

D 653/8

Panzerkampfwagen IV

Ausf. A — H

Elektrisches Turmschwenkwerk

Vom 12. 9. 43

D 653/8

Panzerkampfwagen IV

Ausf. A - H

Elektrisches Turmschwenkwerk

Vom 12. 9. 43

Inhalt

	Seite
Vorbemerkungen	5
A. Technische Angaben	6
B. Allgemeines	7
1. Schwenkwerkschaltung	8
2. Regelung von Gleichstrommaschinen	8
a) Direkte Regelung	8
b) Indirekte Regelung	8
c) Leonard-Schaltung	9
3. K-13-Schaltung von Krupp	10
a) Gegenschaltung	10
b) Spannungsteilung	12
c) Grundsätzlicher Aufbau der K-13-Schaltung	13
C. Beschreibung	14
1. Maschinensatz Ausf. E—H	14
a) Traggstell.	14
b) Antriebsmotor	14
c) Motorgehäuse	15
d) Zylinder	15
e) Kühlung	15
f) Kurbeltrieb und Kolben	16
g) Steuerung	16
h) Schmierung	16
i) Vergaser und Luftfilter	17
j) Drehzahlregler	17
k) Zündung	18
l) Kettengehäuse	19
m) Anwerfvorrichtung	19
n) Kupplung	20
o) Stromerzeuger	20
p) Leonard-Stromerzeuger	21
q) Konstantspannungsmaschine	21
r) Anschlußklemmen des Mehrfach-Stromerzeugers	22
2. Maschinensatz Ausf. B—D	22
a) Traggstell.	22
b) Antriebsmotor	22
c) Stromerzeuger	24

	Seite
3. Turmschwenkwerk	24
a) Schwenkwerk (Getriebeteil)	24
b) Schwenkmotor	27
c) Steuerapparat	27
4. Schleifringübertrager	29
5. Abzweigkasten für Starkstrom	29
6. Schwenkschalter	30
7. Notschalter	31
8. Turmanschluß und Turmkugellager	32
D. Bedienungsanweisung	33
1. Anlassen des Antriebsmotors Ausf. B—D	33
2. Anlassen des Antriebsmotors Ausf. E—H	34
3. Elektrisches Schwenken	34
4. Ausschalten des elektrischen Schwenkwerkes	34
5. Abstellen des Antriebsmotors	35
6. Ausbildung am elektrischen Turmschwenkwerk	35
E. Pflege und Wartung	36
1. Allgemein	36
2. Antriebsmotor (DKW-Motor, Typ ZW 500)	36
3. Mehrfach-Stromerzeuger, Schwenkmotor und Steuerapparat	37
4. Turmschwenkwerk	38
5. Turmkugellager und Turmanschluß	39
6. Überprüfung der gesamten elektrischen Anlage des Turmschwenkwerkes	40
a) Zündanlage	40
b) Elektrische Anlage des Schwenkwerkes	41
c) Pendelerscheinungen des Turmes	42
F. Beseitigen von Störungen am elektrischen Turmschwenkwerk	44
1. Störungen am Antriebsmotor	44
a) Motor springt nicht an	44
b) Motor zündet nur auf einen Zylinder	44
c) Motor läuft unregelmäßig	45
d) Motor bleibt plötzlich stehen	45
2. Störungen der elektrischen Anlage des Schwenkwerkes	46
G. Verzeichnis der Bilder	Anhang

Vorbemerkungen

Die Vorschrift über das elektrische Turmschwenkwerk im Pz Kpff IV ist eine Ergänzung zur D 653/6 Pz Kpff IV, Gerätebeschreibung und Bedienungsanleitung zum Turm.

Das elektrische Turmschwenkwerk ist in alle Pz Kpff IV bis Januar 1943 eingebaut.

Die Vorschrift über das elektrische Turmschwenkwerk ist ein **Unterichtsbehelf zur Ausbildung von Richtschützen und Panzerführern** sowie **Panzerwarten und Funkwarten**, ferner ein **Anhalt für Werkmeister (K) und Offiziere der Kraftfahrparktruppe bei der Instandsetzung und der Behebung von Störungen** am elektrischen Turmschwenkwerk des Pz Kpff IV.

Die Vorschrift umfaßt eine Erklärung der elektrischen Vorgänge der Schwenkwerkschaltung und eine Anleitung zur Pflege, Überwachung und Instandsetzung des elektrischen Turmschwenkwerkes.

A. Technische Angaben (Antriebsmotor)

Typ	Auto Union, DKW-Motor, Typ ZW 500 (früher ZW 600)
Arbeitsweise	Zweitakt-Ottomotor mit DKW- Umkehrspülung
Zylinderzahl	2
Bohrung	68 mm
Hub	68,5 mm
Hubraum	498 ccm
Verdichtungsverhältnis	5,8
Leistung	12 PS
Drehzahl	2800 U/min (durch Regler kon- stant)
Kühlung	Wasser (mit Wasserpumpe)
Schmierung	Mischungsschmierung (Bei- mischung des Motorenöles im Verhältnis 1 : 25 zum Kraft- stoff)
Zündung	Sammlerzündung, 12 Volt
Vorzündung	5 mm vor oberen Totpunkt
Unterbrecher-Kontaktabhub	0,4 mm an höchster Nocken- stelle
Zündkerzen	14—145 DIN 72502
Kerzen-Elektrodenabstand	0,7 mm
Drehzahlregulierung	durch Fliehkraftregler
Vergaser	Solex, 26 BFV Spezial
Durchlaß	26 mm
Lufttrichter	21
Hauptdüse	95 Modell 58
Leerlaufdüse	050
Luftstellschraube	1/2 bis 1 1/2 Umdrehungen geöff- net
Anwerfvorrichtung	Elektrischer Anlasser (Dyna- start)
Gewicht	60 kg
Gesamtlänge	560 mm
Gesamtbreite	340 mm
Gesamthöhe	510 mm

B. Allgemeines

Der Turm des Pz Kpfw IV mit 7,5 cm KwK L/24 (bis Ausf. F) wiegt etwa 3050 kg, mit 7,5 cm KwK 40 (Ausf. G und H) 3500 kg. Zum Schwenken des Turmes um 360° sind 188 Umdrehungen des Handrades des Schwenkwerkes nötig. Bei Schräglage des Pz Kpfw am Hang ist es dem Richtschützen auch bei Unterstützung durch den Ladeschützen (bei Ausf. F—H) nicht mehr möglich, den Turm in der erforderlichen Zeit zu richten.

Der Turm ist daher mit einem elektrischen Turmschwenkwerk ausgerüstet, welches das Schwenken des Turmes auch bei Stellung des Pz Kpfw am Hang ermöglicht, das schnelle Richten nach der Seite beschleunigt und für Feineinrichtung bzw. dauerndes Vorhalten auf bewegliche Ziele verwendet werden kann.

Die Hauptbestandteile des elektrischen Turmschwenkwerkes sind der **Maschinensatz**, der aus dem Antriebsmotor und dem Mehrfachstromerzeuger besteht und sich im Motorraum des Pz Kpfw befindet, ferner der **Schwenkmotor**, durch welchen der Turm elektrisch geschwenkt werden kann, und der **Steuerapparat**, mit dem Schwenkrichtung und Schwenkgeschwindigkeit geregelt werden. Durch Umlegen eines Schalthebels kann elektrisch oder von Hand aus geschwenkt werden.

An die Schwenkwerkschaltung werden folgende Anforderungen gestellt:

Feinstufige Regelung des Schwenkmotors von Null bis Höchstdrehzahl, um sowohl seitlich feinrichten als auch rasche Schwenkungen ausführen zu können.

Umschaltbarkeit der Drehrichtung des Schwenkmotors, um nach beiden Seiten schwenken zu können.

Bei beliebiger Stellung des Turmes muß beim Abschalten des Schwenkmotors der Turm augenblicklich zum Stillstand kommen (kein Nachlauf des Turmes).

Die zur Verwendung gelangende Schwenkwerkschaltung ist eine **Sonder-Leonard-Schaltung**, bei der dem Feld des Stromerzeugers in Abzweigschaltung eine Spannung zugeführt wird, der stets die halbe Ankerspannung entgegengeschaltet ist.

Der Aufbau dieser Schaltung ist im folgenden beschrieben.

1. Schwenkwerkschaltung

Zum leichteren Verständnis wird die endgültige Schwenkwerkschaltung in einzelnen Abschnitten stufenweise erklärt:

2. Regelung von Gleichstrommaschinen

Ein von einem Stromerzeuger gespeister Gleichstrommotor kann auf nachfolgende Arten in Drehzahl und Leistung geregelt werden.

a) Direkte Regelung

In einer der Zuleitung vom Stromerzeuger G zum Motor M liegt ein regelbarer Widerstand (siehe Schaltbild 1), in welchem jeweils ein Teil der zugeführten Spannung des Stromerzeugers vernichtet wird. Der Motor kann also mit einer regelbaren, verringerten Klemmenspannung E betrieben werden. Drehzahl und Leistung des Motors sind von der zugeführten Klemmenspannung abhängig.

Nachteile dieser Regelart sind großer Platzbedarf des Widerstandes, großer Energieverlust, der in Wärme umgesetzt wird, Abhängigkeit der Drehzahl von der Belastung, keine Schnellregelung möglich.

b) Indirekte Regelung

Die Klemmenspannung eines Stromerzeugers ist abhängig von seiner Drehzahl und von seinem Erregerstrom, dem sogenannten Erregerfeld.

Klemmenspannung (Volt) = Drehzahl (U/min) · Erregerstrom (A).
Beim selbsterregten Nebenschlußstromerzeuger steigt die Klemmenspannung E von einer Remanenzspannung E_r , die durch den Restmagnetismus in den Polen, auch bei Erregerstrom = 0, entsteht, durch den bei steigender Drehzahl und steigender Spannung ebenfalls größer werdenden Erregerstrom I_m bis zur Nennspannung des Stromerzeugers. Die Kennlinie im Schaltbild 2 zeigt die Abhängigkeit der Klemmenspannung E vom Erregerstrom I_m .

Wird der Erregerstrom eines Stromerzeugers durch einen Widerstand, den Feldregler, Schaltbild 3, geschwächt, so sinkt auch die Klemmenspannung des Stromerzeugers. Durch das Absinken der Klemmenspannung wird der Erregerstrom noch weiter geschwächt, weil das Erregerfeld über den Feldregler an den Klemmen des Stromerzeugers angeschlossen ist (Nebenschluß). Wird die Klemmenspannung unterhalb eines gegebenen Regelbereiches R heruntergeregelt, so wird der Stromerzeuger instabil,

d. h. wird im steilen Ast der Kennlinie E/I_m geregelt, so entsprechen den geringsten Änderungen des Erregerstromes sehr große Änderungen der Klemmenspannung des Stromerzeugers.

Man kann einen selbsterregten Nebenschlußstromerzeuger daher nicht von der Nennspannung stetig bis zur Nullspannung herunterregeln.

Auch bei einem Motor tritt dieselbe Erscheinung auf. Wird die Erregung eines Gleichstrom-Nebenschlußmotors durch Verringern der Klemmenspannungen geschwächt, so arbeitet der Motor bei kleinen Drehzahlen (geringer Klemmenspannung) ebenfalls im steilen Bereich der Kennlinie E/I_m und wird dadurch instabil. Es kann aber auch das Motorfeld mit einem Feldregler geregelt werden, Schaltbild 4. Hier kann durch eine **Feldschwächung** lediglich eine **Motordrehzahlerhöhung** erreicht werden.

Erklärung:

Die Gleichung für den Stromerzeuger:

Klemmenspannung = Drehzahl = Erregerstrom lautet für einen Motor sinngemäß in der Umwandlung:

$$\text{Drehzahl (U/min)} = \frac{\text{Klemmenspannung (Volt)}}{\text{Erregerstrom (A)}}$$

Wird daher bei konstanter Klemmenspannung der Erregerstrom eines Nebenschlußmotors durch den Feldregler **geschwächt**, so **erhöht** sich die Drehzahl des Motors. (Von dieser Möglichkeit wird lediglich, wie später beschrieben, in der letzten Stufe der Schwenkwerkregelung Gebrauch gemacht.)

Eine Regelung der Motordrehzahl von Null bis auf Nenndrehzahl ist durch Feldregelung nicht möglich.

c) Leonard-Schaltung

Um eine möglichst verlustlose Regelbarkeit von Null bis auf Nenndrehzahl eines von einem Stromerzeuger gespeisten Gleichstrommotors zu erreichen, müssen nach obigem folgende Forderungen erfüllt werden:

Die Spannung des Stromerzeugers muß mit dem Feldregler des Stromerzeugers geregelt werden.

Stromerzeuger und Motor dürfen nicht mit Nebenschlußerregung arbeiten (unstabiles Verhalten bei niedriger Drehzahl), sondern müssen beide von einer gesonderten Stromquelle **fremderregt** werden.

Diese Forderungen erfüllt die Leonard-Schaltung, Schaltbild 5. Stromerzeuger G und Motor M werden beide fremderregt. Zur

Erzeugung des Erregerstromes ist eine dritte Maschine K nötig, welche stets eine konstante Spannung für die Fremderregung liefert (Erreger- oder Konstantspannungsmaschine). Die Spannung des Stromerzeugers, das ist die Betriebsspannung für den Motor, kann durch den Feldregler des Stromerzeugers von Null bis zur Nennspannung fast verlustlos feinstufig geregelt werden.

In den Leitungen vom Stromerzeuger zum Motor dürfen keine Schalter oder Sicherungen eingebaut sein, da sonst aus Versehen der schon erregte, d. h. spannungabgebende Stromerzeuger plötzlich auf den noch stillstehenden Motor geschaltet werden könnte und dadurch Motor und Triebwerksteile gefährdet würden.

3. K-13-Schaltung von Krupp

a) Gegenschaltung

Die beim elektrischen Turmschwenkwerk angewendete Leonard-Schaltung besteht in der Hauptsache aus einem Gleichstromerzeuger (Leonard-Stromerzeuger) und einem Gleichstrommotor (Schwenkmotor). Leonard-Stromerzeuger und Schwenkmotor sind beide fremderregt. Die Fremderregung wird durch eine gesonderte Erregermaschine (Konstantspannungsmaschine) erzeugt, Schaltbild 6. An der gleichbleibenden Spannung, 1, 2, der Konstantspannungsmaschine liegt die Feldwicklung des Schwenkmotors und über einen Spannungsteiler auch die Feldwicklung des Leonard-Stromerzeugers.

Mit dem Schleifkontakt S kann die Erregung und dadurch die Klemmenspannung des Leonard-Stromerzeugers feinstufig geregelt werden. Da die Erregung des Schwenkmotors stets konstant bleibt, ist seine Drehzahl nur von der Spannung des Leonard-Stromerzeugers, also von der Stellung des Schleifkontaktes S am Spannungsteiler abhängig.

Steht der Schleifkontakt S in Stellung 1 (Nullage), so wird am Spannungsteiler keine Spannung abgegriffen, es fließt in der Feldwicklung des Leonard-Stromerzeugers kein Erregerstrom, der Leonard-Stromerzeuger ist spannungslos und der Schwenkmotor steht. Bei Verschieben des Schleifkontaktes S von 1 nach 2 kann der Erregerstrom und die Klemmenspannung des Leonard-Stromerzeugers und dadurch die Drehzahl des Schwenkmotors von Null bis voller Drehzahl feinstufig geregelt werden.

Wird der Schleifkontakt S wieder in Stellung 1 gebracht (Nullage), so wird der Feldwicklung des Leonard-Stromerzeugers von der Konstantspannungsmaschine keine Erregung mehr zuge-

führt. Durch die Remanenz der Magnetpole des Leonard-Stromerzeugers (Restmagnetismus) wird aber noch weiterhin eine Restspannung E_r erzeugt. Der vom Antriebsmotor ständig mit gleichbleibender Drehzahl angetriebene Leonard-Stromerzeuger würde sich jetzt weiterhin erregen (Selbsterregung als Nebenschlußstromerzeuger) und den Schwenkmotor wieder antreiben (Nachlauf des Turmes).

Um diese Remanenz des Leonard-Stromerzeugers weitgehend herabzusetzen, sind die Magnetpole und das Joch des Leonard-Stromerzeugers in Form von Blechen (lamelliert) ausgeführt. (Fällt bei den neueren Fahrgestellen ab Ausf. G fort.)

Zur weiteren Herabsetzung des Restmagnetismus sind in der Stoßfuge zwischen dem Joch und den Magnetpolen des Leonard-Stromerzeugers Messingbleche eingelegt und die Polköpfe durch einen sogenannten Remanenzsteg (magnetische Brücke) kurzgeschlossen, Schaltbild 7. Dieser eiserne Remanenzsteg R ist so bemessen, daß er bei normalem Lauf des Leonard-Stromerzeugers durch seine hohe magnetische Sättigung nur einen geringen Nebenschluß für die Kraftlinien bildet, aber beim Abschalten der Erregung für die remanenten Kraftlinien fast einen magnetischen Kurzschluß bedeutet. Die magnetischen Kraftlinien werden in diesem Fall aus dem Luftspalt zwischen Polschuh und Anker in die Remanenzstege hineingezogen. Die remanenten Kraftlinien nehmen jetzt nicht mehr den Weg: Polschuh—Luftspalt—Anker—Luftspalt—Polschuh, wie die magnetischen Kraftlinien bei normalem Lauf des Leonard-Stromerzeugers, sondern sie verlaufen direkt von Pol zu Pol, ohne den Anker zu durchsetzen, kurzgeschlossen durch die Remanenzstege.

Der nach Abschalten der Fremderregung im Leonard-Stromerzeuger noch verbleibende Restmagnetismus wird durch den Leonard-Stromerzeuger selbst durch die Gegenschaltung von Feldwicklung und Anker (sogenannte Selbstmordschaltung) vernichtet.

Aus Schaltbild 6 ist ersichtlich, daß die Feldwicklung des Leonard-Stromerzeugers einerseits über Schleifkontakt S und den Spannungsteiler von der Konstantspannungsmaschine fremderregt wird, andererseits bei A an den Anker des Leonard-Stromerzeugers geschaltet ist. Bei normalem Lauf des Leonard-Stromerzeugers fließt der Erregerstrom I_m vom Schleifkontakt S durch die Feldwicklung und den Anker wieder zum Spannungsteiler. Wird der Schleifkontakt in Stellung 1 gebracht (Nullage), so fließt der durch den Restmagnetismus des Leonard-Stromerzeugers hervorgerufene Selbsterregerstrom in entgegengesetzter Richtung (gestrichelter Pfeil) durch die Feldwicklung und entmagnetisiert den

Leonard-Stromerzeuger vollständig. Der Leonard-Stromerzeuger zerstört durch die Gegenschaltung von Erregerspannung und Ankerspannung bei Abschalten der Fremderregung seinen eigenen Restmagnetismus (Selbstmordschaltung).

Wird der Schleifkontakt in die Stellung 1 gebracht (Nullage), so wird der Leonard-Stromerzeuger augenblicklich spannungslos. Ein Nachlaufen des Turmes ist nicht mehr möglich, da der Schwenkmotor durch den Nachlauf des Turmes zwar als Stromerzeuger angetrieben wird, aber durch den sehr geringen Innenwiderstand des spannungslosen Leonard-Stromerzeugers kurzgeschlossen ist. Die ganze Energie des nachlaufenden Turmes wird durch den Kurzschlußstrom des Schwenkmotors aufgebracht, der Turm kommt augenblicklich zum Stillstand (elektrische Kurzschlußbremsung).

b) Spannungsteilung

Aus Schaltbild 6 ist ersichtlich, daß die Spannung des Leonard-Stromerzeugers der Erregerspannung der Konstantspannungsmaschine entgegengeschaltet ist. Jeder Stellung des Schleifkontaktes S entspricht ein bestimmter Erregerstrom und dadurch eine bestimmte Klemmenspannung des Leonard-Stromerzeugers. Die am Spannungsteiler abgegriffene Erregerspannung muß immer die Gegenspannung des Leonard-Stromerzeugers überwiegen. Damit die Spannung der Konstantspannungsmaschine nicht zu hoch ausgelegt werden muß, ist bei der K-13-Schaltung nur die halbe Spannung des Leonard-Stromerzeugers entgegengeschaltet, Schaltbild 8.

Die Klemmenspannung E des Leonard-Stromerzeugers wird durch eine dritte Bürste C in zwei gleiche Hälften $E/2$ geteilt. Diese Spannungsteilung wird durch einen sogenannten „Sengelring“ bewirkt. Der Sengelring ist ein auf der Welle des Leonard-Stromerzeugers isoliert aufgesetzter Schleifring, der mit einer Lamelle des Kollektors verbunden ist. Auf dem Sengelring schleift eine dritte Bürste C, welche mit Feldwicklung des Leonard-Stromerzeugers verbunden ist. Auf diese Weise ist der Erregerspannung nur die halbe Klemmenspannung des Leonard-Stromerzeugers entgegengeschaltet. Die Konstantspannungsmaschine ist daher mit geringerer Klemmenspannung als der Leonard-Stromerzeuger ausgeführt.

Bei der K-13-Schaltung hat der Leonard-Stromerzeuger eine Klemmenspannung von 190 Volt, die Konstantspannungsmaschine eine Klemmenspannung von 120 Volt. Da der Erregerspannung die halbe Spannung des Leonard-Stromerzeugers ent-

gegengeschaltet ist, beträgt die maximale Erregerspannung an der Feldwicklung: $120 - 190/2 = 25$ Volt.

Wird der Schleifkontakt F sehr schnell auf dem Spannungsteiler von 1 nach 2 verschoben, so steigt die Erregerspannung in der Feldwicklung schneller an als die Klemmenspannung des Leonard-Stromerzeugers entgegenwirkt. Es kann also bei schnellem Regeln an der Feldwicklung kurzzeitig eine höhere Spannung als 25 V auftreten, wodurch der Leonard-Stromerzeuger schneller erregt wird (Schnellerregung).

c) Grundsätzlicher Aufbau der K-13-Schaltung

Der grundsätzliche Aufbau der beim elektrischen Turmschwenkwerk im Pz Kpfw IV verwendeten Schwenkwerkschaltung ist aus Schaltbild 9 ersichtlich.

Leonard-Stromerzeuger und Schwenkmotor sind fremderregt. Der Erregerstrom wird von einem Gleichstrom-Nebenschlußstromerzeuger, der Konstantspannungsmaschine erzeugt. Die Erregung der Konstantspannungsmaschine wird durch einen Feldwiderstand fest eingestellt, so daß die Konstantspannungsmaschine dauernd 120 V Klemmenspannung abgibt. Der Leonard-Stromerzeuger besitzt einen Sengelring mit einer dritten Bürste zur Teilung seiner Klemmenspannung. Die Feldwicklung ist einerseits an die dritte Bürste geschaltet (Gegenschaltung), andererseits über einen Abgleichwiderstand und einen Schalter (Schwenkschalter) mit dem Schleifkontakt des Spannungsteilers (Fremderregung) verbunden. Der Abgleichwiderstand wird vom Hersteller eingestellt. Mit dem Schwenkschalter wird die Erregung des Leonard-Stromerzeugers und dadurch das ganze Schwenkwerk aus- und eingeschaltet. Zwischen Konstantspannungsmaschine und Spannungsteiler ist ein Stromwender geschaltet für Rechts- und Linksdrehung des Turmes. Bei Stellung des Schleifkontaktes S in Stellung 2 besitzt der Leonard-Stromerzeuger stets eine Klemmenspannung von 190 V, deren Polarität von der Stellung des Stromwenders abhängig ist.

Leonard-Stromerzeuger und Konstantspannungsmaschine sind in einem Gehäuse als Mehrfachstromerzeuger ausgebildet und werden beide von dem Antriebsmotor mit einer gleichbleibenden Drehzahl von 2800 U/min angetrieben.

Der Spannungsteiler und der Stromwender sind in einem gesonderten Gehäuse als „Steuerapparat“ zusammengefaßt.

Weitere Einzelheiten sind aus dem Schaltbild zum elektrischen Turmschwenkwerk Pz Kpfw IV Ausf. A—D und Ausf. E—H, Bild 5 und 6, ersichtlich.

C. Beschreibung

Das elektrische Turmschwenkwerk im Pz Kpfw IV besteht aus folgenden Hauptteilen:

1. Maschinensatz mit
 - a) Traggestell
 - b) Antriebsmotor
 - c) Stromerzeuger
2. Turmschwenkwerk mit
 - a) Schwenkwerk (Getriebeteil)
 - b) Schwenkmotor
 - c) Steuerapparat
3. Schleifringübertrager
4. Abzweigkasten für Starkstrom
5. Schwenkschalter
6. Notschalter
7. Turmanschluß mit Turmkugellager

1. Maschinensatz Ausf. E—H

a) Traggestell, Bild 7, 8 und 9

Das Traggestell besteht im wesentlichen aus zwei U-Trägern, 7/1, 8/1, auf denen der Stromerzeuger, 7/2, 8/2, direkt, der Antriebsmotor, 9/1, mit zwischengelagerten Gummiklötzen aufgeschraubt ist. Das Traggestell ist links neben dem Motor im Motorraum in der Wanne befestigt, Bild 9. Der Maschinensatz wird mit dem Traggestell aus- und eingebaut. Das Gewicht von Maschinensatz und Traggestell beträgt etwa 220 kg.

b) Antriebsmotor

Als Antriebsmotor ist ein wassergekühlter Zweizylinder-Zweitaktmotor von DKW Typ ZW 500 eingebaut. Der Motor arbeitet mit der bekannten DKW-Umkehrspülung.

c) Motorgehäuse, Bild 11, 15 und 16

Das aus Leichtmetall gegossene Kurbelgehäuse des Antriebsmotors ist zweiteilig ausgeführt, und zwar waagrecht geteilt. Die beiden Gehäusenhälften werden durch Schrauben, 11/1, zusammengehalten.

An der Vorderseite ist am Motorgehäuse ein Leichtmetallgehäuse, 11/2, angeschraubt, in dem der Anlasser untergebracht ist. An der Abdeckplatte dieses Gehäuses sind das Poleisen, 15/1, mit der Feldwicklung für den Anlasser sowie der Unterbrecher, 16/1, und die Zündspulen, 15/2, befestigt.

An der Rückseite ist am Motorgehäuse ein weiteres Leichtmetallgehäuse, 11/3, angebracht, welches die Kupplung zum Stromerzeuger enthält und zum Anflanschen des Stromerzeugers am Motor dient. Die vorn und hinten am Motorgehäuse angeflanschten Leichtmetallgehäuse, 11/4, haben Füße, mit denen der Motor auf dem Traggestell befestigt wird.

d) Zylinder, Bild 10, 11 und 12

Die wassergekühlten Zylinder sind zu einem Block vereinigt. Sie werden durch einen gleichfalls wassergekühlten Zylinderdeckel, 11/5, abgeschlossen, der mit 8 Schrauben, 11/6, auf dem Zylinderblock befestigt ist.

Der Zylinderblock ist auf dem Kurbelgehäuse mit den die beiden Gehäusenhälften zusammenhaltenden Schrauben mit Mutter festgeschraubt. Im Zylinderdeckel sind die Zündkerzen, 12/1, und die Zischhähne, 12/2, eingeschraubt. An der einen Seite des Zylinderblockes ist das Saugrohr, 10/1, mit dem Vergaser, 10/2, an der gegenüberliegenden Seite der Auspuffkrümmer, 11/7, angeordnet. Die Spülkanäle sind nach Abnahme der vorgesehenen Verschlußdeckel, 10/3, 12/3, von außen zugänglich. Am Zylinderblock, an der tiefsten Stelle des Wassermantels, befindet sich ein Abflaßhahn, 10/4, durch den das Kühlwasser abgelassen werden kann.

e) Kühlung, Bild 10 und 11

Die Kühlung des Antriebsmotors erfolgt durch Wasser. Der Wasserumlauf wird bewirkt durch eine Wasserpumpe, 10/5, H/8, deren Gehäuse am Zylinderblock angeflanscht ist und die zusammen mit dem Drehzahlregler durch Kette von der Kurbelwelle aus angetrieben wird. Der Kettenantrieb ist in

einem besonderen Gehäuse, 10/6, 11/9, gekapselt und läuft im Ölbad.

Die Kühlanlage des Antriebsmotors liegt im Nebenschluß zum vorderen Wasserkühler des Pz Kfw-Motors. Die Wasserpumpe, 10/5, 11/8, saugt das Kühlwasser aus dem Wasserkühler, drückt es durch den Kühlwassermantel des Antriebsmotors, von welchem eine Rohrleitung von der höchsten Stelle des Zylinderdeckels zur Kühlwassersteigleitung des Pz Kfw-Motors zurückführt.

f) Kurbeltrieb und Kolben

Die zweimal gekröpfte Kurbelwelle, die im Kurbelgehäuse in Rollen gelagert ist, ist aus den Hubscheiben, den Wellen- und den Hubzapfen zusammengepreßt. Zur Aufnahme der Längsdrücke sind zwei Längslager vorgesehen. Die Pleuelstangen sind auf den Hubzapfen der Kurbelwelle mit Rollen gelagert. Der Kolbenbolzen ist in der Pleuelstange in einer eingepreßten Buchse gelagert. Er sitzt beiderseits mit Haftsitz im Leichtmetallkolben. Gegen seitliche Verschiebung sind die Kolbenbolzen im Bolzenauge durch Sprengringe gesichert.

Die Abdichtung der beiden Kurbelkammern an den Lagerstellen erfolgt an den Außenseiten durch Dichtringe, im Mittelager durch eine geteilte Wellendichtung. Die Abdichtung der Kolben im Zylinder übernehmen je drei Kolbenringe, die durch eingesetzte Stifte im Kolben gegen Verdrehung gesichert sind, um ein Einhängen der Ringstöße in die Steuerschlitze zu verhindern.

g) Steuerung

Die Steuerung des Ein- und Austrittes von Frisch- und Abgas erfolgt durch die Kolben, die die im Zylinder vorgesehenen Schlitze freigeben oder verschließen, und zwar mit ihrer Unterkante die Einlaßschlitze, mit ihrer Oberkante die Spül- und Auslaßschlitze.

h) Schmierung

Die Schmierung des Antriebsmotors erfolgt selbsttätig durch Beimischung des Motorenöles zum Kraftstoff im Verhältnis 1 : 25, d. h. auf 25 Liter Kraftstoff wird 1 Liter Öl zugemischt. Der Antrieb für Wasserpumpe und Drehzahlregler sowie der Drehzahlregler selbst werden gesondert geschmiert.

i) Vergaser und Luftfilter, Bild 14

Die Bildung des Kraftstoffluftgemisches, welches der Antriebsmotor ansaugt, erfolgt im Vergaser, der aus der Mischkammer (Vergaseroberenteil), 14/1, und der Schwimmerkammer, 14/2 (Vergaserunterteil) besteht.

Im Schwimmergehäuse sorgt ein Schwimmer, der vom zufließenden Kraftstoff angehoben wird, dafür, daß bei Erreichung eines bestimmten Kraftstoffstandes der weitere Zufluß durch die Schwimbernadel abgesperrt und erst bei sinkendem Kraftstoffstand, infolge Absaugens von Kraftstoff, wieder freigegeben wird. Im Vergaser hinter der Düse (Vergaseroberenteil) befindet sich zwischen Düse und Einlaßschlitze des Motors die Drosselklappe, durch die die Menge des Gemisches, welches der Motor erhält, eingestellt und die vom Drehzahlregler selbsttätig so verstellt wird, daß der Motor bei allen Belastungen mit einer gleichmäßigen Drehzahl von 2800 U/min läuft.

Um das Kraftstoffluftgemisch beim Anlassen anreichern zu können, befindet sich im Ansaugstutzen eine Luftklappe, 14/3. Die Luftklappe kann durch einen Zugknopf an der Trennwand zwischen Motor- und Kampfraum durch ein Gestänge betätigt werden.

In der Mischkammer ist die Hauptdüse, 14/4, mit dem Düsenhütchen, 14/5, im Düsenträger, 14/6, gehalten. Sie ist als Bremsluftdüse ausgebildet; dadurch wird bewirkt, daß selbsttätig das Kraftstoffluftgemisch bei allen Stellungen der Drosselklappe die richtige Zusammensetzung erhält.

Eine Leerlaufkraftstoffdüse, 14/7, die im Vergaserunterteil eingeschraubt ist, sorgt in Verbindung mit einer durch eine Stellenschraube veränderlichen Luftdüse für die Bildung des richtigen Leerlaufgemisches, das durch einen besonderen Kanal in das Saugrohr des Vergasers geführt wird.

Zur Filterung der Ansaugluft ist vor dem Vergaser ein Naßluftfilter, 14/8, vorgesehen, das zur Reinigung nach Lockern seiner Klemmung abgenommen werden kann.

j) Drehzahlregler, Bild 10 und 11

Der selbsttätige Drehzahlregler, 10/7, 11/10, arbeitet als Fliehkraftregler dergestalt, daß zwei auf der in Kugellagern laufenden Reglerwelle gelagerte Reglergewichte bei steigender Drehzahl gegen den Druck der durch Einstellmuttern eingestellten Federn ausschlagen. Sie verschieben dabei über Verbindungsglieder den Reglerring auf der Reglerwelle, der seinerseits über Hebel und Gestänge, 10/8, die Drosselklappe im Vergaser schließt.

Der selbsttätige Drehzahlregler hat das Bestreben, die Drehzahl des Antriebsmotors ständig auf 2800 U/min zu halten. Wenn bei plötzlicher Belastung die Drehzahl des Antriebsmotors etwas abfällt, so wird durch Zurückgehen der Reglergewichte über das Reglergestänge sofort die Drosselklappe des Vergasers etwas mehr geöffnet.

Bei Stillstand des Antriebsmotors wird die Drosselklappe des Vergasers durch den Regler völlig geöffnet gehalten. In dieser Stellung muß der Antriebsmotor beim Anlassen auch anlaufen.

Die Schmierung des Drehzahlreglers erfolgt durch Öl, das durch eine oben im Reglergehäuse angeordnete Einfüllverschraubung, 10/9, eingefüllt wird. Eine seitliche Prüfverschraubung, 10/10, dient zur Überwachung des Ölstandes im Reglergehäuse.

Der Antrieb des Reglers erfolgt zusammen mit der Wasserpumpe durch eine gekapselte, im Ölbad laufende Kette von der Kurbelwelle aus.

k) Zündung, Bild 12, 15, 16, 17 und 18

Die Erzeugung des hochgespannten Zündstromes erfolgt in zwei Zündspulen, 15/2, die im Anlassergehäuse eingebaut sind und deren Sekundärwicklung über die oben im Anlassergehäuse eingeschraubten Stromabnehmer, 17/1, und über abgeschirmte Zündleitungen, 12/4, mit den Entstörkappen auf den Zündkerzen verbunden sind.

Die Zuführung des Primärstromes zu den Zündspulen erfolgt über den Entstörer, 12/5, und den Vorschaltwiderstand, 15/3, zu den Zündspulen; von da wird er zu dem Unterbrecher geführt, der für jede Zündspule bzw. jeden Zylinder einen eigenen Unterbrecherhebel, 16/1, aufweist. Durch einen auf der Kurbelwelle sitzenden Nocken, 16/2, werden beide Unterbrecherhebel jeweils im Zündzeitpunkt angehoben. Zur Einstellung des Zündzeitpunktes ist das Unterbrechergehäuse nach Lockern der vorgesehenen Klemmschrauben, 16/4, verdrehbar. Zu den Unterbrecherkontakten ist je ein Kondensator, 15/4, parallel geschaltet.

Der Primärstrom wird den Sammlern des Pz Kpfw entnommen und durch einen Zündschalter, 18/1, eingeschaltet. Bei eingeschaltetem Zündstrom brennt eine Prüfleuchte. Der Zündschalter, 18/1, die Prüfleuchte, 18/2, sowie ein Sicherungskasten, 18/3, mit je einem 15 A-Schmelzeinsatz für die Sammlerzündung und die Prüfleuchte sind an der linken Seitenwand des

Pz Kpfw ungefähr in der Höhe des linken Fußes des Richtschützen angebracht. **Die Prüfleuchte erlischt** (im Gegensatz zu den von Kraftfahrzeugen her bekannten Prüfleuchten, die Ladeanzeigeleuchten sind) **bei laufendem Antriebsmotor nicht**, weil der Antriebsmotor keine eine Gegenspannung erzeugende Lichtmaschine besitzt.

Zur Entstörung der Zündanlage ist ein Entstörer vorgesehen, der in einem besonderen Gehäuse oben auf dem Anlassergehäuse angeordnet ist. Ein vorgeschalteter Widerstand schützt die Zündspulen vor Überlastung bei stillstehendem Motor und eingeschalteter Zündung.

l) Kettengehäuse

Der Kettenantrieb für Drehzahlregler und Wasserpumpe ist in einem besonderen Gehäuse gekapselt. Das Antriebskettenrad sitzt auf der Nabe der mit Scheibfeder und Mutter auf der Kurbelwelle befestigten elastischen Kupplung zum Stromerzeuger. Gegen diese Nabe ist das Antriebsgehäuse beiderseits mit Abdichtungen abgedichtet. Das obere Kettenrad sitzt auf der Reglerwelle. Durch eine Klauenkupplung wird die Kühlwasserpumpe von der Reglerwelle aus angetrieben. Die Abdichtung der Regler- und Wasserpumpenwelle erfolgt ebenfalls durch Abdichtungen.

Durch eine oben auf dem Antriebsgehäuse sitzende Einfüllverschraubung erfolgt die Einfüllung des Motorenöls für den Kettenantrieb.

m) Anwerfvorrichtung, Bild 15, 17 und 18

Zum Anwerfen des Motors dient ein elektrischer 12 V-Anlassmotor. Dieser besteht aus dem auf der Kurbelwelle mit Scheibfeder und Mutter gehaltenen Glockenanker, 17/2, in dessen Grund der Flachbahnkollektor, 17/3, angeordnet ist, und dem an der Abdeckplatte befestigten Poleisen, 15/1, welches die Feldwicklungen, 15/5, trägt. Am Poleisen (Polring) sitzen unter Federdruck in Führungen die vier Kohlebürsten, 15/6.

Durch Druck auf den Anlasserknopf, 18/4, wird aus den Sammlern des Pz Kpfw dem Anlaßmotor über die Anschlußklemme am Deckel des Anlassergehäuses Strom zugeführt und der Antriebsmotor angeworfen. Der Anlasserdruckknopf, 18/4, befindet sich ebenfalls an der linken Seitenwand neben der Drehbühne des Turmes. Der Anlasserknopf wird vom Richtschützen mit dem linken Fuß betätigt.

n) **Kupplung**

Der Antrieb des Stromerzeugers vom Motor aus erfolgt über eine elastische Kupplung, deren einer Teil mit Scheibfeder und Mutter auf der Kurbelwelle befestigt ist und deren anderer Teil eine Innennut aufweist, die die genutete Welle des Stromerzeugers aufnimmt. Bolzenschrauben halten beide Kupplungshälften unter Zwischenschaltung eines elastischen Zwischengliedes zusammen.

o) **Stromerzeuger, Bild 8, 19, 20 und 21**

Der Stromerzeuger ist ein Mehrspannungs-Sonderstromerzeuger in Eingehäuseausführung. Er besteht aus dem **Leonard-Stromerzeuger** und der **Konstantspannungsmaschine**.

Die Anker der beiden Maschinen laufen in einem Polgehäuse, 8/2, auf Kugellagern. Die Joche beider Maschinen bestehen aus lamellierten Blechen, die nach dem Zusammenpressen in ein Gehäuse aus Spritzgußleichtmetall eingegossen sind. Auf dem Polgehäuse befindet sich ein angegossener Klemmenkasten, 8/3, 19/1, mit einem abnehmbaren Leichtmetalldeckel, 8/4. In dem Klemmenkasten befinden sich zwei Klemmenleisten für die Wicklungsenden, 19/3, und die Hauptklemmen der beiden Maschinen, 19/2, sowie die Entstördrosseln, 19/4, und die Entstörkondensatoren, 19/5.

In den Lagerschildern sind die Bürstenbrücken mit je vier quadratischen Bürstenbolzen befestigt. Auf den Bürstenbolzen sind Bürstenhalter, Bild 20 und 21, isoliert angebracht.

Die Bürstenhalter werden mit einem laschenförmigen Ansatz, 20/1, an dem Bürstenbolzen festgeklemmt. Der eigentliche Bürstenhalter, 20/2, besteht aus den Führungskästen, 20/4, für die Bürsten und dem Mechanismus zur Einstellung des Bürstendruckes. Die Bürsten werden mit einer Druckfingerfederung, 20/3, durch Druckfinger, 20/5, an die Stromwender gedrückt. Die angebogene Nase, 20/11, dient dazu, den Druckfinger in die Einraststellung, 21/10, zu bringen, um die Bürsten leichter auswechseln zu können. Durch leichtes Anheben dieser Nase aus der Raststellung wird der Druckfinger wieder frei und legt sich auf die Bürste. (Bild 20: linke Seite eingerastet, rechte Seite in Druckstellung.) Ein Hebel, 21/9, dient zur Verstellung der Federspannung für den Bürstendruck. (Die Federspannung wird im Herstellerwerk eingestellt und bleibt dann unverändert.) Eine Schraube, 20/7, dient zur Befestigung der Bürstenlitze und eine Schraube, 20/6, zum Festklemmen des Bürstenhalters am Bürstenbolzen. An einer weiteren Schraube, 20/8, erfolgt der

Anschluß zur Klemmleiste der Maschine. Bürstenbrücken und Bürstenhalter sind durch Öffnungen der Lagerschilder, 8/5, die durch Abdeckungen verschlossen sind, zugänglich.

p) **Leonard-Stromerzeuger**

Der Leonard-Stromerzeuger hat bei 2800 U/min eine Leistung von 2 kW. Der Stromerzeuger kann 20 min dauernd voll belastet werden. Die Ankerspannung ist durch Verändern der Erregung mit dem Steuerapparat in den Grenzen von +190 V und -190 V regelbar. Der Leonard-Stromerzeuger ist eine vierpolige Gleichstrommaschine mit Wendepolen und Fremderregung. Die Hauptpole der Maschine sind mit einer Dämpferwicklung aus dünnrahtigem Kupfer versehen, welche die Aufgabe hat, Spitzenbelastungen, die durch plötzliches, hartes Steuern des Stromerzeugers auftreten, etwas abzufachen. Um die bei Belastung auftretenden Spannungsabfälle auszugleichen, ist auf den Polen noch eine Reihen- (Verbund-) Wicklung angebracht. Um die Remanenz der Maschine weitgehend herabzusetzen, sind Pole und Joch lamelliert ausgeführt. Die Polköpfe sind durch einen Remanenzsteg, ein im Betrieb hochgesättigtes Eisenblech, kurzgeschlossen. Vor dem Stromwender des Leonard-Stromerzeugers ist ein isolierter Schleifring, der „**Sengelring**“ angebracht. Der Sengelring ist an eine Stromwenderlamelle angeschlossen und teilt die Maschinenspannung zwecks Zuführung der Gegenspannung in zwei Hälften.

Der Leonard-Stromerzeuger besitzt demnach 4 Wicklungen (siehe Schaltbild zum elektrischen Turmschwenkwerk Ausf. B—D und Ausf. E—H, Bild 5 und 6):

1. Hauptfeldwicklung in Gegenschaltung mit der Fremderregung (Klemme $C_1 D_1$).
2. Serien- (Verbund-) Wicklung (Klemme $E_1 F_1$ und $E_2 F_2$).
3. Dämpferwicklung (Klemme $C_2 D_2$).
4. Wendepolwicklung ($G_1 H_1$).

Die in Gegenschaltung arbeitende Hauptfeldwicklung ist nur für eine Spannung von 25 V bemessen. Dieser Umstand ist besonders zu beachten, um bei der Behebung auftretender Störungen an die Wicklung keine Überspannung zu bekommen.

q) **Konstantspannungsmaschine, Bild 8 und 18**

Die Konstantspannungsmaschine ist eine normale Gleichstrom-Nebenschlußmaschine mit Wendepolen und einer Serien- (Verbund-) Wicklung, um unabhängig von der Belastung eine

konstante Spannung liefern zu können. Die Maschine wird vom Herstellerwerk mit einem Feldwiderstand, 8/6, auf eine konstante Spannung von 120 V eingestellt. Der Feldwiderstand ist im Lagerschild von außen zugänglich angebracht. Diese Spannung kann an einem Spannungsmesser, 18/5, welcher an der linken Seitenwand der Panzerwanne angebracht ist, abgelesen werden¹⁾. Die Spannung darf nur zwischen 115 und 125 V schwanken.

Die Leistungsabgabe der Konstantspannungsmaschine beträgt 0,5 kW.

Die Konstantspannungsmaschine besitzt drei Wicklungen (siehe Schaltbild zum elektrischen Turmschwenkwerk Ausf. B—D und Ausf. E—F, Bild 5 und 6):

1. Nebenschlußwicklung mit Feldwiderstand (Klemme D, H).
2. Serien- (Verbund-) Wicklung (Klemme E, F).
3. Wendepolwicklung (G, H).

r) Anschlußklemmen des Mehrfach-Stromerzeugers

Die Anschlußklemmen des Mehrfach-Stromerzeugers an der Klemmenleiste, 19/2, sind wie folgt bezeichnet:

- Klemme: +H Plusklemme der Konstantspannungsmaschine
 Klemme: —E Minusklemme der Konstantspannungsmaschine
 Klemme: C₁ Hauptfeldwicklung für die Fremderregung des Leonard-Stromerzeugers
 Klemme: +G₁ + (—) Bürsten des Leonard-Stromerzeugers
 Klemme: —E₁ — (+) Bürsten des Leonard-Stromerzeugers

2. Maschinensatz Ausf. B—D

Im Pz Kpff IV Ausf. B—D ist ein Maschinensatz älterer Bauart eingebaut.

a) Traggestell, Bild 22 und 23

Der Aufbau von Traggestell, 22/1 und 23/1, Antriebsmotor, 22/4, 23/4 und Stromerzeuger, 22/2, 23/2, ist der gleiche wie bei Ausf. E—H.

b) Antriebsmotor, Bild 22, 23 und 24

Als Antriebsmotor ist ein wassergekühlter DKW-Zweizylinder-Zweitaktmotor Typ ZW 600 eingebaut. Der Motor hat einen Zylinderinhalt von 585 cm³ und leistet bei 2800 U/min 14,5 PS.

¹⁾ Ab Fgst.-Nr. 83651 fällt der Spannungsmesser fort.

Die Wasserpumpe, 22/7, 23/7, ist an den Stromerzeuger angeflanscht und wird durch ein auf der Antriebswelle zwischen Antriebsmotor und Stromerzeuger befindliches Kettenrad durch eine Zweifachkette, 22/8, 23/8, angetrieben. Die Wasserpumpenwelle wird durch eine Staufferbüchse, 22/11, geschmiert. Am Zylinderblock ist ein Kühlwasserablaßhahn, 22/12, angebracht.

Die Drehzahl des Antriebsmotors wird durch einen an das Gehäuse des Schwungradmagnetzünders angeflanschten und von der Kurbelwelle direkt angetriebenen Fliehkraftregler, 22/5, 23/5, auf 2800 U/min gehalten. Der Fliehkraftregler arbeitet über das Gestänge, 22/6, 23/6, auf die Drosselklappe des Vergasers. Bei Stillstand des Antriebsmotors wird die Drosselklappe durch den Regler völlig geöffnet gehalten. Beim Anlassen muß die Drosselklappe durch einen an der linken Seitenwand der Panzerwanne befindlichen Anlaßhebel, 24/1, über einen Seilzug entgegen der Wirkung des Fliehkraftreglers geschlossen werden (Anlaßstellung und Reglerstellung).

Der Antriebsmotor ist mit einem Solex-Flachstromvergaser Type 30 BFL ausgerüstet. Der Vergaser besitzt eine gesonderte Anlaßvorrichtung, die mit Gestänge durch einen Zugknopf an der Trennwand zwischen Motorraum und Kampfraum betätigt werden kann.

Hauptdüse	90/58
Leerlaufdüse	45
Anlaßkraftstoffdüse	95
Anlaßluftdüse	400
Lufttrichter	19

Die Zündanlage besteht aus einem Schwungradmagnetzünder mit je einem Unterbrecher für eine Zündkerze. An der Abdeckplatte des Magnetgehäuses ist ein Kurzschlußknopf zum Abstellen des Motors angebracht, 23/11. Der Kurzschlußknopf ist durch einen abnehmbaren Deckel in der Trennwand zugänglich.

Als Zündkerzen werden Bosch-Kerzen Type M 125 T 22 verwendet.

Der Antriebsmotor wird mit einem Bosch-Anlasser Type BJH mit einer Leistung von 1,4 PS bei 12 V mit den Sammlern des Pz Kpff angelassen. Das Ritzel des Anlassers treibt über ein Stirnrad, 22/9, die Welle des Stromerzeugers an. Anlasserritzel und Stirnrad sind durch eine Blechhaube, 23/9, geschützt.

c) **Stromerzeuger, Bild 22, 23 und 25**

Aufbau und Wirkungsweise des Stromerzeugers sind die gleichen wie bei Ausf. E—H. Lediglich der Klemmenkasten, 22/3, 23/3, ist an den Stromerzeuger nicht angegossen, sondern angeschraubt.

Im Klemmenkasten, 25/1, befinden sich ein Klemmenbrett, 25/2, mit den Klemmen der Wicklungsenden sowie den Hauptklemmen des Stromerzeugers, der Feldwiderstand, 25/3, für die Konstantspannungsmaschine und die Entstörkondensatoren, 25/4.

Die Bezeichnung der Klemmen ist die gleiche wie bei Ausf. E—H.

3. Turmschwenkwerka) **Schwenkwerk (Getriebeteil), Bild 26, 27, 35 und 36**

Der Turm wird durch das **Turmschwenkwerk** gedreht, welches von dem Schwenkmotor oder von Hand angetrieben werden kann. Das Schwenkwerk darf nur bedient werden, wenn der Turm entzurrt ist.

Das Schwenkwerk ist im Schneckengehäuse und in dem an dieses angeschraubten **Ritzelgehäuse, Kugellagergehäuse** und **Kegeltriebgehäuse**, 26/3, untergebracht.

Es ist mit dem waagerechten Flansch des Schneckengehäuses mit drei Sechskantschrauben M 16 am Tragring des Turmes und mit drei Sechskantschrauben M 14 an der Konsole befestigt. Auf dem waagerechten Flansch sitzt der elektrische Steuerapparat, 26/5. Das Schneckengehäuse wird durch den **Kettenritzellagerdeckel, Verschlussdeckel** (über dem Schneckenrad mit Rutschkupplung), 26/6, den **Schaltkastendeckel** und den **Abschlußdeckel**, das Kegeltriebgehäuse durch die **Kegeltriebgehäusedeckel** und **Lagerdeckel** abgeschlossen. Auf dem Kegeltriebgehäusedeckel sitzt der elektrische Abfeuerschalter.

Am Schneckengehäuse ist unten der **Schwenkmotor**, 26/7, angeflanscht, der seine Drehbewegung über die **Motorkupplung** und das Kegelrad 35/3 auf das Kegelrad 35/4 überträgt. Das Kegelrad 35/4 sitzt lose auf der hohlen Schneckenwelle und kann mit der auf der Schneckenwelle verschiebbaren **Schiebehülse** gekuppelt werden. Die Schneckenwelle steht mit dem **Schneckenrad** in Eingriff, welches durch eine **Rutschkupplung** die **Ritzelwelle** mitnimmt. Die Rutschkupplung verhindert Beschädigungen des Schwenkwerkes bei Überlastung. Sie besteht aus je **drei Stahlscheiben** und je zwei äußeren und inneren Gleitfedern und außen und innen aus den zwischen den Stahlscheiben lose sitzenden sieben **Scheiben** aus Ferodoasbest. Die **äußeren Stahlscheiben**

sind durch die **äußeren Gleitfedern** mit dem **Schneckenrad** und die inneren **Stahlscheiben** durch die inneren **Gleitfedern** mit der **Ritzelwelle verbunden**. Durch die **Führungsscheibe**, die **Tellerfeder** und die Mutter werden alle Scheiben so fest gegeneinandergedreht, daß das Schneckenrad mit der Ritzelwelle gekuppelt ist. Die Ritzelwelle ist mit 2 Kugellagern im Ritzelgehäuse (leicht außermittig gelagert; sie trägt am unteren Ende das **Antriebsritzel**, 26/8, welches in den Zahnkranz am Turmanschluß eingreift. Das Antriebsritzel wird durch den am Turmkugellager angeschraubten **Schutzmantel** abgedeckt.

Eine am **Handrad**, 26/2, angreifende Kraft wird über die Handradwelle und die Kegelräder 35/1 und 35/2 auf die innere **Welle** übertragen. Auf der inneren Welle sitzen ferner fest die **Kupplungshälfte**, welche durch die **Schiebehülse** mit der Schneckenwelle gekuppelt werden kann, und das **Kettenritzel**, 27/2. Die innere Welle ist hinten zusammen mit dem Kegelrad 35/2 und der Kupplungshälfte im Kegeltriebgehäuse, vorn zusammen mit dem Kettenritzel im Kettenritzeldeckel gelagert.

Die **Umschalteneinrichtung** der Seitenrichtmaschine ist in zwei Bohrungen des Schaltkastendeckels gelagert. Der **Schalthebel** sitzt fest auf dem Zapfen des **Hebels**, der in der hinteren Bohrung des Schaltkastendeckels gelagert ist. Ein Schild mit der Aufschrift „**Hand**“ und „**Motor**“ zeigt die jeweilige Stellung des Schalthebels an. In dem hülsenförmigen Teil des Hebels sitzt der unter dem **Druck** der **Spannfeder** stehende Bolzen, der mit seinen Rollen über das **Führungsstück** gleitet. Der untere Zapfen des Führungsstücks trägt das die Schiebehülse kuppelnde **Kugellager**; der obere Zapfen ist in der vorderen Bohrung des Schaltkastendeckels gelagert. Am Auge des Schalthebels ist die **Zugstange** angebracht, welche an dem langen Arm des **Kupplungshebels** angelenkt ist.

Auf dem aus dem elektrischen Steuerapparat herausragenden Wellenende sitzen das lose **Kettenrad** und die in der Längsrichtung der Welle verschiebbare **Kupplungshülse**. In die Ringnut der Kupplungshülse greift der kurze Arm des Kupplungshebels ein und kann sie mit dem Kettenrad kuppeln. Das Kettenrad wird durch die **Rollenkette**, 27/3, vom Kettenritzel angetrieben. Die Kupplungshülse wird durch den **Schutzkasten** abgedeckt.

Bei **Handantrieb** wird der Schalthebel, 26/4, auf „**Hand**“ gelegt. Dabei werden die Klauen der Schiebehülse in die entsprechenden Ausschnitte der Kupplungshälfte geschoben; gleichzeitig wird über die Zugstange das Kettenrad entkuppelt. Die

Drehung des Handrades wird über die Handradwelle, die Kegelräder, die Kupplungshälfte und die Schiebehülse auf die Schneckenwelle übertragen, die sie über das Schneckenrad, die Rutschkupplung und die Ritzelwelle zum Antriebsritzel weiterleitet, welches den Turm im Sinne der Handradumdrehung schwenkt. Dabei läuft das durch die innere Welle, das Kettenritzel und die Rollenkette angetriebene Kettenrad **lose** auf der Welle des elektrischen Steuerapparates mit.

Der Richtschütze kann bei Ausf. F—H beim Schwenken des Turmes von Hand vom Ladeschützen, der den rechts auf dem Tragring angeordneten **Hilfstrieb** bedient, unterstützt werden.

Bei **Motorantrieb** wird der Schalthebel auf „**Motor**“ gelegt. Dabei werden das Kegelrad 35/4 durch die Schiebehülse mit der Schneckenwelle und über die Zugstange das Kettenrad durch die Kupplungshülse mit der Welle des elektrischen Steuerapparates gekuppelt. Drehrichtung und Geschwindigkeit des Motors werden durch stärkere oder schwächere Links- bzw. Rechtsdrehung des Handrades über die Kegelräder, die in der hohlen Schneckenwelle liegende innere Welle, das Kettenritzel, die Rollenkette, das Kettenrad und die Kupplungshülse vom elektrischen Steuerapparat geregelt. Die Drehbewegung des Motors wird durch die Motorkupplung, 28/1, die Kegelräder und die Schiebehülse auf die Schneckenwelle übertragen und von dort wie beim Handantrieb zum Antriebsritzel weitergeleitet. Die Turmschwenkung erfolgt ebenfalls im Sinne der Handradumdrehung.

Die Übersetzung des Kettentriebes und die gegenseitige Stellung von Kettenritzel und Kettenrad (dadurch entsprechende Lage der Rollenkette) sind so gewählt, daß das Handrad sich nur in der auf der Zeichnung ersichtlichen „**Nullstellung**“ mit dem elektrischen Steuerapparat kuppeln läßt. Das Umschalten auf „**Motor**“ kann also nur bei Nullstellung des Handrades erfolgen.

Achtung! Das Zurückschalten des Motorantriebes auf Handantrieb darf erst bei Stillstand des Turmes und Nullstellung des Handrades, zweckmäßigerweise auch nach Ausschalten des an der Turmseitenwand angebrachten elektrischen Hauptausschalters, vorgenommen werden.

1 Handradumdrehung = $1,89^\circ = 33,6^-$ Seitenrichtungsänderung. Kleinster Schwenkwinkel bei elektrischem Schwenken des Turmes = $0,08^\circ/s = 1,4^-/s$. Größter Schwenkwinkel bei elektrischem Schwenken des Turmes = $16^\circ/s = 284^-/s$. (Das entspricht 22,5 s für einen Schwenkbereich von 360° .)

b) Schwenkmotor, Bild 26 und 28

Der Schwenkmotor, 26/7, ist als Flanschmotor senkrecht unter dem Turmschwenkwerk mit 3 Schrauben und einem Zentrier-ring angeflanscht. Der Motor ist ein Gleichstrommotor mit Fremderregung. Seine Leistung beträgt 1,2 kW durch 20 min bei einer Klemmenspannung von 190 V.

Die Drehzahl des Schwenkmotors ist nach beiden Richtungen durch den Steuerapparat von 0 bis 2800 U/min regelbar. Bei Einschalten des Feldschwächungswiderstandes kann die Motordrehzahl bis auf 4000 U/min erhöht werden. Die Feldspulen sind aus Kühlungsgründen besonders groß bemessen, da der Motor bei stillstehendem Anker für Dauereinschaltung des Feldes berechnet ist. Der Motor besitzt keine Wendepole, um die Umschaltung der Drehrichtung zu vereinfachen. Der angebaute Klemmenkasten, 28/2, enthält neben den Anschlußklemmen, 28/3, auch die Entstörkondensatoren, 28/4.

Die Anschlußklemmen des Schwenkmotors sind wie folgt bezeichnet

(siehe Schaltbild zum elektrischen Turmschwenkwerk Ausf. B—D und Ausf. E—G, Bild 5 und 6):

A und B Bürsten des Schwenkmotors (Verbindung mit den Steuerleitungen des Stromerzeugers).

K Plusklemme der Fremderregung.

J Minusklemme der Fremderregung.

Die beiden Klemmen der Fremderregung sind bei einigen Motoren auch mit C und D bezeichnet.

Die Drehzahl des Schwenkmotors ist nahezu unabhängig von der Belastung und entspricht stets der jeweiligen Auslage des Handrades an dem Turmschwenkwerk, gleichgültig, ob bei Schrägstellung des Pz Kpff am Hang die Belastung des Turmes größer ist als nach der anderen.

c) Steuerapparat, Bild 29 und 30

Ausf. B und C

Durch den Steuerapparat wird die Erregung des Leonardstromerzeugers geregelt. Da die vom Leonard-Stromerzeuger abgegebene elektrische Leistung direkt dem Schwenkmotor zugeführt wird, steuert der Steuerapparat die Schwenkgeschwindigkeit und die Drehrichtung des Turmes.

Der Steuerapparat enthält den früher beschriebenen Spannungsteilerwiderstand, Schaltbild 9, mit dem Schleifkontakt S sowie den Stromwender. Im Steuerapparat befinden sich ferner noch zwei Bürsten mit Schleifringen, durch welche ein Feldschwächungswiderstand in das Feld des Schwenkmotors eingeschaltet werden kann. (Siehe Schaltbild zum elektrischen Turmschwenkwerk Ausf. B—D und E—G, Bild 5 und 6.)

Der Steuerapparat der Ausf. B und C ist in einem Gehäuse aus Stahlblech untergebracht, das durch einen Deckel verschlossen ist. Er ist auf dem waagerechten Flansch des Gehäuses des Turmschwenkwerkes angebracht. Die starr auf der Welle sitzende Schaltwalze, 30/1, wird nach Umlegen des Schaltehebels des Turmschwenkwerkes auf die Marke „Motor“ vom Handrad aus gedreht. Die Kontaktbahn, 29/1, des Steuerapparates ist wie ein Stromwender ausgebildet, damit die zu einem großen Regelbereich notwendige Anzahl von Schaltstufen auf kleinem Raum untergebracht werden konnte. Zwischen den einzelnen Kontakten der Schaltwalze sind die Widerstandsstufen, 29/2, angeschlossen. Je zwei entgegengesetzt von der Nullage der Schaltwalze gleich entfernte Lamellen sind untereinander verbunden. Dadurch werden beim Verdrehen des Handrades um den gleichen Winkel nach rechts oder links stets gleich große Widerstände eingeschaltet und somit nach beiden Seiten gleich große Geschwindigkeiten beim Schwenken des Turmes erzielt. Die Höchstgeschwindigkeit wird dadurch erreicht, daß kurz vor jeder Endlage des Steuerapparates durch Kontaktunterbrechung an den Bürsten, 29/3, des letzten Schleifringes, 29/4, ein Widerstand vor das Motorfeld geschaltet wird. Die beiden Rückzugfedern, 30/2, bringen das Handrad, wenn es in beliebiger Stellung losgelassen wird, mit der Schaltwalze in die Nullage zurück. In dieser Stellung wird durch die Abzweigschaltung eine Selbstmördwirkung des elektrischen Antriebes erzielt, d. h. das infolge Remanenz noch bestehende Feld des Leonard-Stromerzeugers wird durch die dadurch erzeugte Ankerspannung vernichtet.

Auf der dem Kollektor abgewandten Seite des Steuerapparates ist eine Scheibe, 30/3, angebracht. Auf dieser Scheibe sind zwei Bolzen befestigt. Der Bolzen, 30/5, bewegt sich derart zwischen zwei Anschlägen, 30/6, daß der Kollektor des Steuerapparates und das damit gekuppelte Handrad des Schwenkwerkes sich nur um etwa 160° aus der Nullage nach rechts oder links drehen läßt. Am Bolzen, 30/4, greifen die Rückzugfedern, 30/2, an, um den Kollektor und damit auch das Handrad wieder in die Nullage zu

führen. Kann das Handrad des Schwenkwerkes bei Stellung des Umschalters auf „Motor“ dennoch ganz durchgedreht werden, dann ist meistens der Bolzen, 30/5, abgeschert und muß nach Ausbau des Steuerapparates erneuert werden.

Der Strom wird durch Bürsten zugeführt. Die Halter der Bürsten sind an den beiden Isolierschienen festgeklemmt. Die Klemmenbezeichnungen der Bürsten sind auf der Isolierschiene in Farbe angegeben.

Ausf. D—H

Der Steuerapparat ist in einem Gehäuse aus Siluminguß untergebracht, das durch einen einseitig abgeflachten Deckel aus Siluminguß dicht verschlossen ist. In dem Gehäuse ist ein Satz Entstörkondensatoren angeordnet, durch die die in den Steuerapparat eingeführten Leitungen die Spannung an die einzelnen Bürsten bringen. Im Gegensatz zum Steuerapparat der Ausführungen B und C ist die Welle des Steuerapparates der Ausf. D—H einseitig gelagert.

4. Schleifringübertrager

Die Stromzuführung vom Stromerzeuger in der Panzerwanne zum Turm erfolgt über einen Schleifringübertrager, welcher in der Mitte des Turmes in der Drehbühne befestigt ist. Der Schleifringübertrager besitzt 17 Schleifringe mit den dazugehörigen Bürsten. Zum Prüfen der Leitungen sind die Anschlüsse mit Zahlen versehen. (Siehe Schaltbild zum elektrischen Turmschwenkwerk Ausf. B—D und E—H, Bild 5 und 6.)

Die Schleifringe 13 bis 17 sind mit dem Stromerzeuger verbunden, die übrigen dienen für Turmbeleuchtung, Signaleinrichtung, Funk- und Bordsprechanlage.

5. Abzweigkasten für Starkstrom

Ausf. B und C

An der vorderen Stütze der Drehbühne ist der Abzweigkasten für Starkstrom befestigt.

Der Abzweigkasten der Ausf. B und C ist ein Blechgehäuse, in dem das Verteilungsklemmenbrett, zwei Sicherungsautomaten und ein Widerstand untergebracht sind. Die vom Schleifringübertrager kommende Starkstromleitung wird durch den unteren großen Leitungsstutzen eingeführt und an das Klemmenbrett angeschlossen. Die Sicherungsautomaten sichern Motor und Strom-

erzeugerfeld gleichmäßig ab. Der Widerstand ist ein Schutzwiderstand. Der Schutzwiderstand liegt parallel zum Motorfeld (siehe Schaltbild zum elektrischen Turmschwenkwerk Ausf. B und C) und dient dazu, bei plötzlichem Abschalten des Motorfeldes (Auslösen der Sicherungsautomaten) die dadurch am Motorfeld auftretende Überspannung zu vernichten. An den Klemmen N_1 und N_2 ist eine Leitung angeschlossen, die zu einem weiteren Widerstand, der in einem gesonderten Blechkasten am Schwenkmotor angebracht ist, führt. Dieser Widerstand wird, wie schon früher erwähnt, durch Kontaktunterbrechung an den letzten Schleifringen des Steuerapparates vor das Feld des Motors geschaltet. Der Motor erreicht bei diesem geschwächten Feld (maximale Handradauslage) seine größte Drehzahl.

Ausf. D—H, Bild 31 und 32

Im Abzweigkasten für Starkstrom, 31/1, Ausf. D—G sind an zwei isolierten Schienen, 32/1, Verteilerklemmen, 32/2, durch Abstandstücke voneinander getrennt, befestigt. Auf diesen Abstandstücken sind die Klemmenbezeichnungen in Farbe angegeben. Zwei eingebaute Sicherungsautomaten, 32/3, sichern Motor- und Stromerzeugerfeld gleichzeitig ab. Sie sind durch die auf dem Deckel des Abzweigkastens angebrachte, leicht zu öffnende Klappe, 31/2, schnell und gefahrlos zu bedienen. Außerdem ist noch ein Schutzwiderstand und der Feldschwächerwiderstand eingebaut. Letzterer wird, wie schon bei der Beschreibung der Ausf. B und C erwähnt, durch Kontaktunterbrechung an den letzten Schleifringen des Steuerapparates vor das Feld des Motors geschaltet. Die vom Schleifringübertrager kommende Starkstromleitung wird durch einen Stecker, 31/3, 32/4, in den Kasten eingeführt. Durch Verwendung eines Steckers wird erreicht, daß der Abzweigkasten beim Abbauen des Turmes schnell vom Schleifringübertrager getrennt werden kann. Steckerstifte und Hülsen sind unregelmäßig versetzt angeordnet, damit ein Verwechseln ausgeschlossen ist.

6. Schwenkschalter, Bild 33

Der in dem Schaltbild 9 mit SS bezeichnete einpolige Schalter zwischen dem Spannungsteiler und dem Hauptfeld des Leonard-Stromerzeugers wird „**Schwenkschalter**“ genannt. Unter dem Dach des Turmes befindet sich in Reichweite des Richtschützen der Schalterkasten, 33/1. In einem Blechgehäuse sind zwei Paccoschalter untergebracht. Der eine Schalter, 33/2, liegt im Erregerkreis des Leonard-Stromerzeugers. Er hat einen abnehm-

baren Knebel, der durch eine Nase in Betriebsstellung gegen Herausfallen gesichert ist. In Stellung „**Sicher**“ oder „**Aus**“ kann der Knebel abgezogen und in einem seitlich angebrachten Halter gehalten werden. Der Knebel ist mit einer Kette mit dem Gehäuse verbunden.

Der Schwenkschalter dient zum Abschalten des Erregerfeldes des Leonard-Stromerzeugers. In Stellung „**Sicher**“ oder „**Aus**“ ist der Leonard-Stromerzeuger spannungslos. Bei auftretenden Störungen, insbesondere bei Pendeln des Turmes (siehe Abschnitt IV/D/2b), muß der Leonard-Stromerzeuger sofort durch den Schwenkschalter spannungslos gemacht werden.

Der andere Schalter, 33/1, liegt im Stromkreis der elektrischen Abfeuerung. Bei Versagen der Sammler dient er zum Umschalten der elektrischen Abfeuerung auf die Notbatterie.

7. Notschalter, Bild 34

Falls beim Turmschwenken ein Besatzungsmitglied (hauptsächlich der Ladeschütze) in die Gefahr kommt, eingeklemmt zu werden, so kann durch Betätigen des Notschalters der Turm **augenblicklich** stillgesetzt werden, unabhängig von der Handradauslage am Steuerapparat.

Der Notschalter ist über der Sehklappe an der rechten Seitenwand angebracht, Bild 34.

Seine Wirkungsweise ist folgende:

Durch Druck auf den Knopf 1, der sich im Deckel des Notschalters befindet, werden isoliert voneinander angebrachte Kontaktfedern durch eine Feder nach vorn gedrückt. Dabei gibt zunächst die eine der Kontaktfedern die Kontaktstifte C und C_2 frei und schaltet damit die Erregung ab. Dann wird durch die andere Kontaktfeder der Kontakt zwischen den beiden Kontaktstiften B und C_2 hergestellt. Ankerspannung und Feld des Leonard-Stromerzeugers sind nun gegengeschaltet. (Siehe Schaltbild zum elektrischen Turmschwenkwerk Ausf. B—D und E—G.) Diese plötzliche Selbstmordwirkung setzt den Schwenkmotor **unmittelbar** still. Um die Anlage wieder betriebsfertig zu machen, wird ein seitlich am Gehäuse angebrachter Knopf 2 gedrückt, bis die unter Federdruck stehenden Klinken wieder zurückspringen. Dann ist durch die sitzenden Kontaktfedern die Verbindung zwischen den Kontaktstiften C und C_2 wiederhergestellt. Es kann wieder elektrisch geschwenkt werden.

8. Turmanschluß mit Turmkugellager

Die Verbindung des Turmes mit dem Panzerkastenoberteil wird mit Turmanschluß bezeichnet.

Zum Turmanschluß gehören:

- a) der Zahnkranz,
- b) das Kugellager mit Abdeckblech,
- c) der Tragrings,
- d) die Turmzurrung,
- e) der Richtungsanzeiger (Zwölfuhr-Zeiger),
- f) die Drehbühne.

Eingehende Beschreibung über Turmanschluß und Turmkugellager siehe D 653/6 Panzerkampfwagen IV Ausf. B—E Gerätbeschreibung und Bedienungsanweisung zum Turm.

D. Bedienungsanweisung für das elektrische Turmschwenkwerk

Der Antriebsmotor ist freigelaufen und deshalb sofort voll betriebsfähig. Vor Inbetriebnahme ist zu prüfen, ob der Kraftstoffbehälter mit Kraftstoff-Öl-Mischung im Verhältnis 1:25 und die Kühlanlage vom Motor des Pz Kpfw und Antriebsmotor für das Turmschwenkwerk mit Wasser gefüllt ist.

Der Kraftstoffbehälter ist durch einen runden Schraubdeckel im Panzerkastenaufbau links hinter dem Turm zugänglich, er faßt etwa 14 Liter.

Der Antriebsmotor springt auch bei großer Kälte ohne Schwierigkeiten an, wenn der Motor des Pz Kpfw warmgelaufen ist.

1. Anlassen des Antriebsmotors Ausf. B—D

- a) Kraftstoffhahn für Antriebsmotor öffnen.

Der Kraftstoffhahn befindet sich in der linken Ecke des Kampf-raumes hinter dem Richtschützensitz. (Der obere der beiden Hähne.)

Stellung nach rechts: „Auf“.

Stellung nach oben: „Zu“.

- b) Anlaßhebel nach **oben** ziehen

Der Anlaßhebel ist an der linken Seitenwand der Panzerwanne unterhalb des Richtschützensitzes angebracht. (Die Drosselklappe des Vergasers muß zum Anlassen aus der geregelten Normalstellung in die Leerlaufstellung gebracht werden.)

- c) Anlaßdruckknopf betätigen, Motor anlaufen lassen.

- d) Anlaßhebel nach **unten** drücken.

Die Stellung der Drosselklappe des Vergasers wird jetzt für eine von der Belastung unabhängige Drehzahl von 2800 U/min geregelt.

2. Anlassen des Antriebsmotors Ausf. E—H

- Kraftstoffhahn für Antriebsmotor öffnen.
Der Kraftstoffhahn befindet sich in der linken Ecke des Kampf-
raumes hinter dem Richtschützensitz. (Der obere der beiden
Hähne.)
Stellung nach rechts: „Auf“.
Stellung nach oben: „Zu“.
- Zündung einschalten.
Der Zündschalter ist an der linken Seitenwand der Panzerwanne
unterhalb des Richtschützensitzes angebracht. (Rote Lampe
leuchtet auf.)
- Bei kaltem Motor Luftklappenzug ziehen (bei warmem Motor
bzw. wenn Kühlwasser schon vom Fahrzeugmotor angewärmt,
Luftklappe **nicht** ziehen!).
- Anlaßdruckknopf betätigen.
Der Anlaßdruckknopf ist neben dem Zündschalter an der linken
Seitenwand der Panzerwanne unterhalb des Richtschützensitzes
angebracht. (**Die rote Leuchte erlischt beim Laufen des
Antriebsmotors nicht.**)
- Luftklappe wieder ausschalten, falls dieselbe nicht selbsttätig
zurückgeht.

3. Elektrisches Schwenken

- Achtung! Fahrer- und Funkereinsteiglücke schließen!**
Prüfung, ob die Schwenkbahn frei ist!
- Turmzurrung lösen. (Links hinter dem Richtschützen.) Turm
erst von Hand um 360° drehen.
- Handrad des Schwenkwerkes in Nullstellung bringen. (Griff
zeigt vom Richtschützen weg!)
- Schalthebel auf Marke „Motor“ stellen.
- Schwenkwerkschalter am Turmdach einschalten.
- Schwenken durch Auslegen des Handrades nach der gewünsch-
ten Schwenkrichtung.

Bei Ausf. B—D muß vor dem Schwenken der Anlaßhebel nach
unten gelegt werden! Bei Nichtbeachten wird der Antriebsmotor
bei Auslegen des Handrades abgewürgt.

4. Ausschalten des elektrischen Schwenkwerkes

- Handrad des Schwenkwerkes in Nullstellung bringen. (Griff
zeigt vom Schützen weg.)
- Schwenkwerkschalter ausschalten.
- Schalthebel des Schwenkwerkes auf „Hand“ stellen.

5. Abstellen des Antriebsmotors

- Kraftstoffhahn schließen und Vergaser leerlaufen lassen, Zündung
ausschalten.
- Bei kurzzeitigem Abstellen des Antriebsmotors kann der An-
triebsmotor durch den Kurzschlußknopf (Ausf. B—D) oder allein
durch Ausschalten der Zündung (Ausf. E—G) abgestellt werden.

6. Ausbildung am elektrischen Turmschwenkwerk

- Um Schäden am elektrischen Turmschwenkwerk zu vermeiden,
ist der Panzerführer bzw. Ausbildungsleiter dafür verantwort-
lich, daß **vor Inbetriebnahme**
die Turmzurrung gelöst wird,
die Fahrer- und Funkereinsteiglücken geschlossen werden
und während des Schwenkbetriebes geschlossen bleiben,
der Deckel zum Motorraum so zu verriegeln ist, daß der
Turm vorbeidrehen kann,
die Schwenkbahn der Kanone frei ist.

Die Inbetriebnahme des elektrischen Turmschwenkwerkes ist
nach 1 bis 5 vorzunehmen.

- Der Richtschütze hat sich **vor** dem elektrischen Schwenken
davon zu überzeugen, daß
die Besatzung des Pz Kpfw auf ihren Plätzen ist;
im Turm und in der Nähe der Drehbühne lose mitge-
führte Gegenstände so festgelegt sind, daß sie beim
Schwenken nirgends klemmen.
- Jede Ausbildung am elektrischen Turmschwenkwerk hat mit
Schwenken mit Hand zu beginnen, um mechanische Fehler
(Klemmen und dergleichen) feststellen zu können.
Die eingebauten Sicherungsautomaten schützen nur die Kon-
stantspannungsmaschine vor Kurzschlüssen, nicht aber den
Leonard-Stromerzeuger vor Überlast.
- Elektrisches Schwenken ohne Aufsicht (z. B. beim Gefechtsschie-
ßen) darf nur von ausgebildeten Schützen vorgenommen werden.
Das Auslegen des Handrades von der Nullstellung bis zum Anschlag
soll übungsmäßig ungefähr 2 s betragen. Zur gewöhnlichen
Richtarbeit genügen stets die niedrigen Geschwindigkeitsstufen.
Die elektrischen Maschinen des Turmschwenkwerkes sind für
einen Dauerschwenkbetrieb von 20 min bemessen. Dauerndes
Schwenken ist zu unterlassen.
Der abziehbare Schaltschlüssel des Schwenkwerkschalters ist
nach Beendigung der Ausbildung abzuziehen.

E. Pflege und Wartung

1. Allgemein

Zur ständigen Gefechtsbereitschaft bedarf das elektrische Turmschwenkwerk stets der sorgfältigen Pflege und Wartung. Nach jeder Fahrt des Pz Kpfw sind von Fahrer und Panzerwart folgende Arbeiten auszuführen:

- Antriebsmotor auf einwandfreien Lauf überprüfen.
- Luftfilter säubern.
- Kraftstoff-Öl-Mischung ergänzen (Mischungsverhältnis 1 : 25).
- Alle Leitungsanschlüsse überprüfen.

2. Antriebsmotor (DKW-Motor Typ ZW 500)

a) Pflegeplan

Zur Vermeidung von Betriebsstörungen durch Verschmutzen und zur rechtzeitigen Erkennung von Undichtheiten und Verschleißerscheinungen ist es zweckmäßig, den Motor äußerlich stets sauberzuhalten. Um Rost- und Korrosionsbildungen zu verhindern, darf der Motor nicht mit Wasser gereinigt werden. Die Pflegearbeiten sind regelmäßig durchzuführen. Um eine Überprüfung der Betriebsstundenzahl des Motors zu ermöglichen, ist die Menge des ergänzten Kraftstoff-Öl-Gemisches stets in dem Fahrtennachweis einzutragen. Es entsprechen, 1 Kraftstoffbehälterfüllung (etwa 14 Liter) etwa 10 Betriebsstunden. 5 Kraftstoffbehälterfüllungen dann etwa 50 Betriebsstunden des Antriebsmotors.

b) Alle 10 Betriebsstunden (zweckmäßig täglich)

Luftfilter am Vergaser abnehmen, in Benzin auswaschen, in Motorenöl tauchen, Öl abtropfen lassen, Filter wieder einbauen. Hierzu Abbau des Vergaserabschirmbleches notwendig.

Gelenke des Reglergestänges mit Kraftstoff-Öl-Mischung auswaschen.

c) Alle 50 Betriebsstunden

Vergaser reinigen.

Vergaserunterteil abnehmen, Düsenhütchen abschrauben, Hauptdüse herausziehen, Leerlaufdüse herausschrauben und beide Düsen reinigen (nicht mit Nadel oder Draht!), Schwimmerkammer und Vergaserkanäle reinigen. Düsen wieder einsetzen, Düsenhütchen festschrauben und Vergaserunterteil wieder anbringen.

Zündkerzen herausschrauben und säubern, Elektrodenabstand durch Nachbiegen der Seitenelektrode auf 0,6 bis 0,7 mm berichtigen, wenn notwendig.

Schmieröl im Drehzahlreglergehäuse ergänzen.

Ober- und seitliche Verschlusschraube herausschrauben und oben Motorenöl nachfüllen, bis es an der seitlichen Prüföffnung austritt. Prüf- und Einfüllschraube wieder einschrauben.

In den Kettenkasten für Regler- und Wasserpumpenantrieb, nach Herausschrauben der oben angeordneten Verschlusschraube, 20 cm³ (0,02 Liter) Motorenöl nachfüllen.

d) Alle 200 Betriebsstunden

Zündkerzen durch neue gleicher Art ersetzen.

Unterbrecher nachsehen.

Unterbrecherdeckel abnehmen, Unterbrecherkontakte — falls notwendig — mit der Kontaktfeile plan feilen. (Bei starkem Kontaktabbrand Kondensator — durch Schraubklappe rechts vom Unterbrechergehäuse in der Abdeckplatte gehalten — herausnehmen und durch neuen ersetzen. Kondensator 1 gehört zum Unterbrecher 1 und Kondensator 2 zum Unterbrecher 2.) Kontaktabstand der beiden Unterbrecher an der höchsten Nockenstelle auf 0,4 bis 0,5 mm einstellen. Schmierfilz mit Bosch-Heißlagerfett nachfetten.

Auspuffanlage reinigen.

Auspuffkrümmer abnehmen und Auspuffanlage abbauen. Auspufftopf ausbrennen, Ölkohle aus den Auspuffschlitzen herauskratzen, Auspuffanlage und Auspuffkrümmer wieder anbauen. (Arbeiten sind durch Werkstattpersonal durchzuführen.)

3. Mehrfach-Stromerzeuger, Schwenkmotor und Steuerapparat

a) Wartung der Lager

Eine Neuschmierung der Lager von Mehrfachstromerzeuger und Schwenkmotor braucht jährlich nur einmal mit **erstklassigem**

Kugellagerfett zu erfolgen. Vor jeder Neufüllung ist nach Entfernung der äußeren Lagerverschlußdeckel eine gründliche Reinigung der Lager durch Kraftstoff vorzunehmen. Bei Neufüllung ist der Lagerraum höchstens zu $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ mit Fett zu füllen; übermäßige Füllung führt ebenso wie zu häufige Schmierung zu Lagerzerstörungen. Es ist deswegen unbedingt ein dauerndes Drehen des Schmierbuchsendeckels zu vermeiden.

b) Reinigung

Um vorzeitige Beschädigung der Maschine zu verhüten, ist halbjährlich Staub, Öl und Schmutz zu beseitigen. Dabei ist nachzuprüfen, daß die Luftöffnungen nicht verschlossen sind. Die Lagerschildklappen müssen stets geschlossen sein. Maschinen nur in spannungslosem Zustand reinigen! Nicht das Innere der Maschine mit Kraftstoff oder Öl auswaschen.

c) Bürsten

Die Bürsten müssen mit ihrer ganzen Schleiffläche auf dem Kollektor aufliegen. Neue Bürsten sind vorher mit Schmirgelleinen entsprechend der Kollektorrundung einzuschleifen. Aller Kohlenstaub ist sorgfältig abzusaugen. Vor Inbetriebsetzung sind die Bürsten auf Beweglichkeit und Federspannung zu prüfen. Kreischen die Bürsten, so kann etwas Vaseline zum Einfetten benutzt werden. Die Bürstenbrücke des Leonard-Stromerzeugers muß in der durch die Marke angegebenen Stellung stehen.

Bei starkem Gebrauch des elektrischen Schwenkwerkes sind die Bürsten des Steuerapparates des öfteren auf Kontaktdruck zu überprüfen.

d) Kollektor

Der Kollektor ist stets in sauberem, poliertem Zustande zu halten. Unrund gewordene Kollektoren sind richtig abzdrehen. Der dabei entstehende Grat zwischen den Lamellen ist zu entfernen und der Glimmer auszukratzen.

4. Turmschwenkwerk

Alle umlaufenden Teile des Turmschwenkwerkes, mit Ausnahme der Kegelräder, 1/2, Bild 35. und des Kettenrades, laufen im Ölbad. Bei Bedarf ist an dem am Schneckengehäuse angebrachten Öleinfüllstutzen Öl nachzufüllen. Das Kettenrad ist bei Bedarf mit der Fettschmierpresse zu schmieren.

Das Spiel in den Kegeltrieben ist mit geeigneten Paßscheiben ausgeglichen.

Das Spiel zwischen Schneckenwelle und Schneckenrad wird durch Verdrehen des Ritzelgehäuses, in welchem die Ritzelwelle außermittig gelagert ist, beseitigt. Dazu sind die Sechskantschrauben M 10 im Flansch des Ritzelgehäuses herauszuschrauben, das Gehäuse, je nachdem der Schneckentrieb zu schwer oder zu leicht geht, um eine Lochteilung nach rechts oder links zu drehen und die Schrauben wieder fest anzuziehen und zu sichern. Höhere Zahlen in der Lochteilung bedeuten strammen, niederen losen Gang.

Zum Nachstellen der Rutschkupplung ist der Verschlußdeckel abzunehmen und die Mutter M 22 × 1,5 nachzuziehen oder zu lockern, je nachdem die Rutschkupplung zu schwer oder zu leicht angreift.

Es ist verboten, die Turmzurrung bei drehendem Turm einzulassen.

Bei gezurrtem Turm darf sich der Richtschütze nicht am Handrad festhalten, sonst werden die Befestigungsschrauben zum Turmschwenkwerk gelockert und die Zahntriebe so beansprucht, daß bald starkes Spiel in den Zahnradern usw. auftritt.

Geht das Turmschwenkwerk schwer, so sind zunächst die Befestigungsschrauben auf festen Sitz zu prüfen; wird hier kein Schaden gefunden, so ist das Antriebsritzel (des Zahnkranzes) abzunehmen und zu untersuchen, ob das Turmschwenkwerk leicht läuft. Gleichzeitig kann der leichte Lauf des Turmes im Kugellager geprüft werden. Zu schwerer Gang kann unter anderem verursacht werden durch Verwinden der Kugellagerringe, Rosten oder Verschmutzen des Kugellagers, Verschmutzen des Zahnkranzes und des Antriebsritzels oder zu scharf eingestellten Eingriff des Schneckenrades.

5. Turmkugellager und Turmanschluß

Das Turmkugellager, der Zahnkranz sowie der Schleifringübertrager sind vierteljährlich abzuschmieren.

Die Kugelbahn wird mit der Fettpresse an den auf dem Tragring angebrachten Druckschmierköpfen unter ständigem Drehen des Turmes geschmiert. Der Zahnkranz kann nach Abnehmen des Abdeckbleches am Ritzel von Hand aus geschmiert werden. Jährlich muß der ganze Zahnkranz von verhartetem und verschmutztem Schmierfett mit Kraftstoff gereinigt werden. Am Schleifringübertrager ist ebenfalls ein Druckschmierkopf angebracht.

6. Überprüfung der gesamten elektrischen Anlage des Turmschwenkwerkes

Elektrische Anlage des Antriebsmotors, Typ ZW 500

Bei Prüfung nach größeren Instandsetzungen bzw. beim Aufsuchen von Störungen wird wie folgt verfahren:

a) Zündanlage

Die beiden Zündspulen können nach Lösen des oberhalb des Unterbrechergehäuses angeordneten rechteckigen Deckels herausgezogen werden. Dabei ist zur Vermeidung von Leitungsbrüchen vorsichtig zu verfahren. Die Stromabnehmer sind vorher auszubauen!

Bei eingeschalteter Zündung kann dann mit der Prüflampe an der mittleren Klemme Spannung gegen das Gehäuse gemessen werden. Ist dieselbe nicht vorhanden, so kann die Prüfung an den beiden Klemmen des Entstörers neben den Zündleitungsanschlüssen wiederholt werden.

Wird am Entstörer Spannung gegen das Gehäuse festgestellt, an der Mittelklemme jedoch nicht, so ist der Vorschaltwiderstand für die Zündspulen schadhaf und auszuwechseln. Dazu sind die Befestigungsschrauben des Gehäusedeckels am Umfang desselben zu lösen und der Deckel abzunehmen. Die Unterbrecherhebel und der Schmierfilz sind dabei anzuheben, um eine Beschädigung an der Nockenbefestigung zu vermeiden. Nach Abnahme des Deckels wird auf der Innenseite die gesamte, je nach Zugehörigkeit zur Zündspule schwarz bzw. rot gekennzeichnete Leitungsführung sichtbar.

Bei Prüfung derselben ist zu beachten, daß sämtliche Teile gut befestigt, mit sicheren Anschlüssen versehen sind und keine Scheuerstellen aufweisen.

Die Kontaktfedern der Hochspannungszündspulen werden zweckmäßig um 3 bis 4 mm hochgebogen. Bei Austausch der Zündspulen ist darauf zu achten, daß dieselben nicht verwechselt werden, da die Hochspannungsanschlüsse seitlich versetzt sind. Nach dem Zusammenbau der Anlage sind die Stromabnehmer und Zündleitungen einzubauen, wobei die federnden Kontakte der Stromabnehmer einwandfrei gangbar sein müssen und die Anschlußfahnen der Zündspulen sicher berühren sollen.

Zur Einstellung der Zündung kann die Unterbrechergrundplatte nach Lösung zweier Schrauben so gedreht werden, daß die Kontakte im Zündzeitpunkt, d. h. 5 mm vor Totpunkt, gerade

abzuheben beginnen. Der größte Kontaktabstand soll dabei 0,4 mm betragen und kann durch Nachstellen der festen Kontaktschraube berichtigt werden. Eine Nachprüfung des Zündfunken kann bei abgenommener Kerzenkappe sehr leicht durchgeführt werden, wenn eine alte Kerze mit auf 4 mm Abstand aufgebogener Elektrode zur Verfügung steht. An dieser eingesetzten Hilfskerze muß bei Betätigung des Anlassers ein kräftiger Funke überspringen.

In der motorseitigen Gehäusehälfte kann der Anlasseranker freigelegt werden, dessen Pole ringförmig in dem abgenommenen Gehäuse sitzen. Die auf diesem Polring befestigten Kohlebürsten müssen einwandfrei in den Haltern gleiten, gegebenenfalls sind dieselben rechtzeitig zu erneuern oder mit feinem Schmirgel nachzuarbeiten.

Bei starker Kohlenstaubansammlung wird der ganze Anker abgezogen und mit reinem Kraftstoff ausgewaschen. Eingebaute Anker auszuwaschen, ist wegen der damit verbundenen Explosionsgefahr durch darin verbliebene Kraftstoffreste **verboten**. Unebenheiten im Kollektor müssen auf der Drehbank beseitigt werden. Eine Erneuerung der Kohlebürsten ist nach 400 bis 500 Betriebsstunden (entspricht etwa 40 bis 50 Füllungen des Kraftstoffbehälters), je nach Anlaßhäufigkeit, aus Sicherheitsgründen notwendig.

Bei einem Wiedereinbau der Teile ist der Kegel des Ankers leicht einzuölen und darauf zu achten, daß keine Verbindungsleitung des abgenommenen Gehäuseteiles am Anker schleift. Besondere Vorsicht ist bei den Kohlebürsten geboten, da diese während des Zusammenbaues aus den Haltern herauspringen können und dann bei laufendem Motor Schäden verursachen.

b) Elektrische Anlage des Schwenkwerkes

Überprüfung

Vor jeder Inbetriebnahme des elektrischen Turmschwenkwerkes nach größeren Instandsetzungen (Ausbau des Mehrspannungstromerzeugers, Steuerapparates, Schleifringübertragers oder Starkstromabzweigkastens) ist der richtige Anschluß aller Apparate gemäß dem Schaltbild zum elektrischen Turmschwenkwerk Ausf. A—D und Ausf. E—H sorgfältig zu überprüfen.

Hierauf ist der Leonard-Kreis des Schwenkantriebes an der Klemme A im Starkstromabzweigkasten zu öffnen. Ein Widerstand von etwa 1000 Ohm ist in den Stromkreis des Feldes zu legen,

d. h. es ist beispielsweise die Klemme C im Starkstromabzweigkasten zu öffnen und an dieser Stelle der Widerstand einzuschalten. Jetzt wird der Steuerapparat langsam ausgelegt und die Spannung des Stromerzeugers mit einem Spannungsmesser beobachtet. Zeigt sich, daß der Stromerzeuger sich selbst erregt, d. h. daß seine Spannung von selbst ansteigt, so sind die Leitungen A und B im Starkstromabzweigkasten, die nach dem Schleifringkörper gehen, zu vertauschen. Der Versuch ist zu wiederholen. Die Spannung des Stromerzeugers wird sich nun gut und stetig mit dem Steuerapparat regeln lassen. Der Widerstand in der Erregung ist herauszunehmen, der Leonard-Kreis zu schließen. Bei Selbsterregung des Leonard-Stromerzeugers treten in kurzer Zeit Schäden auf, die einen Ausfall des elektrischen Turmschwenkwerkes zur Folge haben.

Grund dieser Selbsterregung ist, daß durch die Vertauschung der Klemmen A und B das Erregerfeld des Leonard-Stromerzeugers nicht mehr gegen die Fremderregung (Spannungsteiler) geschaltet ist, sondern die Klemmenspannung des Leonard-Stromerzeugers und die am Spannungsteiler abgegriffene Erreger-spannung zusammenkommen (siehe Schaltbild 9). Der Leonard-Stromerzeuger erregt sich dann plötzlich als Nebenschlußstromerzeuger von selber bis zu einer viel zu hohen Klemmenspannung, wodurch in kurzer Zeit Schäden auftreten, die einen Ausfall des gesamten elektrischen Turmschwenkwerkes zur Folge haben.

c) Pendelerscheinungen des Turmes

Wird an Stelle der A-Leitung die B-Leitung unterbrochen (siehe Schaltbild zum elektrischen Turmschwenkwerk, Ausf. A—D und Ausf. E—H), so pendelt der Turm. Der Schwenkmotor schwenkt den Turm in einem Schwenkbereich von etwa 60° dauernd hin und her, auch wenn der Steuerapparat in Nullstellung steht.

Dieses Pendeln des Turmes gefährdet die Anlage und die Besatzung des Pz Kpfw (**Lebensgefahr!**) und muß durch Ausschalten des Schwenkschalters sofort behoben werden.

Durch die Unterbrechung der B-Leitung zwischen dem Leonard-Stromerzeuger und dem Starkstromabzweigkasten wird das Erregerfeld des Leonard-Stromerzeugers in Reihe mit dem Anker des Schwenkmotors und dem halben Anker des Leonard-Stromerzeugers (Klemmen A und C) geschaltet. Dadurch erregt sich der Leonard-Stromerzeuger auch bei Nullstellung des Steuer-

apparates von selber und wird bei Anlaufen des Schwenkmotors wieder entregt und umgepolt, der Turm pendelt.

Eine Unterbrechung der B-Leitung kann erfolgen:

Bruch der Panzerleitung zwischen Leonard-Stromerzeuger und Schwenkmotor.

Lose Klemme am Leonard-Stromerzeuger oder Starkstromabzweigkasten.

Abgenützte oder klemmende Kohlenbürste am Leonard-Stromerzeuger. Falscher Anschluß von Prüfgeräten.

F. Beseitigen von Störungen am elektrischen Turmschwenkwerk

1. Störungen am Antriebsmotor

a) Motor springt nicht an

Ursache

Kraftstoffbehälter leer.
Kraftstoffhahn nicht geöffnet.
Kraftstoff verschmutzt (Wasser).

Zuviel Öl in der Mischung oder schlecht gemischt.

Kraftstoffleitung oder Düsen verstopft.

Kühlwassertemperatur im Winter zu niedrig.

Anlaßklappe bei warmem Motor betätigt, Motor ersoffen.

Sammlerhauptschalter offen.

Anlasserschalter beschädigt.

Unterbrechung in der Anlasserleitung (zwischen Sammler und Anlasserschalter oder Sammlerhauptschalter bzw. Sammler und Masse).

Sammler leer.

b) Motor zündet nur auf einem Zylinder

Ursache

Ein Unterbrecher hebt nicht ab (falscher Kontaktabstand durch lockere Kontaktschraube, Novotextklötzchen gebrochen, Kontaktmaterial abgefallen, Unterbrecherhebel klemmt).

Unterbrechung in der Zündleitung.

Beschädigter Stromabnehmer.

Abhilfe

Auffüllen.

Öffnen.

Wasser bzw. verschmutzten Kraftstoff aus Vergaser und Kraftstoffbehälter ablassen, sauberen Kraftstoff verwenden.

Mischung 1:25 verwenden und gut mischen.

Abbauen und durchblasen.

Pz Kpfr-Motor zuerst warmlaufen lassen.

Kraftstoffhahn schließen. Zischhähne öffnen, Motor so lange bei eingeschalteter Zündung durchdrehen, bis Zündungen hörbar werden. Wenn ohne Erfolg, Zündkerzen heraus-schrauben und trocknen. Anwerfen wiederholen. Wenn Zündung hörbar wird, Zischhähne schließen und Kraftstoffhahn öffnen.

Sammlerhauptschalter schließen.

Schalter auswechseln.

Leitungen und Anschlüsse nachprüfen.

Aufladen.

Abhilfe

Unterbrecherkontakte in Ordnung bringen, Kontaktabhub auf 0,4 mm einstellen

Zündleitung prüfen, notfalls ersetzen.

Stromabnehmer ersetzen.

Ursache

Stromabnehmer der Zündspule infolge unsachgemäßen Einbaues verbogen.

Kondensator schadhaft.

Zündkerzen beschädigt (zu großer Elektrodenabstand, verölt, Isolation durchgeschlagen).

Zündspule schadhaft.

Abhilfe

Feder zurechtbiegen, Stromabnehmer vor Einsetzen der Zündspule herausnehmen und erst nach Anbauen der Spule wieder einsetzen.

Auswechseln.

Kerzen säubern, Elektrodenabstand (0,7 mm), notfalls Kerze erneuern.

Zündleitung, Abschirmmutter und Stromabnehmer (wichtig) ausbauen, rechteckige Platte oberhalb des Unterbrechergehäuses abschrauben, Zündspule ersetzen. Stromabnehmer, Abschirmmutter und Zündleitung wieder einsetzen.

c) Motor läuft unregelmäßig

Ursache

Luftfilter verschmutzt.

Kraftstoffzuleitung oder Düsen verstopft.

Düsen, Vergaserunterteil oder Vergaser am Anschluß locker.

Schwimmer schadhaft.

Schwimmerventil schadhaft.

Reglergestänge oder Drosselklappe verschmutzt oder verklemmt.

Undichtigkeiten im Zündkerzensitz, Zylinderfuß oder Motorgehäuse.

Zündkerzen schadhaft.

Zuviel Öl in der Kraftstoff-Öl-Mischung.

Drehzahlregler schadhaft (Ölnachfüllung vergessen!).

Unterbrecher, Kondensator oder Zündspule schadhaft.

d) Motor bleibt plötzlich stehen

Ursache

Kraftstoffbehälter leer.

Luftloch im Behälterdeckel verschmutzt.

Kraftstoffzuleitung oder Hauptdüse verschmutzt.

Sammlerleitung abgefallen bzw. Zuleitung unterbrochen.

Abhilfe

Abnehmen und reinigen.

Abnehmen und durchblasen.

Befestigungsschrauben anziehen.

Ersetzen.

Ersetzen.

Säubern, gangbar machen und einölen.

Undichte Stellen abdichten (neue Dichtungen verwenden, falls Anziehen der Befestigungsschrauben ohne Erfolg).

Ersetzen.

Nur Mischung 1:25 verwenden.

Ersetzen.

Zündanlage durchprüfen lassen und schadhafte Teile ersetzen.

Abhilfe

Auffüllen.

Luftloch durchstechen.

Ausbauen und durchblasen.

Zuleitung und Anschlüsse überprüfen.

2. Störungen der elektrischen Anlage des Schwenkwerkes

Störung	Ursache	Abhilfe
Das elektrische Schwenkwerk läuft nicht an.	Notschalter ausgeschaltet. Schwenkschalter ausgeschaltet. Mechanische Schalter nicht auf Motor umgeschaltet. Die beiden Sicherungsautomaten sind nicht eingeschaltet. Die A-Leitung ist unterbrochen. Die C-Leitung ist unterbrochen. Die Konstantspannungsmaschine gibt keine Spannung. (Am eingebauten Spannungsmesser festzustellen).	Schaltung richtigstellen.
Turm läuft zu langsam (über den ganzen Regelbereich).	Umdrehungszahl des DKW-Motors ist zu gering. Erregungsspannung zu gering (ist am eingebauten Spannungsmesser abzulesen).	Regler auf 2800 U/min einstellen. Einstellwiderstand an der Konstantspannungsmaschine verkleinern.
Turm läuft dauernd langsam weiter.	Fehler in der Selbstmordschaltung.	Erregerkreis des Leonard-Stromerzeugers nachprüfen. Schaltung richtigstellen.
Turm läuft zu schnell über den ganzen Regelbereich.	Umdrehungszahl des DKW-Motors ist zu hoch. Erregungsspannung der Konstantspannungsmaschine ist zu hoch.	Regler auf 2800 U/min einstellen. Einstellwiderstand an der Konstantspannungsmaschine vergrößern.
Turm läuft zu schnell.	Der Widerstand zur Schwächung des Motorfeldes ist dauernd eingeschaltet.	An den Auflaufbürsten zwischen Klemme N ₁ und N ₂ des Steuerapparates oder in der Zuleitung ist eine Unterbrechung.
a) Der Turm dreht nur mit zwei Geschwindigkeiten (einer mittleren und einer hohen).	Unterbrechung in den Spannungsteilerwiderständen oder Schleifringen im Steuerapparat.	Unterbrechung beheben.
b) Ein Teil des Regelbereiches ist nicht zu schwenken.	Unterbrechung in den Spannungsteilerwiderständen.	Unterbrechung beheben.
Nachlauf des Turmes ist zu groß, Turm bremst nicht.	Kein Selbstmord vorhanden	Unterbrechung beheben.

Störung	Ursache	Abhilfe
Der Turm läuft ruckweise.	Überkompoundierung.	Die Bürstenbrücke des Leonard-Stromerzeugers (äußerer Stromwender) in der Drehrichtung millimeterweise verstellen.
Turm pendelt mit großer Geschwindigkeit.	B-Leitung unterbrochen.	Unterbrechung beheben.
Der Turm dreht sich nicht sinngemäß der Handradanlage.	Felderregung des Motors falsch angeschlossen.	Auf keinen Fall darf die A- und B-Leitung vertauscht werden, da sofort Selbsterregung eintritt und die elektrischen Maschinen auf das äußerste gefährdet sind, es darf also nur die Feldleitung des Schwenkmotors getauscht werden.
Beim Auslegen des Handrades nach einer Seite wird der DKW-Motor abgewürgt, der Turm dreht nicht.	Feldwicklung oder Zuleitung zur Feldwicklung des Motors unterbrochen.	Unterbrechung beheben

Berlin, den 12. 9. 43

Oberkommando des Heeres

Heereswaffenamt

Amtsgruppe für Entwicklung und Prüfung

Im Auftrage:

Holzhauser.

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

E
C/1410

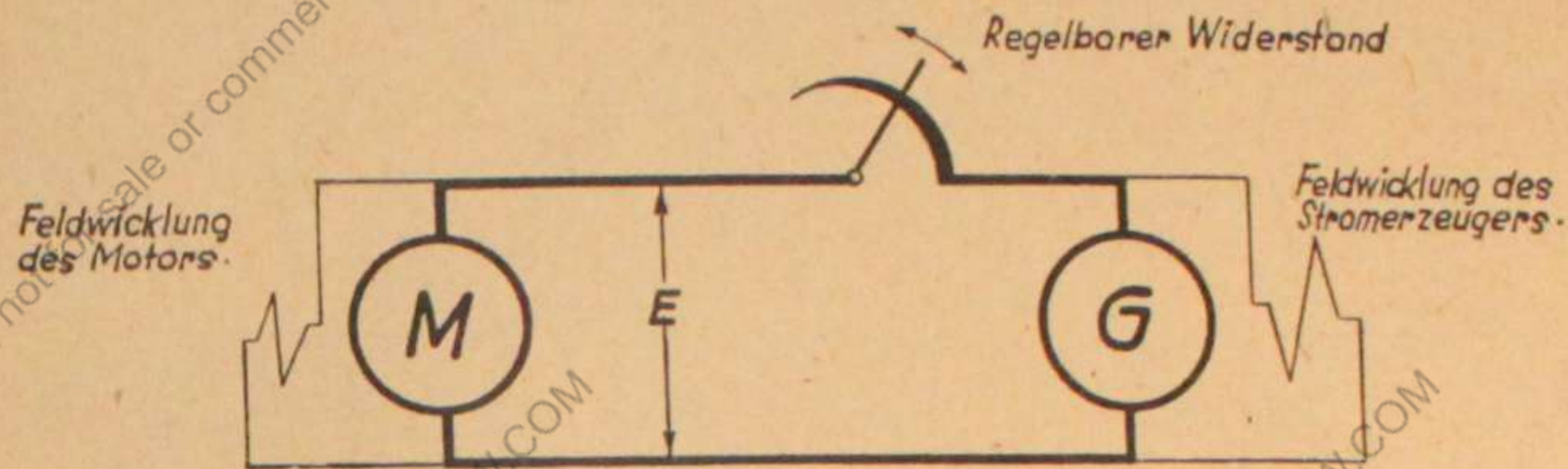
Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

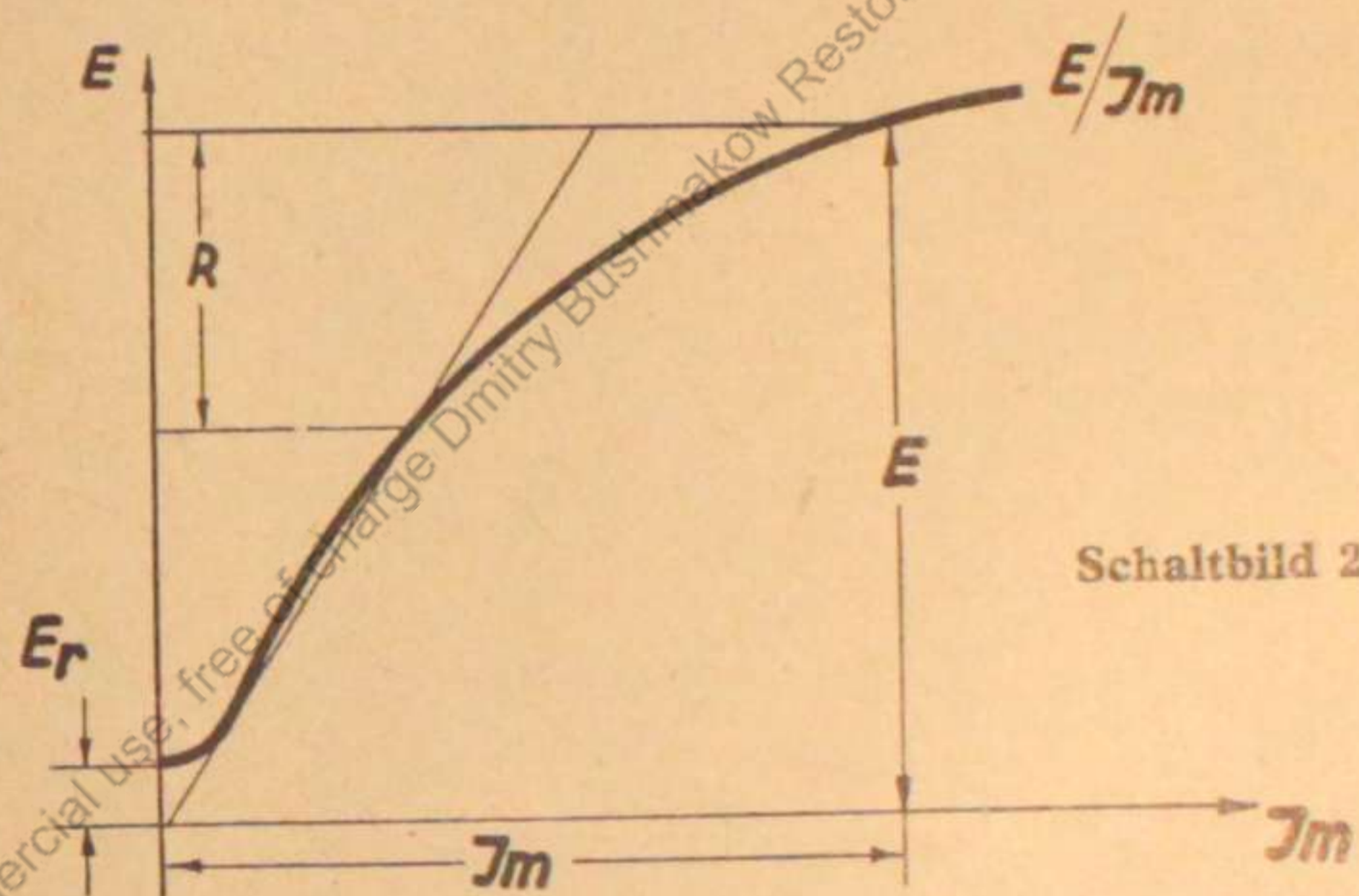
Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

G. Verzeichnis der Bilder

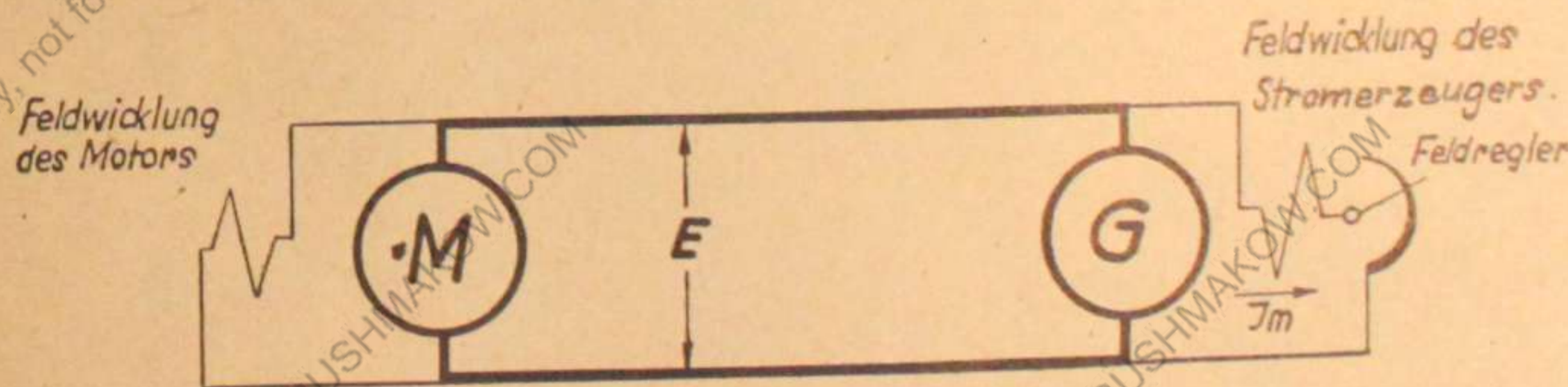
- Bild 1 Schaltbild 1, 2 und 3
„ 2 Schaltbild 4 und 5
„ 3 Schaltbild 6 und 7
„ 4 Schaltbild 8 und 9
„ 5 Schaltbild zum elektrischen Turmschwenkwerk (Ausf. A—D)
„ 6 Schaltbild zum elektrischen Turmschwenkwerk (Ausf. E—H)
„ 7 Maschinensatz Ausf. E—H (Vergaserseite)
„ 8 Maschinensatz Ausf. E—H (Auspuffseite)
„ 9 Maschinensatz Ausf. E—H, in der Wanne des Pz Kpfw eingebaut
„ 10 DKW-Motor ZW 500 (Vergaserseite)
„ 11 DKW-Motor ZW 500 (Auspuffseite)
„ 12 DKW-Motor ZW 500 (von vorn)
„ 13 DKW-Motor ZW 500 (Längsschnitt)
„ 14 Vergaser (zerlegt) mit Luftfilter
„ 15 Vordere Abdeckplatte mit Zündspulen und Poleisen
„ 16 Unterbrechergehäuse mit den beiden Unterbrechern
„ 17 Glockenanker mit Flachbahnkollektor
„ 18 Zünd- und Anlaßschalter
„ 19 Klemmenkasten des Stromerzeugers
„ 20 Bürstenhalter mit Kohlebürste und Bürstenlitze
„ 21 Bürstenhalter des Stromerzeugers mit Nachstellvorrichtung für Bürstendruck
„ 22 Maschinensatz Ausf. B, C und D (Vergaserseite)
„ 23 Maschinensatz Ausf. B, C und D (Auspuffseite)
„ 24 Anlaßdruckknopf und Anlaßhebel Ausführung B—D
„ 25 Klemmenkasten des Stromerzeugers Ausführung B, C und D
„ 26 Turmschwenkwerk, vollständig (von vorn)
„ 27 Turmschwenkwerk, ohne Schwenkmotor (von unten)
„ 28 Schwenkmotor
„ 29 Steuerapparat Ausf. B und C (geöffnet)
„ 30 Steuerapparat Ausf. B und C (Schaltwalze und Rückholfedern)
„ 31 Abzweigkasten für Starkstrom (geschlossen)
„ 32 Abzweigkasten für Starkstrom (geöffnet)
„ 33 Schwenkschalter
„ 34 Notschalter
„ 35 Turmschwenkwerk, Schnittbilder
„ 36 Turmschwenkwerk (Ansicht von oben)



Schaltbild 1



Schaltbild 2



Schaltbild 3

Bild 1 Schaltbild 1, 2 und 3

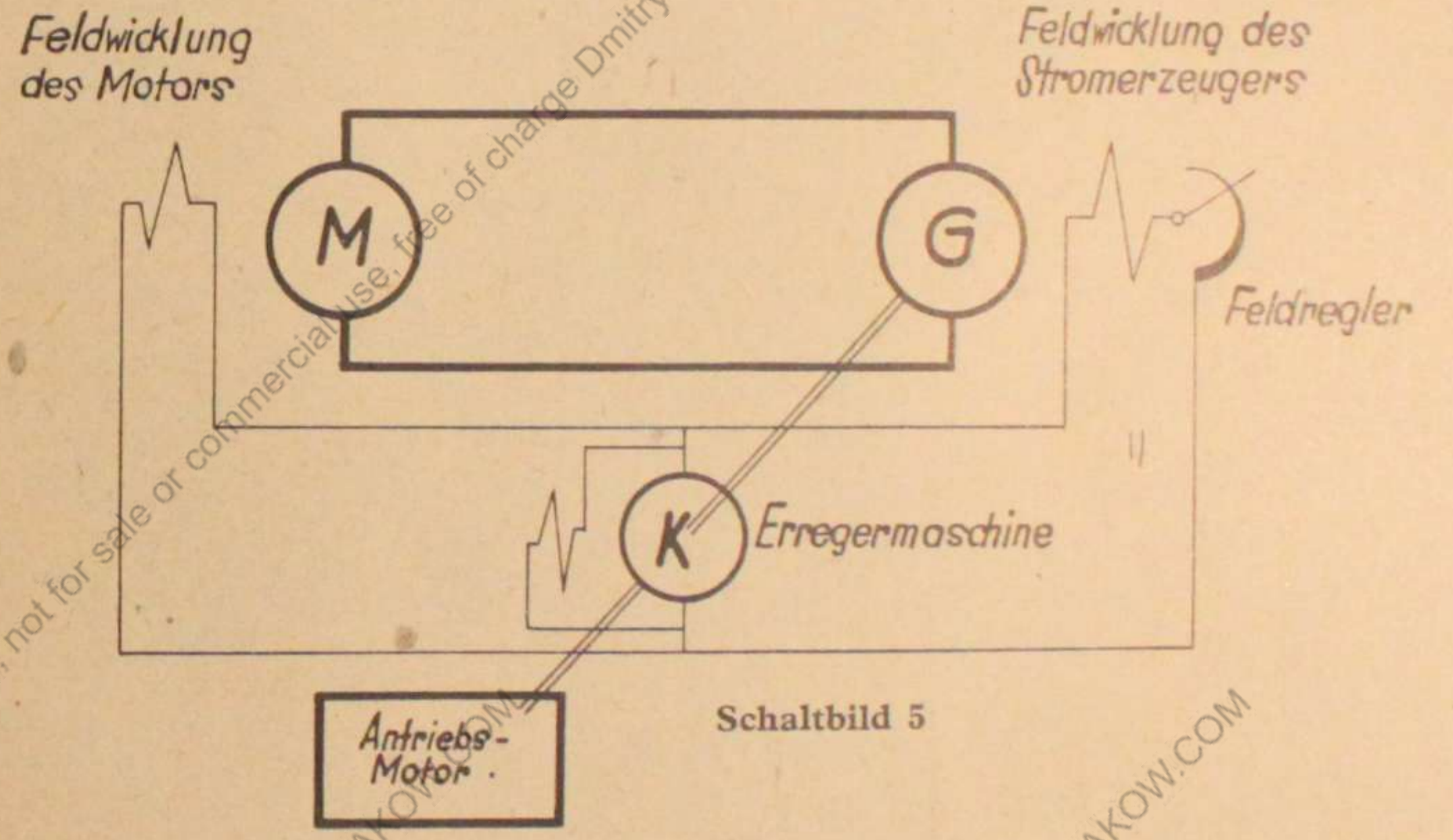
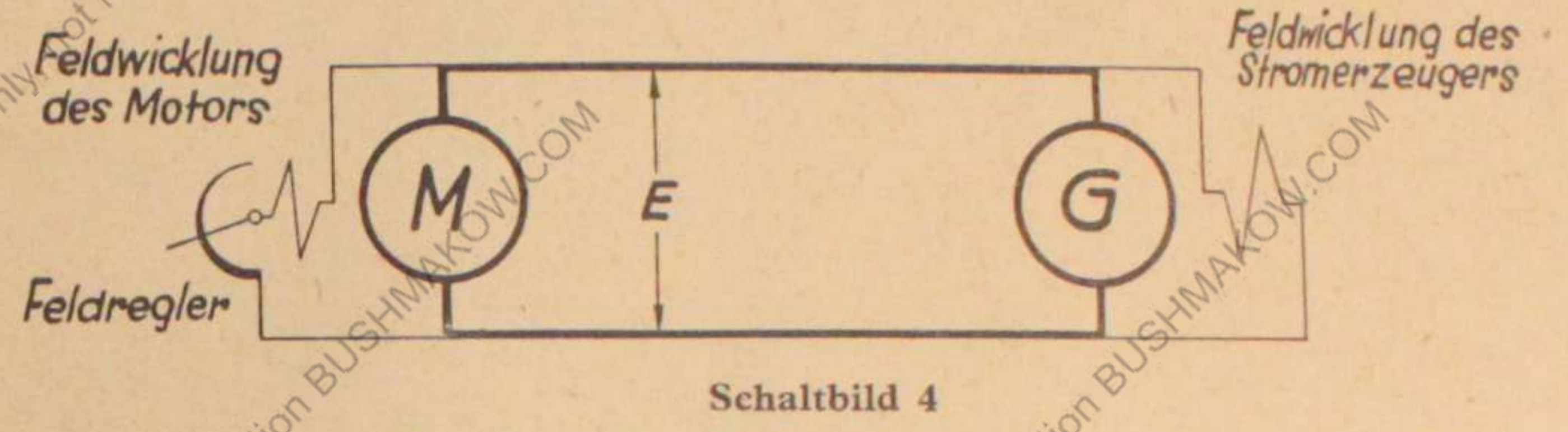
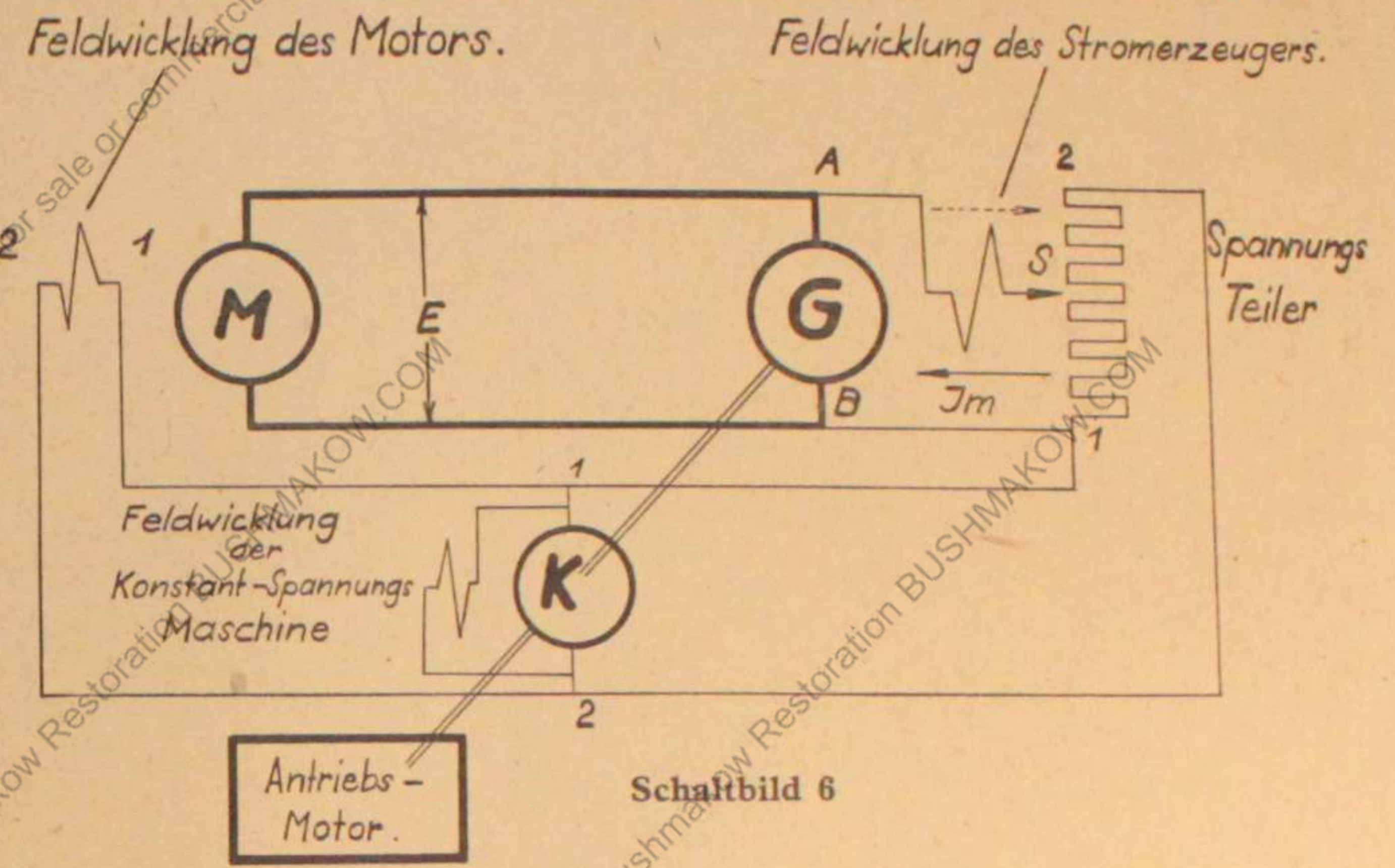
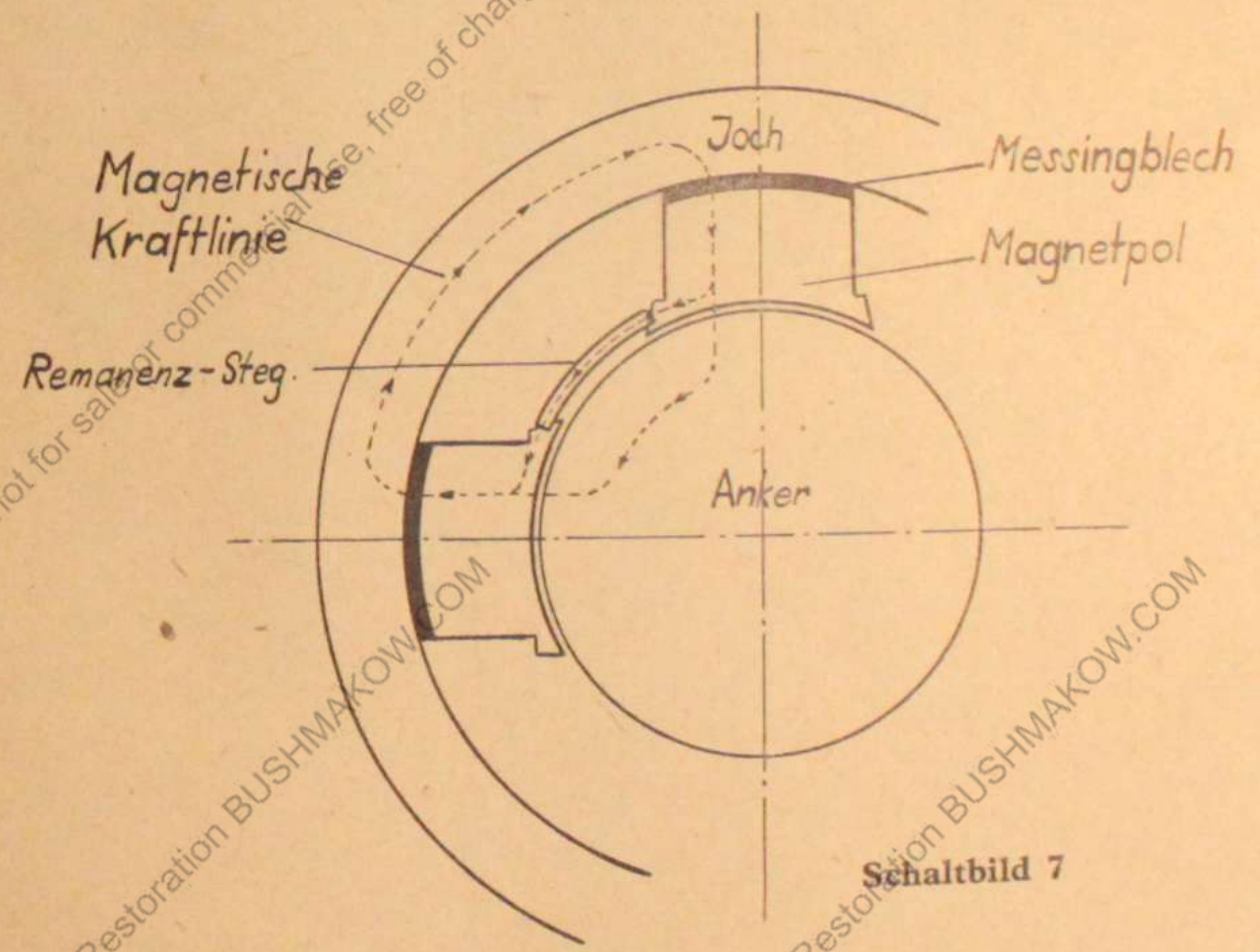


Bild 2 Schaltbild 4 und 5

Bild 3

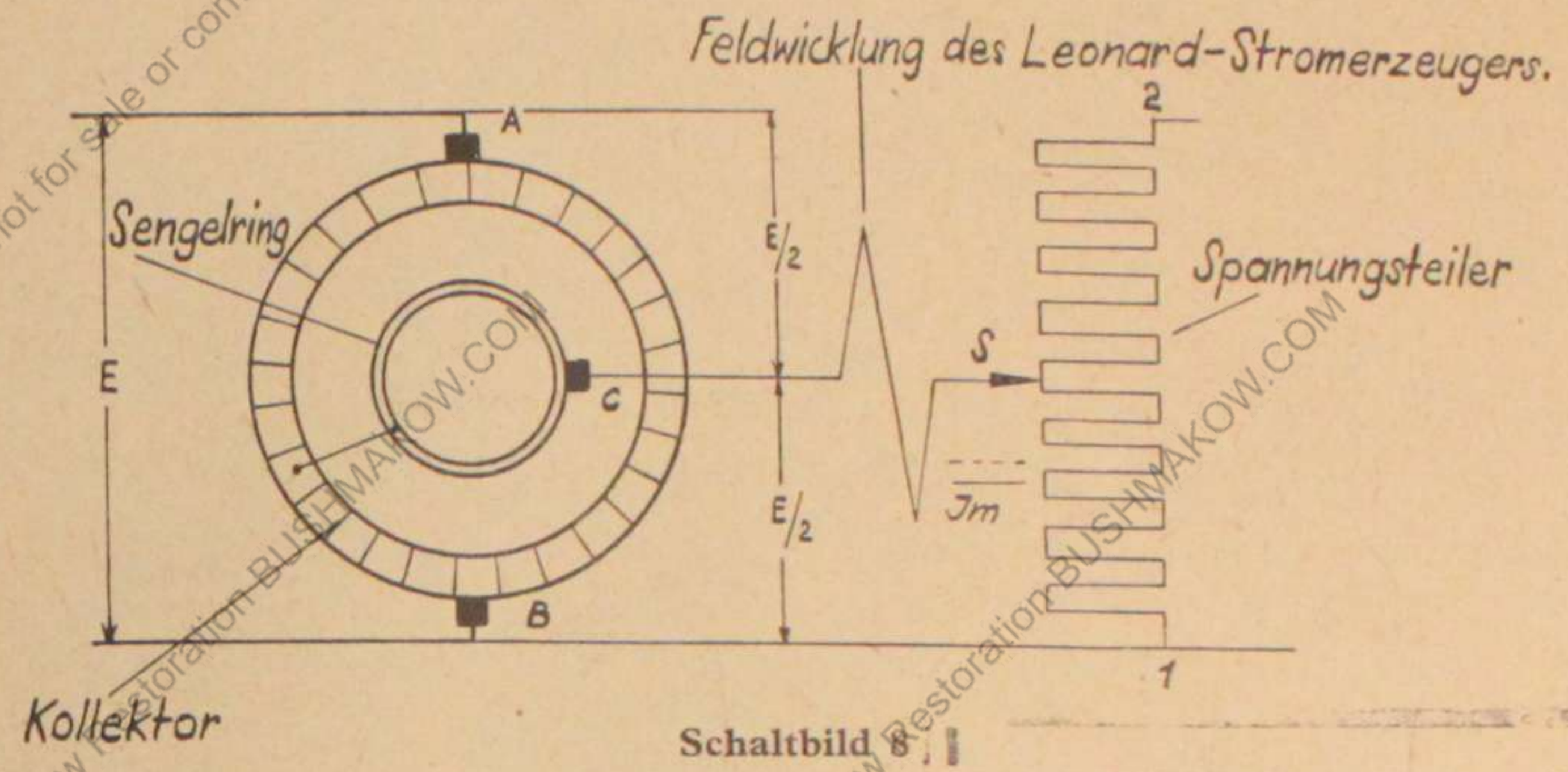


Schaltbild 6



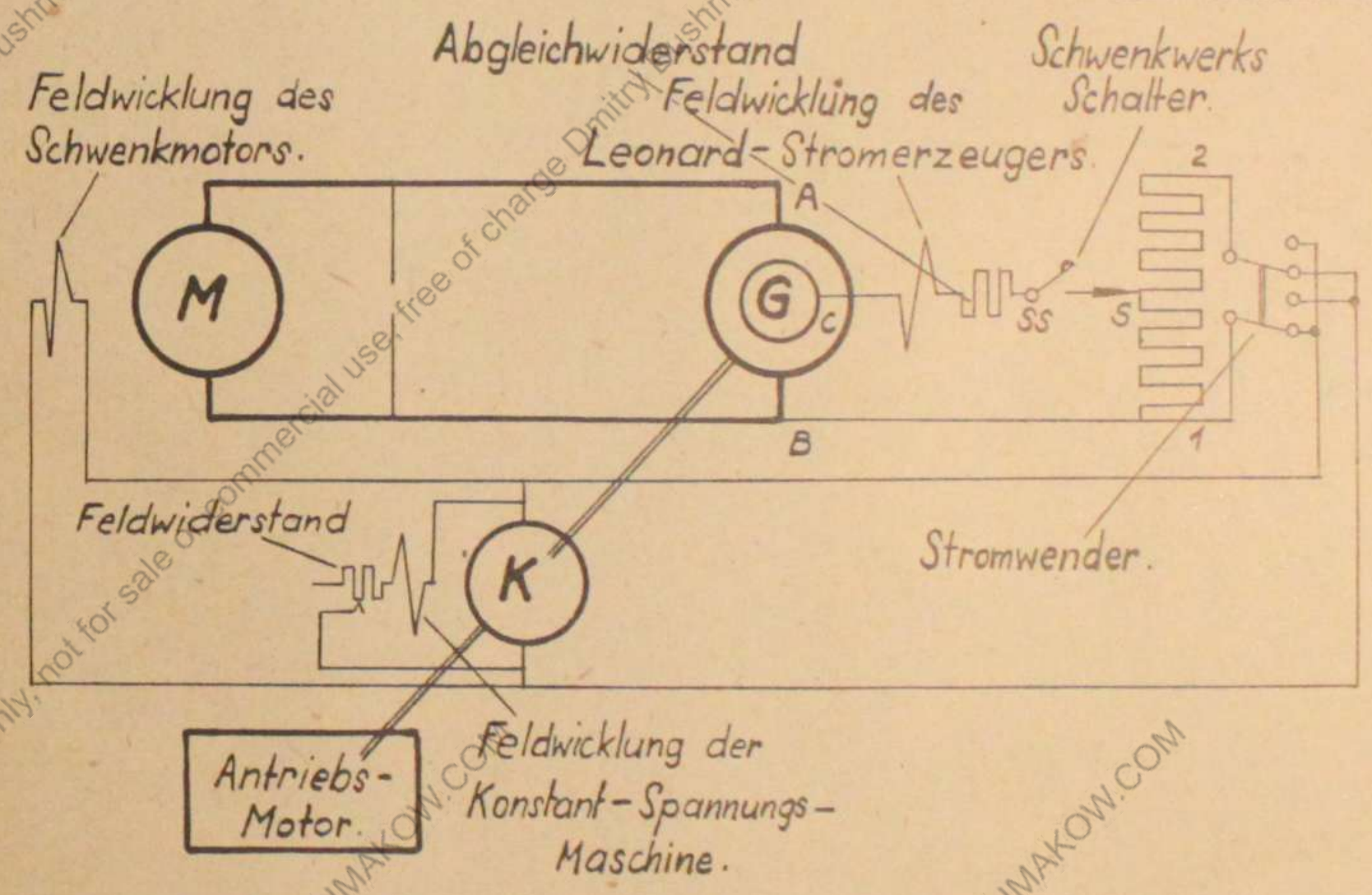
Schaltbild 7

Bild 3 Schaltbild 6 und 7



Kollektor

Schaltbild 8



Schaltbild 9

Bild 4 Schaltbild 8 und 9

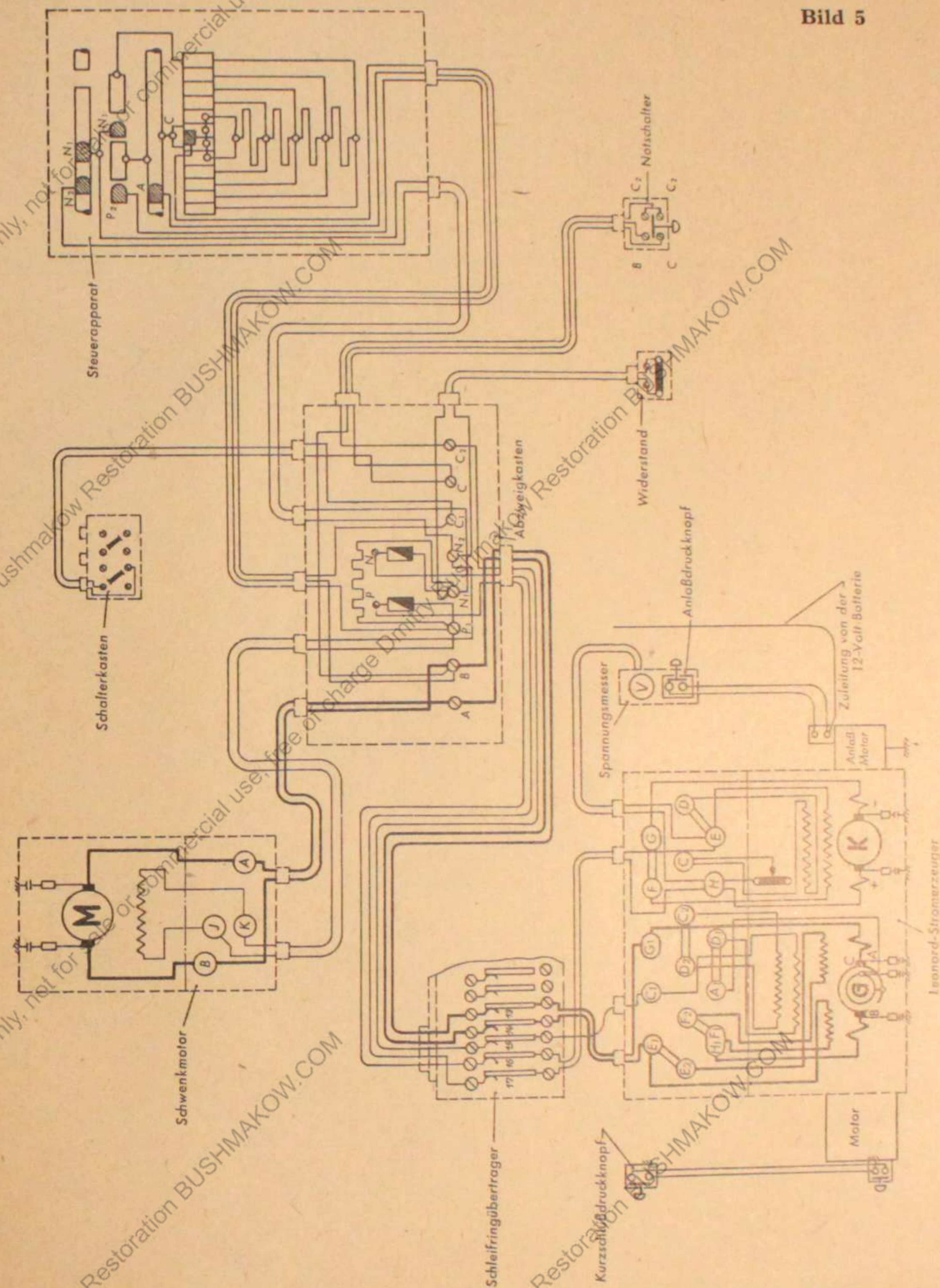


Bild 5 Schaltbild zum elektrischen Turmschwenkwerk (Ausf. A-D)

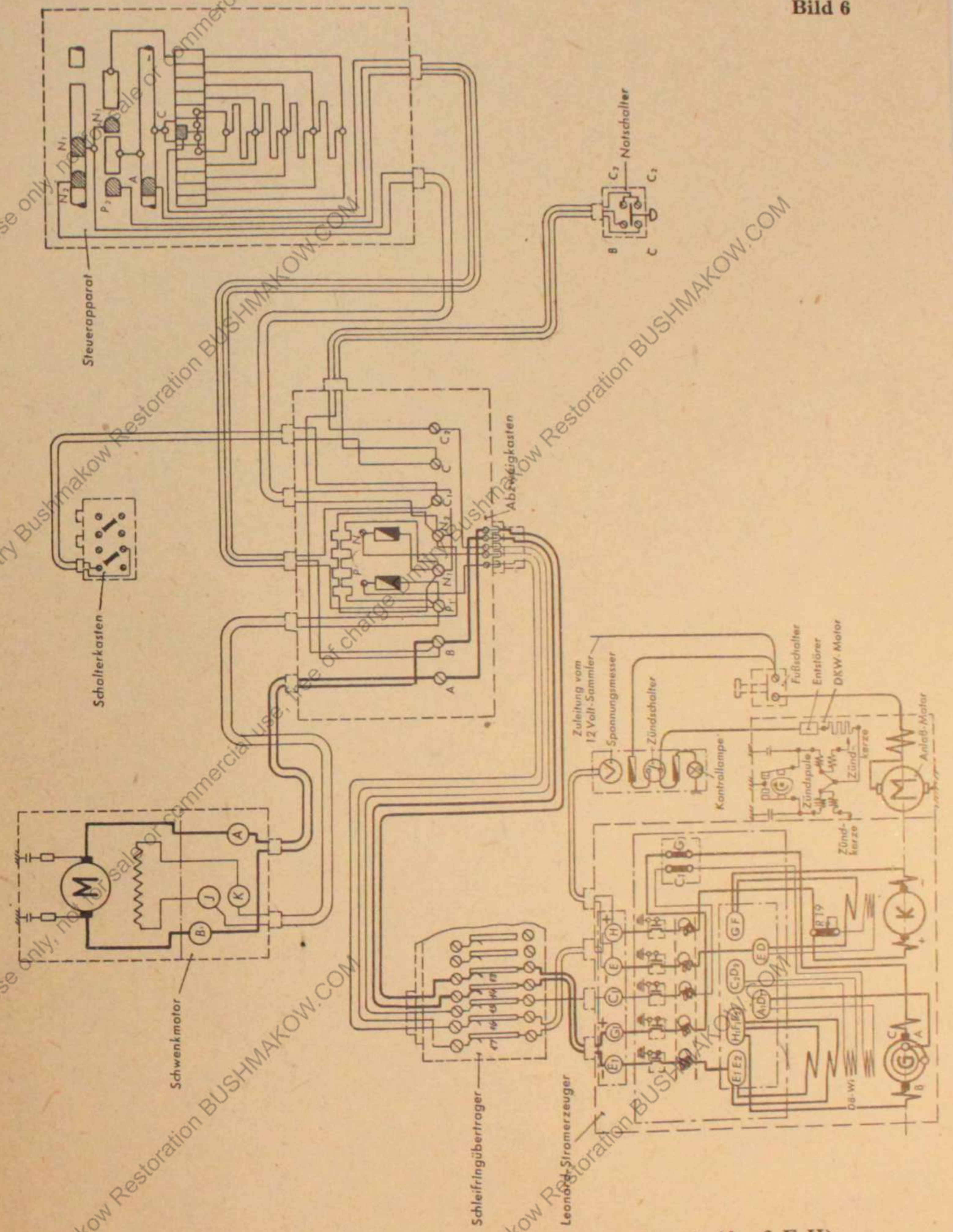


Bild 6 Schaltbild zum elektrischen Turmschwenkwerk (Ausf. E-H)

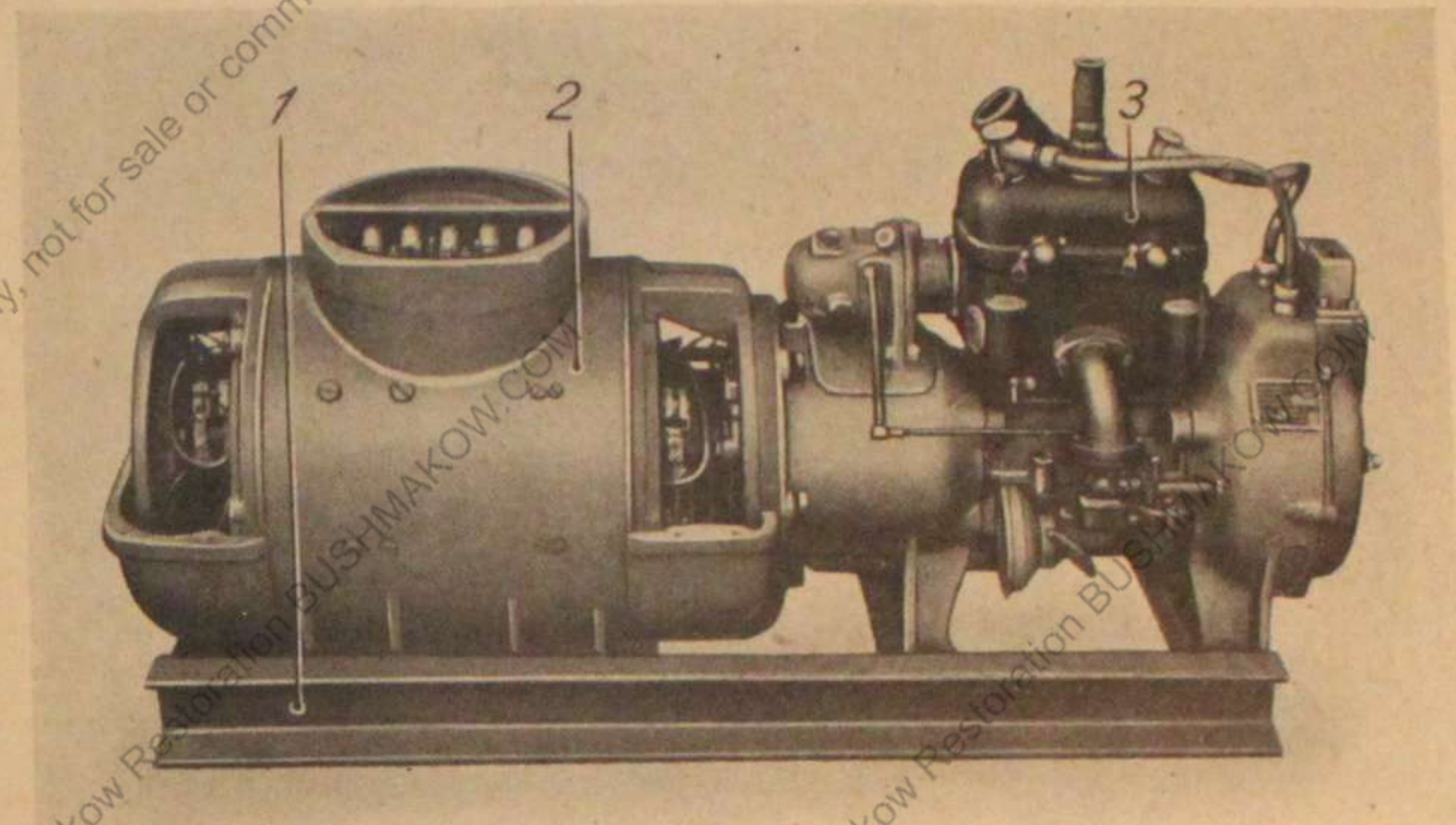


Bild 7 Maschinensatz Ausführung E—H (Vergaserseite)

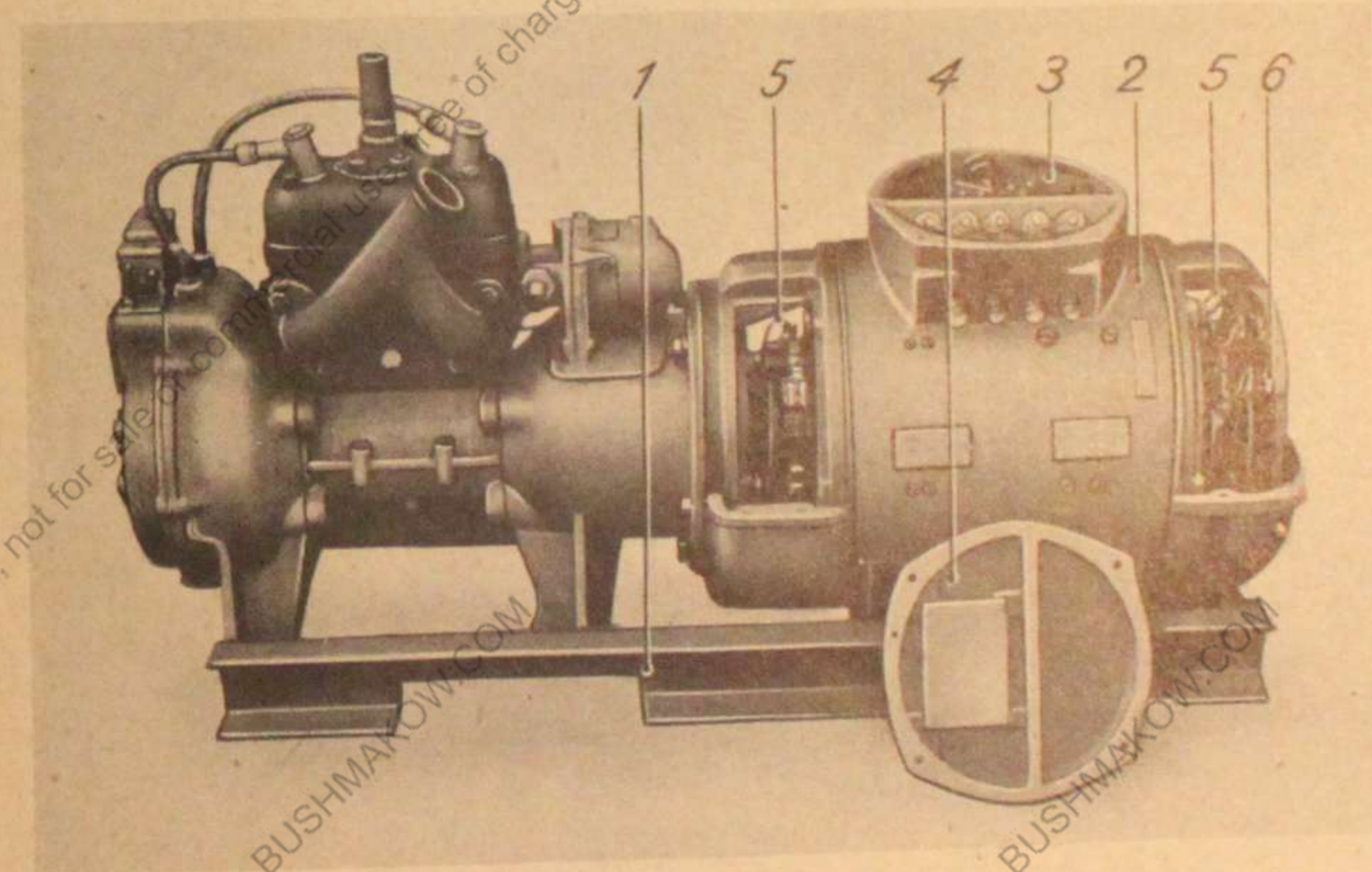


Bild 8 Maschinensatz Ausführung E—H (Auspuffseite)

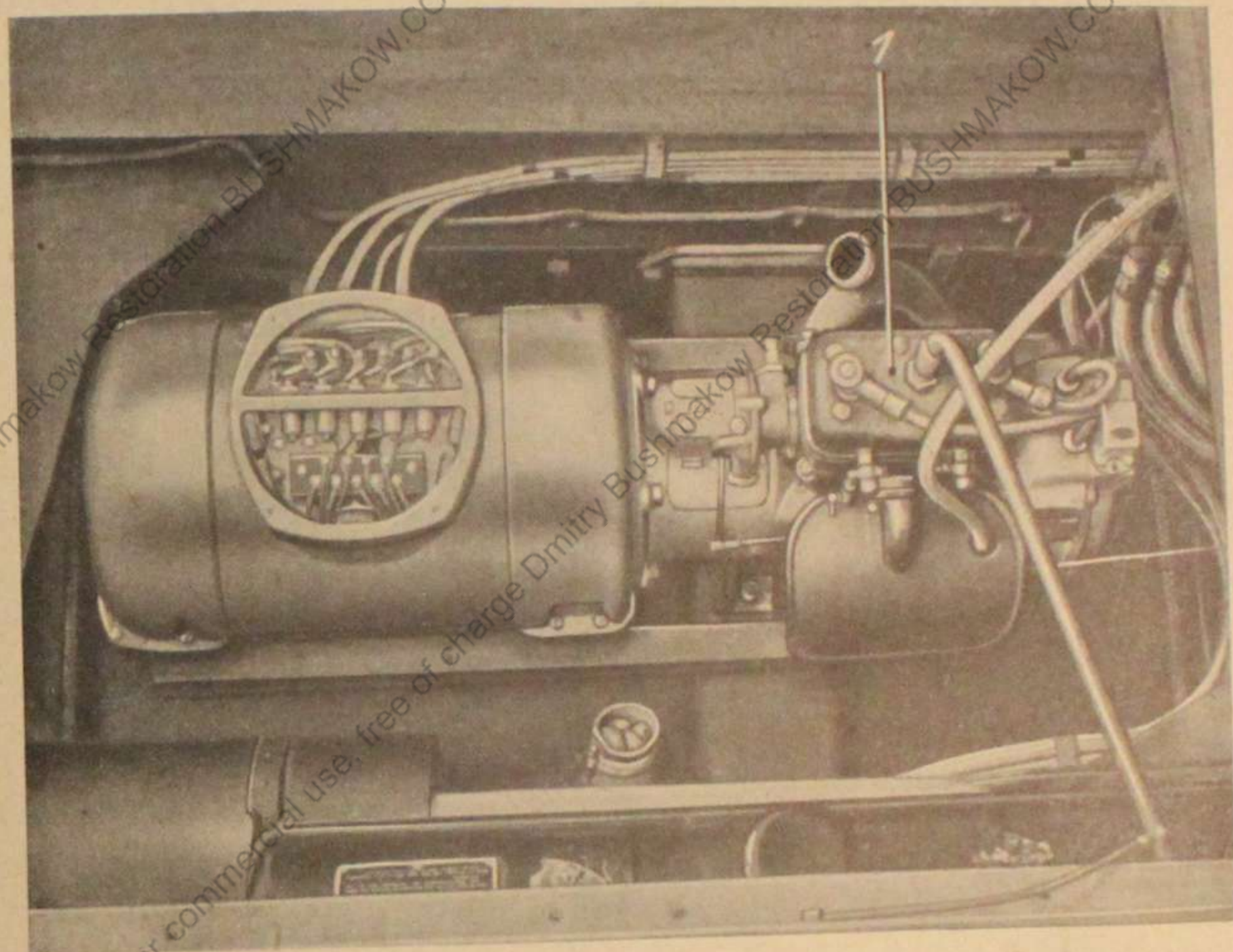


Bild 9 Maschinensatz
Ausführung E—H, in der Wanne des Pz Kpfw eingebaut

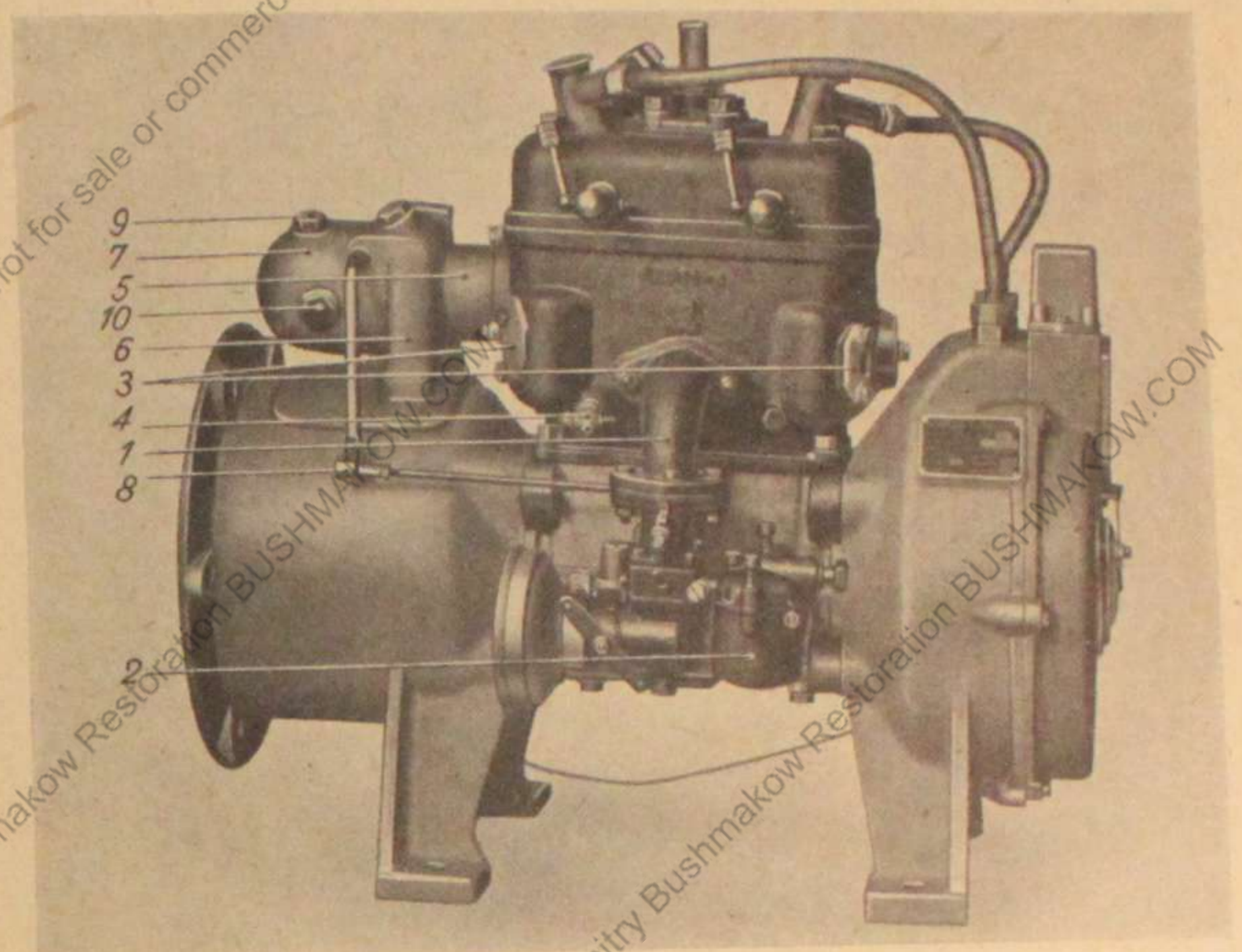


Bild 10 DWK-Motor ZW 500 (Vergaserseite)

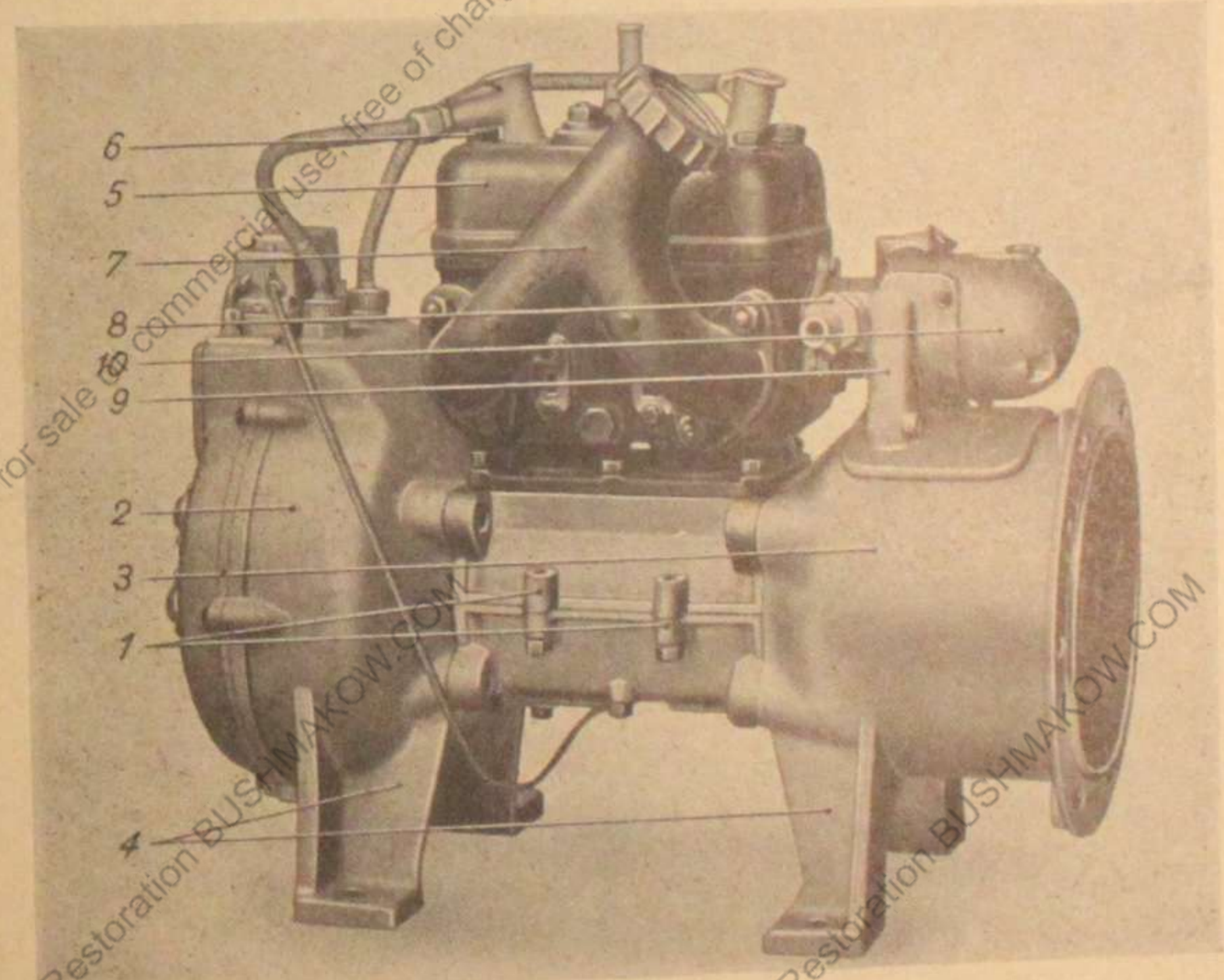


Bild 11 DWK-Motor ZW 500 (Auspuffseite)

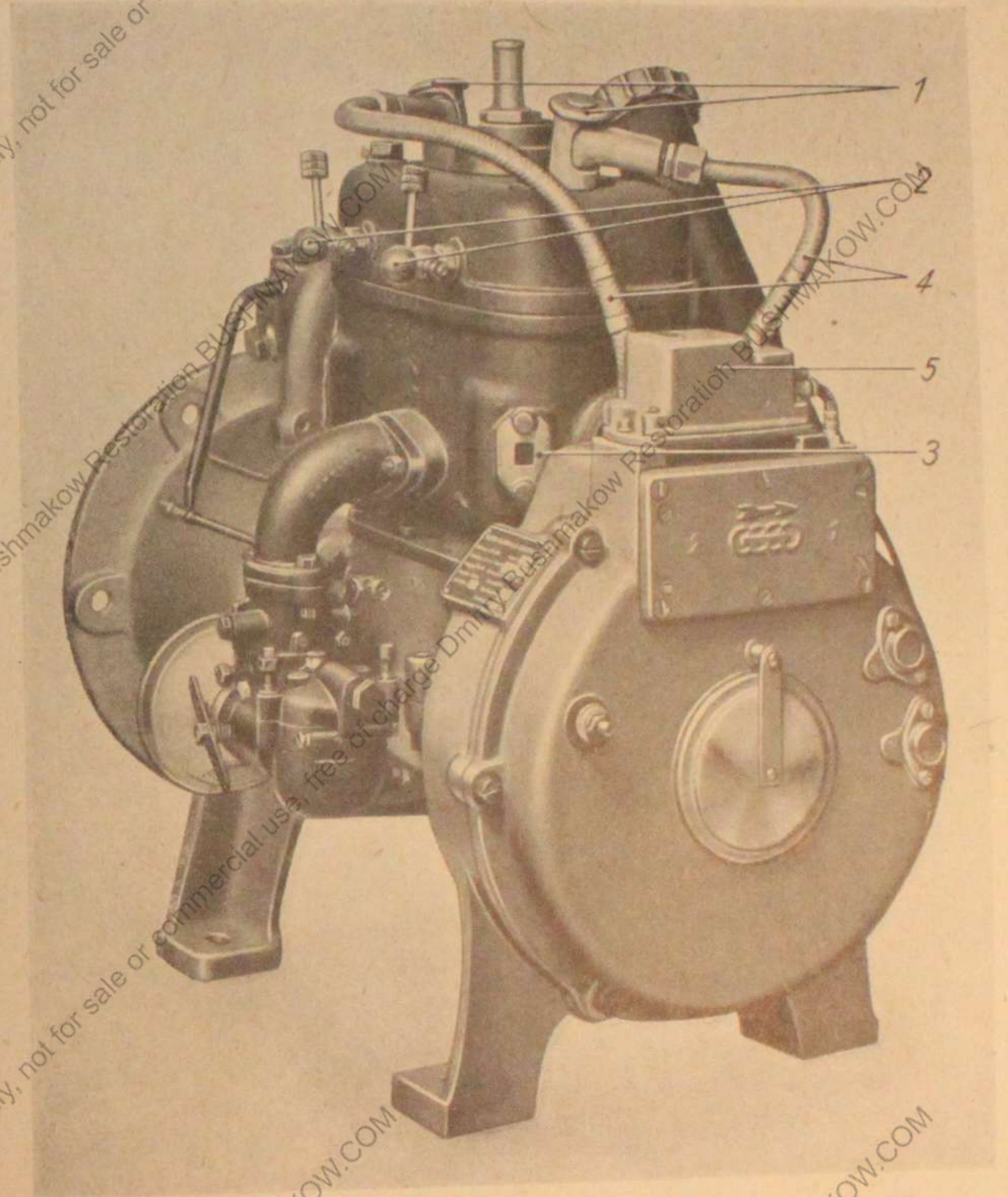


Bild 12 DKW-Motor ZW 500 (von vorn)

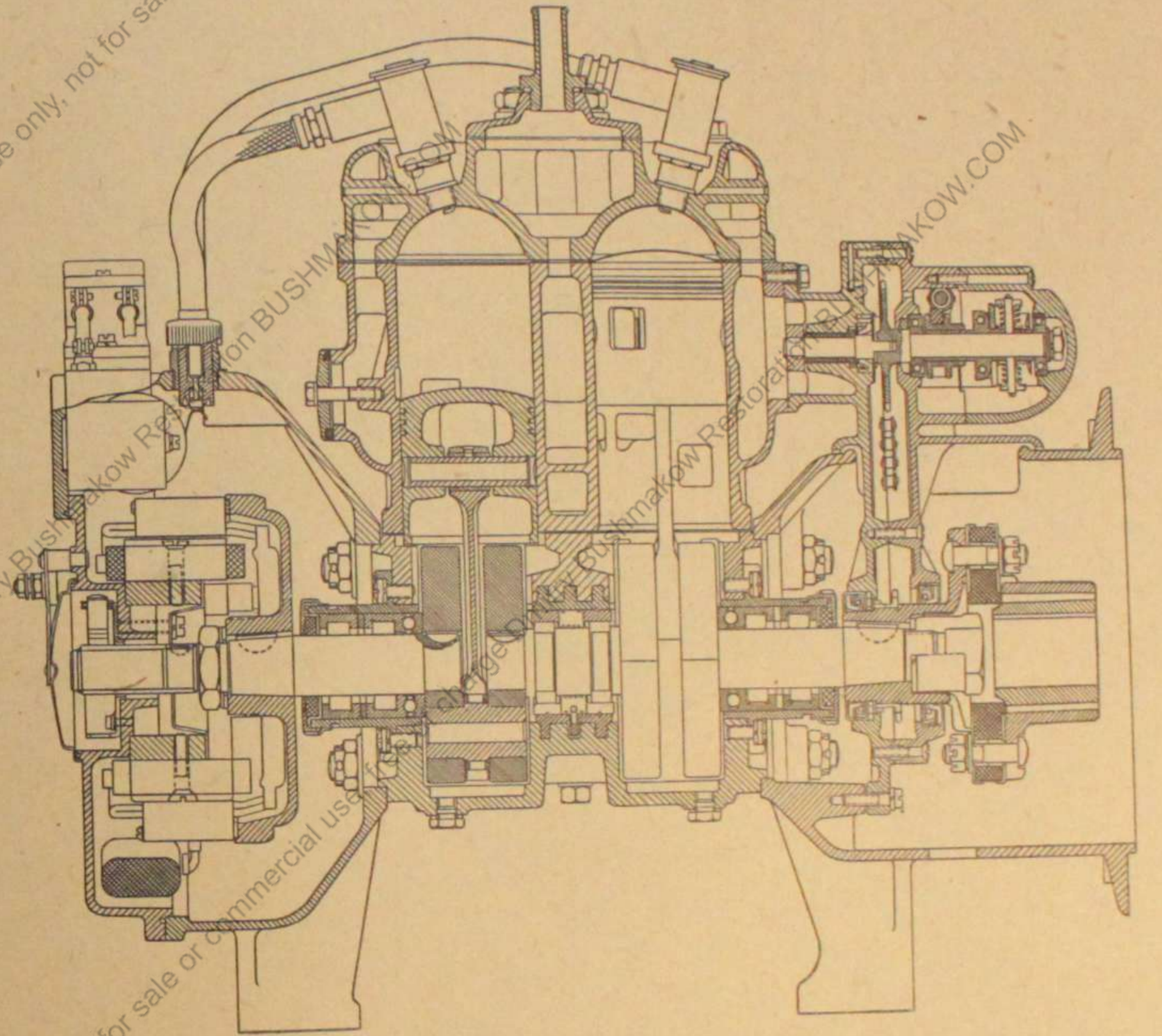


Bild 13 DKW-Motor ZW 500 (Längsschnitt)

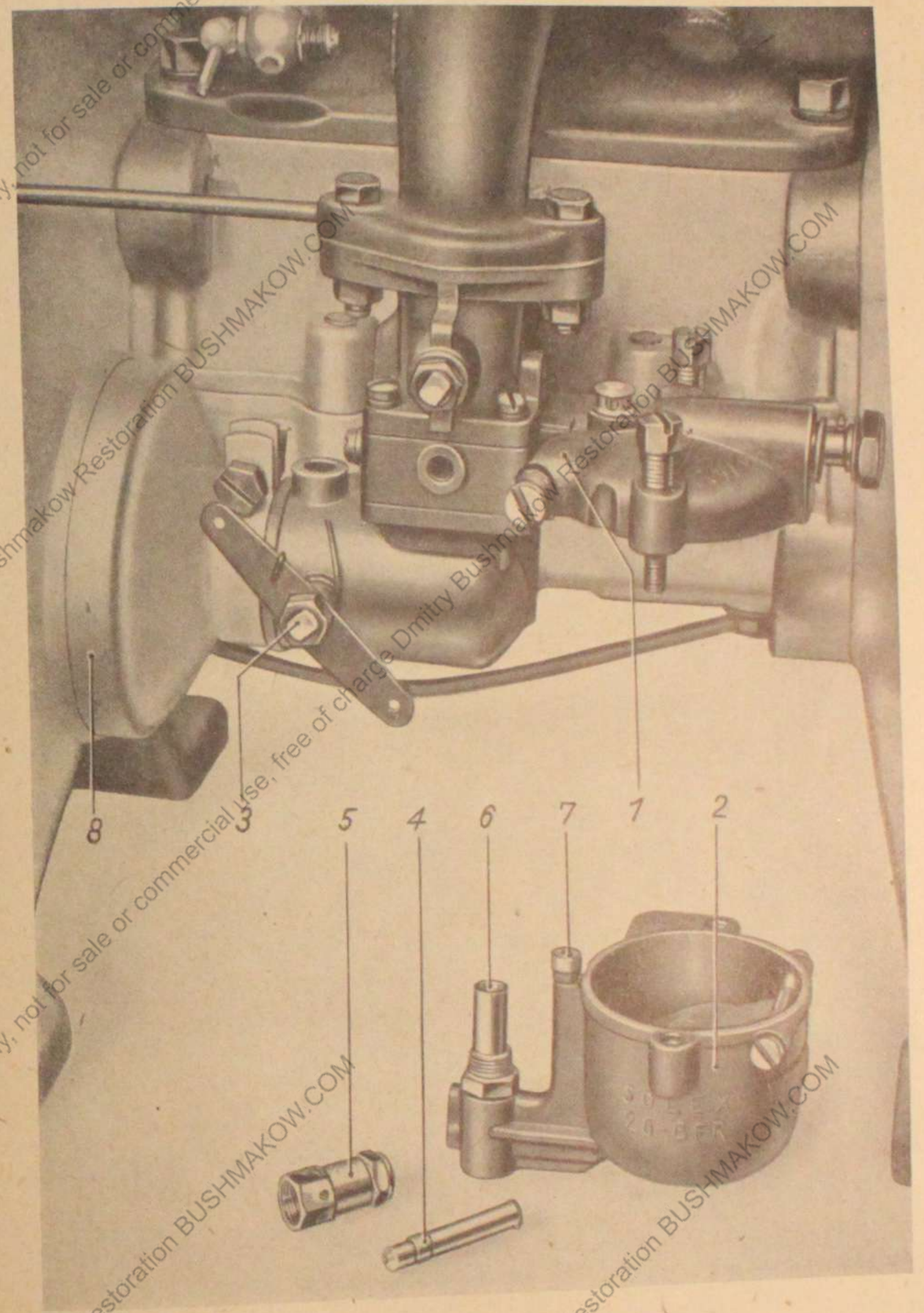


Bild 14 Vergaser (zerlegt) mit Luftfilter

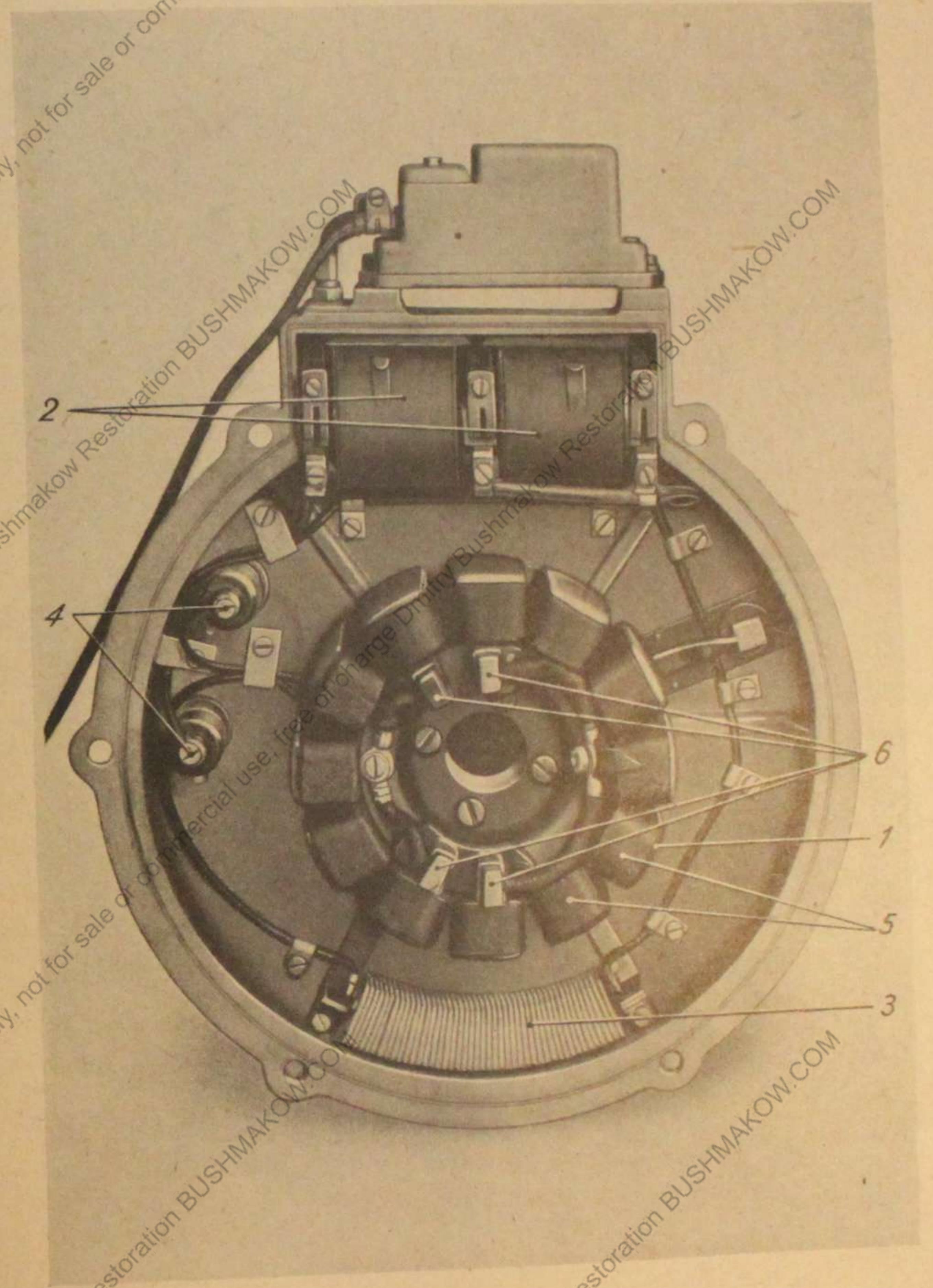


Bild 15 Vordere Abdeckplatte mit Zündspulen und Poleisen

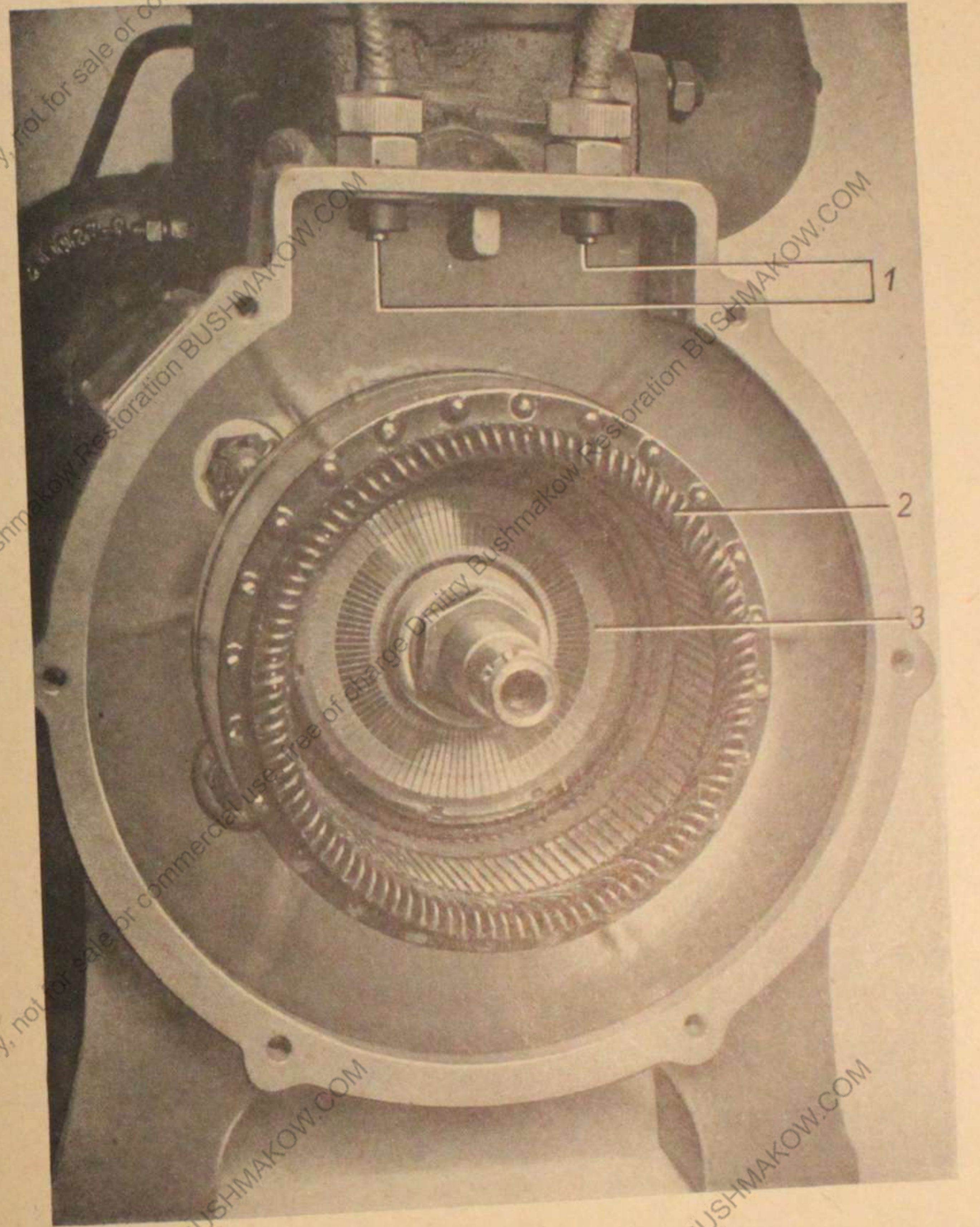


Bild 17 Glockenanker mit Flachbahnkollektor

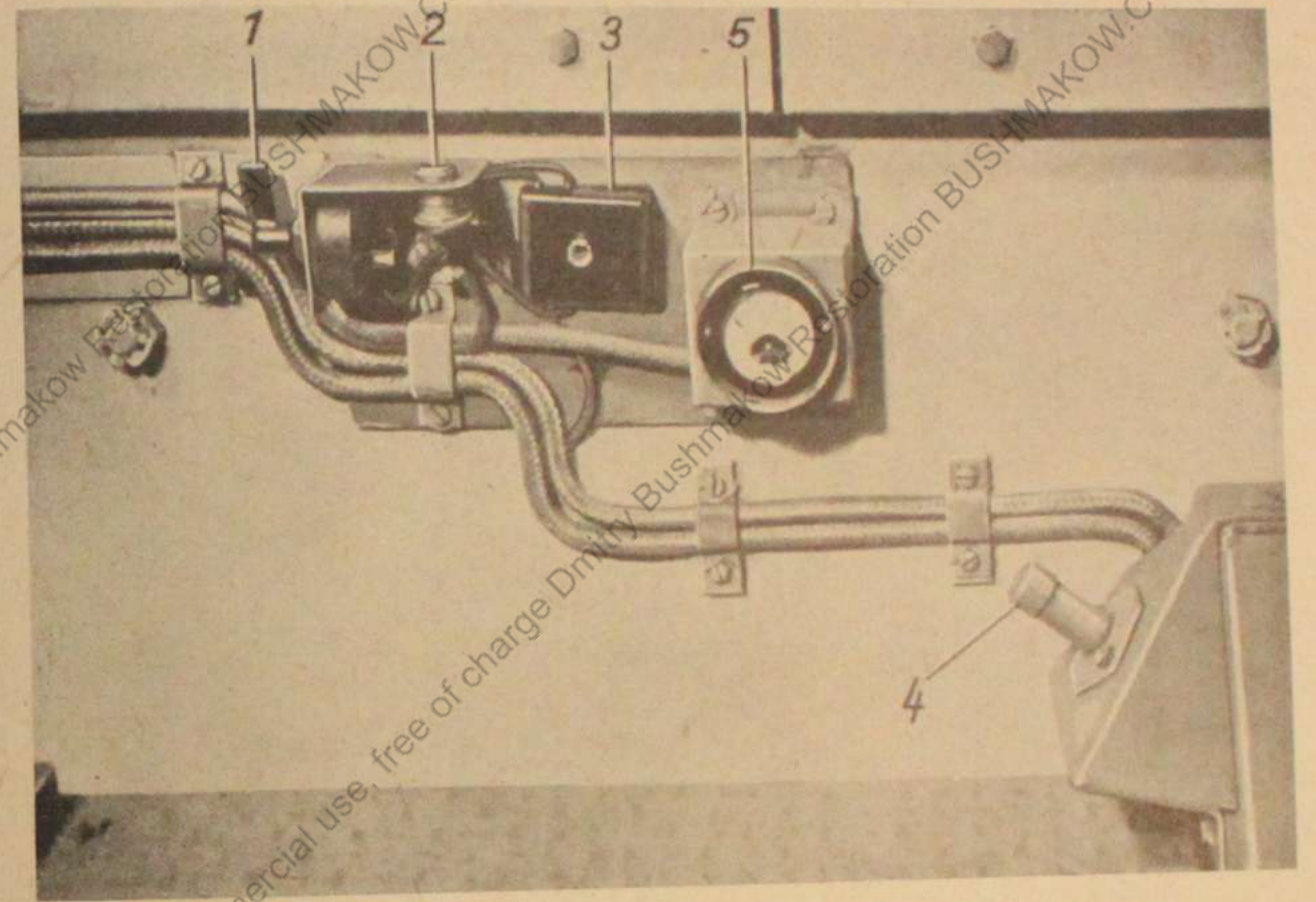


Bild 18 Zünd- und Anlaßschalter

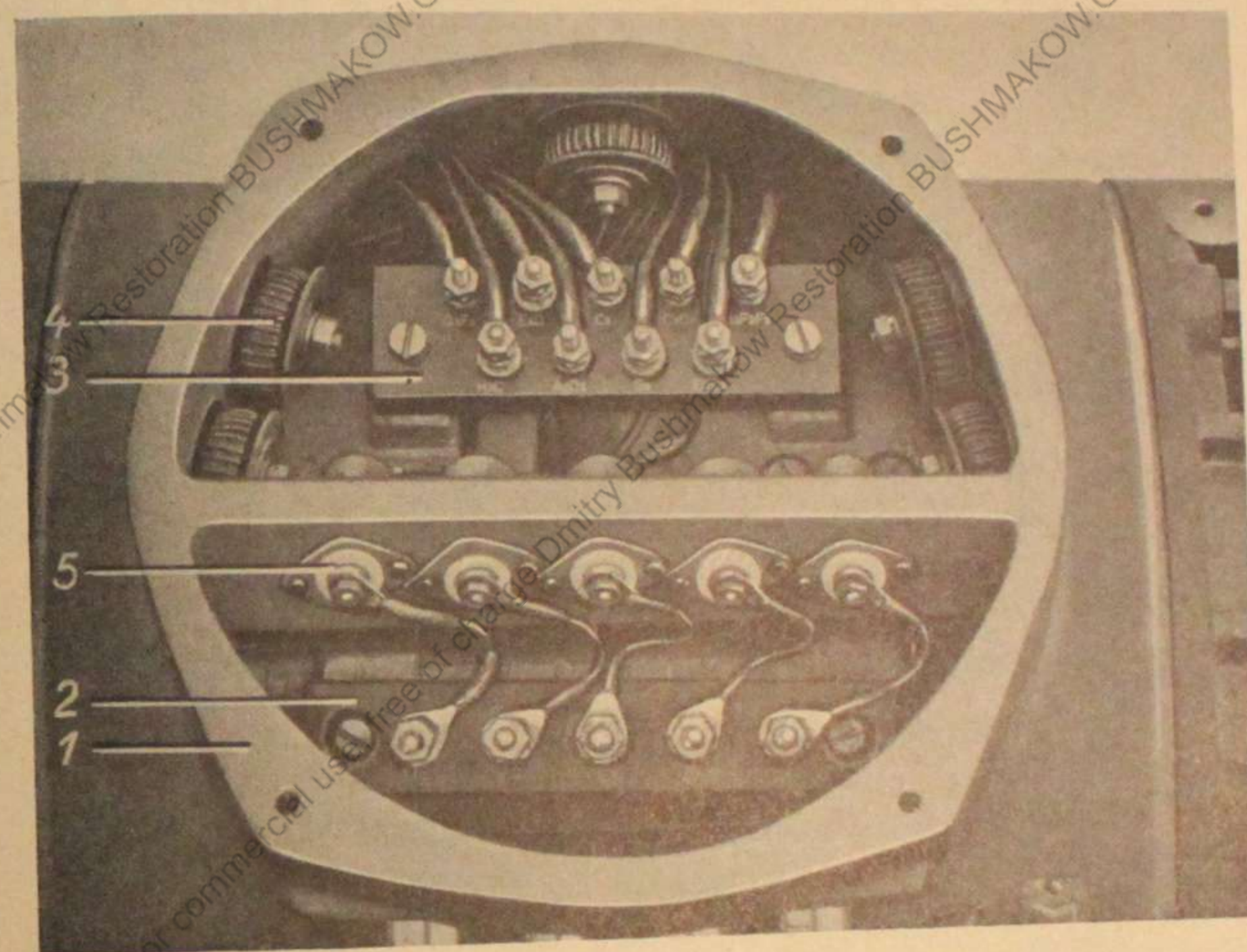


Bild 19 Klemmenkasten des Stromerzeugers

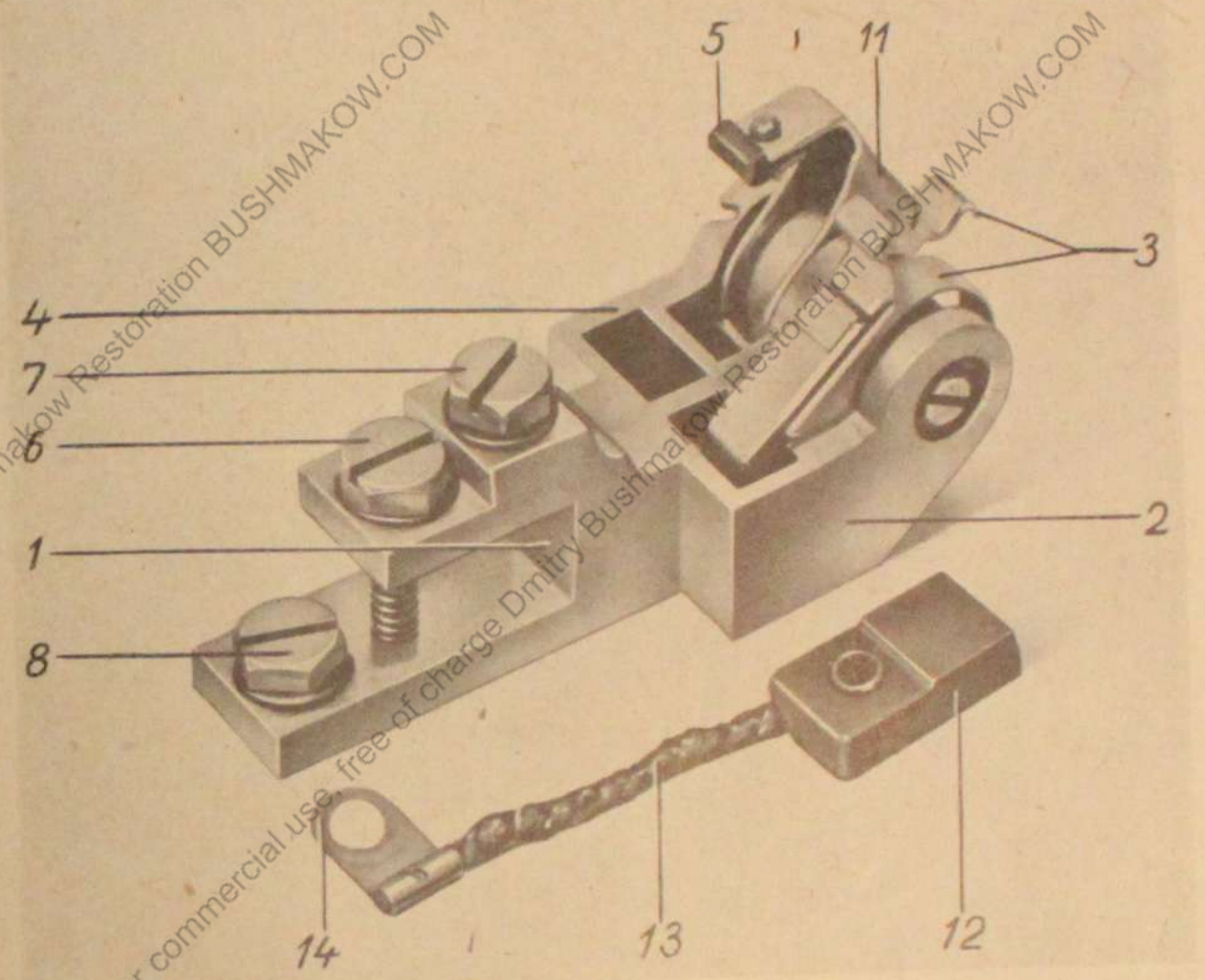


Bild 20 Bürstenhalter mit Kohlebürste und Bürstenlitze

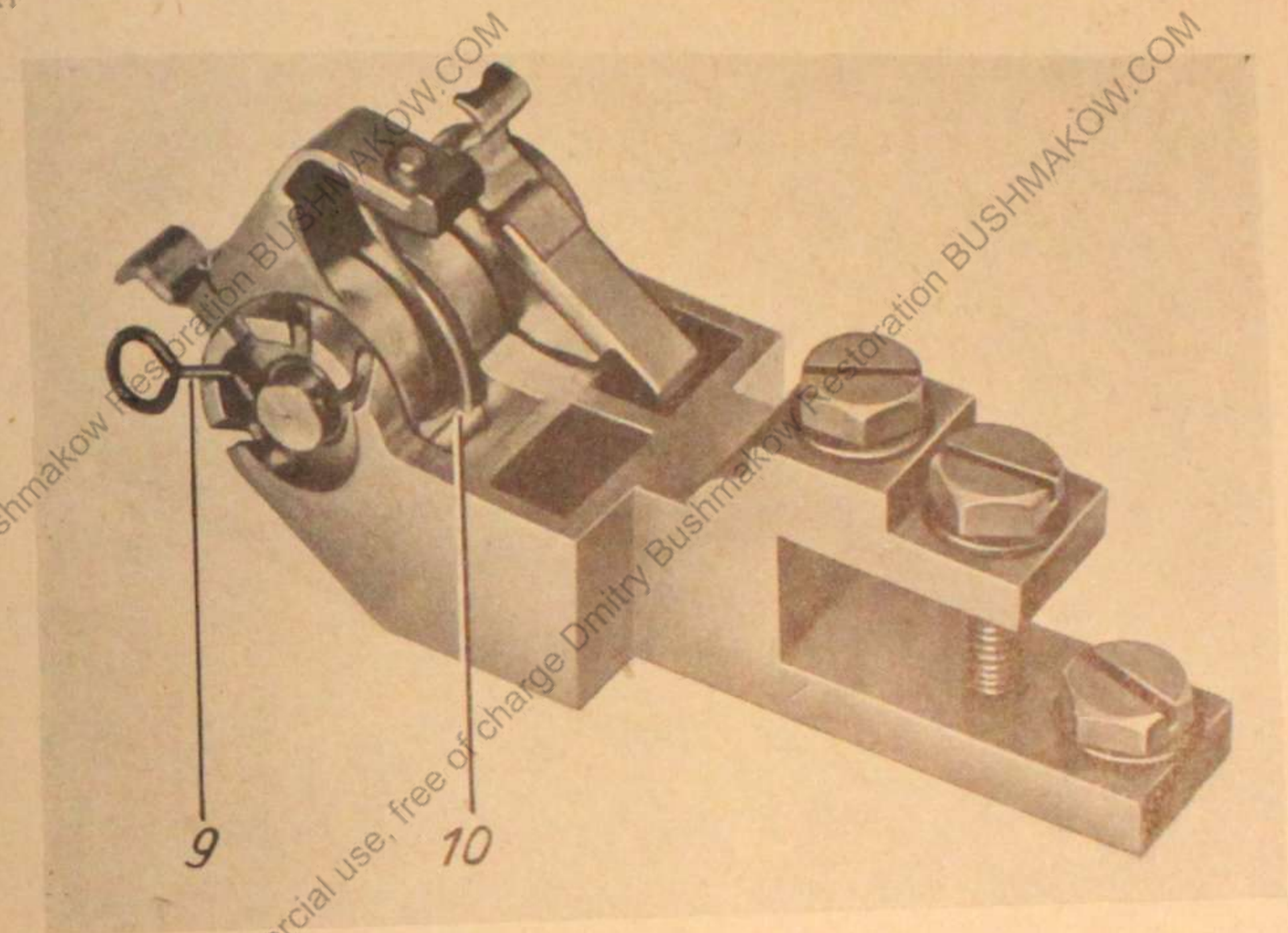


Bild 21 Bürstenhalter des Stromerzeugers mit Nachstellvorrichtung für Bürstendruck

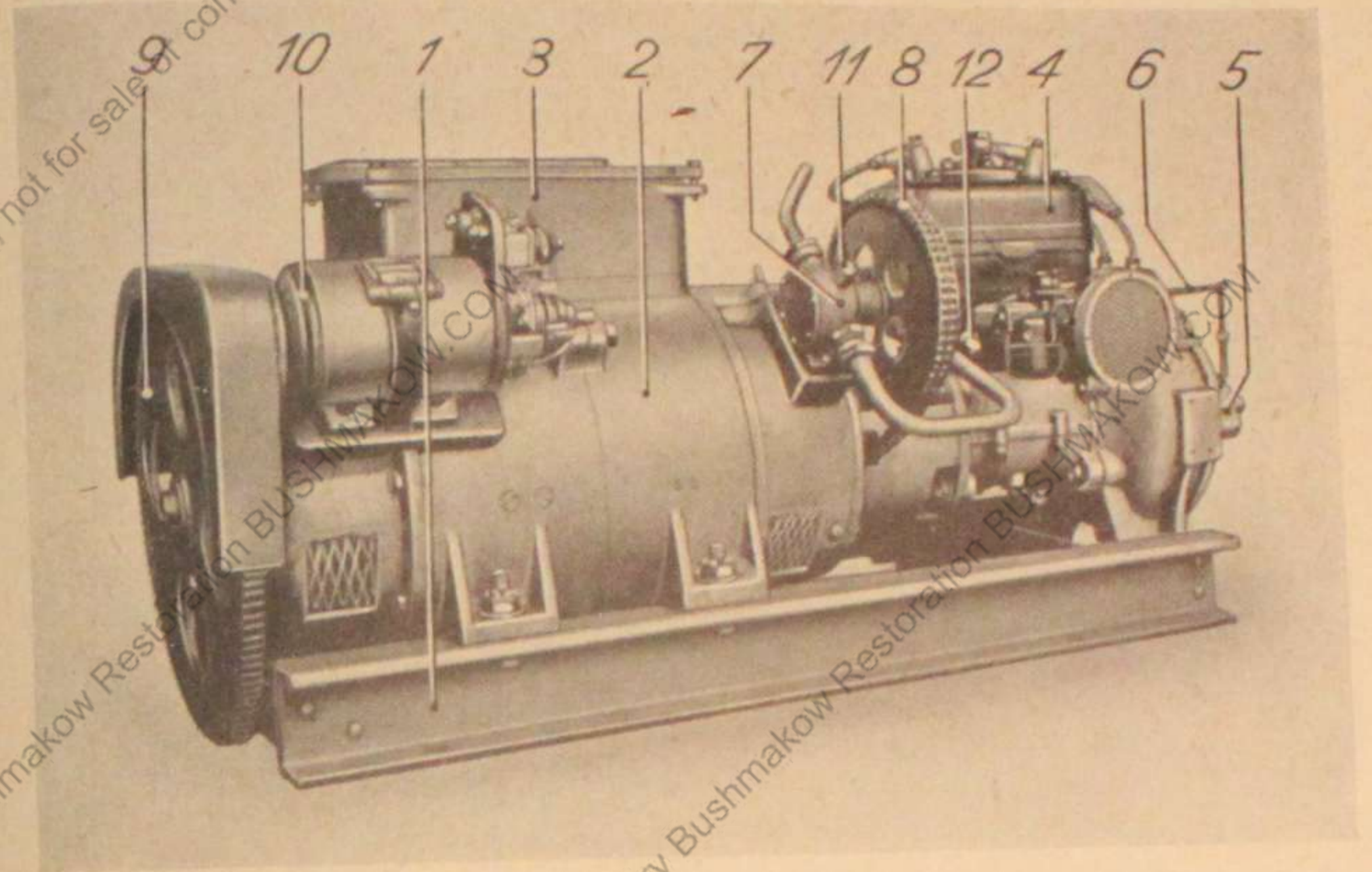


Bild 22 Maschinensatz Ausführung B, C und D (Vergaserseite)

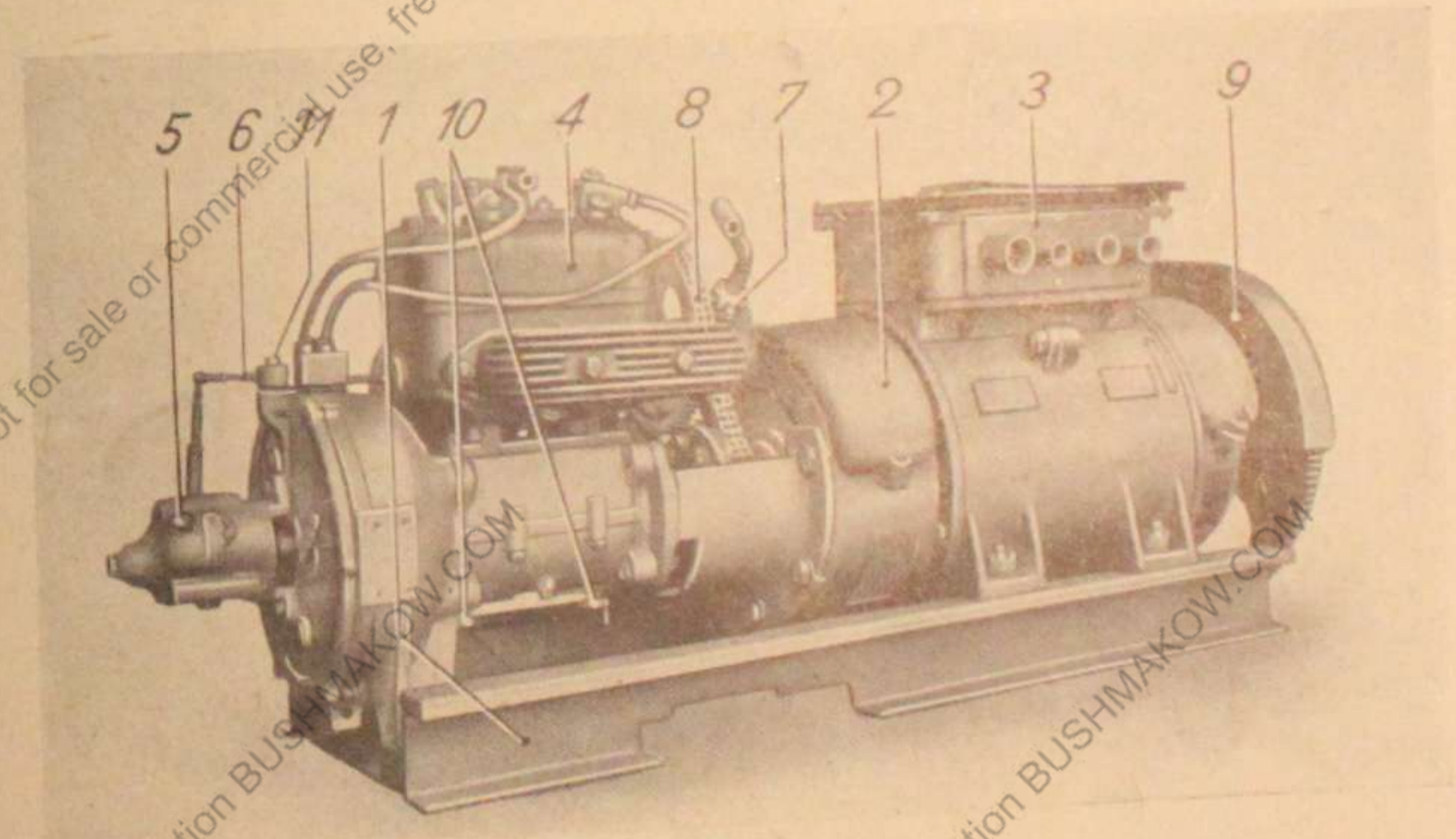


Bild 23 Maschinensatz Ausführung B, C und D (Auspuffseite)

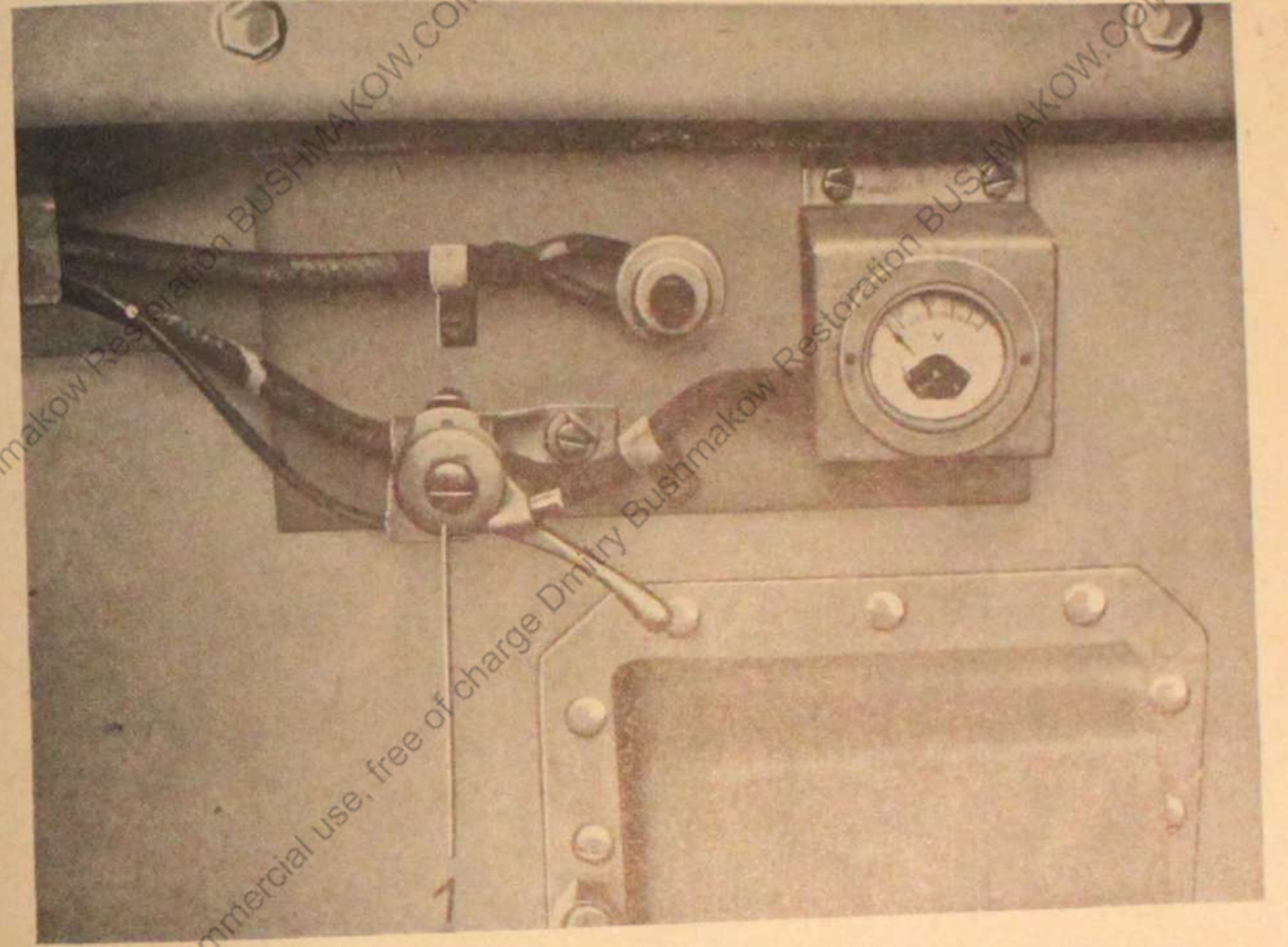


Bild 24 Anlaßdruckknopf und Anlaßhebel Ausführung B—D

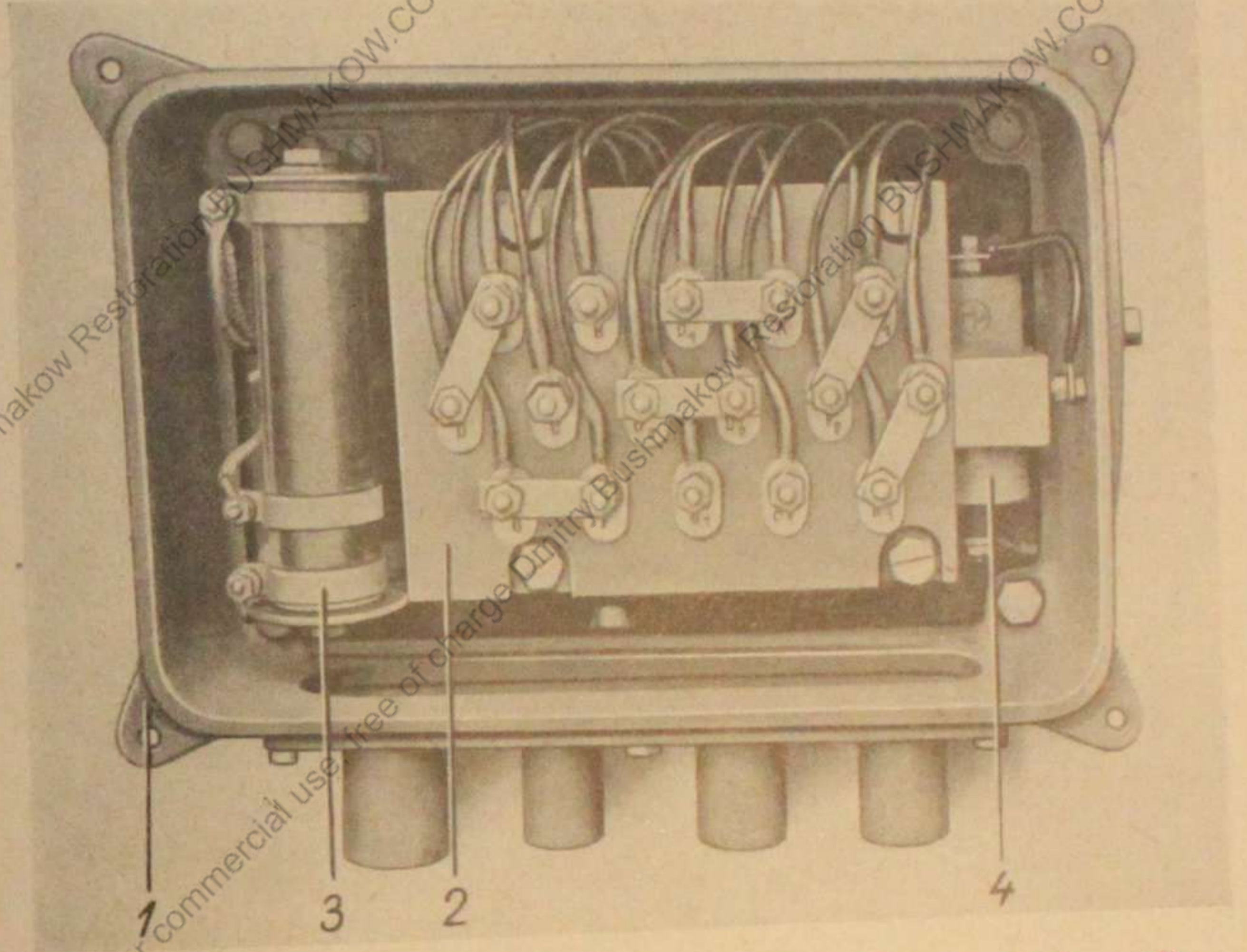


Bild 25 Klemmenkasten des Stromerzeugers Ausführung B, C und D

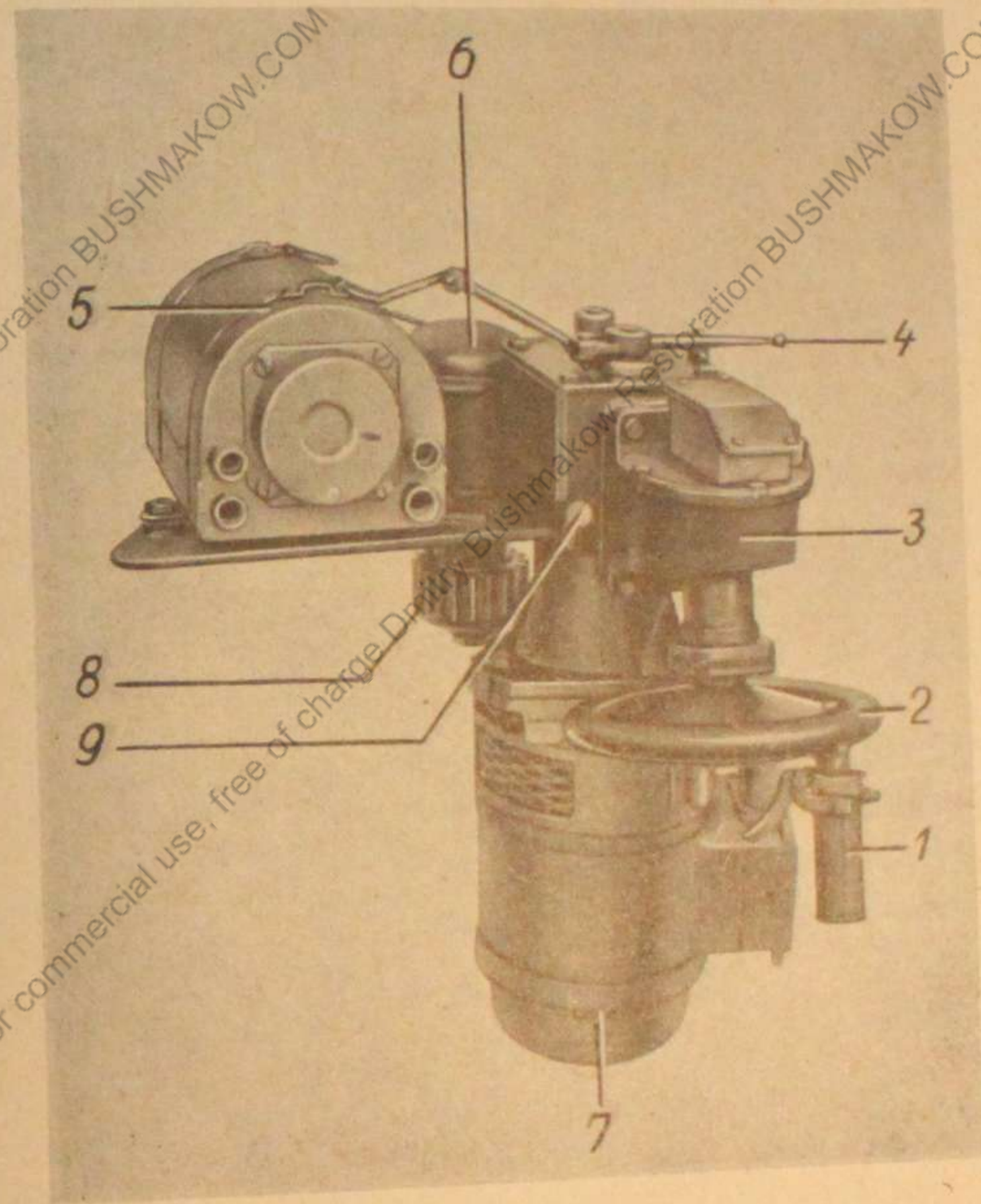


Bild 26 Turmschwenkwerk, vollständig (von vorn)

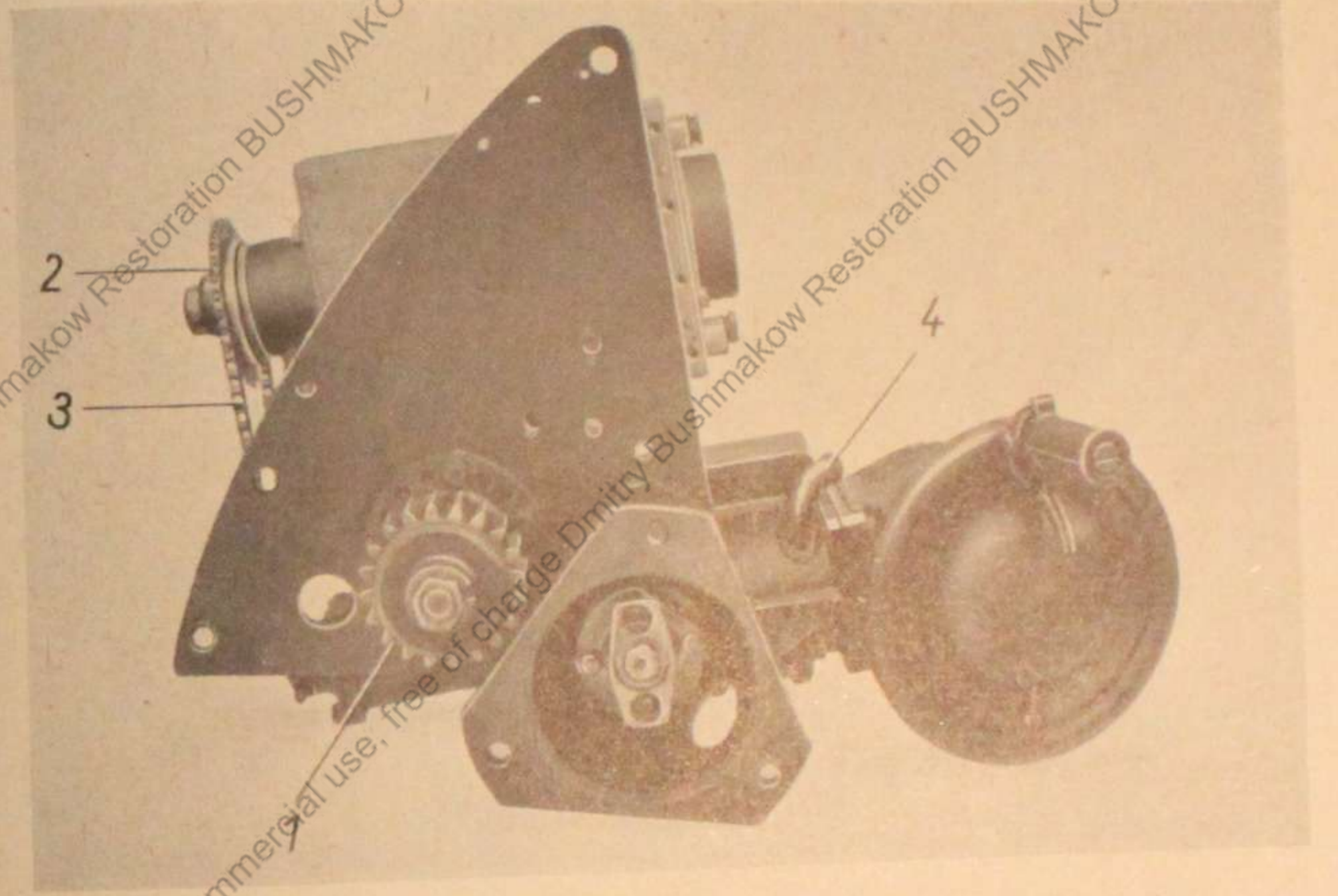


Bild 27 Turmschwenkwerk, ohne Schwenkmotor (von unten)

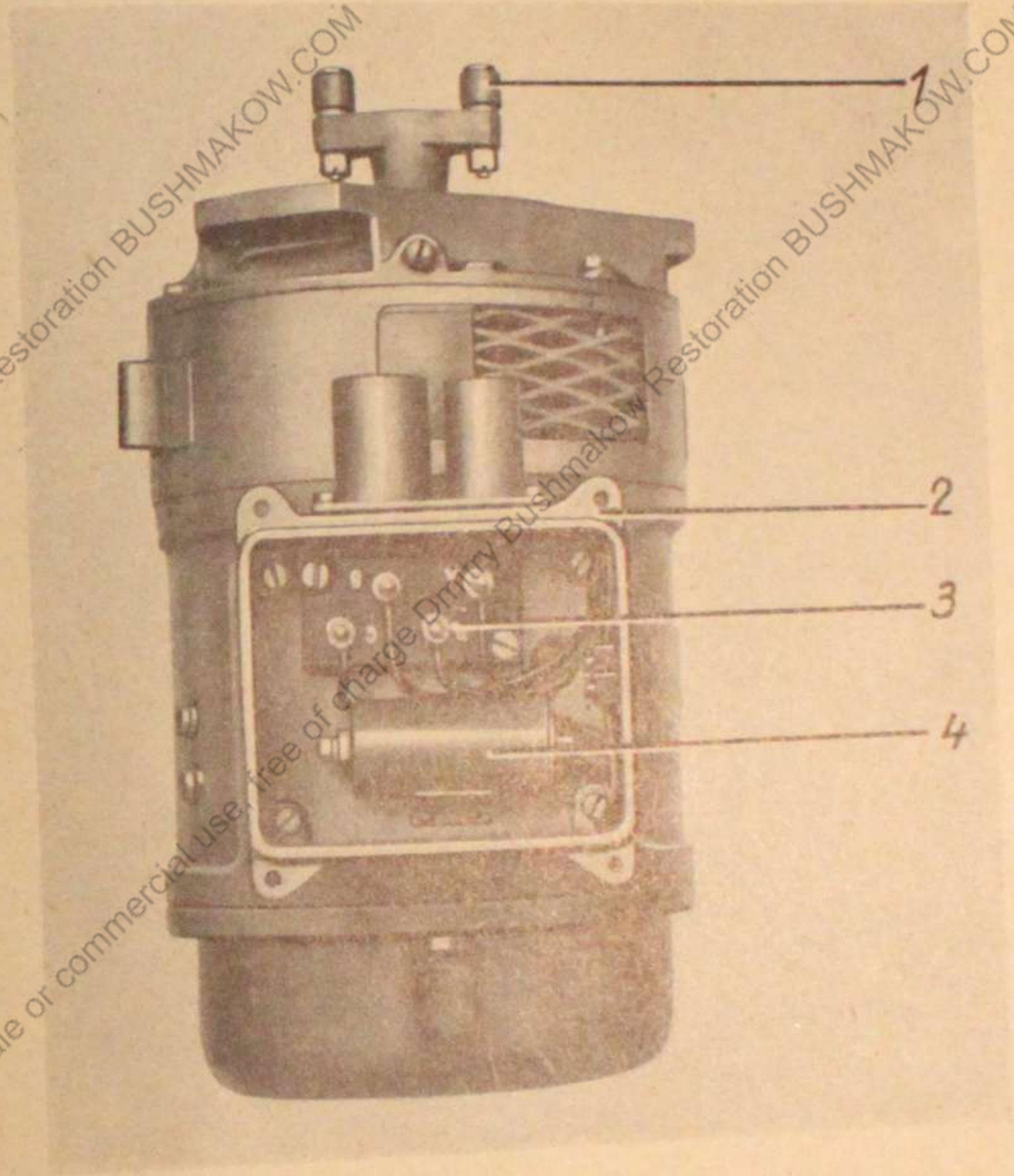


Bild 28 Schwenkmotor

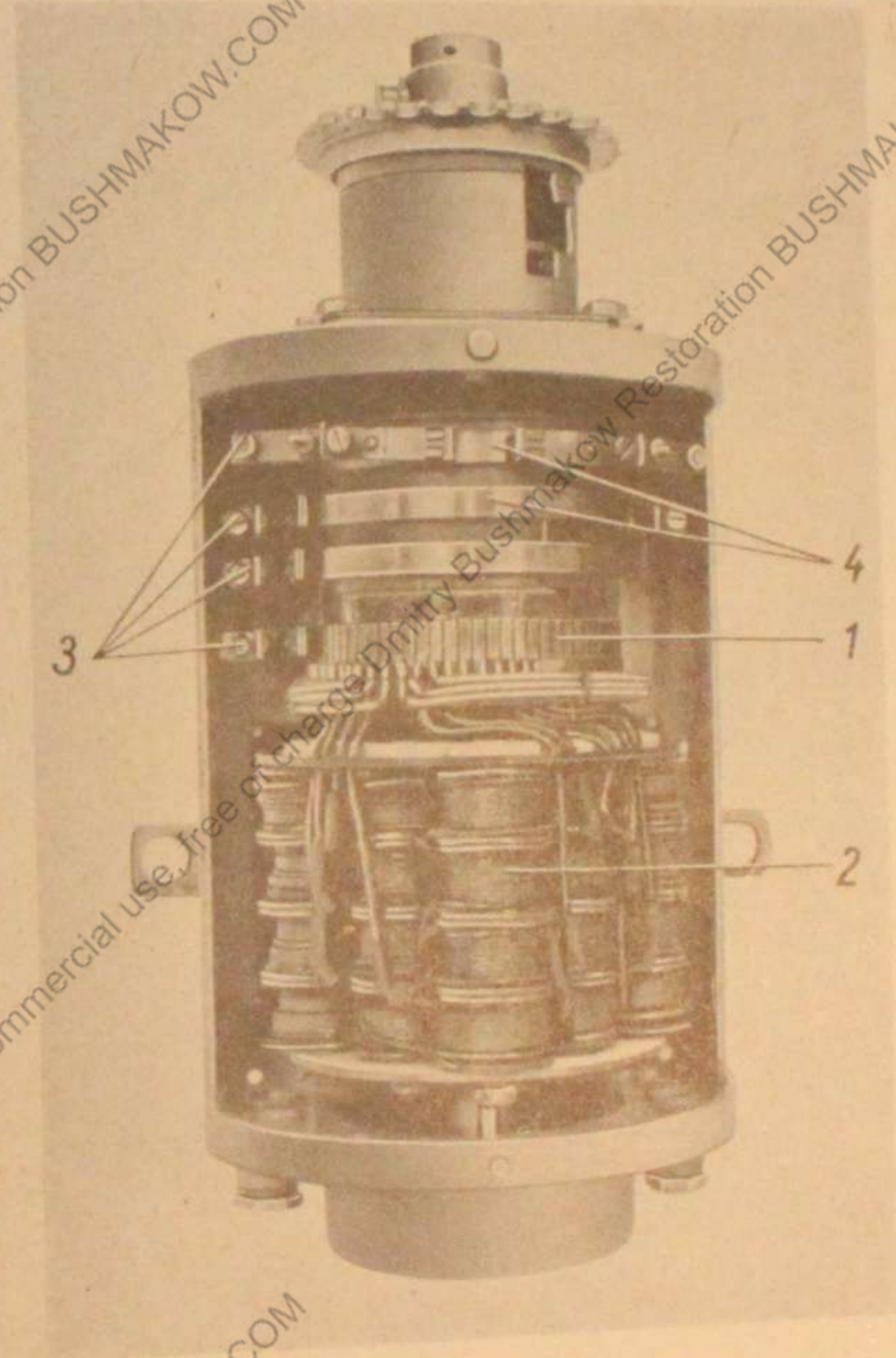


Bild 29 Steuerapparat Ausf. B und C, geöffnet

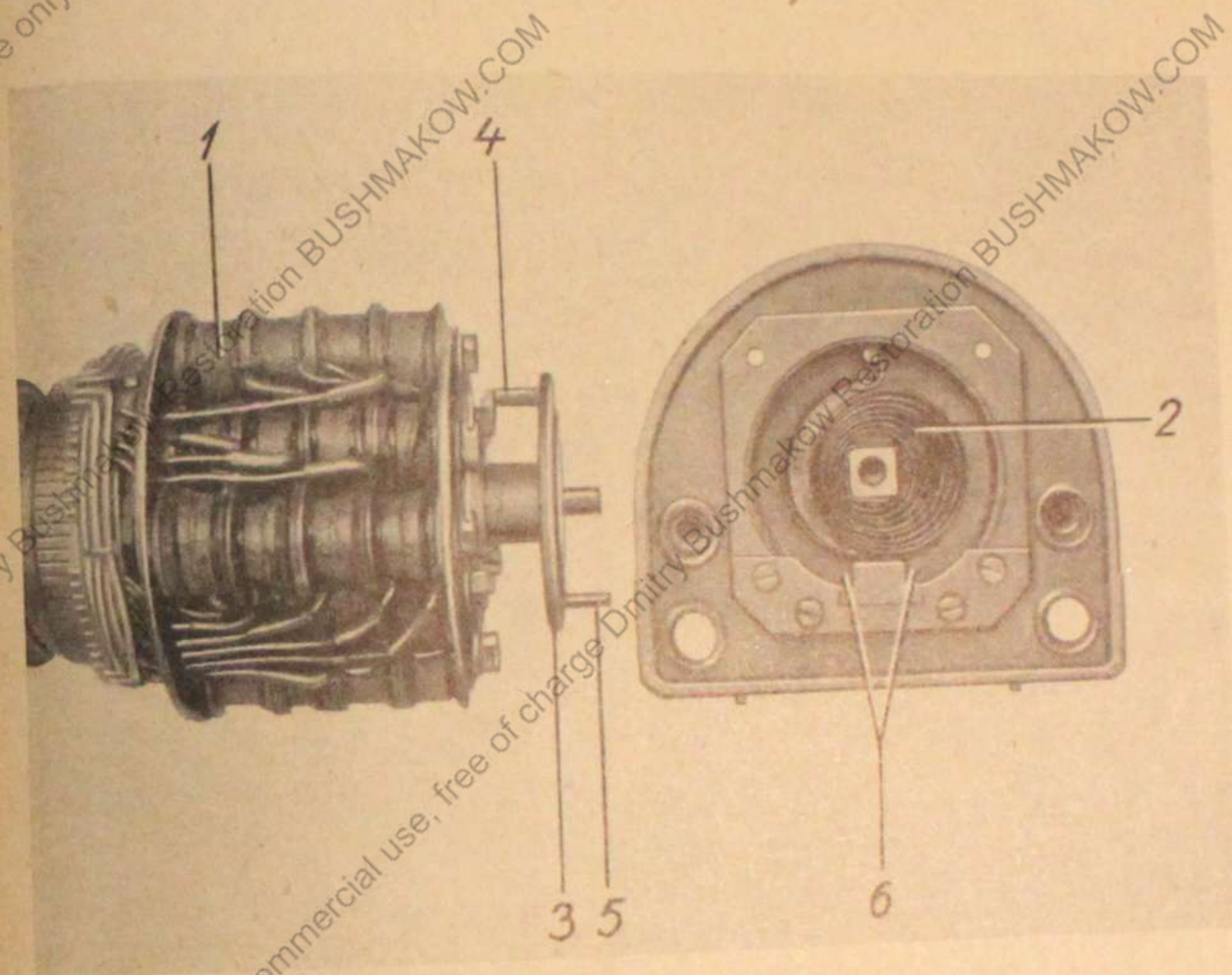


Bild 30 Steuerapparat Ausf. B und C, Schaltwalze und Rückholfedern

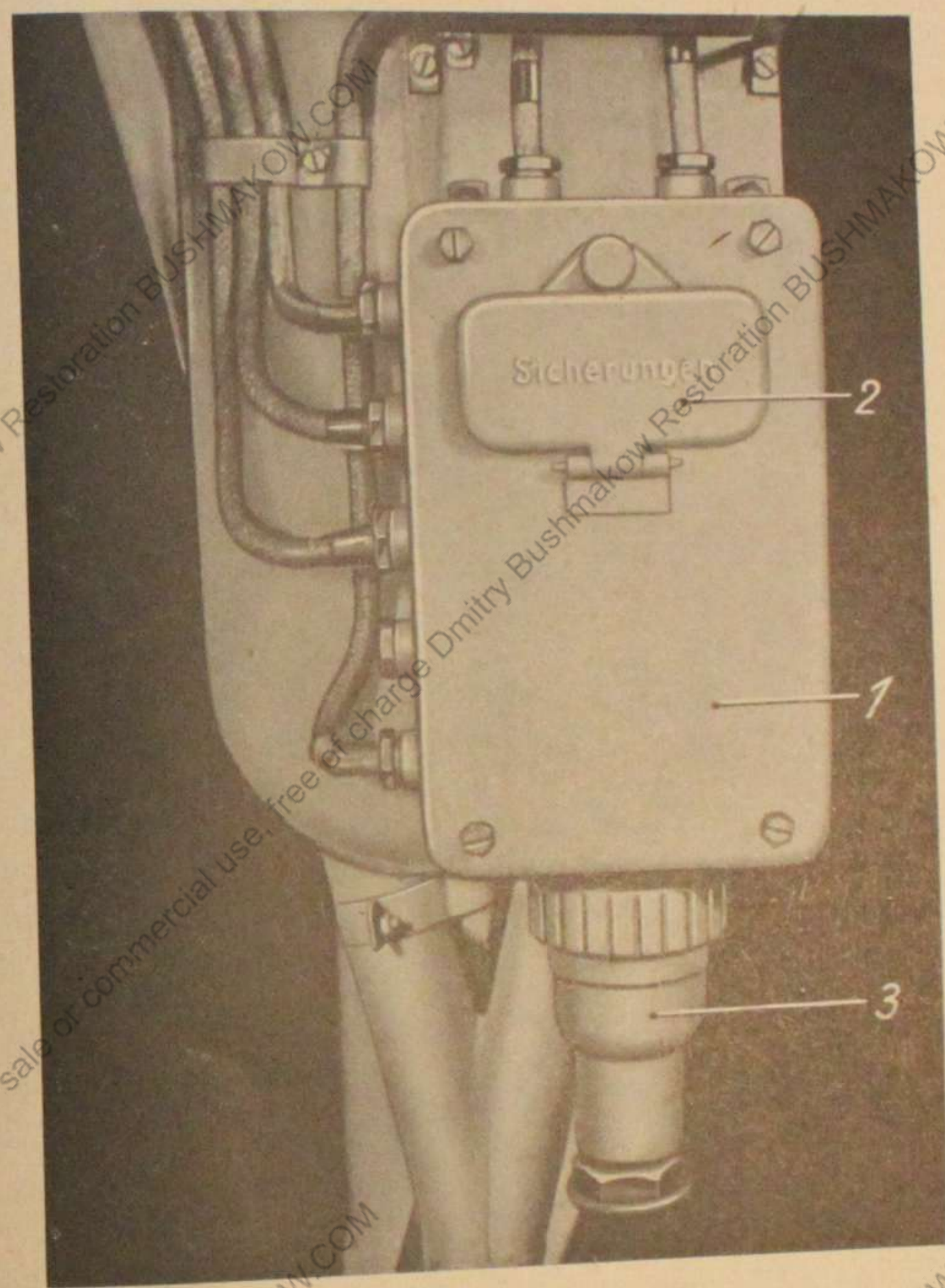


Bild 31 Abzweigkasten für Starkstrom (geschlossen)

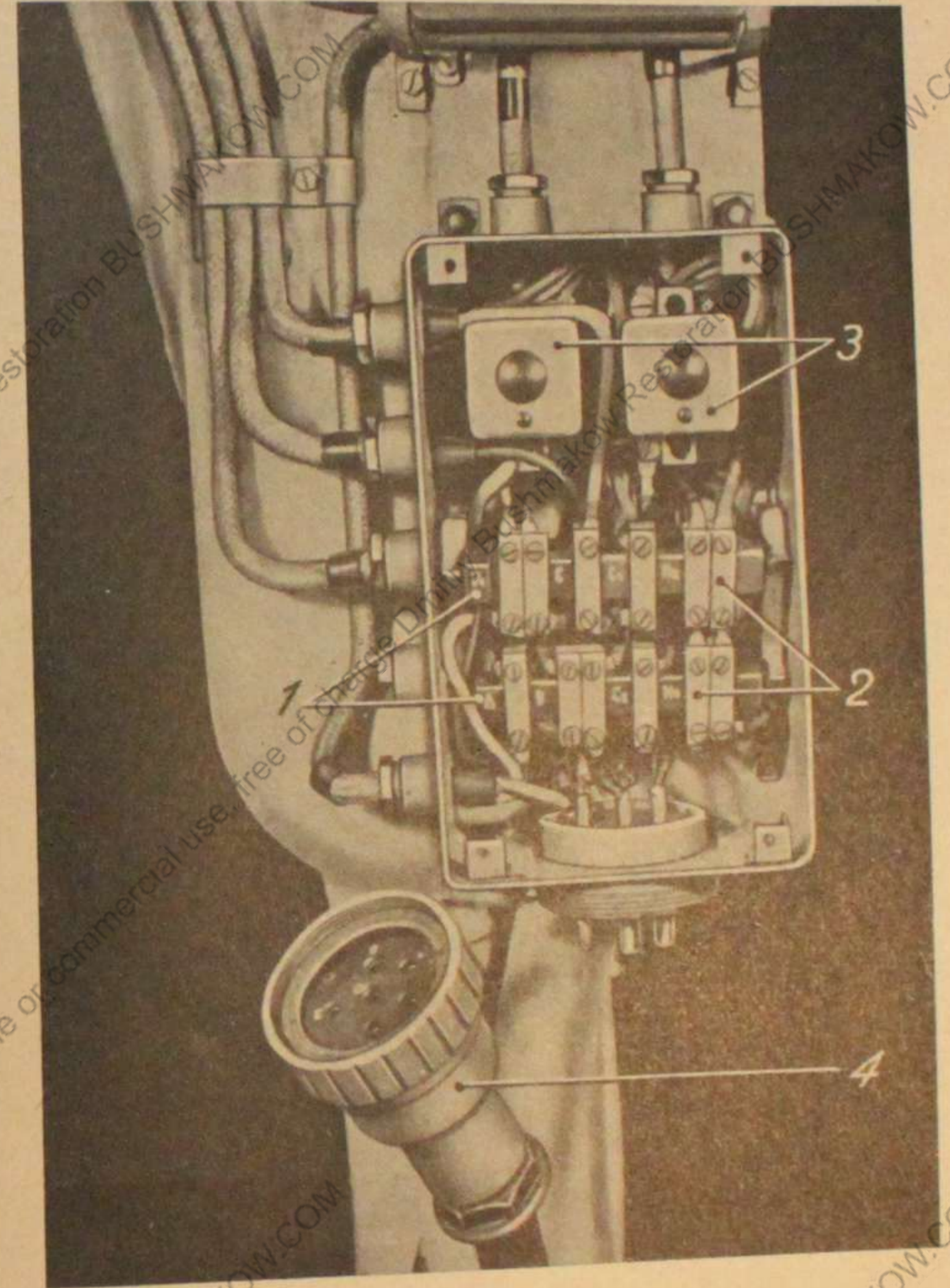


Bild 32 Abzweigkasten für Starkstrom (geöffnet)

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

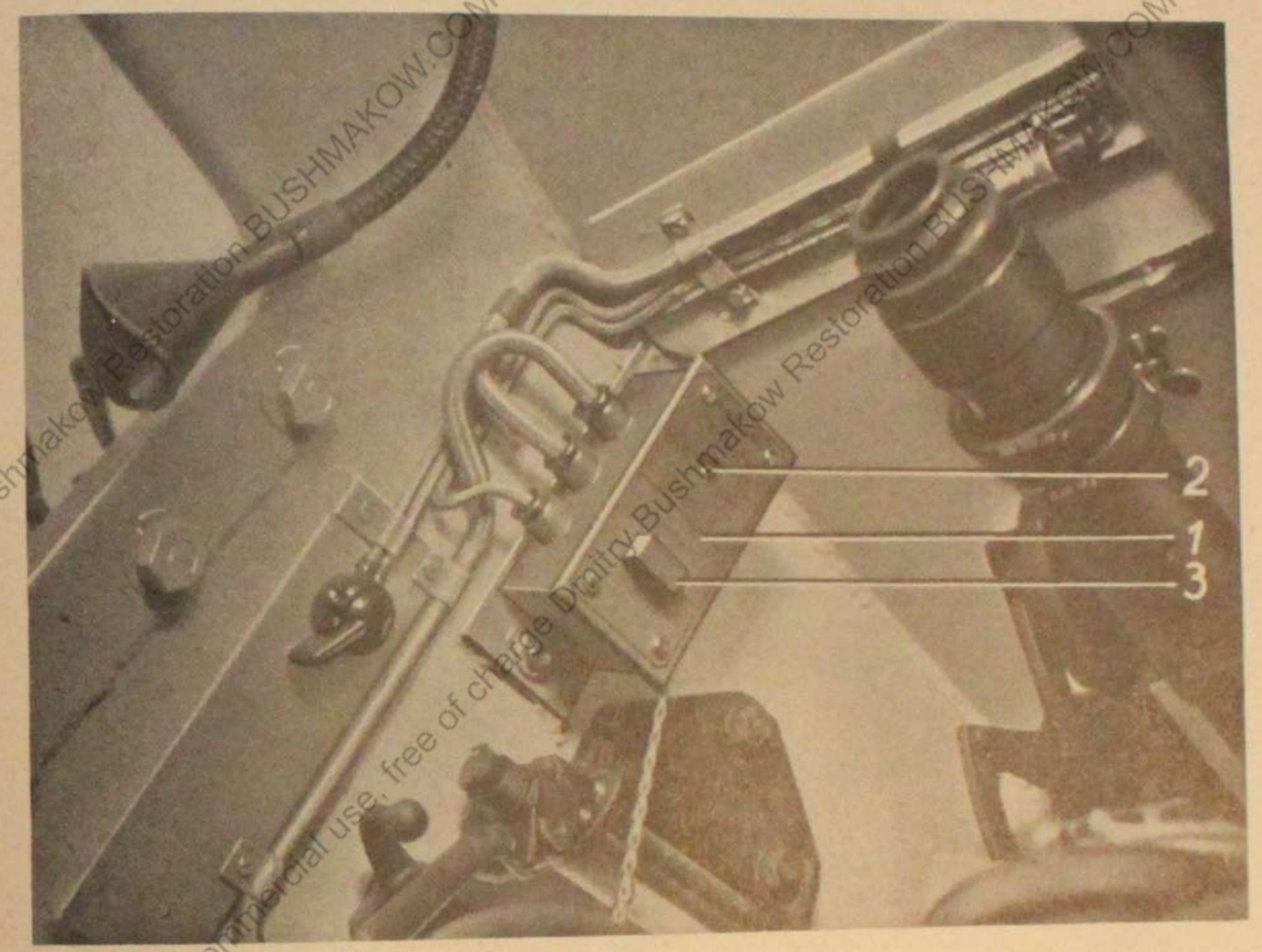


Bild 33 Schwenkschalter

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge

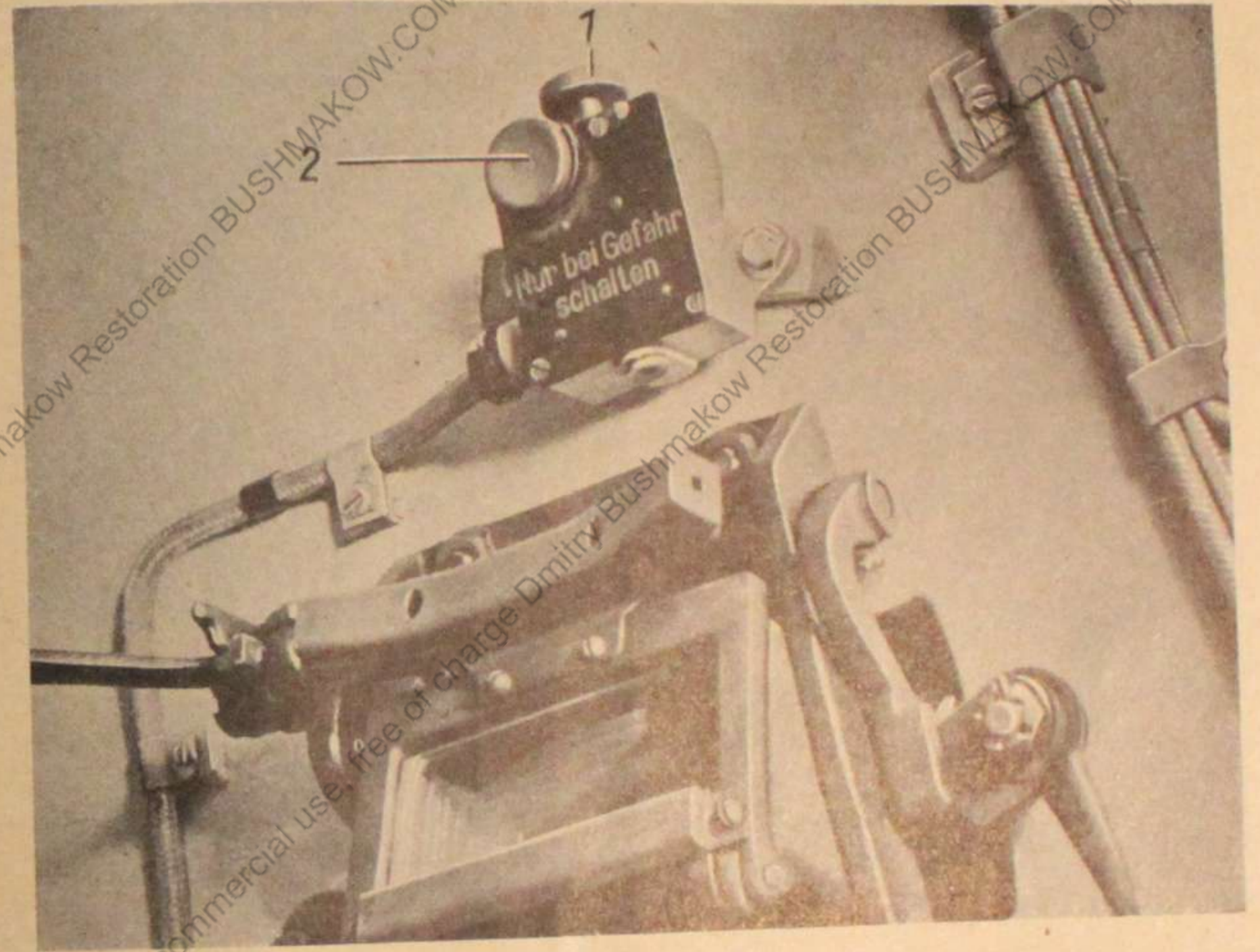
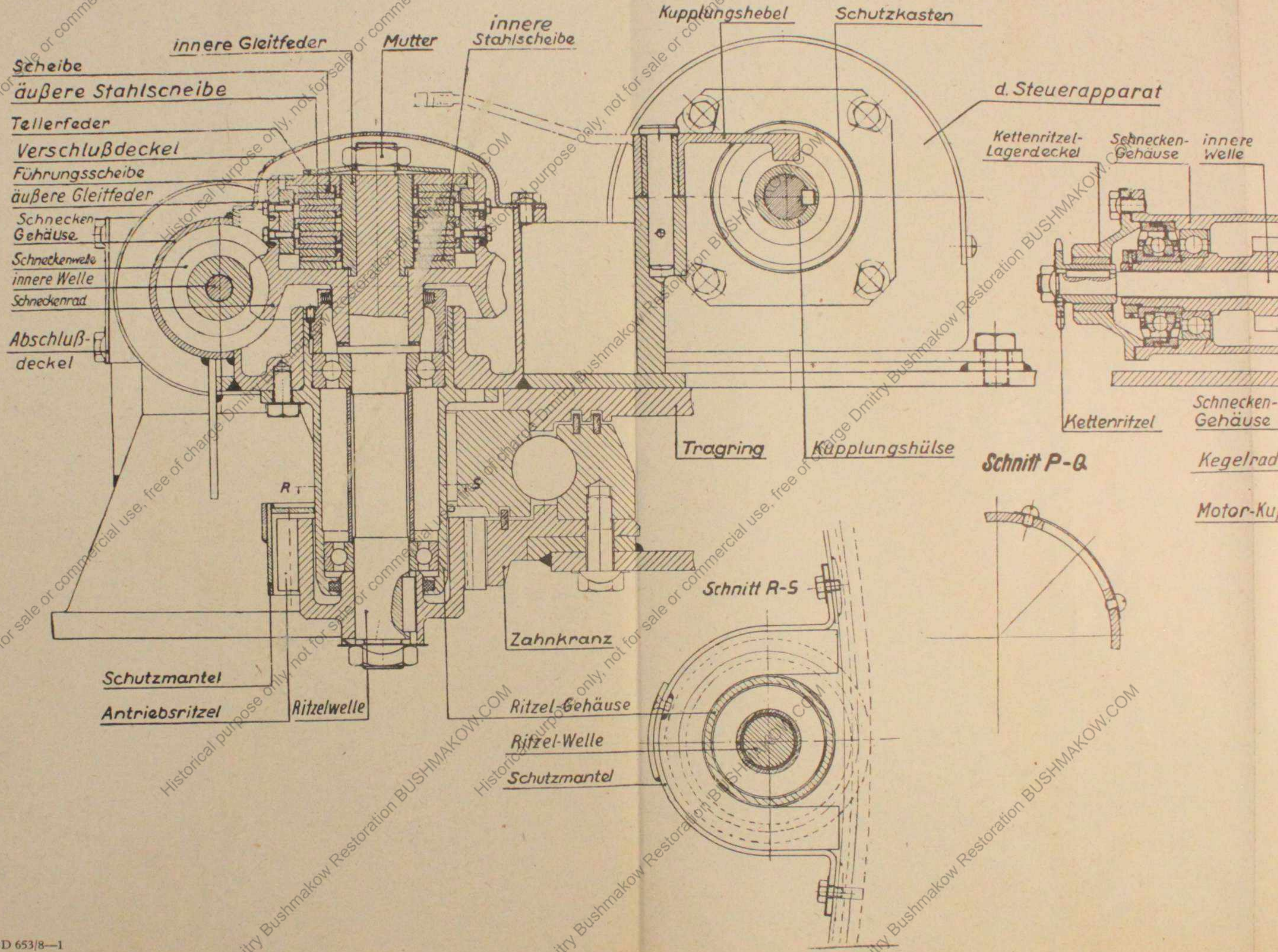


Bild 34 Notschalter

Schnitt C-F



Schnitt A-B

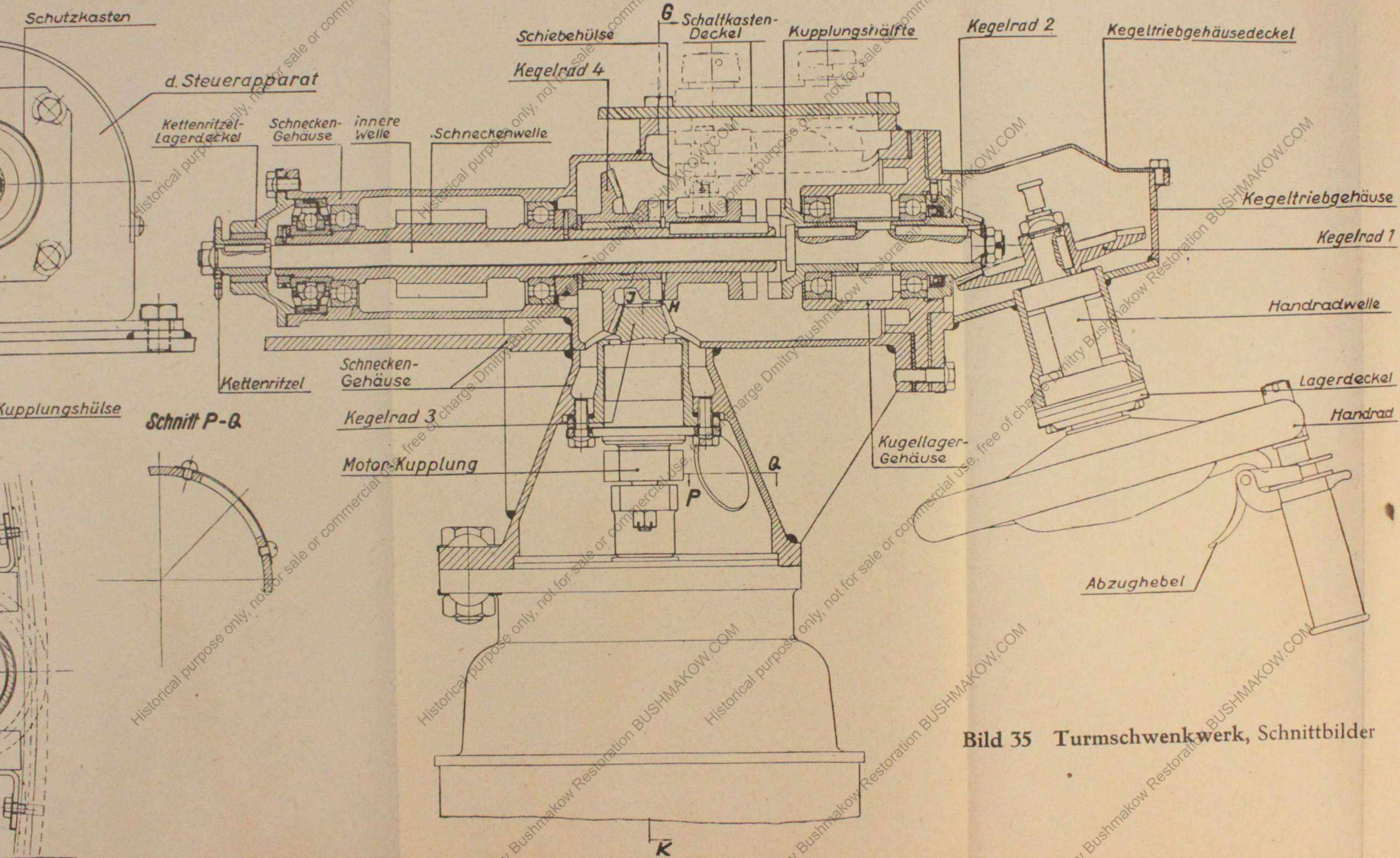
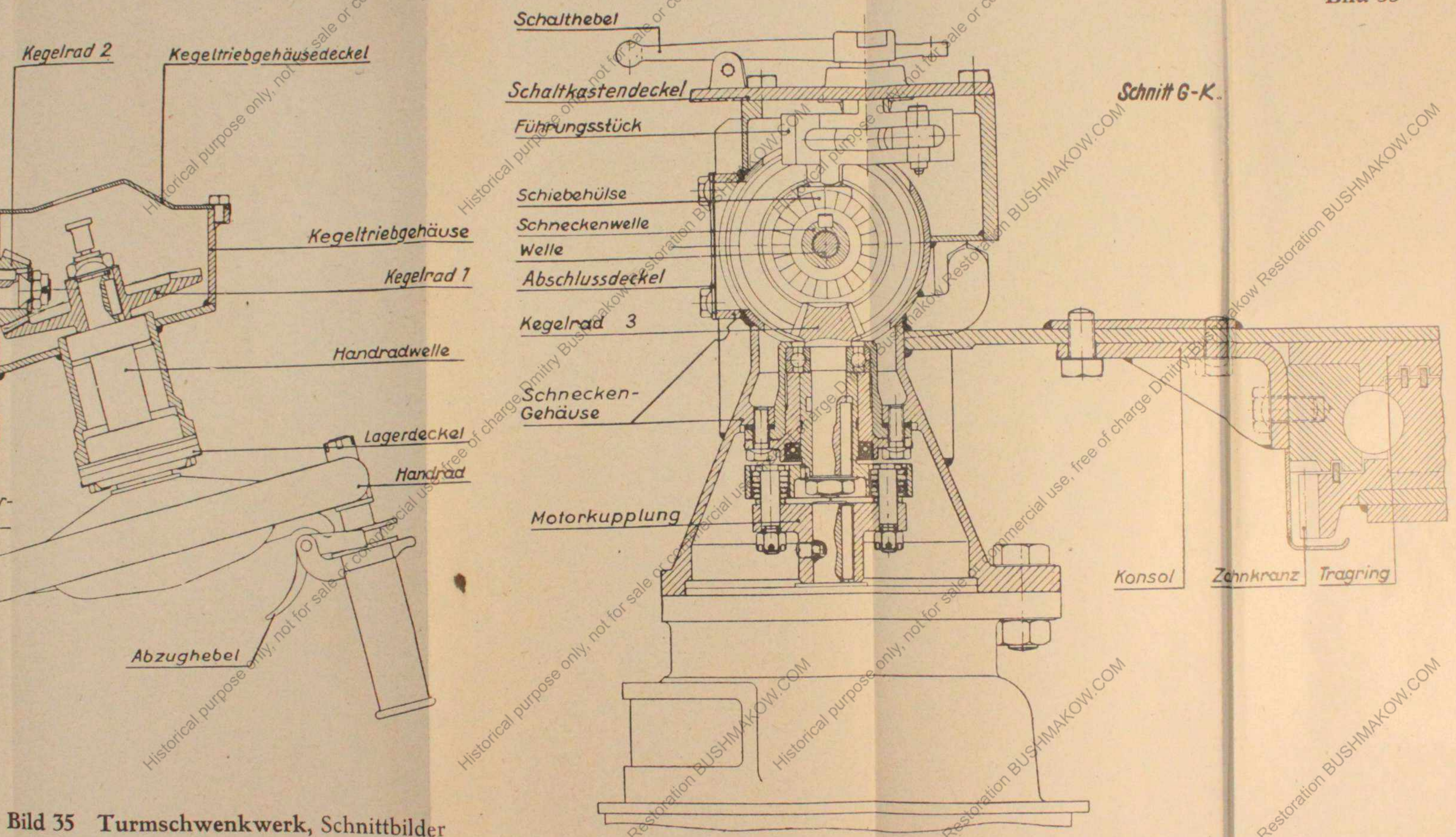


Bild 35 Turmschwenkwerk, Schnittbilder



Kegelrad 2
 Kegeltriebgehäusedeckel
 Kegeltriebgehäuse
 Kegelrad 1
 Handradwelle
 Lagerdeckel
 Handrad
 Abzughebel

Schalthebel
 Schaltkastendeckel
 Führungsstück
 Schiebehülse
 Schneckenwelle
 Welle
 Abschlussdeckel
 Kegelrad 3
 Schnecken-
 Gehäuse
 Motorkupplung

Schnitt G-K.
 Konsol
 Zahnkranz
 Tragring

Bild 35 Turmschwenkwerk, Schnittbilder