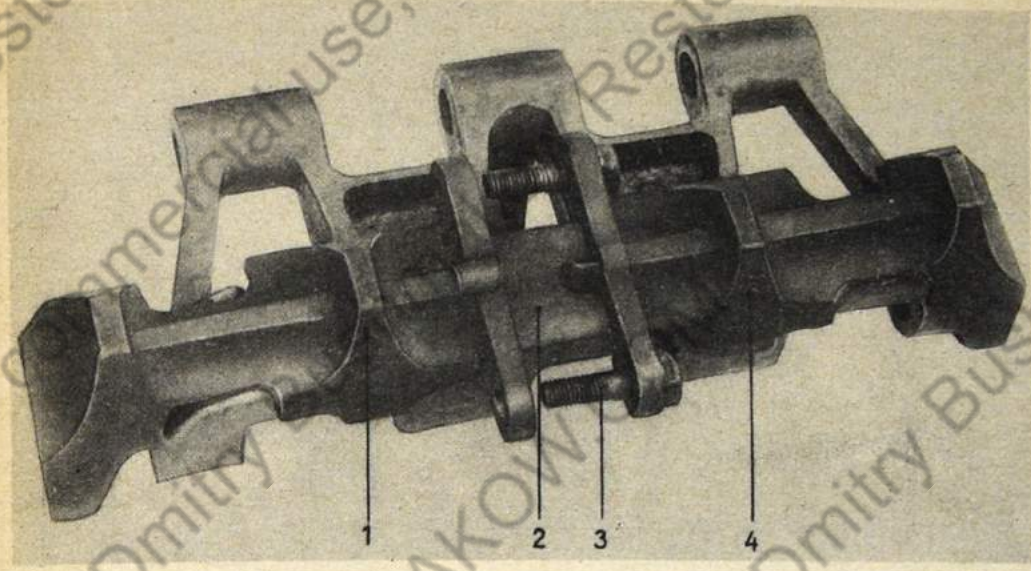


Bild 53

**Zweitelliger Greifer auf Gleiskette, aufgesetzt**

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1 Greifer, linke Hälfte | 3 Verbindungsschraube   |
| 2 Gleiskettenglied      | 4 Greifer, rechte Seite |

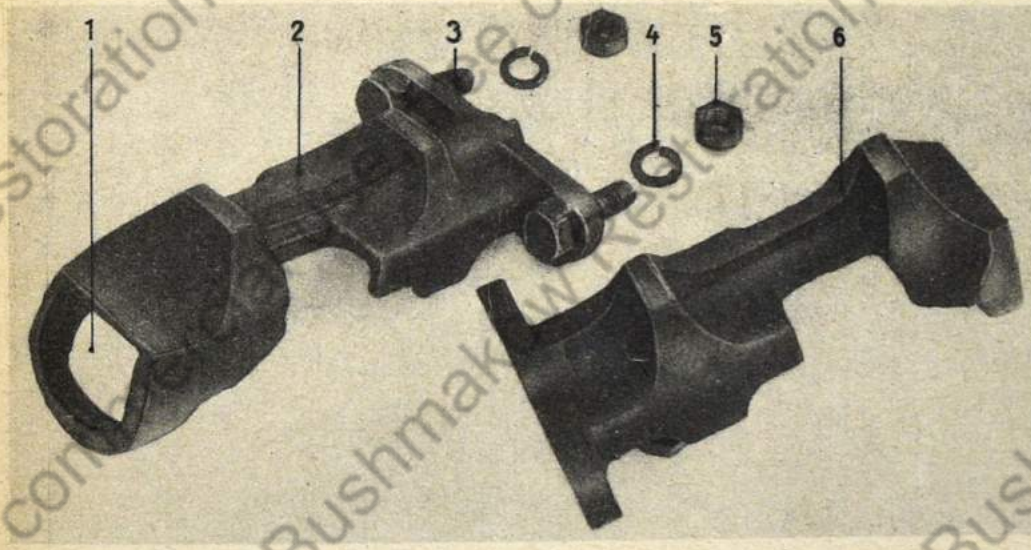


Bild 54

**Zweitelliger Greifer für Gleisketten**

- |                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| 1 Loch für Gleiskettenbolzen | 4 Federring             |
| 2 Greifer, linke Seite       | 5 Mutter                |
| 3 Verbindungsschraube        | 6 Greifer, rechte Seite |

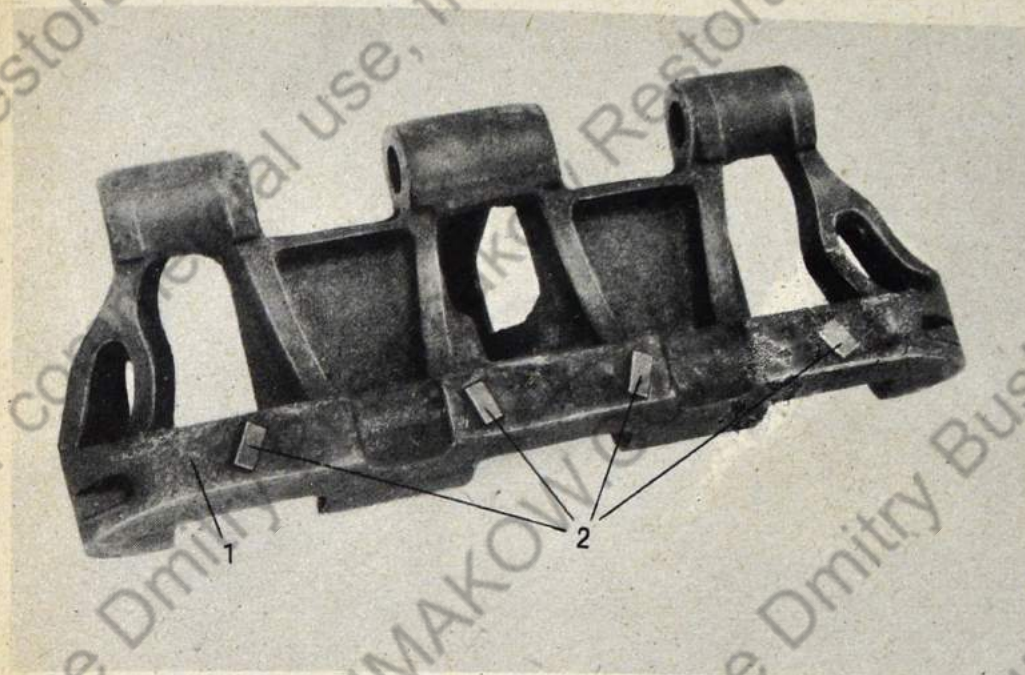


Bild 55

Gleiskettenglied mit aufgeschweißten Erhöhungen

1 Gleiskettenglied

2 Aufgeschweißte Erhöhungen



Bild 56

Lötampe mit Anheizaufsatz

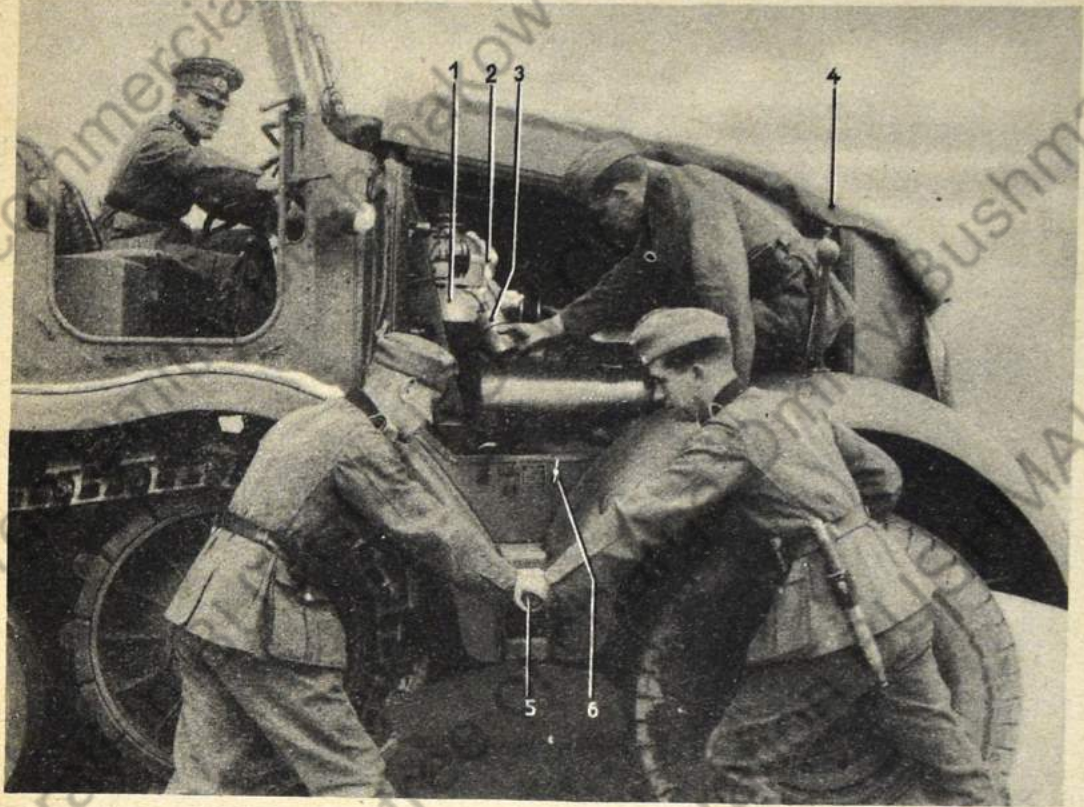


Bild 57

## Anlassen mit Schwungkraftanlasser

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

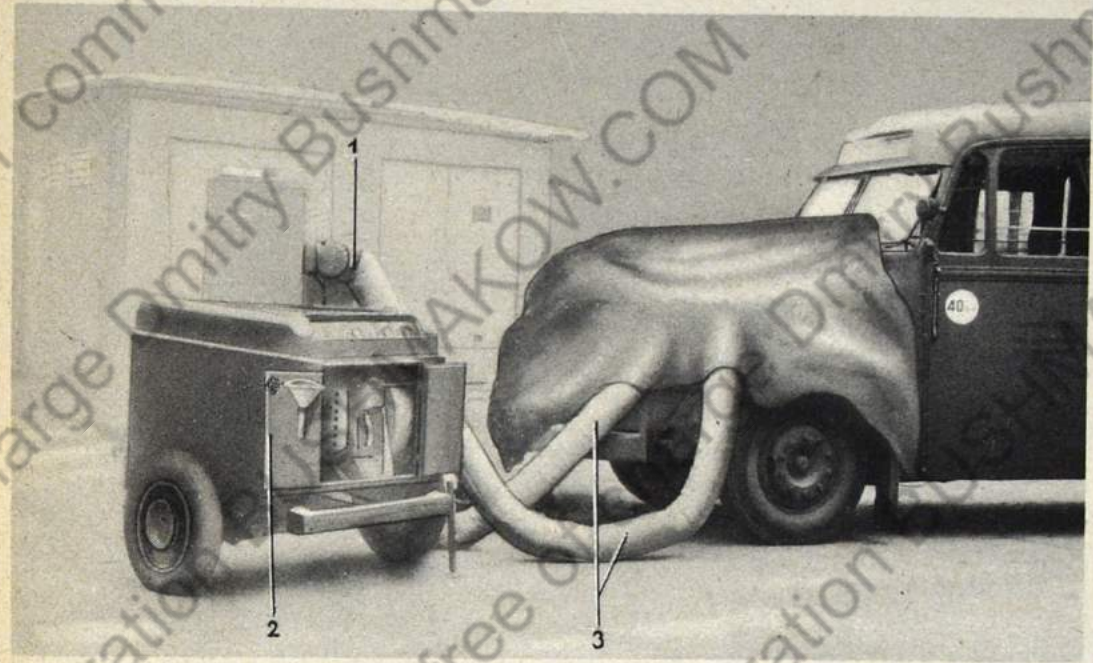


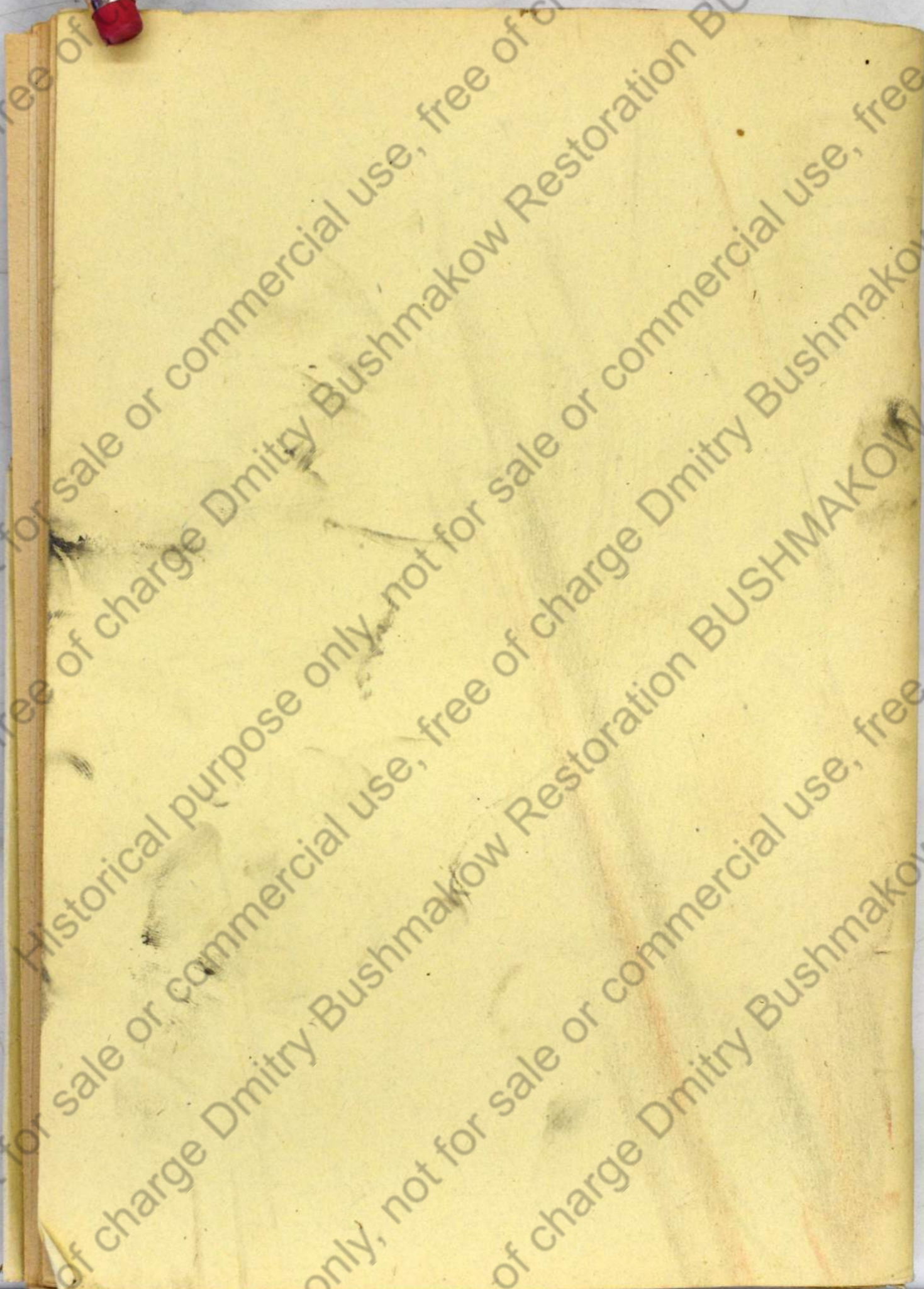
Bild 58

**Anwärmen mit heißer Luft**

Gerät der Fa. Winkelsträtter und Suhren

- 1 Anschluß für Heißluftschläuche
- 2 Heißluftherzeuger
- 3 Heißluftschläuche

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  
of charge Dmitry Bushmakow Restoration BUSHMAKOW.COM



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