

Bauer

14 Ausführungen



Bearbeiter: Dieter Oesingmann
Gerd Böttcher

1	ÜBERSICHT	4
1.1	Firmenlogo	4
1.2	Zur Verfügung stehende Muster	6
1.3	Patentierete Bauer-Kippvorrichtung	9
2	DYNAMOS MIT VIERPOLIGEM TULPENMAGNETEN UND ROTIERENDEM ANKER 12	
2.1	Prinzipielle Generatorstruktur	12
2.2	Dynamoausführung V1	14
2.3	Dynamovariante V2	21
2.4	Dynamovariante V3, 1,8 W,	24
2.4.1	Kippvorrichtung	24
2.4.2	Dynamokörper	28
2.5	Bauer-Dynamo V4 mit Klinkenhebel	33
3	BAUER-DYNAMOS MIT MAGNETSTABSYSTEMEN	35
3.1	Verfügbare Varianten	35
3.2	Einzelheiten zum Fragment im Bild 3.1a.....	36
3.2.1	Kippvorrichtung des Fragments	36
3.2.2	Montagetechnologie des Magnetsystems	38
3.2.3	Kontaktierung	40
3.2.4	Ankersitz	42
3.3	Sechspolige Stabmagnetausführung 2,1 W	44
3.3.1	Entwicklungsschritt vom vierpoligen Tulpenmagnetdynamo.....	44
3.4	Sechspoliger Magnetstabdynamo	44
3.4.1	Gehäuse	44
3.4.2	Magnetsystem	46
3.4.3	Lagerung	48
3.4.4	Kontaktierung	51
4	KUGEL-DYNAMOS	53
4.1	Übersicht	53
4.2	Dynamo mit gegossenem zweipoligen AlNi-Magneten (Dynamovariante 4)	56
4.2.1	Magnetischer Kreis	56
4.2.2	Kippvorrichtung	58
4.2.3	Aufbau des Dynamokörpers.....	61
4.3	Dynamo mit achtpoliger AlNi-Magnetwalze (Dynamovariante 5)	65
4.3.1	Merkmale der Weiterentwicklung	65
4.3.1.1	Kippvorrichtung	65

4.3.2	Aufbau des Dynamokörpers.....	67
4.3.3	Läufer	70
4.4	Kugeldynamo E 55 mit der K-Nummer K 830.....	72
4.4.1	Vorstellung vorhandener Ausführungen	72
4.4.2	Verbindung der Gehäuseteile	75
4.4.3	Generatorstruktur.....	76
4.5	Dynamo mit keramischer Magnetwalze (Dynamovariante 6).....	77
5	QUELLEN:	81

Bauer-Dynamos bis 1968

1 Übersicht

1.1 Firmenlogo

In der veröffentlichten fünf Punkte umfassenden Kurzgeschichte der „Fahrrad- und Metallwerke L. Bauer & Co.“ ist kein Hinweis über die Markteinführung des ersten Bauer-Dynamos aufgeführt.

Kurzgeschichte:

- 1911 Gründung durch Ludwig Bauer: Fahrrad- und Metallwerke L. Bauer & Co. in Frankfurt-Heddernheim.
- 1914: Verlagerung der Metalldrückerei nach Klein-Auheim.
- 1920: In diesem Zeitraum erfolgten die ersten Entwicklungen von Fahrrad-Lichtanlagen mit torpedo-förmigen Karbidlampen.
- 1922: Entwicklung des „Bauer-Fahrrads“ durch Josef und Ludwig Bauer und darauffolgender großer Erfolg der Marke bis hin zur Tour de France.
- 1968: Konkurs des Herstellers trotz guter Auftragslage.

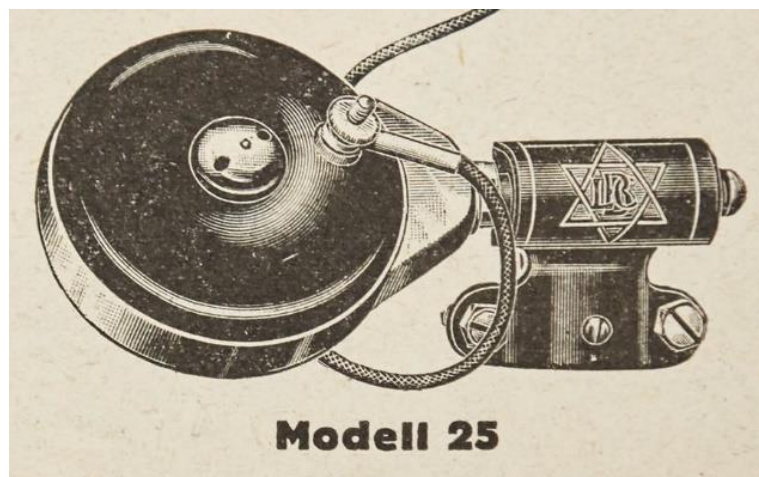
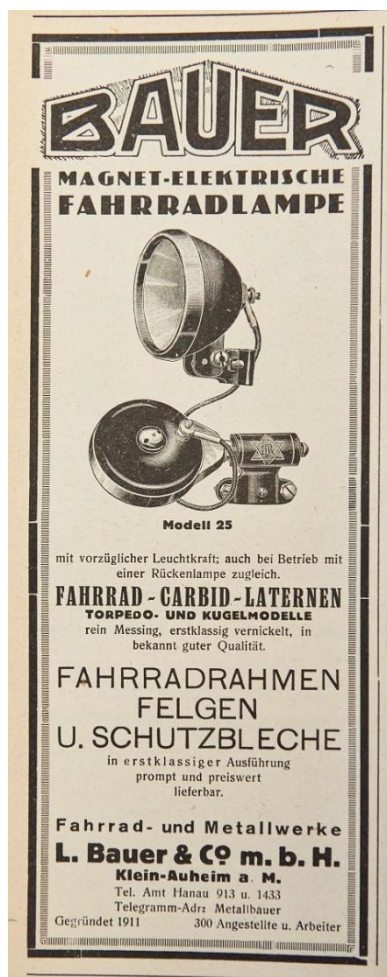


Bild 1.1: LBC: Erster bekannter Bauer-Dynamo 1925

Der erste Hinweis auf einen Bauer-Dynamo liegt in einer Annonce von 1925 vor, in der ein Schuhkremdosendynamo mit der Bezeichnung „Modell 25“ beworben wird (Bild 1.1). Die Verwendung der Zahl 25 in der Typenbezeichnung kann von der vermuteten Markteinführung im Jahr 1925 abgeleitet sein, in dem auch die Annonce erschien. Diese Vorgehensweise bei der Namensgebung kann auch bei einigen Kugeldynamos, die nach dem Zweiten Weltkrieg produziert wurden, angenommen werden.

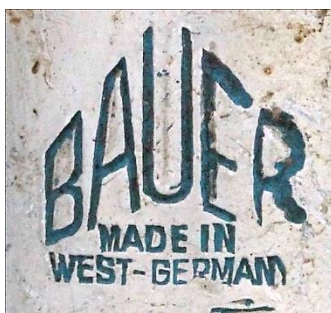
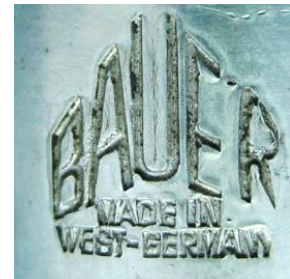
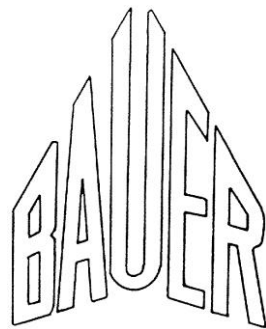
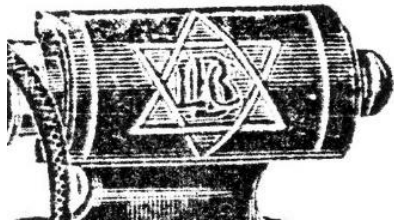


Bild 1.2: Firmenschilder der Bauer-Werke GMBH mit dem charakteristischen Schriftzug

Obwohl in der Annonce die Markenbezeichnung „Bauer“ als Schriftzug mit unterschiedlich großen Buchstaben erscheint, wird auf der Abdeckung der Kippvorrichtung des Typs 25 als Firmenlogo der Davidstern verwendet. In seinem Sechseck sind die miteinander verschlungenen Buchstaben L, B und C angegeben. Sie können als

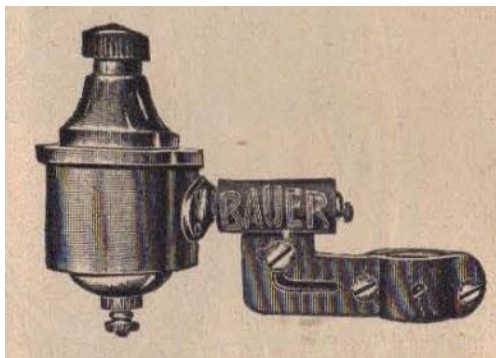
Akronym der Firmenbezeichnung **Ludwig Bauer & Co** verstanden werden. Dieses Logo erscheint auf keinem anderen bisher bekannten Dynamo. Stattdessen wird der Name des Firmengründers im nahezu unveränderten Schriftzug verwendet. Er wird auf dem Gehäusemantel erhaben eingeprägt oder eingestempelt oder wird auf einem Firmenschild präsentiert (Bild 1.2). In einigen Fällen werden unter dem Schriftzug Zeichen und Informationen ergänzt.

1.2 Zur Verfügung stehende Muster

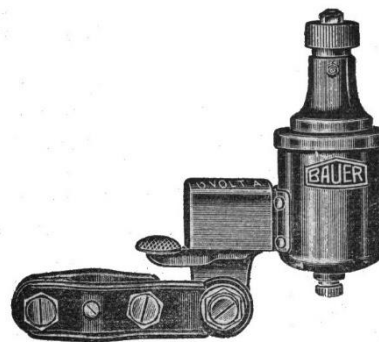
Die in der Dynamosammlung vorhandenen Dynamotypen lassen sich hinsichtlich der Magnetmaterialien und der Gehäuseform in drei Gruppen einteilen.

- Vierpolige Tulpenmagnet-Dynamos
- Magnetstab-Dynamos
- Kugeldynamos.

Von der im Bild 1.3a dargestellten Ausführung, die in einer Annonce von 1933 enthalten ist, liegen keine Exemplare vor, sodass über den Aufbau des Generators keine Einzelheiten bekannt sind. Im Zusammenhang mit den vielfältigen Konstruktionen der Kippvorrichtungen an Bauer-Dynamos muss bemerkt werden, dass im Bild 1.3a zur Auslösung des Dynamos ein Zieh- oder Druckknopf mit separater Rückstellfeder dient.



a) 1933



b) 1936

Bild 1.3: Abbildungen in Annoncen von 1933 und 1936

In der Dynamofertigung vor dem Zweiten Weltkrieg nehmen die vierpoligen Tulpenmagnetdynamos einen breiten Raum ein. Diese Typen wurden mit unterschiedlichen Kippvorrichtungen ausgeführt (Bild 1.4 und Bild 1.5), bis 1937 die Firma Bauer eine eigene Konstruktion zum Patent / 4/ anmeldete (Bild 1.5).

Die zweite Dynamogruppe (Bild 1.6) ist gekennzeichnet durch die Verwendung von Magnetstäben zum Aufbau des Erregerfeldes. Neben Dynamos mit der patentierten Kippvorrichtung kam mindestens eine weitere Variante der Kippvorrichtungen zum Einsatz (Bild 1.6a).



V1



V4



V3

Bild 1.4: Vierpolige Tulpenmagnet-Dynamos mit unterschiedlichen Kippvorrichtungen



V2



V2



V2

Bild 1.5: Gehäusevarianten der vierpoligen 3 W-Tulpenmagnet-Dynamos V2 mit patentierter Kippvorrichtung



a



b

Bild 1.6: Magnetstab-Dynamos
a) 4-polig, 1,8 W,
b) 6-polig, 2,1 W

Nach dem Zweiten Weltkrieg wurden die Magnetstähle durch AlNi-Magnete verdrängt, wobei man sich der Kugeldynamoform der Marke „Daimon“ näherte. Die von Bauer patentierte Kippvorrichtung kam nicht mehr zum Einsatz, weil zu den kleineren Abmessungen auch verkleinerte Kippvorrichtungen notwendig waren. Erfahrungen dazu wurden schon bei den Tulpenmagnet-Dynamos gesammelt (Bild 1.4 V1)



Bild 1.7: Ausgeführte Kugeldynamos nach dem Zweiten Weltkrieg

Obwohl sich das Problem der Reibradbefestigung auf der Welle anbietet, eine generelle Lösung für alle Seitendynamos zu entwickeln, hat auch die Firma Bauer dafür unterschiedliche Lösungen gesucht, wofür im Bild 1.8 einige Beispiele aufgeführt sind.



Bild 1.8: Gestaltung und Befestigung der Reibräder

1.3 Patentierte Bauer-Kippvorrichtung

Die fünf Magnetstahl-Dynamos im Bild 1.4 und Bild 1.6 sind mit unterschiedlichen Kippvorrichtungen ausgerüstet. Mit der Ausführung im Bild 1.6b ist ein Dynamo dabei, an der eine von der Firma Bauer patentierte Kippvorrichtung angebaut ist. Die im Patent angegebenen Zeichnungen (Bild 1.9 und Bild 1.10) geben die Besonderheiten der Konstruktion nur eingeschränkt wieder. Dem Nutzer der entsprechenden Typen fällt zunächst auf, dass die Entriegelung durch Hochziehen und die Außerbetriebsetzung durch Herunterdrücken des Bedienungshebels erfolgt. Dabei führt der Dynamokörper nur eine Drehbewegung aus und wird nicht auf dem Drehbolzen verschoben.

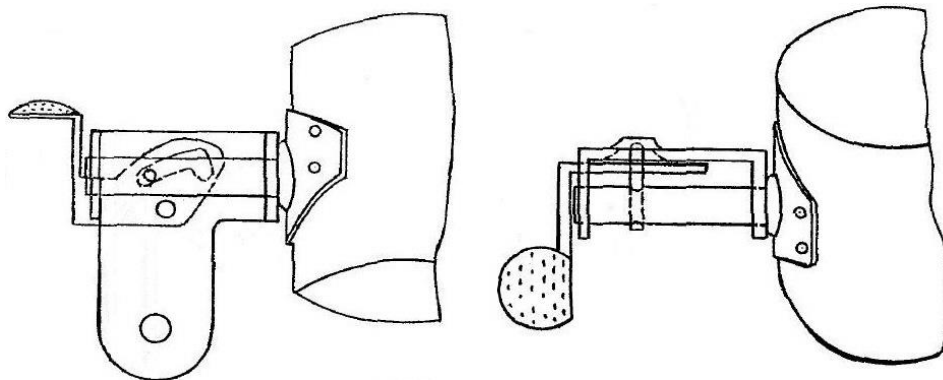


Bild 1.9: Betriebsstellung

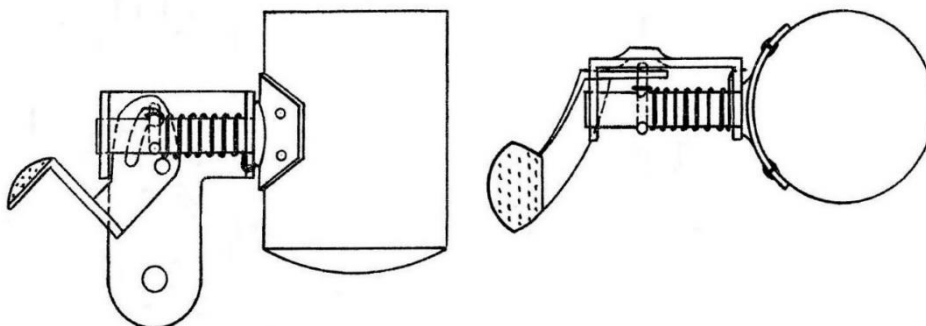


Bild 1.10: Ruhestellung

Im Vergleich zu den Verschiebebolzenkippvorrichtungen mit und ohne Bedienungshebel ist die Winkelkulisse für die Führung des Sperrstifts nicht im Basisblech sondern im Bedienungshebel eingeschnitten. Beim Hochziehen des Hebels wird die Stützkante unter dem Sperrstift verschoben oder weggedreht, sodass er sich in dem Langloch bis zum Anschlag verdrehen kann. Die Demonstration der zwei ausgeprägten Stellungen wird im Bild 1.11 ergänzt durch Skizzen, in denen die Wanderung des Sperrstiftes auf der Kulissenbahn durch die Drehung des Hebels nachvollzogen wird.

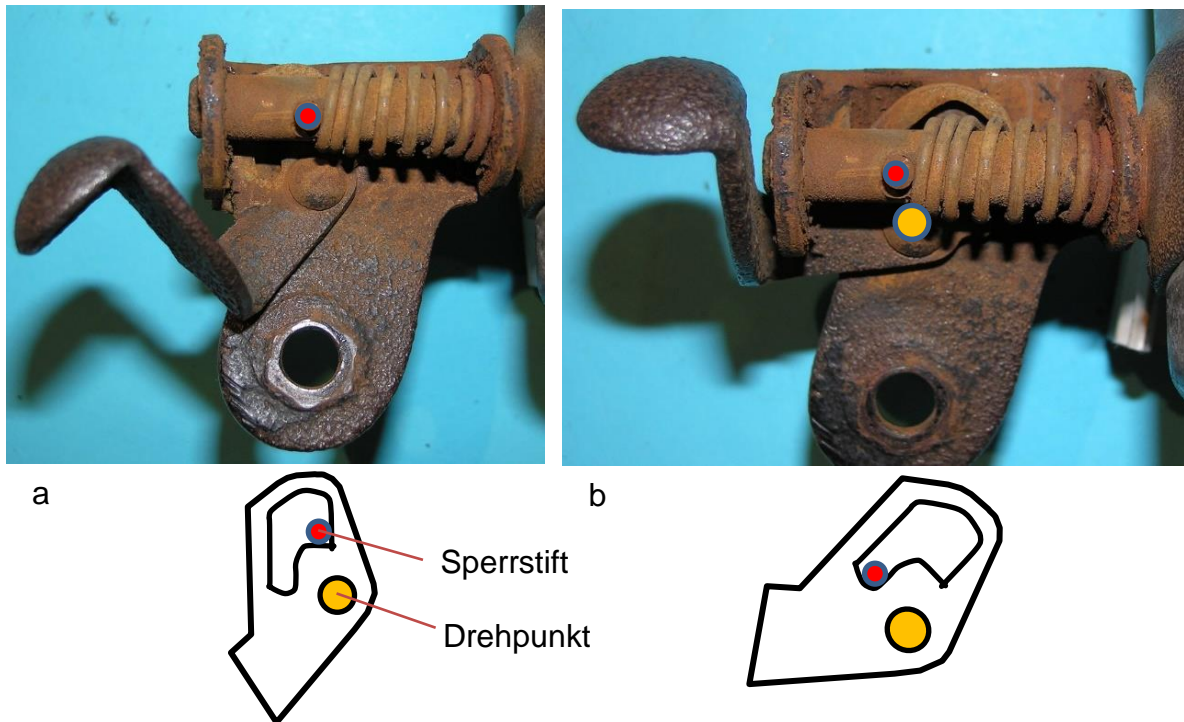


Bild 1.11: Positionen des Bedienungshebels mit Skizzen zur Verdrehung des Sperrstifts in der Hebelkulisse: a) Ruhestellung, b) Betriebsstellung

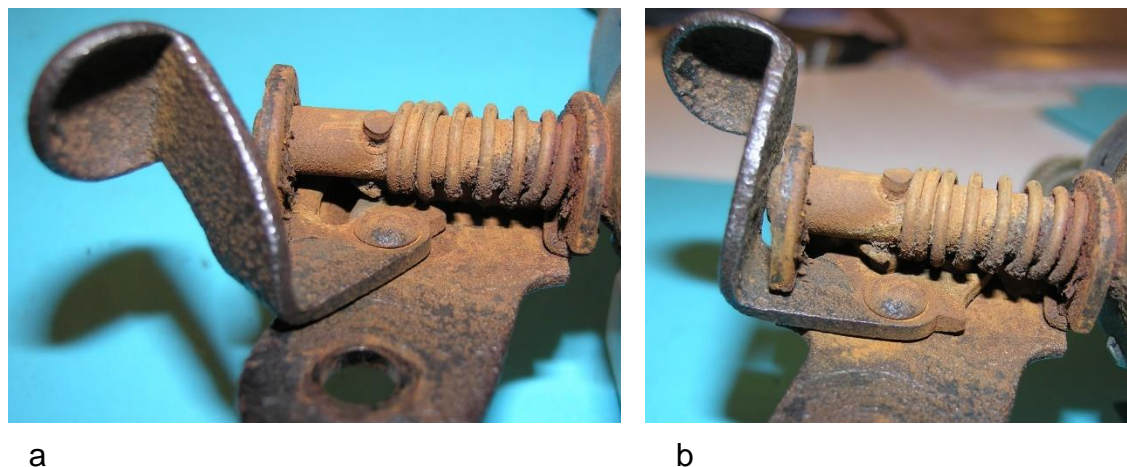


Bild 1.12: Bewegung des Hebels um den Drehpunkt: a) Ruhestellung, b) Betriebsstellung

Im Bild 1.12 wird die Bewegung des Hebels um seinen Drehpunkt verdeutlicht. Die Positionen des Sperrstifts in der Kulissenbahn sind im Bild 1.13 hervorgehoben. Eine Rückstellfeder ist nicht erforderlich, da bei der Verriegelung der Hebel vom Nutzer in die stabile Position gebracht wird.



Bild 1.13: Bewegung des Sperrstifts in der Kulissenbahn
a) Ruhestellung,
b) Zwischenstellung
c) Betriebsstellung

2 Dynamos mit vierpoligem Tulpenmagneten und rotierendem Anker

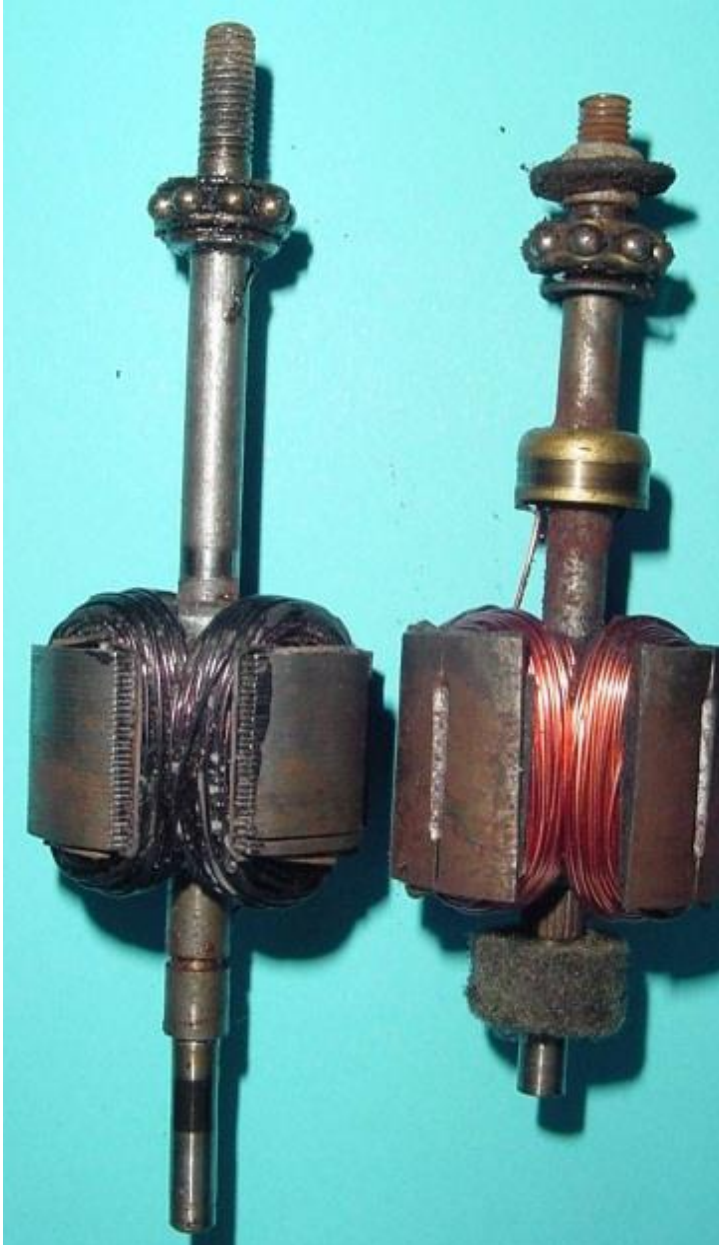
2.1 Prinzipielle Generatorstruktur

Die drei Dynamotypen im Bild 1.4 besitzen aus einem Stück gefertigte vierpolige Stahlmagnete. Zu ihrer Unterscheidung werden die Bezeichnungen V1, V4 und V3 verwendet, da Typennamen fehlen. Die Variante V2 ist im Bild 1.5 in drei Gehäusemodifikationen dargestellt.

In der Gegenüberstellung der vierpoligen Tulpenmagnete im Bild 2.1 sind unterschiedliche Umformtechnologien zu erkennen. Sie bewirken die Veränderungen in den Pollücken. Größere technologische Unterschiede weisen die Anker auf (Bild 2.2). Davon sind die Gestaltung der elektrischen Kontakte, die Ausführung des Ankereisens und die Lagerungen betroffen.



Bild 2.1: Vierpolige Tulpenmagnete



V2

V1



V3

Bild 2.2: Ausführungen rotierender Anker

2.2 Dynamoausführung V1

Das zweiteilige Gehäuse besteht aus einem Aluminiumtopf und einem Lagerhals aus Aluminiumdruckguss (Bild 2.3). Am Gehäusemantel ist die Kippvorrichtung angeietet. Sie weicht von der von Bauer patentierten Lösung erheblich ab. Der Drehbolzen ist mit einer Länge von 22 mm nahezu halb so lang wie bei den Dynamos mit der patentierten Variante. Diese ist unter Einbeziehung des Bedienungshebels 66 mm lang. Die Verkürzung um zwei Drittel wurde durch die seitliche Anbringung des Bedienungshebels möglich. Bei der Entriegelung wird der Hebel um einen großen Winkel nach unten geklappt (Bild 2.4), wovon die Bezeichnung „Klappenpedalkippvorrichtung“ abgeleitet ist. Um die Drehachse des Bedienungshebels windet sich die Rückstellfeder, die sich am Hebel und am Basisblech abstützt (Bild 2.5c).

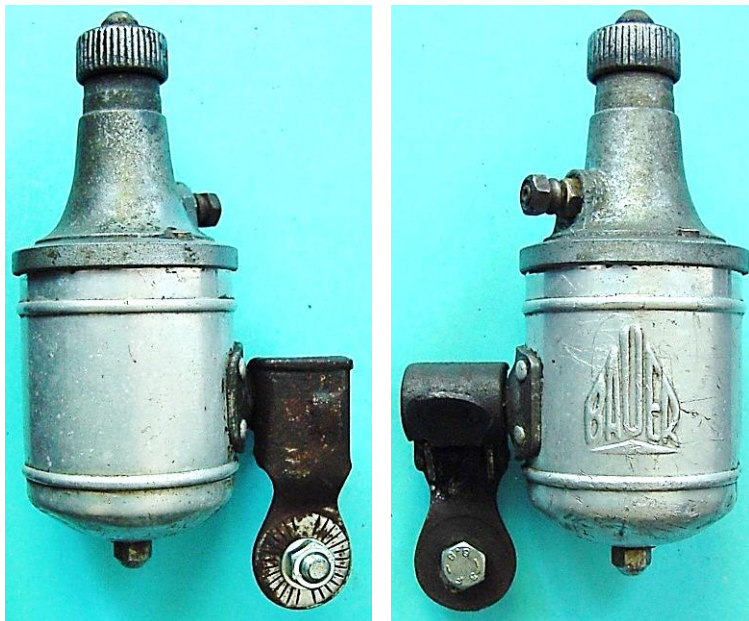


Bild 2.3: Beide Ansichten der Dynamoausführung V1

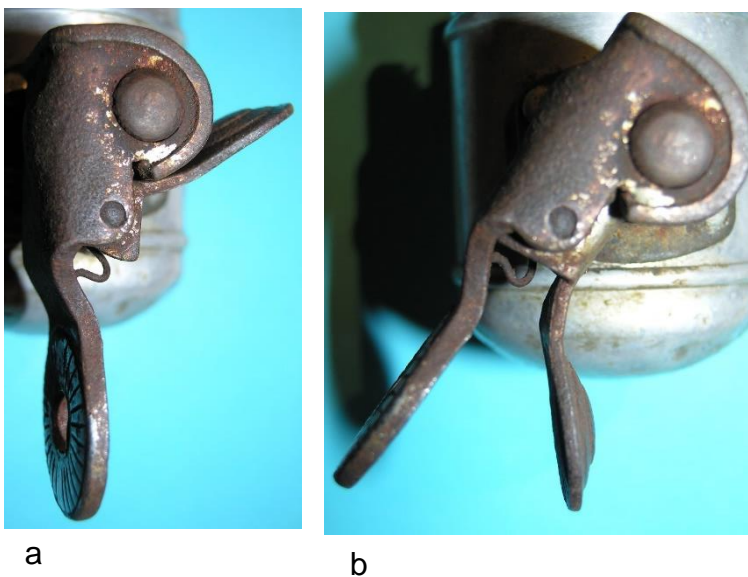


Bild 2.4: Klappenpedalkippvorrichtung
a) Ruhestellung,
b) Betriebsstellung

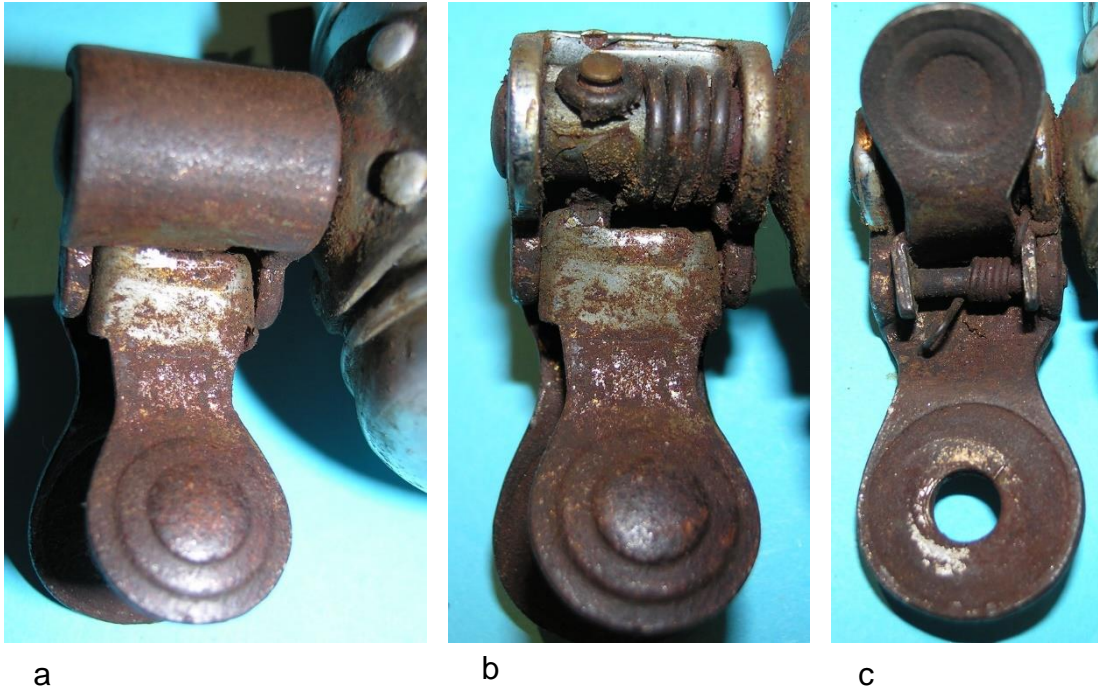
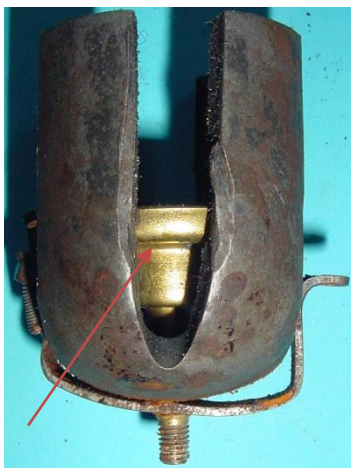


Bild 2.5: Klappendeckelkippvorrichtung: a) Position der Pedalfläche in der Betriebsstellung mit Abdeckblech, b) Druckfeder in der Betriebsstellung, c) Rückstellfeder in der Ruhestellung

Im Zentrum des Bodens befindet sich eine Kronenmutter (Bild 2.6), mit der der Gehäusetopf gegen den Lagerhals gepresst und der Massekontakt hergestellt wird. Der dazu notwendige Gewindebolzen, der mit dem Spurlager verbunden ist, wird durch das Magnetjoch und durch einen Befestigungsbügel für den Magneten gesteckt (Bild 2.6a).



b
a

Bild 2.6: a) Spurlager im Innenraum des Magneten, b) Spannbügel

Mit dem Spannbügel und zwei Gewindebolzen ist der Magnet am Lagerhals angeschraubt. Die Bolzenköpfe sind von außen am Lagerhals sichtbar (Bild 2.7). Um den Durchmesser des Gehäusetopfes nicht wegen des Bügels vergrößern zu müssen, werden die Bügelenden zusammen mit den Gewindebolzen in den Pollücken

versenkt. Damit ist eine eventuelle Reparatur des Ankers mit der Erneuerung der Spannelemente verbunden.

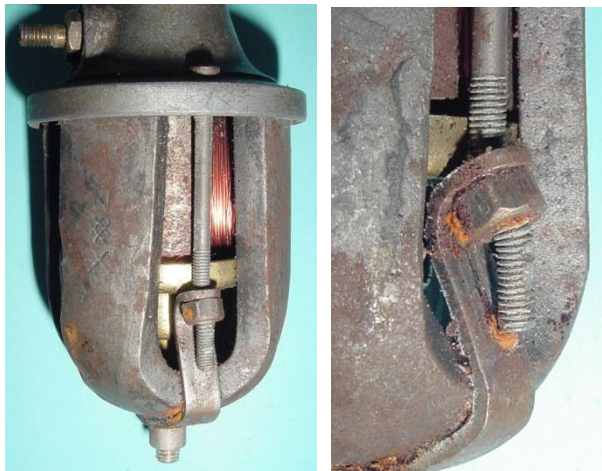


Bild 2.7: Befestigung des Magnetsystems am Lagerhals mit zwei Gewindebolzen

Der Spannung führende Kontakt bzw. der Kabelanschlussbolzen ist im Lagerhals isoliert eingesetzt. Außerhalb des Lagerhals hat er ein Gewinde (Bild 2.8) für den Kabelanschluss. An der Innenseite des Lagerhalses ist ein Grundloch (Bürstenhalter) vorhanden, das eine Spiralfeder und eine säulenförmige Kupferbürste aufnimmt. Die Bürste kontaktiert einen Schleifring, der auf der Ankerwelle sitzt (Bild 2.9).

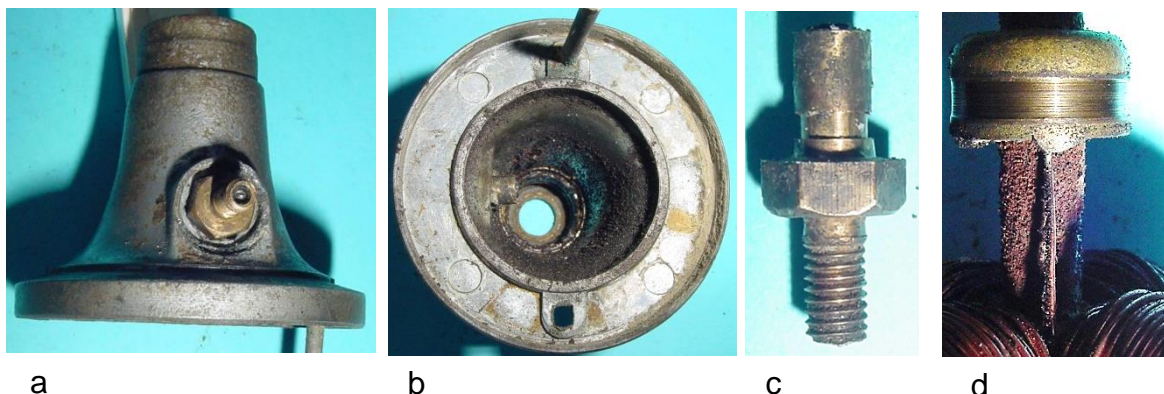
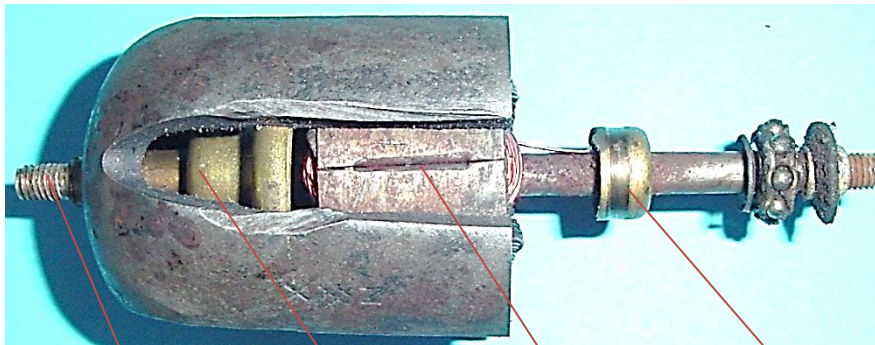


Bild 2.8: Lagerhals: a) Lagerhals mit Kabelanschlussbolzen, b) Kugellagerschale im Lagerhals, c) Kombination aus Bürstenhalter und Kabelanschlussbolzen, d) Spannung führender Schleifring

Oberhalb des Schleifrings ist auf der Ankerwelle das Kugellager positioniert (Bild 2.9), das im Lagerhals läuft. Innerhalb des Magneten wird die Ankerwelle vom Spurlager aus Messing geführt. Es hat zwischen den Magnetschenkeln einen Presssitz. Eine Kugel im einseitig abgeschlossenen Messingrohr übernimmt die Axiallagerung. Für die Schmierung über die gesamte Lebensdauer sorgt ein Filzring (Bild 2.10).

Der rotierende Teil des magnetischen Kreises ist der Anker, der mit einem Presssitz auf der Welle befestigt ist. Eine Besonderheit stellt die Gestaltung des Ankereisens dar, die in den zweigeteilten Polflächen zum Ausdruck kommt (Bild 2.9). Die

wichtigen Details werden allerdings erst sichtbar, wenn die vier Polspulen abgewickelt worden sind (Bild 2.11).

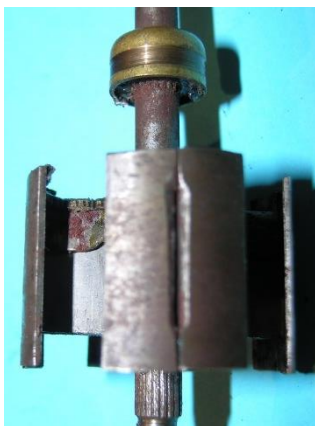


Massekontakt Spurlager Ankerpol Schleifring

Bild 2.9: Erregersystem und Anker



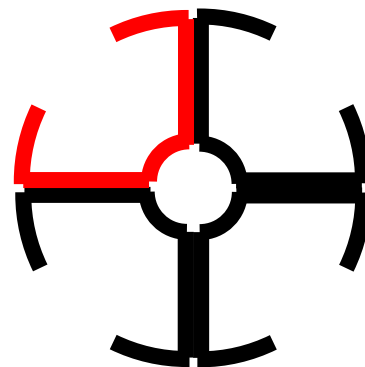
Bild 2.10: Spurlager im Innenraum des Magnetsystems



a



b



c

Bild 2.11: Polform: a) Polschuhform, b) Zusammengesetzte V-förmige Elemente des Ankereisens, c) Vereinfachter Querschnitt des Ankereisens

Zwei halbe Polschuhe und ein halber Polschaft werden aus einem 1 mm dicken Blech zu einer V-Form gebogen (Bild 2.12), bei der die Polschäfte einen 90°-Winkel

aufspannen (Bild 2.13). Vier solcher Elemente bilden den ferromagnetischen Teil des Ankers. Die bei dieser Konfiguration auftretenden Wirbelströme in den Polschuhen haben einen Anteil an der Absenkung des Wirkungsgrades. Nach der Gruppierung der Ankerelemente um die Welle werden von beiden Seiten sternförmige Ankerblechklammern auf den geriffelten Abschnitt der Welle aufgepresst (Bild 2.15), so dass immer zwei Polschafthälften zusammengehalten werden (Bild 2.14). Vor dem Bewickeln erhalten die Stirnseiten und die Nuten eine Papierisolierung (Bild 2.16).

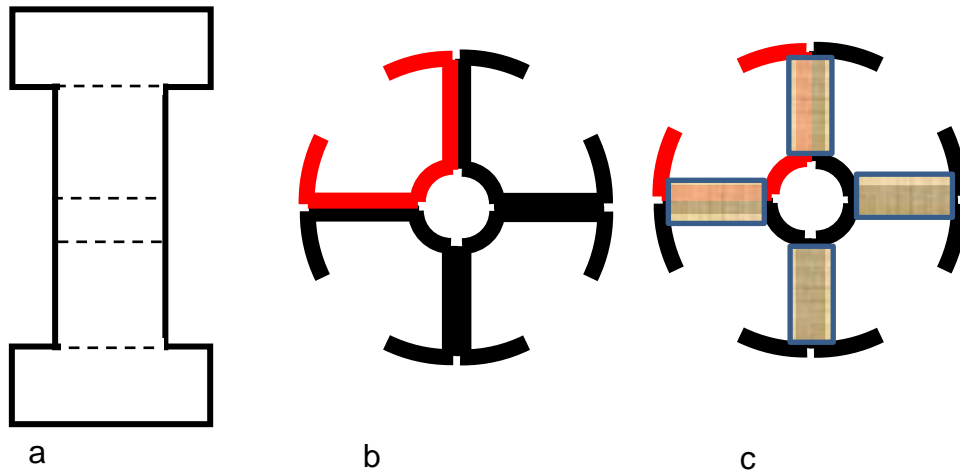


Bild 2.12: Einzelteile des Ankereisens: a) Blechschnitt eines Polsegments, b) Vier V-förmige Segmente, c) Paarweise zusammengeklammerte Polschäfte

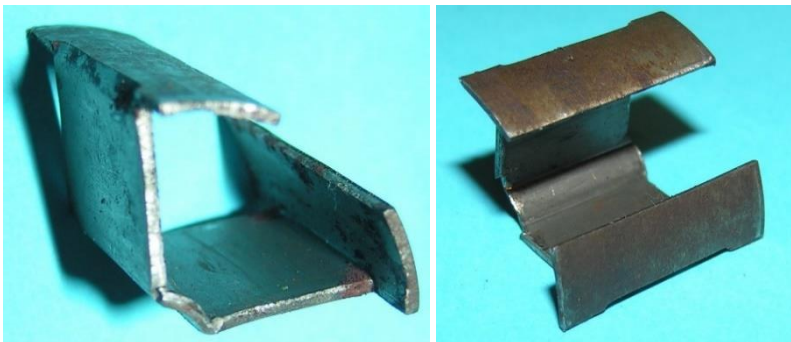


Bild 2.13: Zwei Ansichten eines Ankerelements

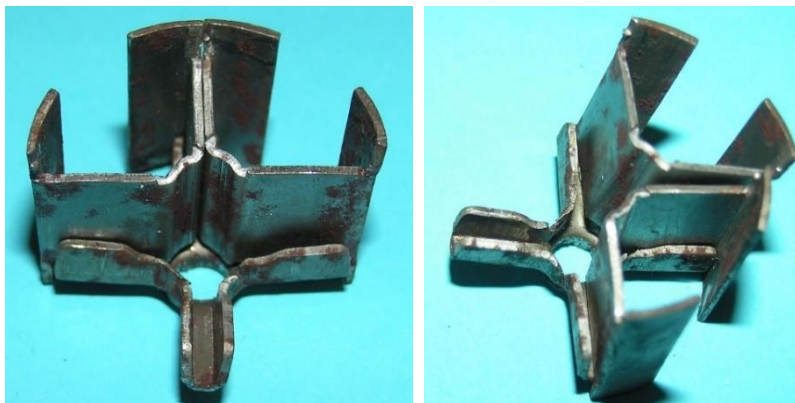


Bild 2.14: Ankerblechklammer mit zwei Ankerelementen



a

b

c

Bild 2.15: 1 mm dicke Ankerblechklammern: a) Geklammerte Stirnseite mit Masselötstelle, b) Nuten für die Polschäfte, c) Wellenbohrung der Ankerblechklammer

Der Ankerkern wird mit vier Spulen ohne Drahtunterbrechung bewickelt. Ein Spulende ist am Schleifring angelötet und das zweite ist auf der Spurlagerseite mit der Welle galvanisch verbunden (Bild 2.18). Das Wellenende, das Spurlager und der Durchführungsbolzen (Bild 2.18) stellen den elektrischen Kontakt mit dem Gehäuse her.

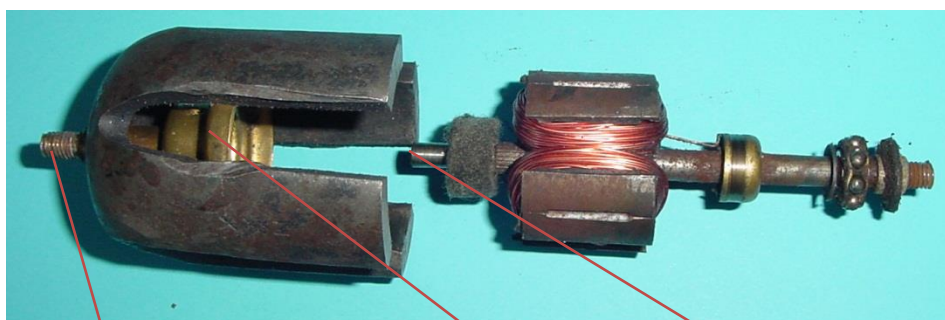


a

b

c

Bild 2.16. Ankereisenisolation: a) Stirninsolation, b) Nutisolation, c) Ankereisen mit Stirninsolation



Durchführungsbolzen,
Massekontakt

Spurlager

Wellenende

Bild 2.17: Magnetsystem und Läufer



Spannung führender Schleifring

Masseanschluss

Bild 2.18: Masseanschluss an der Welle und Spannung führender Anschluss am Schleifring

2.3 Dynamovariante V2

Abgesehen von der anderen Konstruktion der Kippvorrichtung besteht im Vergleich zur Dynamovariante V1 der wichtigste Unterschied darin, dass der Spannung führende Kontakt nicht am Lagerhals, sondern im Zentrum des Bodens herausgeführt ist (Bild 2.19). Nach Entfernung des Gehäusetopfes fallen die bessere Oberfläche des vierpoligen Magneten (Bild 2.20) und die geraden Gewindebolzen (Bild 2.21), die in einem Nippel mit Innengewinde eingeschraubt sind, auf. Um den Platz für die Gewindebolzen zu schaffen, wurde das Magnetjoch in zwei Pollücken ausgespart. Die zentrale Bohrung des Magnetjochs nimmt den Kabelanschlussbolzen auf. Die Kugel des Axiallagers und der Filzring zur Bevorratung des Schmiermittels sind im Bild 2.22 dargestellt.



Bild 2.19: Seiten- und Bodenansichten der Dynamovariante V2



Bild 2.20: Vierpoliger Stahlmagnet mit unterschiedlich breiten Pollücken

An dem im Spurlager laufende Wellenende ist die Ankerwelle isoliert eingepasst, so dass dort das Spannung führende Ende der Ankerspule angelötet werden kann. Über die Kombination aus Spurlager und Kabelanschlussbolzen (Bild 2.24) wird die Spannung durch das Gehäuse geleitet. Der Anschluss des anderen Spulenendes zum Gehäuse wird durch eine Kupferbürste hergestellt, die unmittelbar auf der Welle schleift. Sie ist im Lagerhals federnd untergebracht und ist nicht von außen zugänglich. Der sich im Betrieb einstellende Bürstenverschleiß ist im Bild 2.25 deutlich erkennbar.

Während die bisher beschriebenen Änderungen zur Variante V1 in erster Linie konstruktiver Natur sind, stellt die Blechung des Ankers, eine wesentliche Reduzierung der Wirbelstromverluste und damit eine Verbesserung des Wirkungsgrades dar. Die Isolierung des Blechpakets erfolgte durch separate Folienteile an den Stirnseiten und in den Nuten (Bild 2.23 und Bild 2.25b).



Bild 2.21: Spannbolzen und Spannstege zur Befestigung des Magneten am Lagerhals



Bild 2.22: Isoliert eingesetztes Spurlager mit Öldepot



a

b

Bild 2.23: Isoliert angesetztes Wellenende als Spannung führendes Leiterelement im Stromkreis: a) Öldepot und Drahtführung, b) Lötstelle am aufgesetzten Wellenende



Bild 2.24: Spannung
führender Kontakt



a



b



c

Bild 2.25: Massekontakt: a) Bürstenhalter im Lagerhals, b) Lötstelle auf der Welle,
c) Kupferbürste

2.4 Dynamovariante V3, 1,8 W,

Der im Bild 2.26 dargestellte Dynamo mit einer Leistung von 1,8 W fällt durch die kastenförmige Form und der Oberflächenveredelung der Kippvorrichtung auf (Bild 2.27). Sie ist ein Beispiel für die Suche der Firmen nach eigenständigen Ausführungen. Hervorzuhebende Merkmale der Kippvorrichtung sind:

- Halterarm und Basisblech sind separate Bauteile.
- Druckfederachse ist nicht identisch mit der Drehbolzenachse.

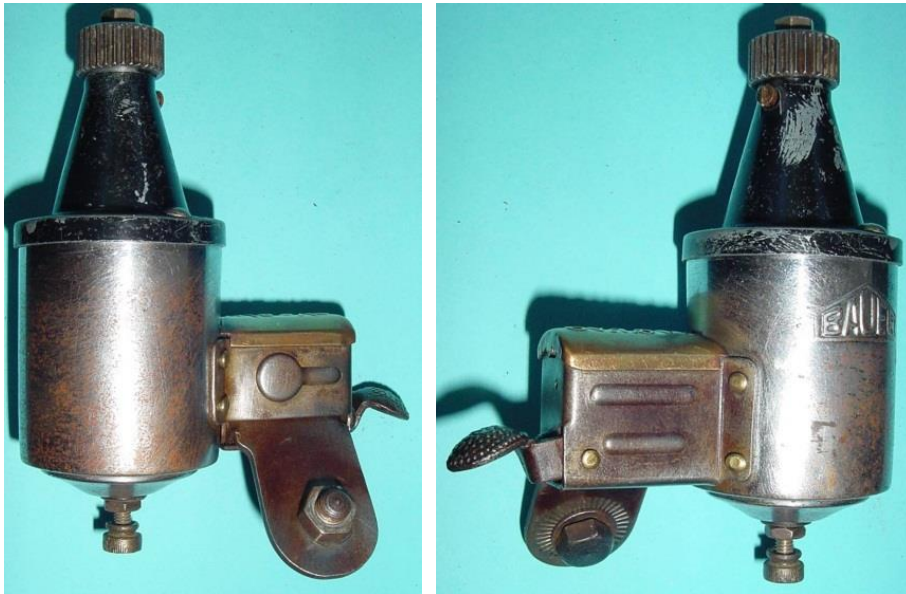


Bild 2.26: Seitenansichten der Dynamovariante mit Kastenkippvorrichtung



Bild 2.27: Kippvorrichtung der Variante V3

2.4.1 Kippvorrichtung

Das Basisblech (Bild 2.28) wird aus einem 1,5 mm starken Eisenblech und der Halterarm (Bild 2.29) aus einem 2,5 mm starken Eisenblech ausgeschnitten. Das Basisblech, das vier Seiten eines Kastens bildet, ist am Gehäusemantel, der die fünfte Seite des Basisblechraums darstellt, mit vier Nieten befestigt (Bild 2.31). Zwischen den Nieten wurde ein 1,5 mm dickes Verstärkungsblech am Gehäusemantel angelegt, um die notwendige Stabilität für die Befestigung des Drehbolzens am 0,5 mm starken Gehäusemantel herzustellen. Die zweite Seite des Drehbolzens, die mit

einem Rundkopf versehen ist, ist auf der Stirnseite des Basisblechs in einer Bohrung verankert (Bild 2.32). Die sechste Seite des Basiskastens wird von einem gewölbten Blech abgedeckt (Bild 2.27), dessen Sitz mit zwei angeschnittenen Blechlaschen in den Schlitten des Gehäusemantels und des Basisblechs gesichert ist (Bild 2.30).

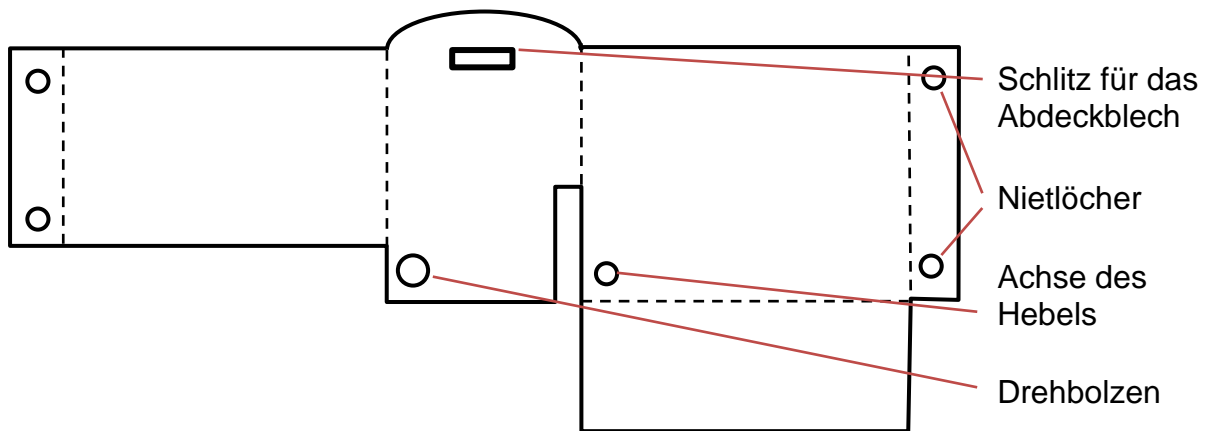


Bild 2.28: Vereinfachtes Schnittbild des Basisblechs

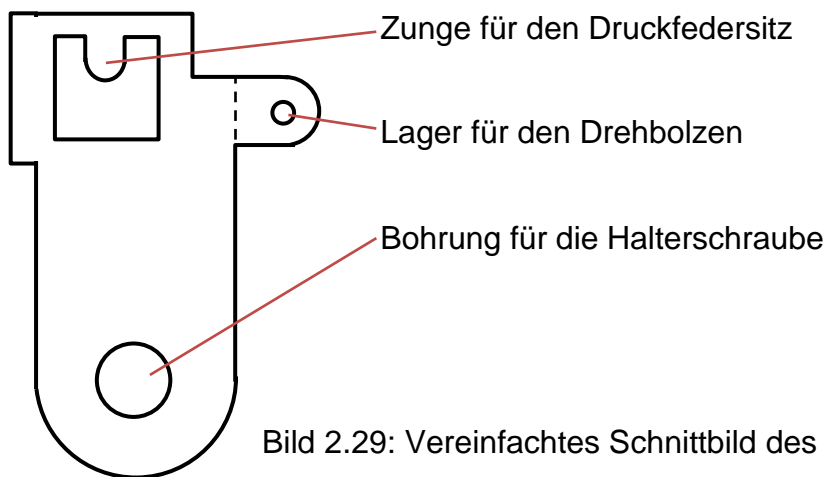


Bild 2.29: Vereinfachtes Schnittbild des Halterarms



Bild 2.30: Blechlaschen des Abdeckblechs

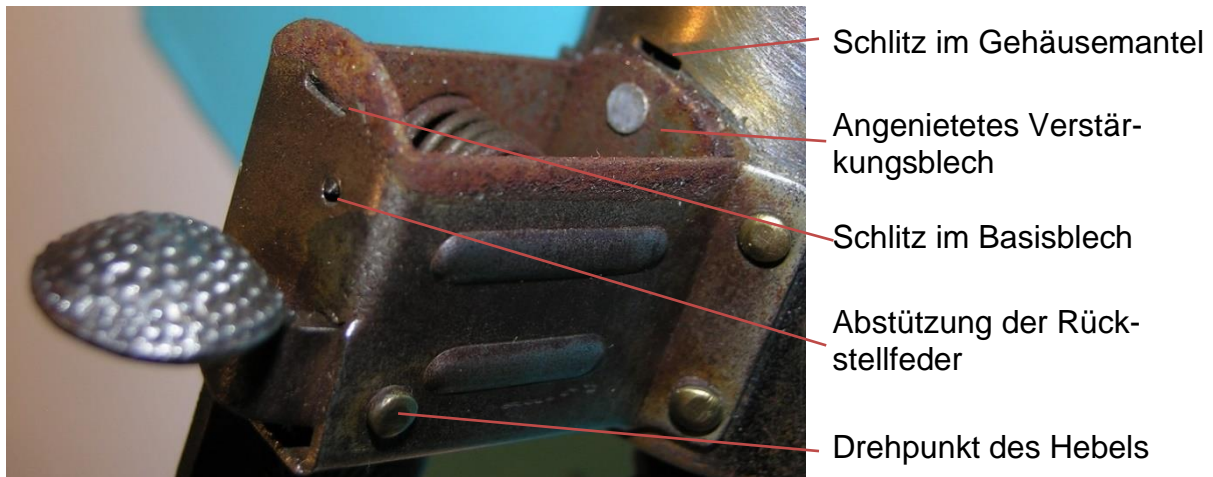


Bild 2.31: Elemente der Kippvorrichtung

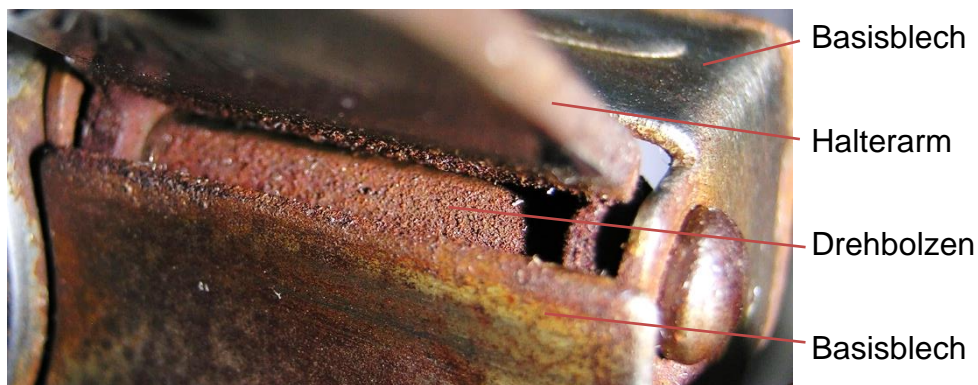


Bild 2.32: Position des Drehbolzens im Basisblechraum

Auf dem Drehbolzen ist der Halterarm einseitig gelagert. Er besetzt einen Schlitz entlang einer Kante im Basisblechkasten und wird von der Druckfeder stabilisiert, die sich am Basisblech und am Halterarm abstützt (Bild 2.34). Dazu ist im Basisblech eine Mulde gegen Verschiebungen der Aufstandswindung eingepresst. Im Halterarm ist ein Fenster mit einer nach innen gerichteten Zunge eingeschnitten, die in die Schraubenfeder hineinragt. Zur Rückstellung des Bedienungshebels dient innerhalb des Basisblechkastens eine gespreizte Feder, deren Enden in Bohrungen des Basisblechs (Bild 2.35a) und des Bedienungshebels (Bild 2.35b) einklinken. Der Bedienungshebel dreht sich um eine im Basisblech einseitig befestigte Achse. Die Arretierung des Halterarms ist im Bild 2.33 und die Hebelstellung im Betriebszustand ist im Bild 2.34 dargestellt.

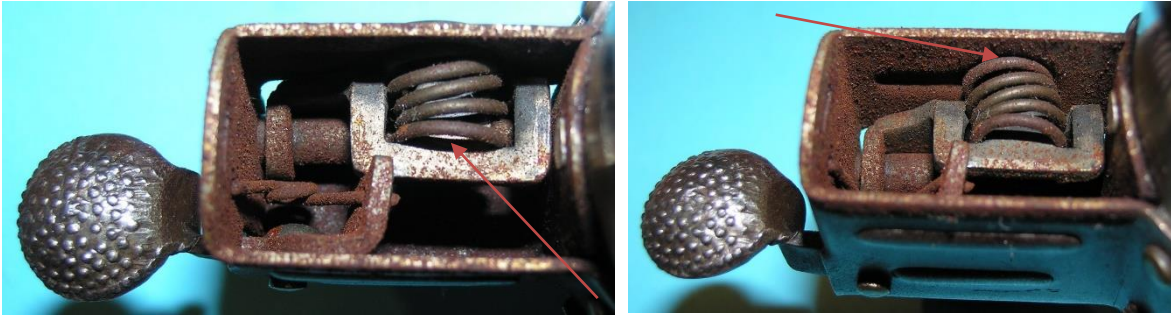


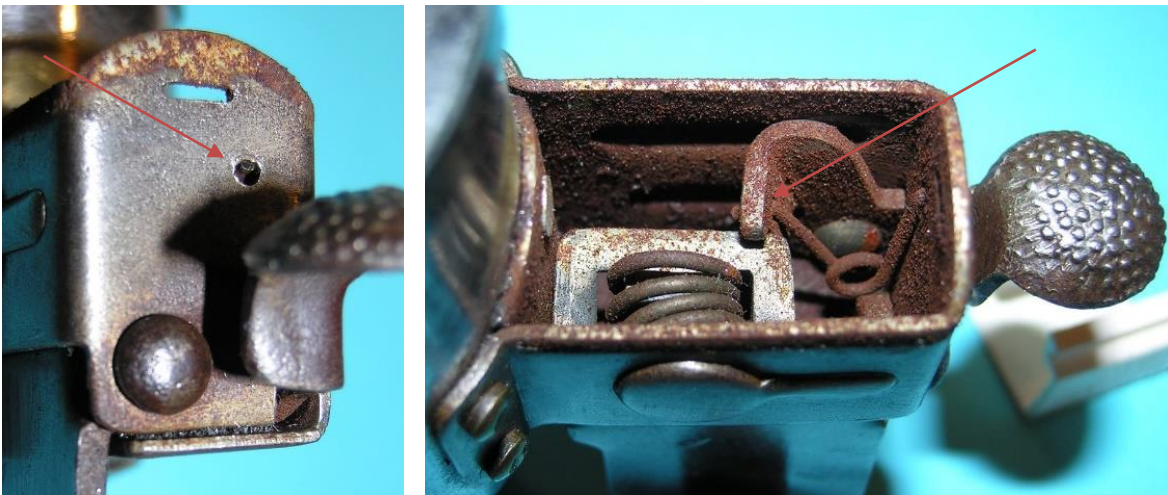
Bild 2.33: Ruhestellung: a) Zunge des Halterarms in der Achse der Druckfeder, b) Federabstützung am Basisblech



a

b

Bild 2.34: Druckfeder in der Betriebsstellung: a) Abstützung am Halterarm, b) Abstützung am Basisblech



a

b

Bild 2.35: Bohrungen im Basisblech und im Bedienungshebel zum Einklinken der Rückstellfeder

2.4.2 Dynamokörper

Das zweiteilige Gehäuse des im Bild 2.26 dargestellten Dynamos besteht aus dem Messinggehäusetopf und dem Lagerhals aus Zinkdruckguss (Bild 2.36). Für die einseitige Lagerung des Ankers wurde ein Lagerrohr verwendet, das oben fest im Lagerhals eingepresst und im Lagerhalsfuß mit einem Lagerschild zentriert wird. Zum Schutz des Lagers vor Verschmutzungen wurde ein Stahlreibrad gewählt, das etwa 6 mm den Lagerhalsrand überdeckt (Bild 2.37).

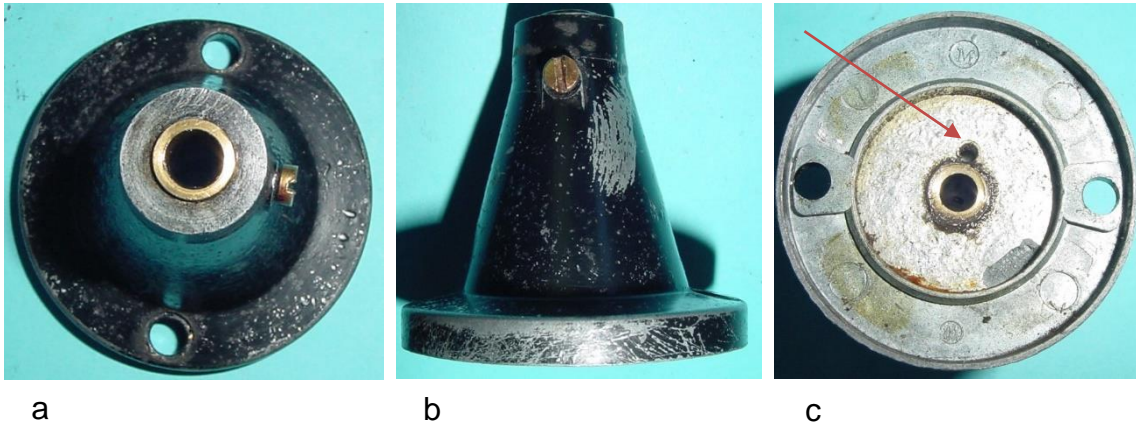
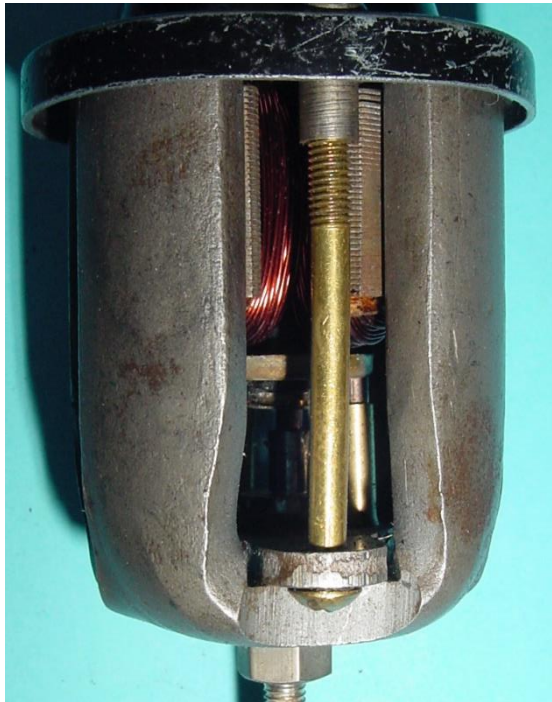


Bild 2.36: Lagerhals: a) Obere Stirnseite des Lagerrohres, b) Seitenansicht mit Ölschraube, c) Lagerhalsfuß mit Lagerschild und einer Zusatzbohrung



Bild 2.37: Übergreifendes Reibrad

Am Lagerhals ist ein vierpoliger Tulpenmagnet angeschraubt (Bild 2.38). Dazu werden zwei Schlitzschrauben und lange Kronenmuttern verwendet, deren ungeschlitzte Rundköpfe am Lagerhalsfuß sichtbar sind. Für eine bequeme Montage der Schlitzschrauben, ist das Magnetjoch in zwei gegenüberliegenden Pollücken freigeschliffen (Bild 2.39). Die Schlitzschraubenköpfe stützen sich an einem 3 mm starken Spannstege ab, der von oben auf dem Joch positioniert ist (Bild 2.40). Um dafür eine sichere Auflage bereitzustellen, wurde das Magnetjoch nicht gewölbt sondern flach ausgeführt.



a

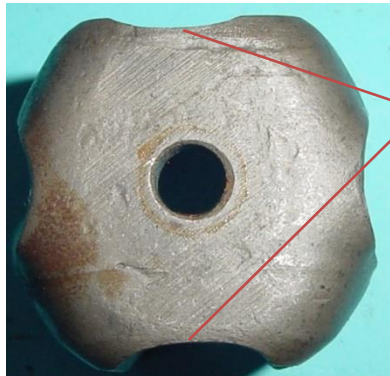


b



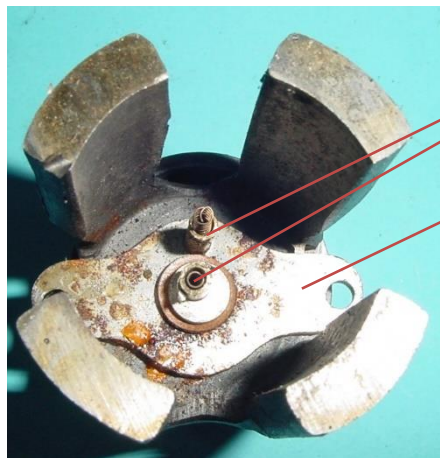
c

Bild 2.38: Angeschraubtes Polsystem
 a) Spannbolzen in der Pollücke
 b) Spannbolzen
 c) Kabelanschlussbolzen



Bearbeitete Pollücken im Bereich des Jochs

Bild 2.39: Vierpoliger Tulpenmagnet
 Dicke: 5,5 mm
 Länge: 50 mm



Bürstenhalter
 Spannstege

Bild 2.40: Spannstege und Kontaktbrücke

Der Spannsteig dient auch zur Positionierung der Bürstenhalter, die zusammen mit Kupferbürsten den Stromkreis zum Anker schließen (Bild 2.41). Der Spannung führende Bürstenhalter befindet sich mit einer geringen Abweichung in der Drehachse des Läufers. Er bildet zusammen mit dem Kabelanschlussbolzen, an dem der Gehäusetopf angeschraubt wird, eine konstruktive Einheit. Die darin federnd eingesetzte Kupferbürste kontaktiert den isoliert angebrachten Schleifteller auf der Stirnseite des freien Wellenendes (Bild 2.42). Der große Schleifteller, auf den die exzentrisch angeordnete Massebürste schleift, sitzt unmittelbar auf der Welle auf.

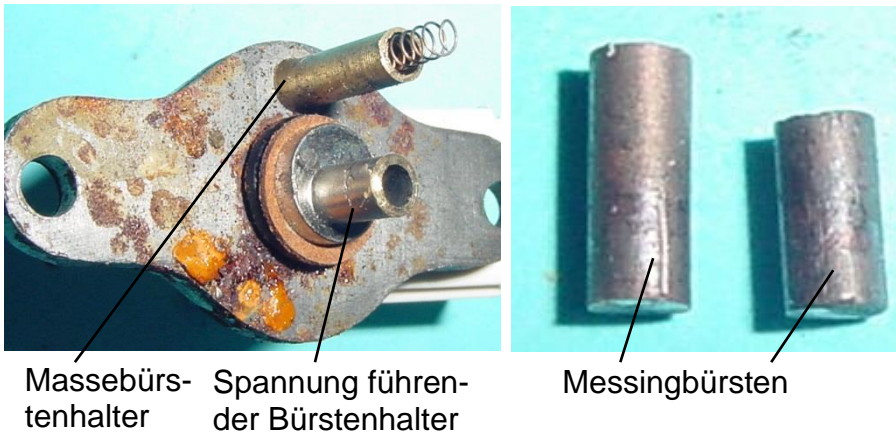


Bild 2.41:
Spannsteig mit
Bürstenhaltern
und Bürsten

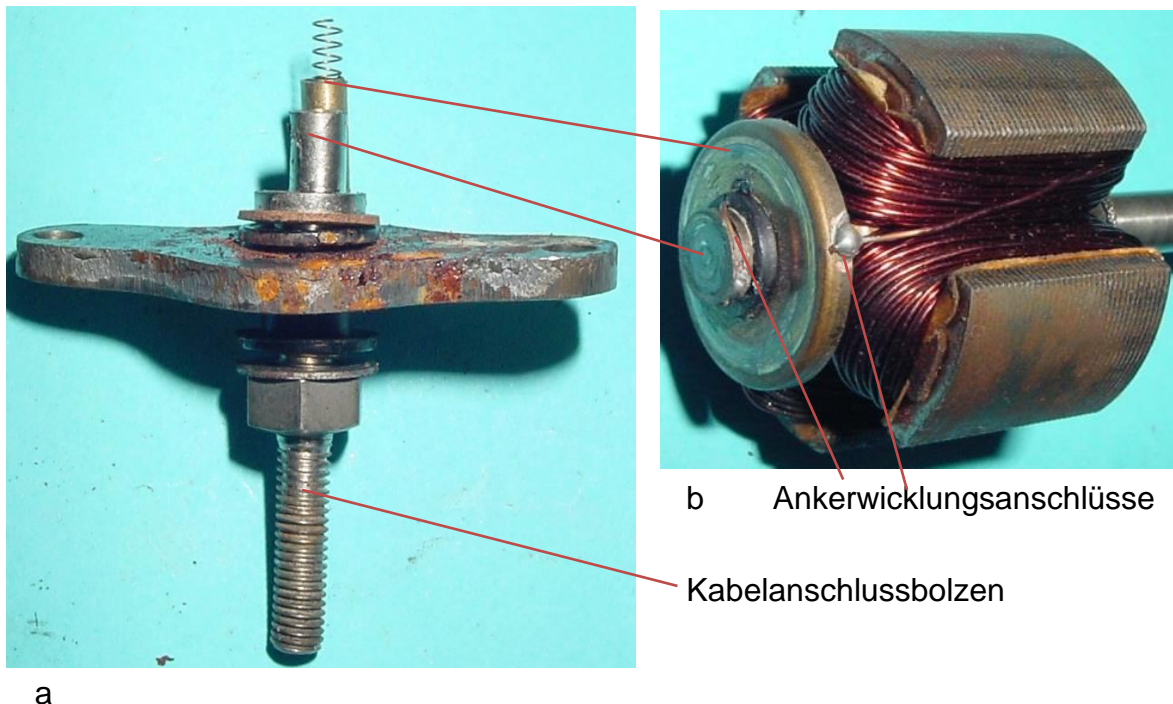


Bild 2.42: Bürstenhalter und Schleifteller

Die unterschiedlichen Positionen der Schleifkontakte sind durch die gegenüberliegenden Pollücken, die nicht von den Spannbolzen besetzt sind, gut zu beobachten (Bild 2.43). Die geometrischen Abmessungen der Schleifteller werden am kompletten

Anker im Bild 2.44 und in den perspektivischen Ansichten im Bild 2.45 demonstriert. Beeindruckend sind die sorgfältige Ausführung des Blechpakets und der Blechpaketisolation im Bild 2.46.

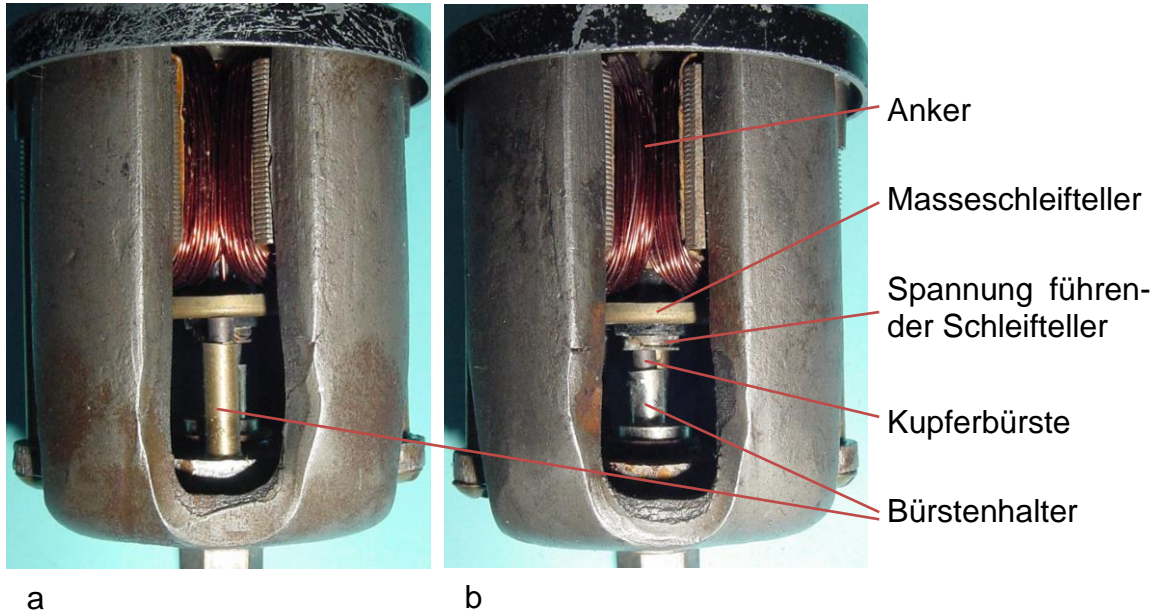


Bild 2.43: Blick auf die Schleifkontakte durch die freien Pollücken: a) Massekontakt, b) Spannung führender Kontakt

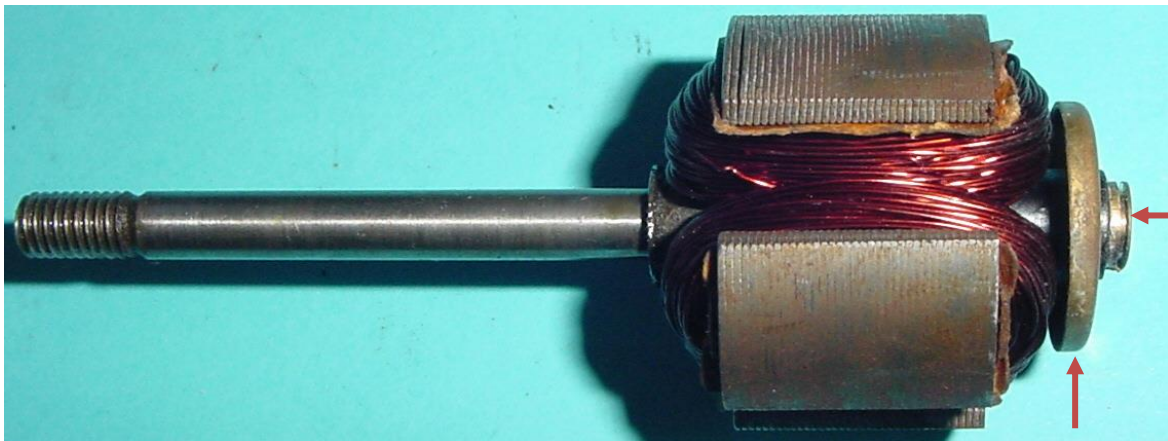


Bild 2.44: Sternanker mit zwei Schleifkontakten: Blechpaketlänge: 18 mm, Durchmesser: 29 mm,



Bild 2.45: Kontakte der Ankerspule



Bild 2.46: Isolierung des Blechpakets V3

2.5 Bauer-Dynamo V4 mit Klinkenhebel

Der Bauer-Dynamo im Bild 2.47 steht für eine Analyse des Generators nicht zur Verfügung. Es wird angenommen, dass sich im Gehäuse ein Generator mit einem Tulpenmagneten befindet. Aus den Abbildungen sind einige Faktoren, die zum Gesamtbild der Bauer-Dynamoproduktion gehören, festzuhalten. Der robuste Bedienungshebel erinnert an eine Ausführung der Firma Hella. Innerhalb der Bauer-Produktreihe ist diese Kippvorrichtung eine der vielen verwendeten Varianten. Allerdings kann auch eine Ersatzlösung vorliegen, sodass zum Original eine andere Kippvorrichtung gehört.

Dagegen kann von den speziell gestalteten Muttern auf dem Kabelanschlussbolzen angenommen werden (Bild 2.49), dass sie zur fabrikmäßigen Bestückung gehören. Ein Zusatzelement ist die Gummikappe auf dem Reibrad (Bild 2.50), die von der Firma „Wilhelm Sander / Zwickau“ gefertigt wurde.

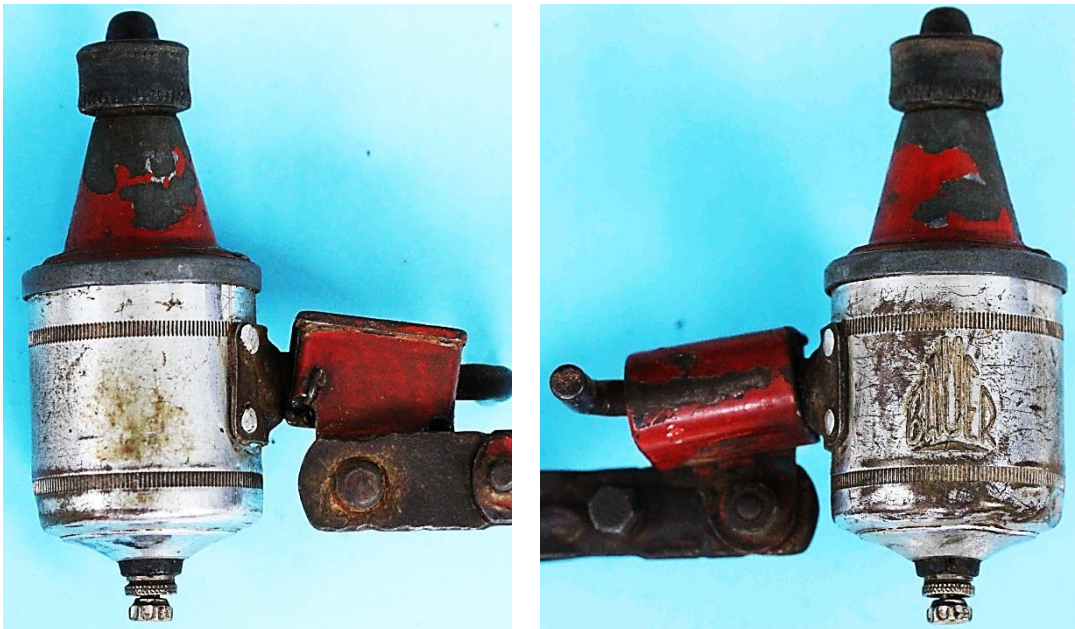


Bild 2.47: Bauer-Dynamo V4 mit der Klinkenhebel-Kippvorrichtung



Bild 2.48: Form des Bedienungshebels

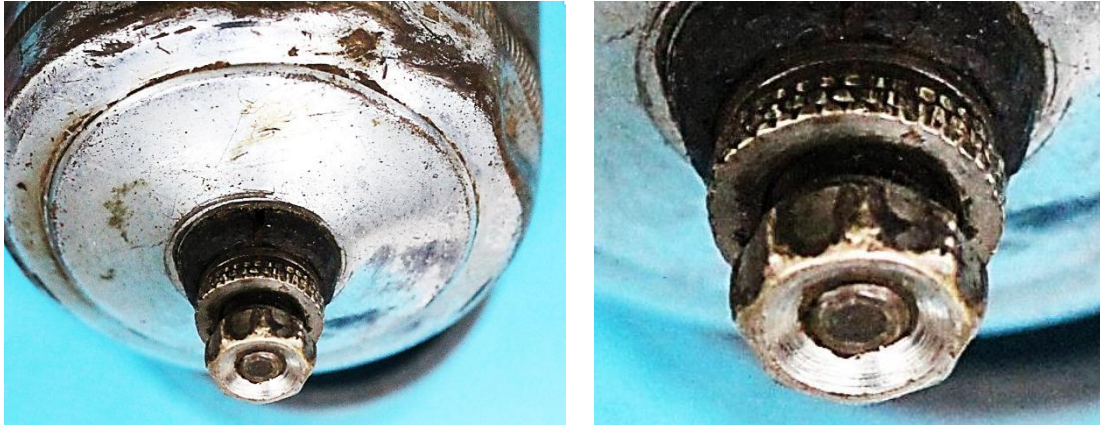


Bild 2.49: Spezielle Muttern auf dem Kabelanschlussbolzen

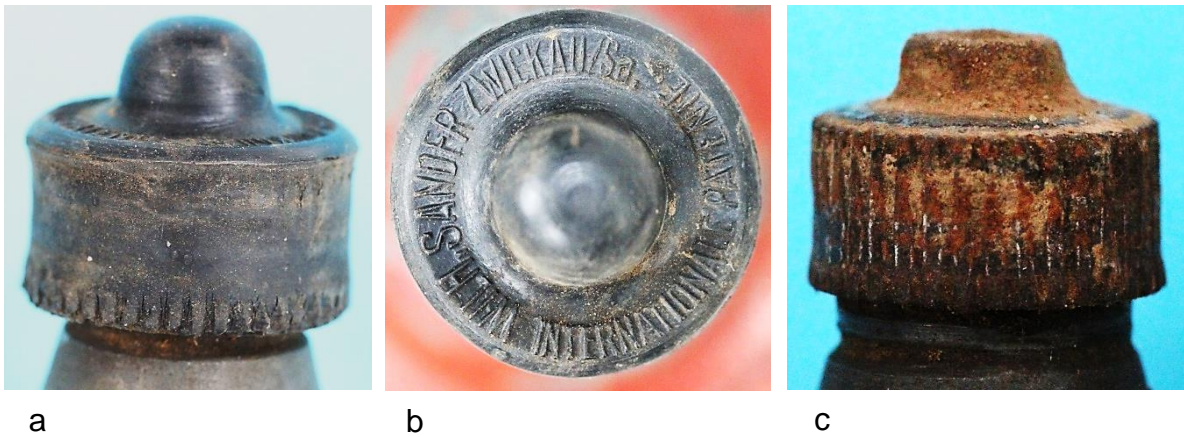


Bild 2.50: Reibradkappe der Firma „Wilhelm Sander / Zwickau: a) Laufbahn auf der Gummikappe, b) Schriftzug: Wilhelm Sandner / Zwickau, Internationale Patente, c) Unter der Gummikappe befindliches Originalreibrad

3 Bauer-Dynamos mit Magnetstabsystemen

3.1 Verfügbare Varianten

Die zwei Dynamos im Bild 3.1 haben keine Gemeinsamkeiten. Verbunden sind sie lediglich durch die Verwendung von Magnetstäben zum Aufbau des Erregerfeldes. Sowohl ihre Zahl als auch die Abmessungen differieren (Bild 3.2), sodass der Gruppengedanke nur durch die prinzipielle Magnetform gestützt wird. Ihre Leistungen betragen 1,8 W und 2,1 W. Ausführungen für die Leistung von 3 W liegen nur mit vierpoligen Tulpenmagneten vor. Am Aufbau und an den Konturen der Kippvorrichtung im Bild 3.1a lässt sich die Suche nach einer bedienungsfreundlichen Konstruktion erkennen.

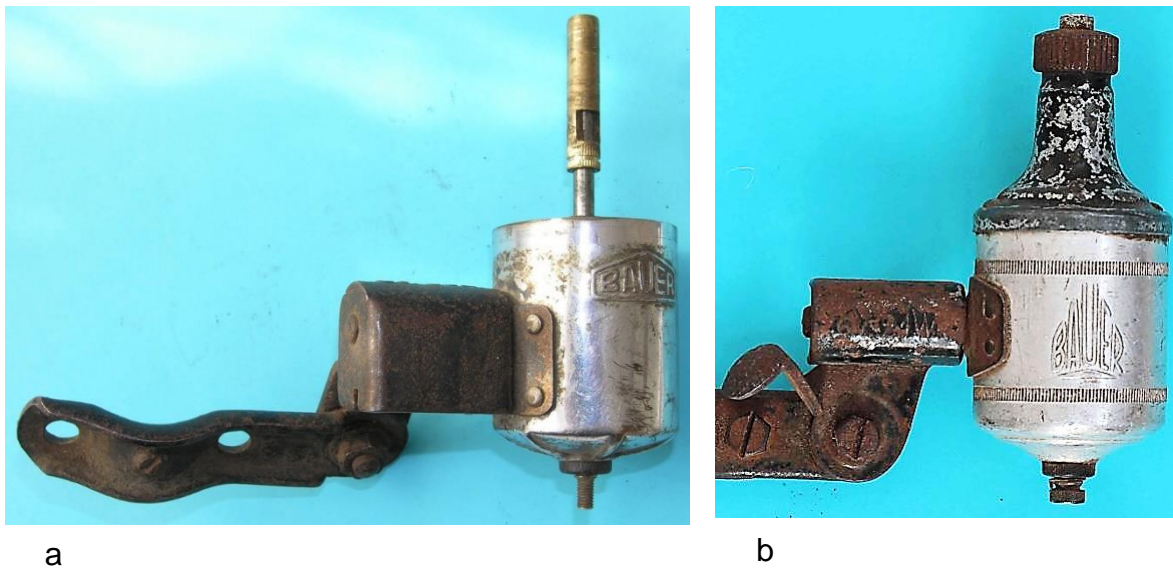


Bild 3.1: Ausführungen mit Magnetstäben: a) 1,8 W, b) 2,1 W

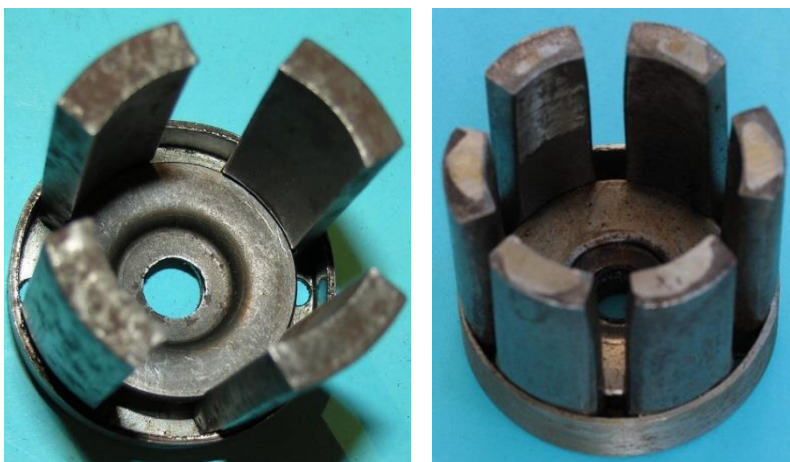


Bild 3.2: Erregersysteme:
a) Vierpoliges Magnetsystem für 1,8 W,
b) Sechspoliges System für 2,1 W

3.2 Einzelheiten zum Fragment im Bild 3.1a

3.2.1 Kippvorrichtung des Fragments

Beim im Bild 3.1a dargestellten Dynamofragment fehlen der Lagerhals aus Aluminiumguss, das Reibrad und der Bedienungshebel der Kippvorrichtung. Dennoch bietet es sich an, eine Beschreibung der übrigen Bauteile vorzunehmen. Der Markenname „Bauer“ ist erhaben im Mantel eingepreßt. Die Nenndaten, 6 V und 0,3 A, sind auf dem Basisblech ausgewiesen (Bild 3.3).



Bild 3.3: Schriftzug auf dem Gehäusemantel und Nenndaten auf der Abdeckung der Kippvorrichtung

In erster Linie fällt die Kippvorrichtung auf, die nicht so geschlossen wie im Bild 2.26 gestaltet wurde. Dennoch haben beide Ausführungen gleiche Merkmale. Dazu gehören folgende Fakten:

- Die Druckfederachse stimmt nicht mit Achse des Drehbolzens überein
- Neben der Druckfeder ist eine Rückstellfeder für den Bedienungshebel eingebaut
- Halterarm und Basisblech sind getrennt.

Obwohl der Bedienungshebel fehlt, lässt sich die Ruhestellung nachstellen, indem ein Stift in die übereinanderliegenden Nuten des Basisblechs und des Halterarms eingelegt wird (Bild 3.4a). Die Drehachse des fehlenden Hebels ist im Halterarm eingepresst (Bild 3.4c). Wird die Arretierung aufgehoben, erfolgt die Verdrehung des Basisblechs mit dem Dynamokörper (Bild 3.4b), sodass alle Teile der Kippvorrichtung von unten gut sichtbar sind.

Die Einzelteile sind im Bild 3.5 und im Bild 3.6 bezeichnet. Das erstere zeigt die Bruchstelle am verbliebenen verdrehbaren Abschnitt des Bedienungshebels. Daran stützt sich die Rückstellfeder ab, die mit dem zweiten Ende am Drehbolzen fixiert ist. Die Druckfeder hat ihre Aufstandsflächen am 1,5 mm starken Basisblech (im Bild oben) und am 2,5 mm starken Halterarm. Damit keine Verschiebung der Feder erfolgen kann, sind an beiden Aufstandsflächen Zapfen angeordnet, die in die Feder hineinragen. Der Zapfen am Basisblech (im Bild 3.7b der obere Zapfen) dient auch als Achse für den Bedienungshebel.

Das Bild 3.6 zeigt die Nuten in der Betriebsstellung, die in der Ruhestellung übereinandergestellt werden, damit der Hebel einrasten kann. Die Position des Hebels wird im Bild 3.7 in beiden Stellungen mit einer Schraubenzieherspitze nachgestellt. Ungeöhnlich ist die Zweiteilung des Flansches (Bild 3.5). Am Basisblech ist ein weiteres

Blech angeschweißt, sodass ein symmetrischer Flansch nachgebildet wird und eine Befestigung der Kippvorrichtung am 0,5 mm dicken Gehäusemantel mit vier Nieten möglich ist.



a

b

c

Bild 3.4: Kippvorrichtung mit vom Basisblech getrennten Halterarm

a) Ruhestellung, b) Betriebsstellung, c) Basisblechrückseite mit Hebeldrehpunkt

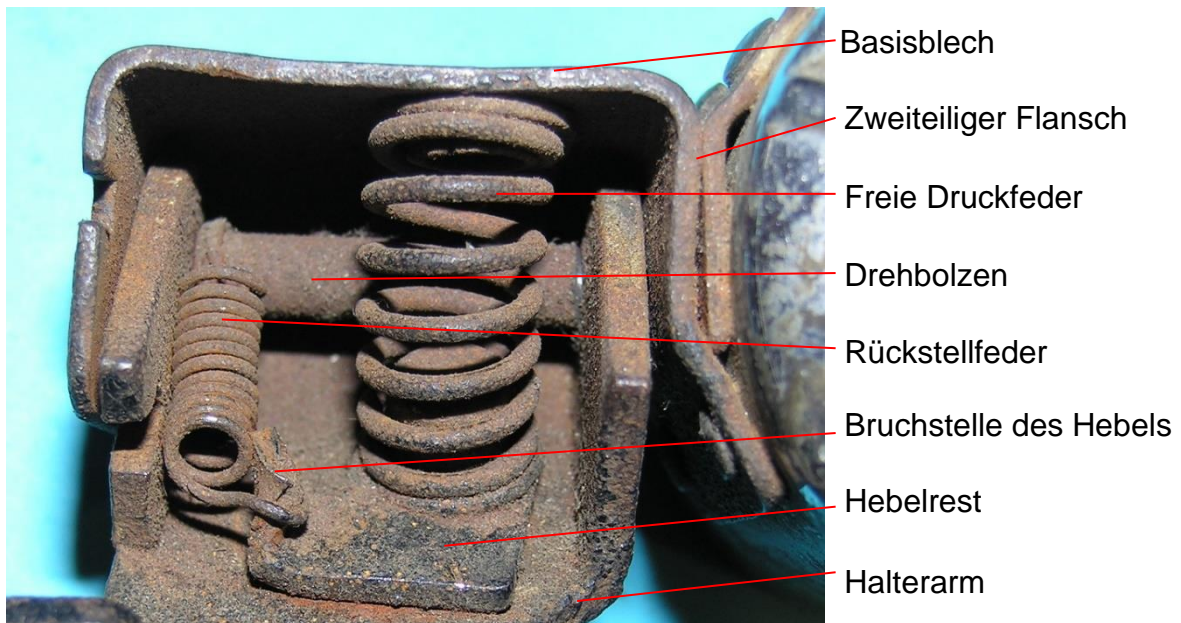


Bild 3.5: Einzelteile der Kippvorrichtung

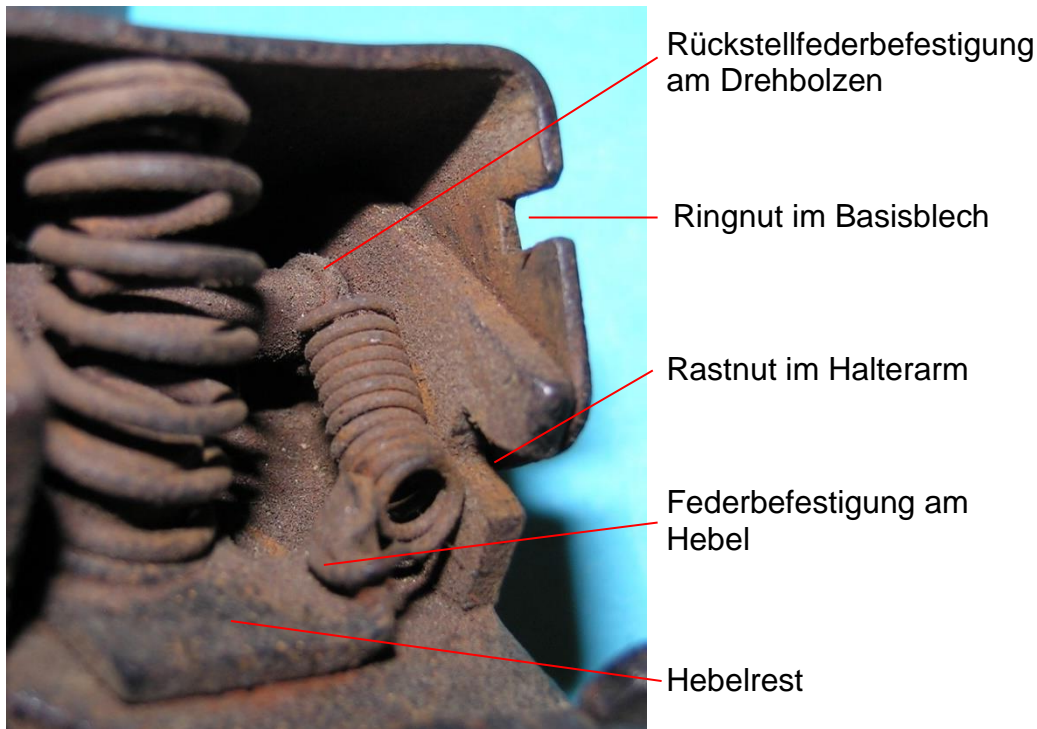


Bild 3.6: Rastnuten in der Betriebsstellung

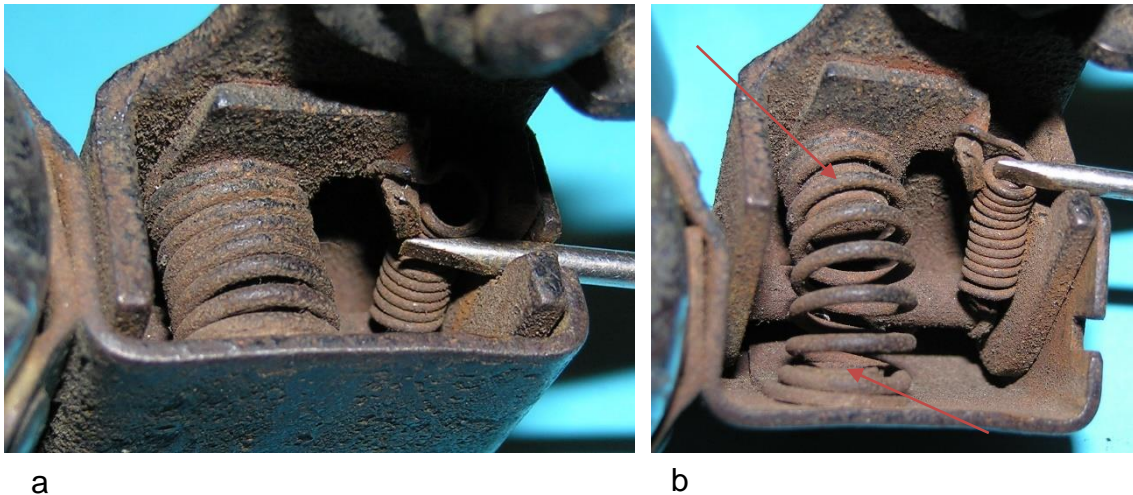


Bild 3.7: Ausgewählte Stellungen: a) Ruhestellung, b) Betriebsstellung

3.2.2 Montagetechnologie des Magnetsystems

Das Magnetsystem ist ein „Baukasten“ bei dem die Einzelteile zusammengesetzt und wieder ohne Beschädigungen demontiert werden können. Zum System gehören ein Jochtopf (Bild 3.8), ein Jochteller mit kleinerem Durchmesser (Bild 3.9) und vier Magnetstäben. Die Stäbe werden aus Stangenmaterial mit einem Kreisringquerschnitt geschnitten und am Fuß mit einem Profil versehen (Bild 3.10), das die Montage des Magnetsystems erleichtert. Dieser Vorgang lässt sich anhand der Darstellung im Bild 3.14a nachvollziehen.



a

b

c

Bild 3.8: Jochtopf: a) Innere Ansicht, b) Bodenansicht, c) Position des Jochtellers im Jochtopf



a

b

Bild 3.9: Jochteller:
a) Obere Seite mit großem Durchmesser
b) Untere Seite mit kleinerem Durchmesser

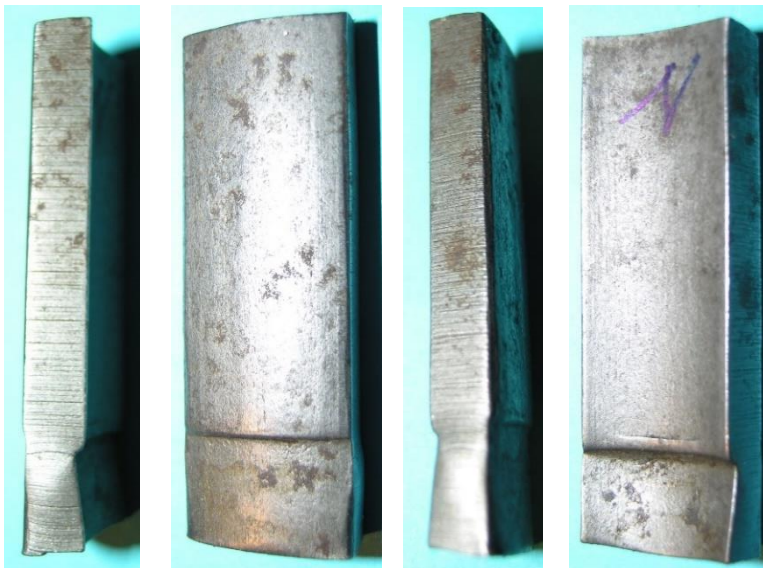


Bild 3.10: Vier Seiten eines Magnetstabes zur

Der Jochteller, dessen Rand nach unten etwas eingezogen ist, wird in den Jochtopf eingelegt. In die dabei entstehende umlaufende Nut werden die Magnetfüße zunächst einseitig eingesetzt. Bei leicht angehobenem Jochteller gelingt die symmetrische Verteilung der vier Magnetstäbe. Beim herunterdrücken des Jochtellers werden die Magnetstäbe aufgrund ihres Fußprofils an den Rand des Jochtopfes gepresst. Dabei werden sie parallel zur Ankerachse ausgerichtet.

3.2.3 Kontaktierung

Die zentrale Bohrung des Jochtopfes ist mit der isoliert eingesetzten Kombination aus Kabelanschlussbolzen und Bürstenhalter ausgefüllt (Bild 3.12). Für den Schleifkontakt wurde eine Kupfergewebebürste gewählt (Bild 3.13). Sie berührt die an der Stirnseite der Welle angebrachte Schleifscheibe (Bild 3.14), die, wie die Schlüsselflächen andeuten, nicht unmittelbar auf der Welle sondern an einem Kontaktzylinder isoliert befestigt ist (Bild 3.15). Dieser ist auf dem Wellenende aufgeschraubt, sodass mit der Lötstelle auf dem Kontaktzylinder der Stromfluss von der Ankerwicklung über die Welle und das Gleitlagerrohr zum Gehäuse gewährleistet ist. Das Gleitlagerrohr sitzt fest im Lagerhals und hat zwei Öfenster (Bild 3.14).

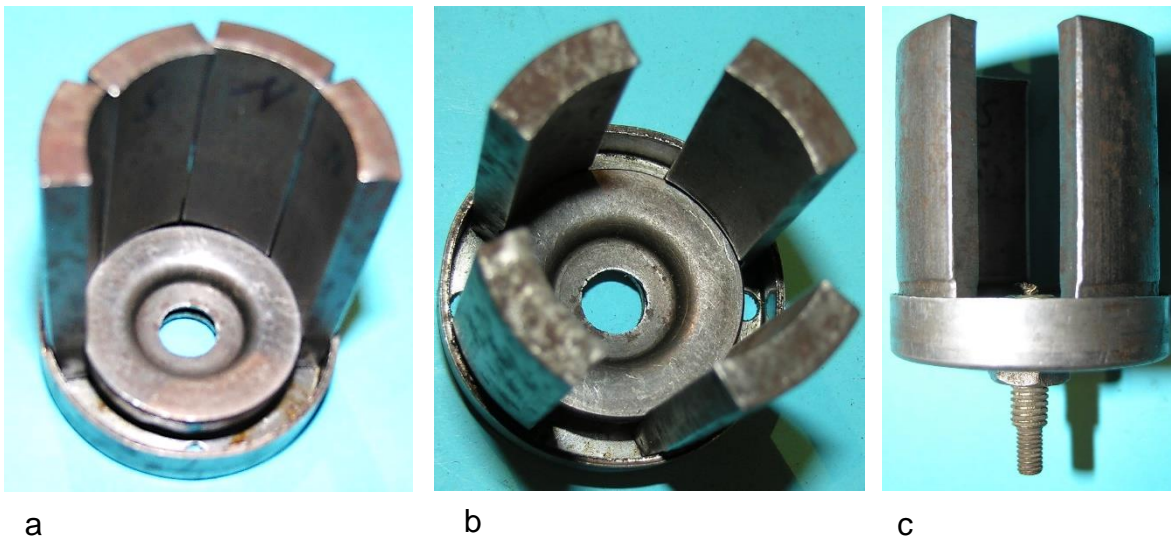


Bild 3.11: Magnetsystem: a) Einseitige Anordnung der Magnetstäbe im Jochtopf zur Einpassung des Jochtellers, b) Symmetrisch verteilte Magnetstäbe, c) Montiertes Magnetsystem

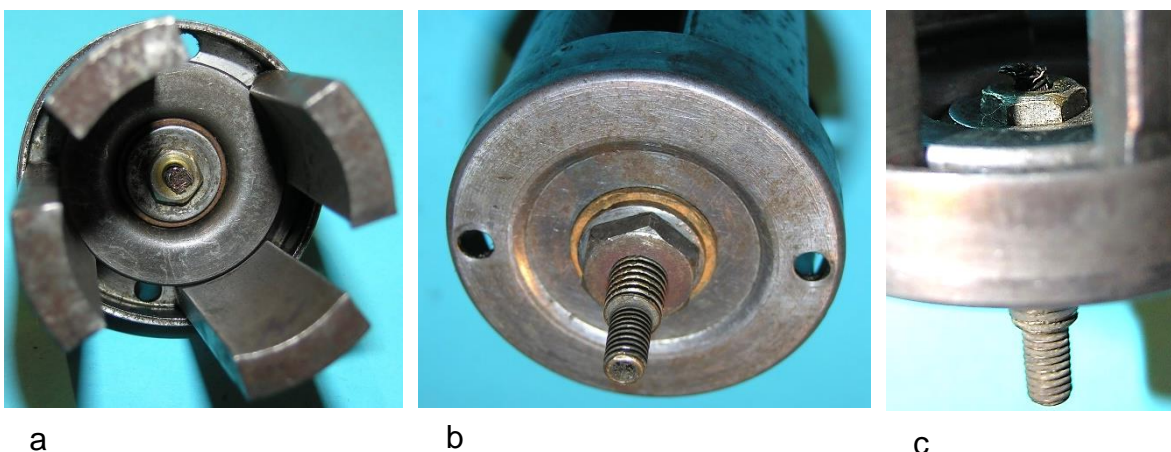
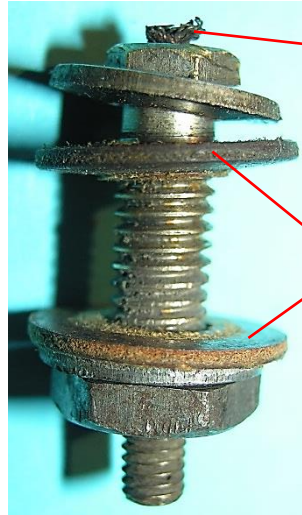


Bild 3.12: Montiertes Magnetsystem: a) Blick auf den Jochteller, b) Jochtopf mit Kabelanschlussbolzen, c) Durchführung des Kabelanschlussbolzens



a

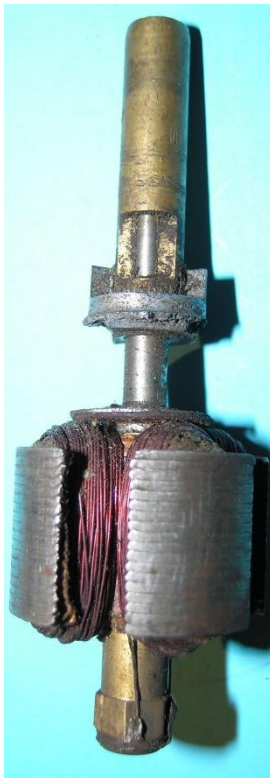


Drahtbündel-
bürste

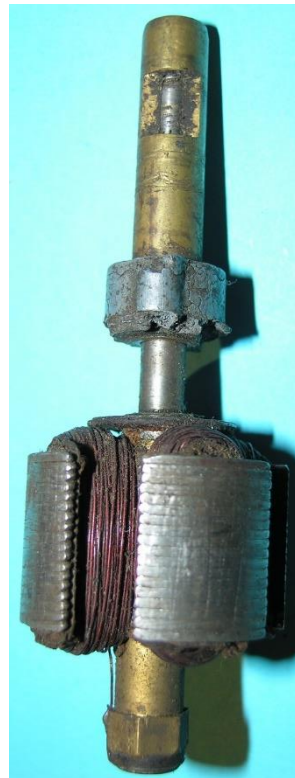
Isolierscheiben
oberhalb und unter-
halb des Jochs

Bild 3.13: Kabelan-
schlussbolzen

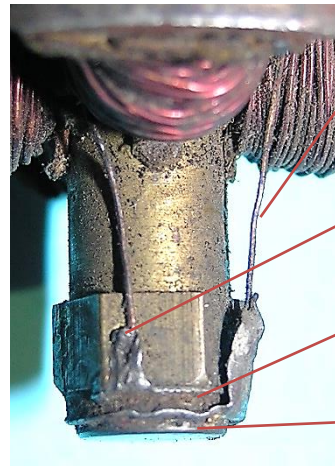
b



a



b



Spannung füh-
render Anschluss

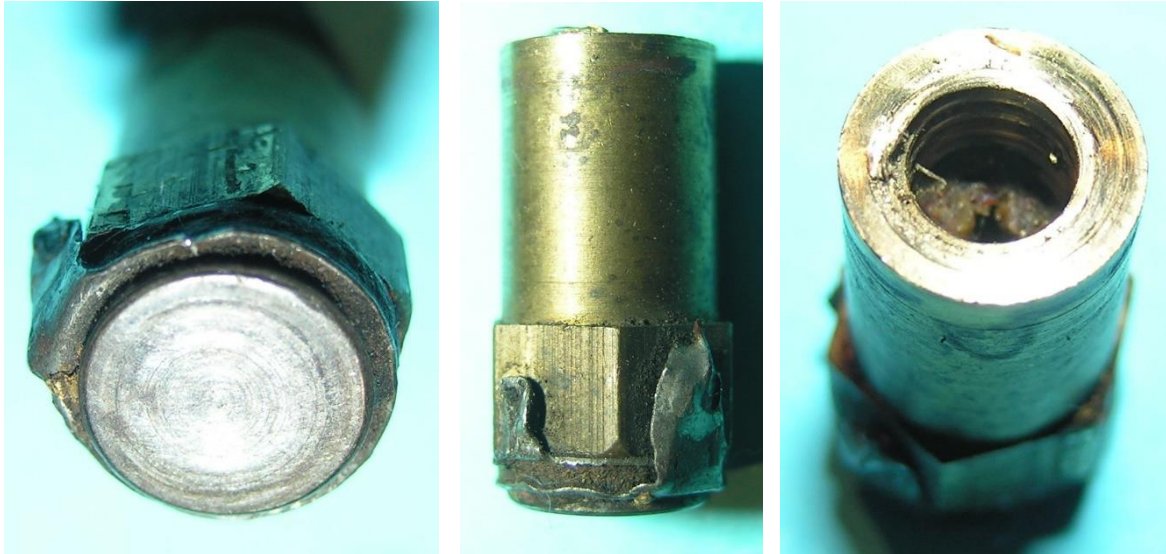
Masseanschluss

Isolation

Schleifscheibe

c

Bild 3.14: Anker:
a) Unteres Ölfenster im Gleitlagerrohr,
b) Oberes Ölfenster im Gleitlagerrohr,
c) Wicklungsanschlüsse



a

b

c

Bild 3.15: Kontaktzylinder: a) Schleifteller, b) Sechskant mit den Lötstellen, c) Gewindebohrung

3.2.4 Ankersitz

Zu den unsichtbaren Besonderheiten dieses Dynamos gehört die Befestigung des Ankerblechpakets auf der Welle. Die Ankerbleche werden auf einem Messingrohr pakettiert, das mit einem Innengewinde versehen ist (Bild 3.16). Die Welle besitzt über eine Länge, die über die Blechpaketlänge reicht, ein Außengewinde, sodass die Welle in das Blechpaket eingeschraubt werden kann, wobei das Wellenende für die Befestigung des Kontaktzylinders übersteht (Bild 3.17). Die Position des Blechpakets auf der Welle wird mit dem aufgeschraubten Kontaktzylinder und einem einstellbaren Anschlag zwischen Blechpaket und Lager eingestellt (Bild 3.18).



a



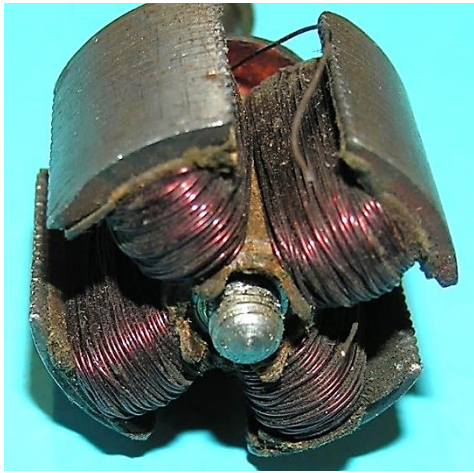
b

Papierisolation

Gewinderohr

Bild 3.16: Paketierung:

a) Isolierter Polschaff,
b) Gewinderohr mit Blechpaket



a

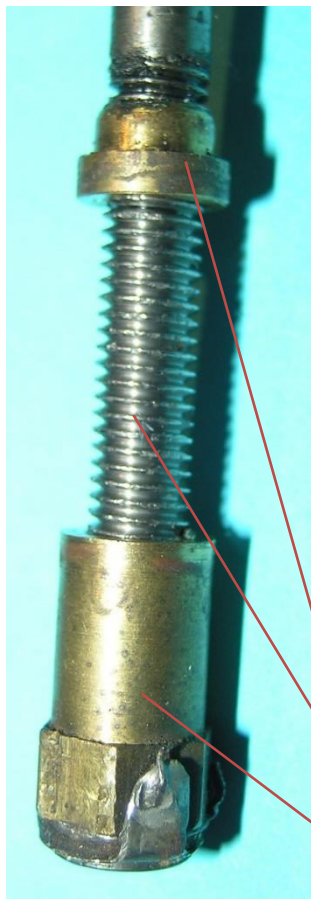


b

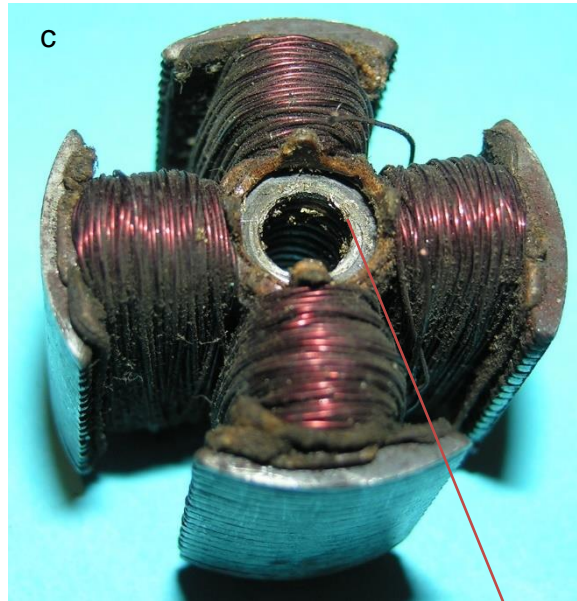
Bild 3.17: Anker:
a) Wellenstumpf
mit Gewinde,
b) Abgeschraub-
ter Anker



a



b



c

Anschlag

Gewinderohr

Gewindeabschnitt für das Blechpaket

Kontaktzylinder

Bild 3.18: Schraubverbindung Welle-Anker: a) Welle mit Lagerrohr und Kontaktzylinder, b) Gewindebereich zwischen Kontaktzylinder und aufgeschraubtem Anschlag, c) Anker mit Gewinderohr

3.3 Sechspolige Stabmagnetausführung 2,1 W

3.3.1 Entwicklungsschritt vom vierpoligen Tulpenmagnetdynamo zum Magnetstabdynamo

Die beiden Dynamos im Bild 3.19 erscheinen aufgrund der Gestaltung des Gehäusetopfes sehr ähnlich. Zwar deuten der fehlende Kabelanschluss am Lagerhals und die veränderte Konstruktion des Fußhebels der Kippvorrichtung des Dynamos im Bild 3.19b auf eine technische Weiterentwicklung hin, lassen aber noch keinen Schluss auf die generelle Konstruktion des Generators zu. Mit dem Dynamo im Bild 3.19b wird das einteilige Tulpenmagnetsystem durch Magnetstäbe mit einem ferromagnetischen Joch ersetzt. Diesen Entwicklungsschritt haben viele Firmen vollzogen, wobei vierpolige Anordnungen dominierten. Die Firma Bauer wählte eine sechspolige Anordnung, sodass im Vergleich zu den vierpoligen Tulpenmagnetdynamos auch die Ankerführung geändert werden musste.

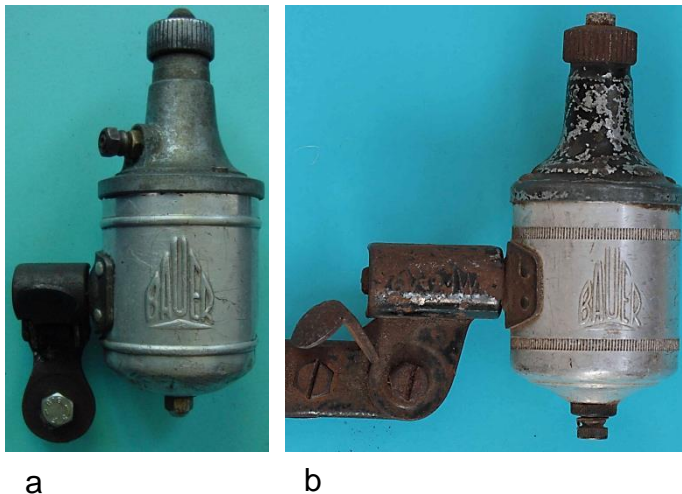


Bild 3.19: Zwei Bauer-Dynamos unterschiedlicher Ausführungen der Magnetstähle
a) Tulpenmagnetsystem (4-polig)
b) Stabmagnetsystem (6-polig)

3.4 Sechspoliger Magnetstabdynamo

3.4.1 Gehäuse

Das Aluminiumgehäuse des Bauer-Dynamos im Bild 3.20 besteht wie bei Tulpenmagnet-Dynamos aus einem gegossenen Lagerhals und einem Gehäusetopf. Ausgelegt ist der Dynamo für 6 V und 2,1 W, was auf der Abdeckung der Kippvorrichtung vermerkt ist (Bild 3.21). An der Kippvorrichtung sind zwei Merkmale hervorzuheben. Für die Verstärkung der Nietlöcher des Flansches wurden innerhalb der 0,5 mm starken Gehäusewand Bleche hinterlegt (Bild 3.23b). Die zweite Besonderheit besteht darin, dass die Kulisse zur Führung des Sperrstiftes im Fußhebel eingeschnitten ist. Für den Drehpunkt des Fußhebels im Basisblech ist nur ein Niet erforderlich ist (Bild 3.22).



Bild 3.20: Bauer-Dynamo mit sechspoligem Stabmagnetsystem, 2,1 W



Bild 3.21: Einprägung der Nenndaten auf der Kippvorrichtung (6 V, 2,1 W)



- Fußhebel
- Sperrstift
- Drehpunkt des Fußhebels
- Führungskulisse im Fußhebel für den Sperrstift



Bild 3.22: Kippvorrichtung

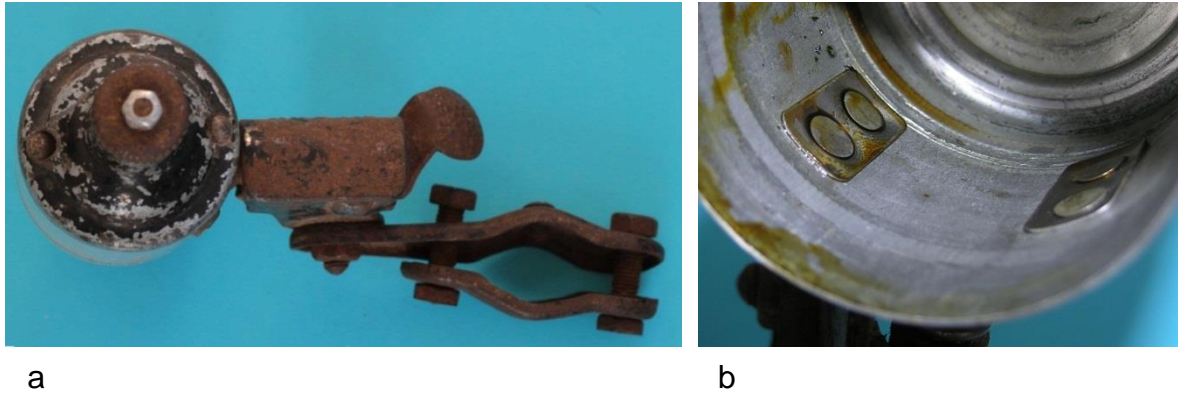


Bild 3.23: Befestigung der Kippvorrichtung am Gehäuse: a) Gesamtansicht von oben, b) Verstärkung der Nietlöcher mit Blechen

Der Gehäusetopf wird mit einer Kunststoffmutter, die auf dem Kabelanschlussbolzen aufgeschraubt wird, gegen den Lagerhalsfuß gedrückt (Bild 3.24), wobei dieser über den Rand des Gehäusetopfes greift. Die Kunststoffmutter isoliert den Spannung führenden Kabelanschlussbolzen gegen das Gehäuse und dichtet den Gehäusetopf ab.

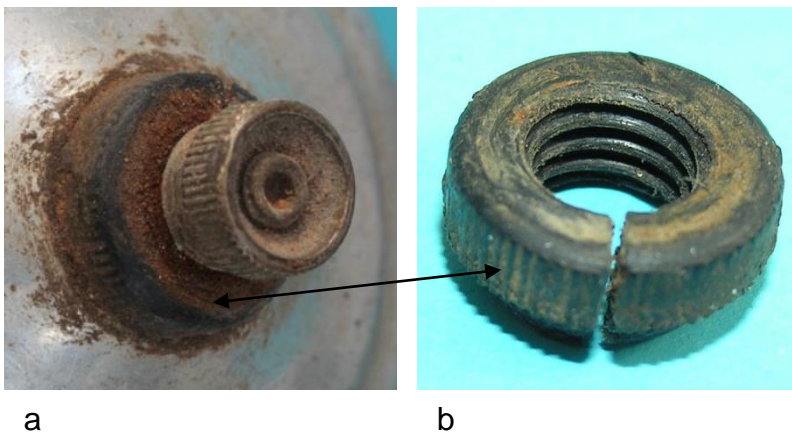


Bild 3.24: Befestigung des Gehäusetopfes: a) Rändelmutter, b) Kunststoffmutter c) Kabelanschlussbolzen

3.4.2 Magnetsystem

Nach der Entfernung des Gehäusetopfes sind die Generatorbauteile zugänglich. Den meisten Raum nimmt das Erregersystem ein, das mit zwei Gewindebolzen und zwei Hutmuttern am Lagerhalsfuß angeschraubt ist (Bild 3.25). Das Erregersystem besteht aus sechs Stabmagneten, die in einem ferromagnetischen Bodentopf eingesetzt und mit dem Spanntopf von innen gegen die Bodentopfwandung gepresst werden (Bild 3.26). In den zentralen Bohrungen der beiden Teile des ferromagnetischen Joches, Spanntopf und Bodentopf, ist ein Isoliereinsatz mit Innengewinde eingesetzt, der die Kombination aus Kabelanschlussbolzen und Spurlager aufnimmt (Bild 3.27).

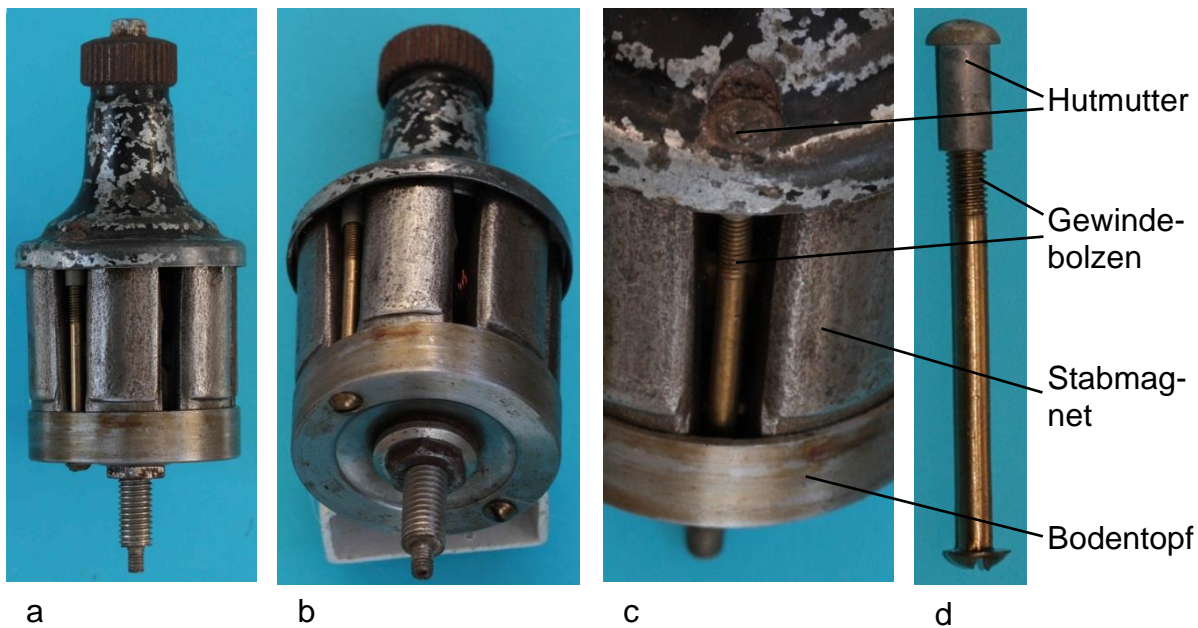


Bild 3.25: Befestigung des Magnetsystems am Lagerhalsfuß

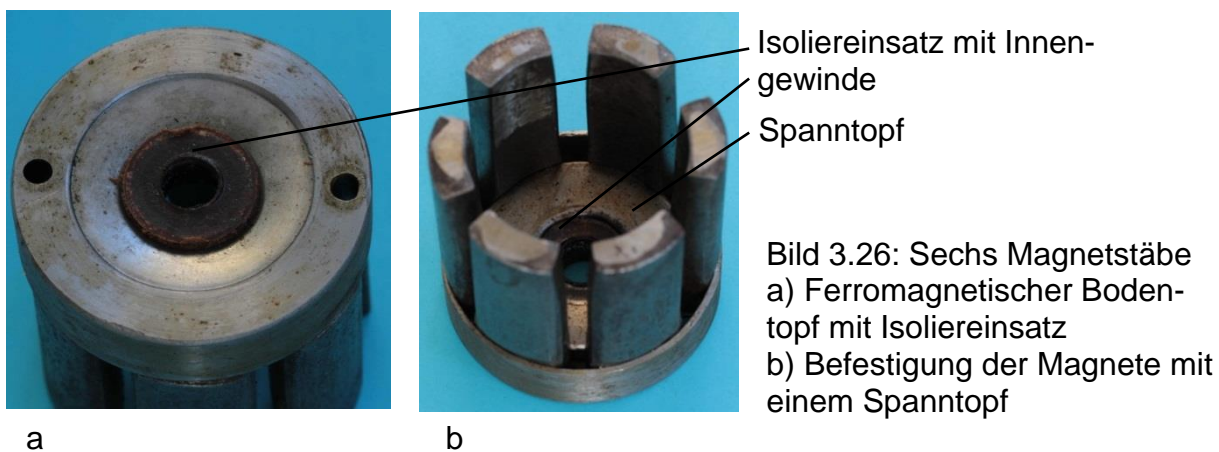


Bild 3.26: Sechs Magnetstäbe
 a) Ferromagnetischer Bodentopf mit Isoliereinsatz
 b) Befestigung der Magnete mit einem Spanntopf



Bild 3.27: Isolierter Einsatz des Spurlagers im Joch des Magnetsystems
 a) Bodentopf, Isoliereinsatz und Spurlager,
 b) Öldepot am oberen Ende des Kabelanschlussbolzens

3.4.3 Lagerung

Bis auf den Isoliereinsatz sind alle Armaturen, die sich auf dem Gewinde des Spurlagers befinden, im Bild 3.28 angegeben. Die Rändelmutter für den Kabelanschluss ist auf dem 4 mm starken und 6 mm langen Gewindezapfen aufgeschraubt. Er ist die Verlängerung des 8 mm starken und 32 mm langen Spurlagers. Das andere Ende des Spurlagers ist mit einem Messingbecher besetzt, der eine Sechskantmutter, einen Filzring und eine Stahlscheibe (Bild 3.30d) umschließt. Mit der Sechskantmutter, deren Abdruck am Messingbecherboden erkennbar ist (Bild 3.30c), wird das Spurlager im Isoliereinsatz festgezogen. Das dafür vorgesehene kurze Gewindestück ist im Bild 3.30a rechts von der Filzscheibe zu sehen. Die innere Gestaltung des Spurlagers gibt die Querschnittszeichnung im Bild 3.30b wieder. In der Wellenbohrung mit 4,5 mm Durchmesser sind eine Axialausgleichsfeder und eine Kugel positioniert (Bild 3.29).

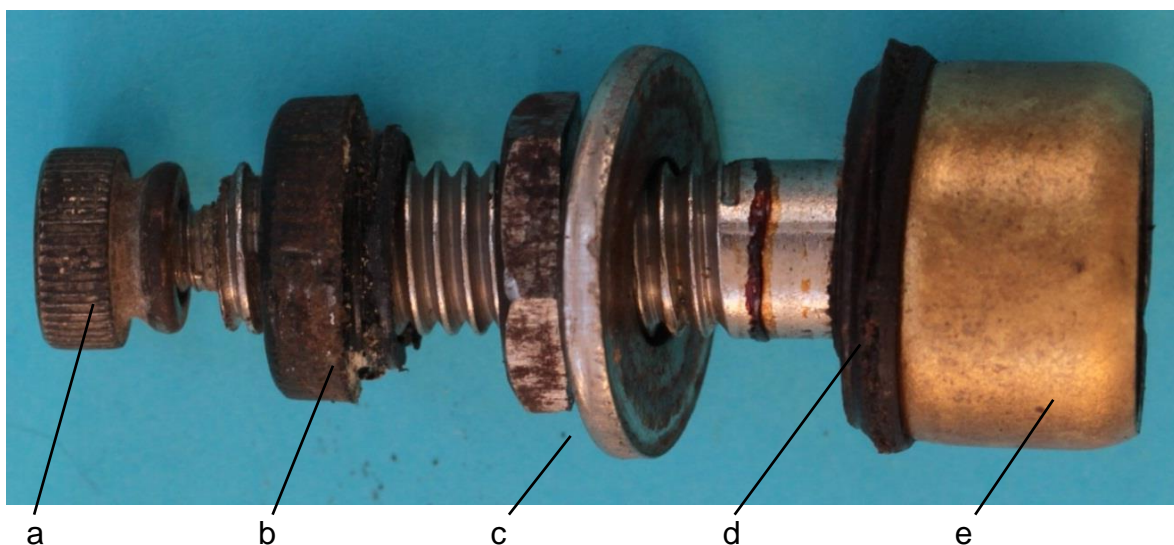


Bild 3.28: Armaturen auf dem Spurlager: a) Rändelmutter für den Kabelanschluss, b) Kunststoffverschraubung, c) Mutter mit Scheibe, d) Kunststoffscheibe, e) Öldepot



Bild 3.29: Spurlagerelemente

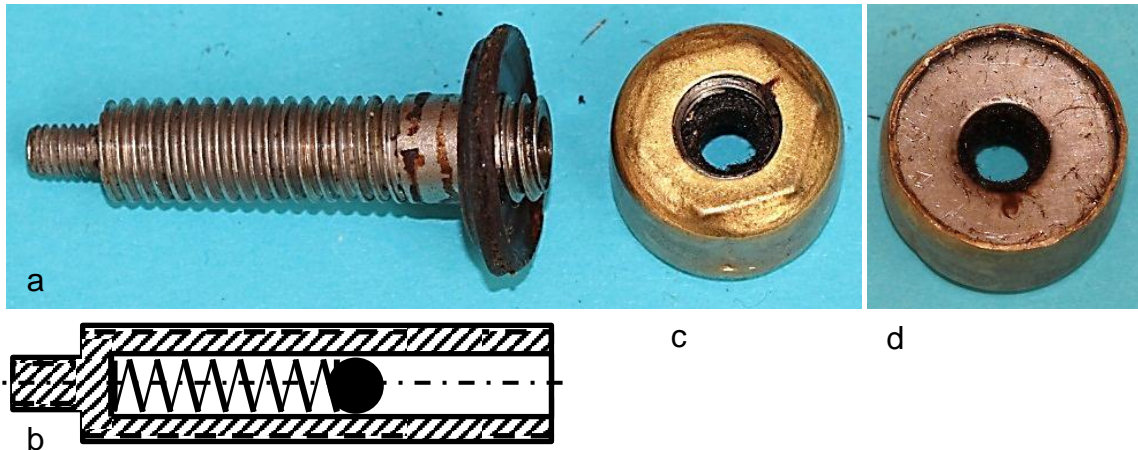


Bild 3.30: Spurlager: a) Spurlager mit Kunststoffscheibe, b) Querschnitt des Spurlagers, c) Sechskantmutter in der Öldepothülse, d) Abdeckung des Öldepots mit einer Scheibe

Aus der Gesamtansicht des Läufers im Bild 3.31 kann man auf eine aufwendig zu bearbeitende Welle schließen. Zur Potentialtrennung wurde die Welle im Bereich des Blechpakets geteilt. Beide Teile sind durch eine Isolierhülse mit der Wandstärke von 1 mm voneinander getrennt. Der Wellenstumpf im Spurlager mit dem Durchmesser von 4,5 mm verstärkt sich im Bereich des Blechpakets auf 6 mm (Bild 3.32). Aufgrund des Konzepts der Stromleitung durch das Spurlager und der Wellenteilung ergibt sich im Bereich des Ankers (35 mm Blechpaketdurchmesser) ein Wellendurchmesser von 8 mm. Er wird für den Sitz des Kugellagers auf 5 mm abgesetzt. Das obere Wellenende ist mit dem Gewinde für das Reibrad versehen. Die im Bild 3.33 eingefügten Längsschnitte des Spurlagers und der Fügeregion der Welle in die Ansicht des Läufers verdeutlichen die aufwendige Läuferkonstruktion.

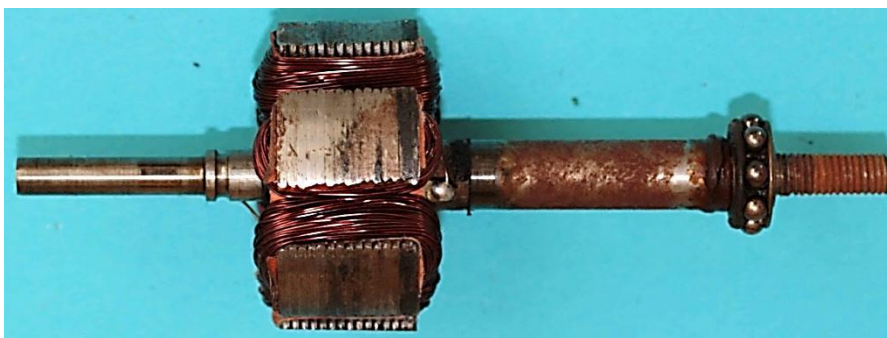


Bild 3.31: Läufer mit Anker, Welle und Kugellager

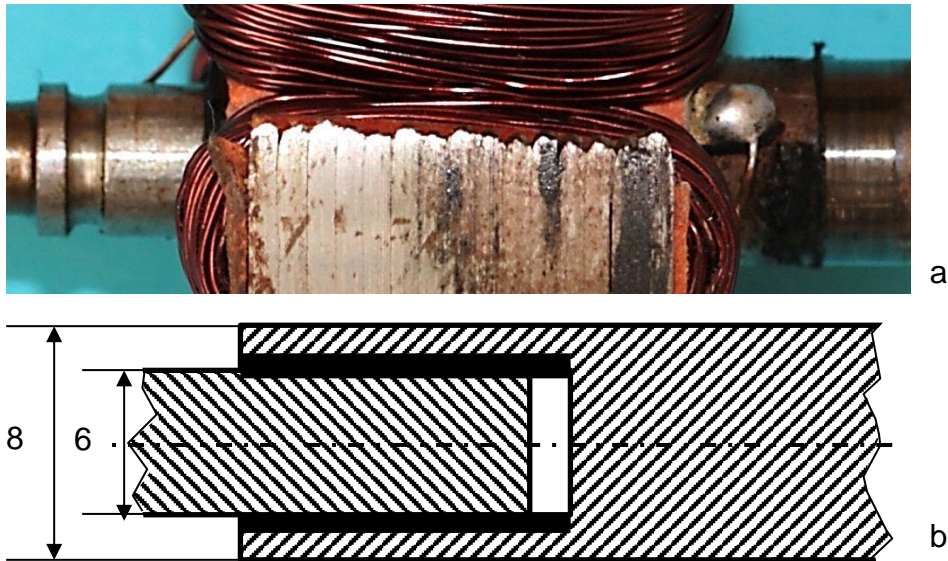


Bild 3.32. Geteilte Welle: a) Ankerbereich, b) Querschnitt der Welle im Ankerbereich

Da im Spurlager der Axialausgleich erfolgt, ist das Kugellager im Lagerhals als Festlager ausgeführt. Die äußere Kugellagerschale ist unmittelbar unter der halbverschlossenen Oberkante des Lagerhalses mit geringer Presspassung fixiert. Für die Durchführung der Welle befindet sich im Lagerhalsabschluss eine Bohrung (Bild 3.34a). Der Spalt zwischen der Welle und der Lagerhalsbohrung füllt eine Dichtungshülse aus. Der verbleibende Ringspalt wird mit der ölgetränkten Filzscheibe, die auf der Dichtungshülse aufgespannt ist, abgedichtet (Bild 3.34b).

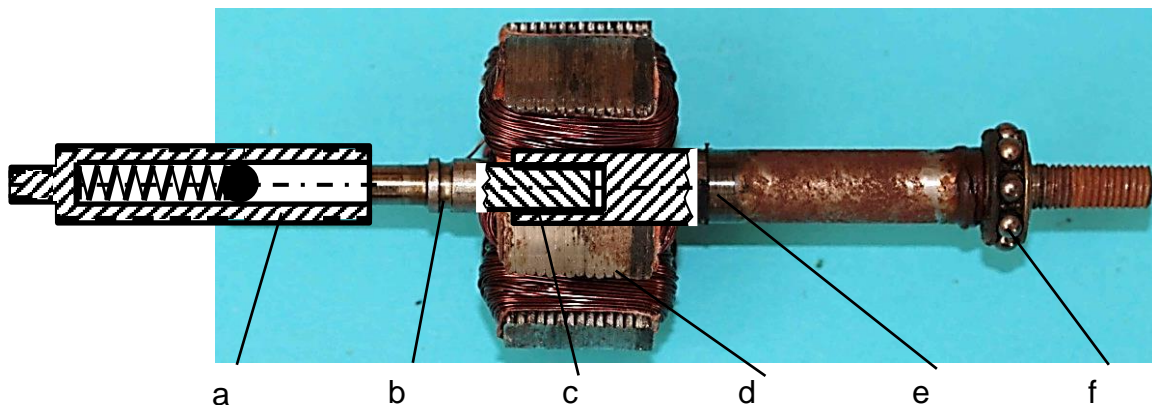


Bild 3.33: Geteilte Welle: a) Spurlager, b) Durchmesserverkleinerung von 6 mm auf 4,5 mm c) Fügestelle, d) Anker, e) Schleifbahn der Massebürste, f) Kugellager

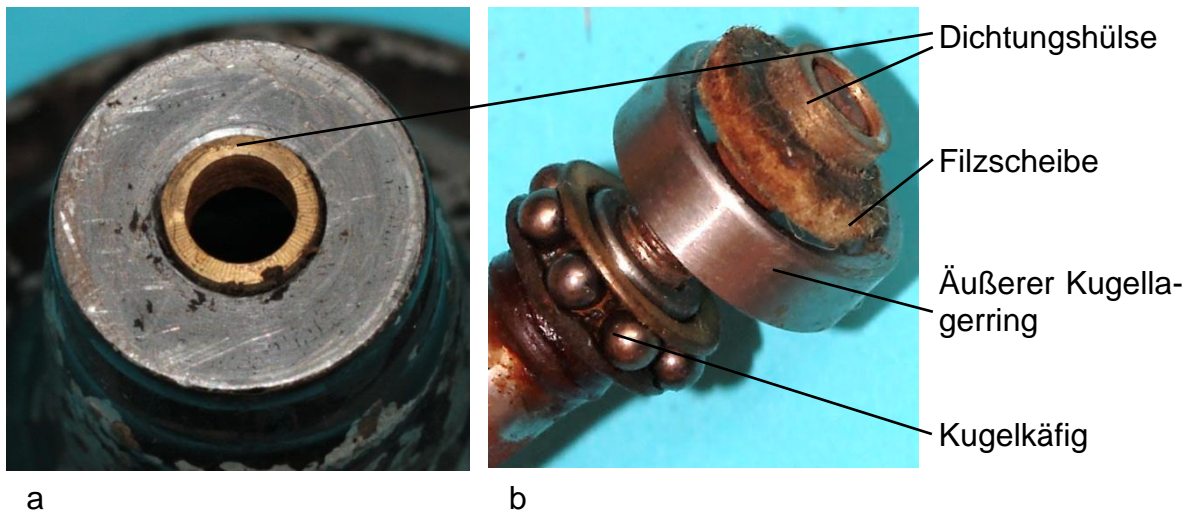


Bild 3.34: Abdichtung des Kugellagers: a) Dichtungshülse im Lagerhals, b) Festes Kugellager

3.4.4 Kontaktierung

Die Spulenden werden unmittelbar auf den gegenseitig isolierten Wellen angelötet (Bild 3.35 und Bild 3.36). Der Strom fließt direkt durch das Spurlager. Dagegen wird das Kugellager durch einen Schleifkontakt überbrückt. Dazu nimmt eine angegesenene Tasche im Lagerhals einen Bürstenhalter auf, in dem eine Schraubenfeder eine Kohlebürste senkrecht auf die Welle presst (Bild 3.37).

Die sechs Spulen des Ankers sind ohne Drahtunterbrechung auf die mit Papier isolierten Pole aufgewickelt. Der großzügig bemessene Blechpaketdurchmesser von 35 mm ermöglicht eine Bewicklung der Pole mit wenigen Lagen, sodass die Windungen ohne Lacktränkung und ohne Abbindungen fest auf den Polschäften haften.

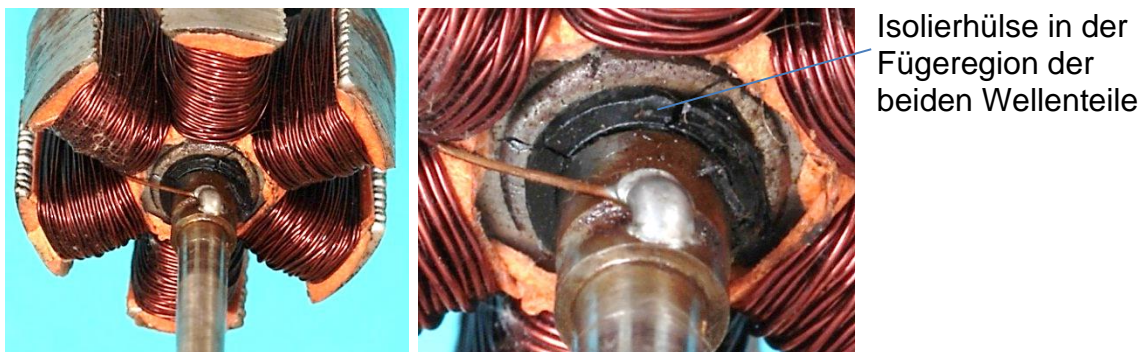


Bild 3.35: Lötstelle auf dem Spannung führenden Wellenende

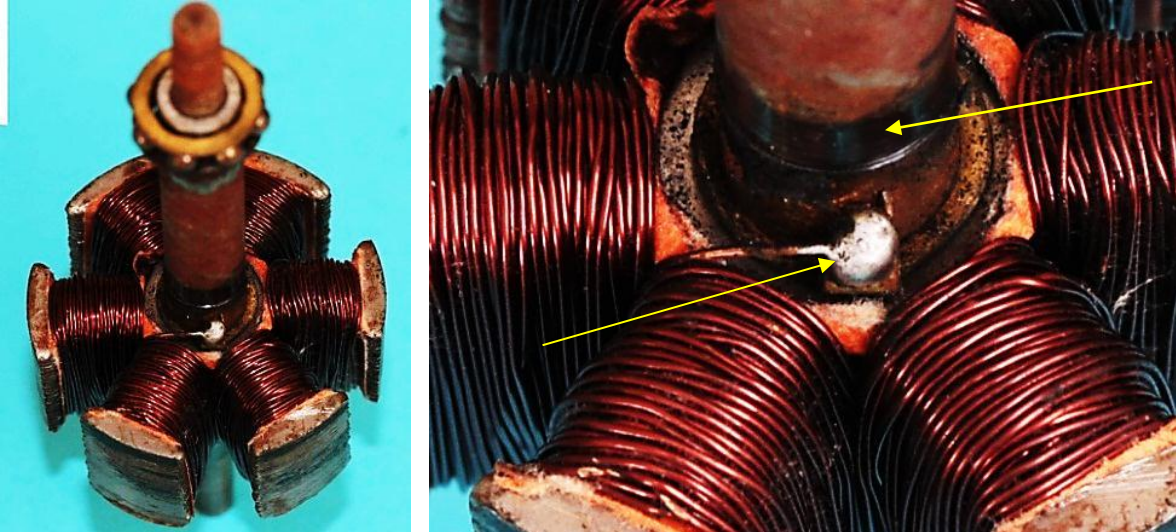


Bild 3.36: Lötstelle auf der Welle unmittelbar unter der Schleifbahn der Kohlebürste

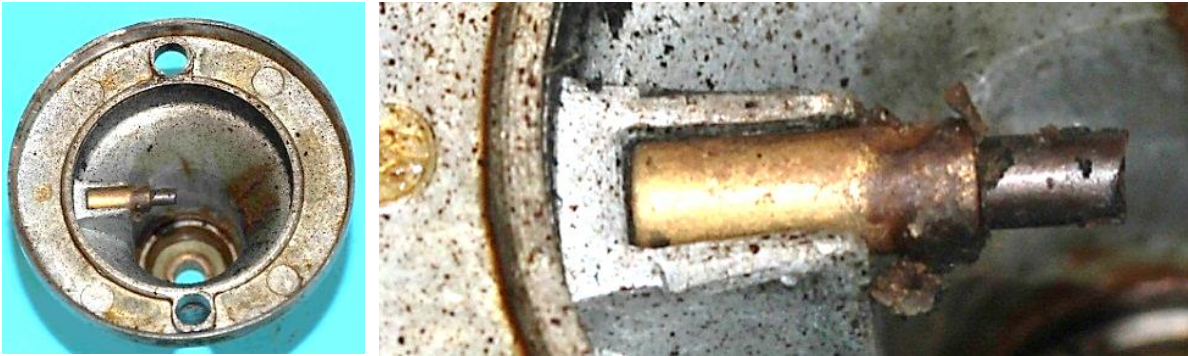


Bild 3.37: Kohlebürste im Lagerhals

4 Kugel-Dynamos

4.1 Übersicht

Die sechs 3 W-Kugeldynamos der Marke Bauer im Bild 4.1 repräsentieren die Nachkriegsproduktion bis zur Schließung der Firma im Jahre 1968.



AINi 6 V, 3 W
2 poliger AINi-Magnet
Gewicht: 335 g
Durchm.: 47 mm



AINi 6 V, 3 W, 8 poliger AINi-Magnet
Gewicht: 280 g, Durchm.: 51 mm,
1951 um 1951



Typ K 830,
Gewicht 240 g
Durchm.: 39 mm
8-poliger AINi Magnet
1956 bis 1958



Gewicht 240 g
Durchm.: 39 mm
8-poliger AINi Magnet



K 10815
Nr. 62 und Nr 63
Keramikpolrad
Gewicht 240 g
Durchm.: 42 mm
1961 bis 1969

Bild 4.1: Verfügbare Exemplare der Bauer-Kugeldynamos

Lediglich bei zwei Ausführungen sind K-Nummern auf den Abdeckungen der Kippvorrichtungen ausgewiesen (Bild 4.1d und f), sodass deren Produktionszeitraum sicher bekannt ist. Anlässlich des 40-jährigen Gründungsjubiläums der Firma Bauer wurde ein Dynamo mit einem diesbezüglichen Vermerk angeboten (Bild 4.1b), sodass das Exemplar im Bild 4.1c ebenfalls sicher datiert werden kann. Nahezu bei jedem der vorliegenden Dynamoausführungen wurde der Halterarm verändert. Die Varianten sind im Bild 4.2 in der Reihenfolge der vermeintlichen Markteinführung geordnet. Der breite Halterarm im Bild 4.2a wurde im Zuge der Neukonstruktion der Kippvorrichtung Bild 4.2b schlanker gestaltet. Dabei blieb die Bohrung für die Befestigung des Halters senkrecht unterhalb des Drehbolzens. Die folgenden Ausführungen sind in Richtung des Halters ausgestellt, sodass die Ausrichtung des Dynamokörpers bequemer ist. Um den Dynamo auch an Fahrrädern mit Felgenbremsen nachrüsten zu können, wurde die Ausführung im Bild 4.1e mit einem langen Halterarm ausgestattet (Bild 4.3). Das ist die einzige Variante der Firma Bauer mit einem angenieteten Abdeckblech.



a) Bild 4.1a

b) Bild 4.1b

c) Bild 4.1c

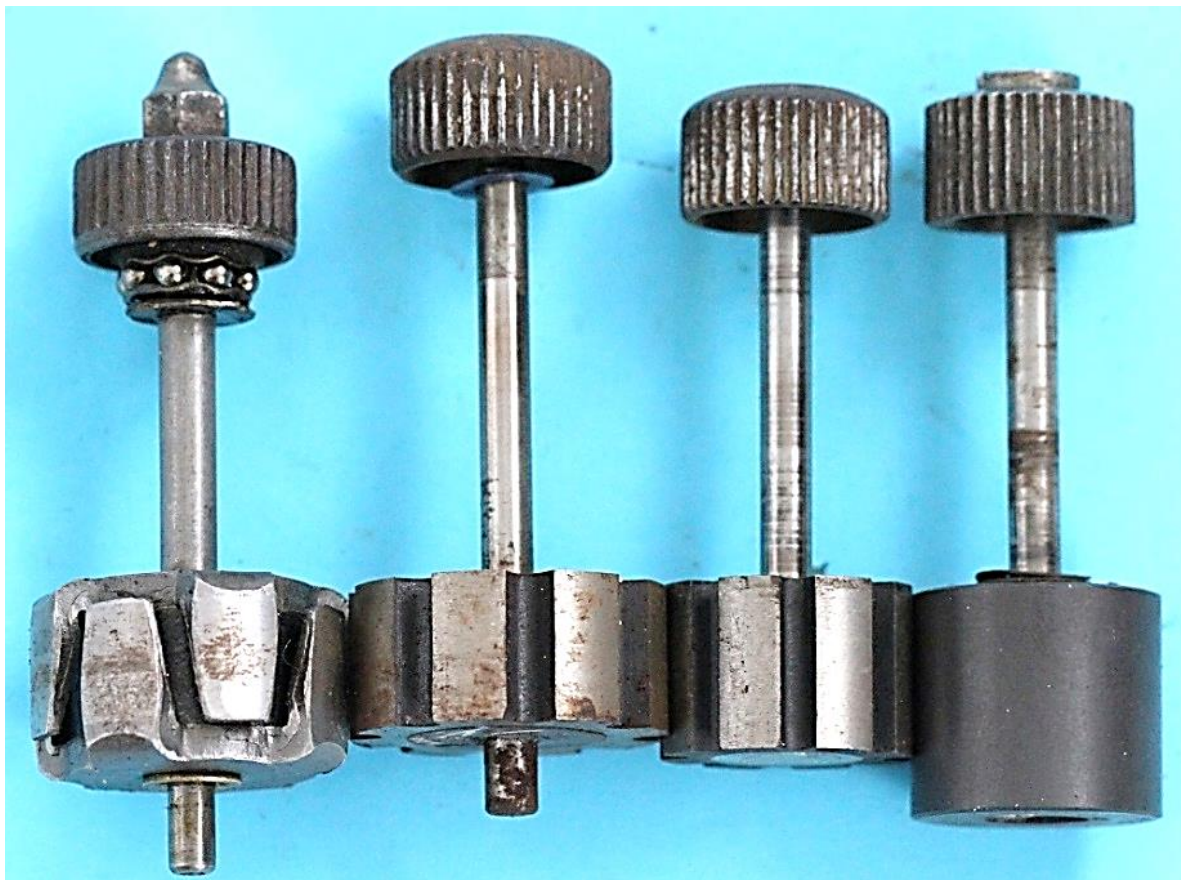
d) Bild 4.1d und f

Bild 4.2: Modifikationen der Halterarme



Bild 4.3: Kippvorrichtung des Dynamos im Bild 4.1e mit langem Halterarm und angenietetem Abdeckblech

Die Bauer-Kugeldynamos sind achtpolige Konstruktionen mit Klauenpolanker. Ihre voneinander abweichenden Abmessungen sind bedingt durch die Weiterentwicklung der Polräder, bei denen zuerst AlNi-Magnete und dann keramische Magnetwalzen eingesetzt wurden. Zunächst kombinierte man einen zweipoligen AlNi-Magnetkörper mit zwei Klauenpolkränzen (Bild 4.4a). Die fertigungstechnisch aufwendigen Klauenpolkränze wurden überflüssig, als man achtpolige Magnetwalzen mit Nuten in den Polücken fertigen konnte. Dabei ergaben sich unterschiedliche Abmessungen der Dynamos durch Optimierungen der Polradabmessungen. Schließlich setzte die Firma Bauer auch keramische Magnetwalzen ein, die die letzte Dynamogeneration bis zur Produktionseinstellung 1968 charakterisierten.



D 30 mm
Länge 11 mm
a

D 30 mm
Länge 14 mm
b

D 24 mm
Länge 16mm
c

D 24 mm
Länge 21,5 mm
d

Bild 4.4: Polräder der Bauer-Kugeldynamos

4.2 Dynamo mit gegossenem zweipoligen AlNi-Magneten (Bild 4.4a)

4.2.1 Magnetischer Kreis

Die Entwicklung von AlNi-Magneten ab 1932 mit einer maximalen Energiedichte bis zu 8kJ/m^3 hat die vollständige Ablösung des rotierenden Ankers durch ein rotierendes Magnetsystem im Fahrraddynamo eingeleitet. Damit verbunden ist die Reduzierung der Dynamokörperabmessungen, die bei der Ausführung im Bild 4.5 mit der Ausweisung des Magnetmaterials auf der Abdeckung der Kippvorrichtung erklärt wurde (Bild 4.6). Wegen der großen Härte der gegossenen Magnete wurden zweipolige Magnete, die nur an den Polflächen geschliffen wurden, eingesetzt. Ihre zylindrischen Oberflächen sind unbearbeitet und haben aufgrund der Gusstechnologie eine unregelmäßige Oberfläche. Ein solcher zweipoliger AlNi-Magnet wurde in der Variante von Bild 4.5 mit zwei massiven ferromagnetischen Klauenpolringen komplettiert (Bild 4.7a), die jeweils vier Klauenpole besitzen, sodass ein achtpoliges Erregersystem entsteht.

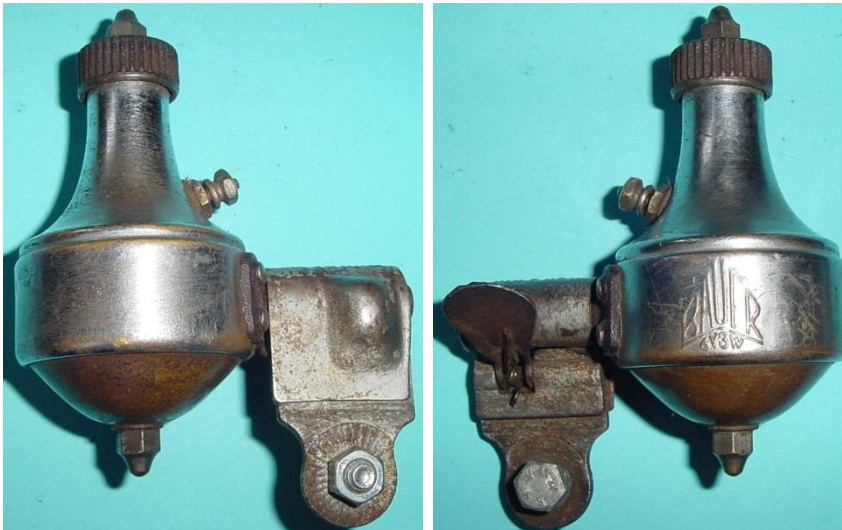
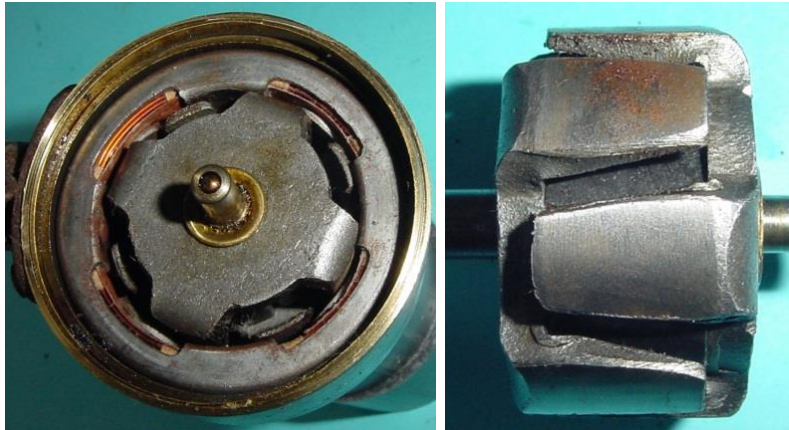


Bild 4.5: Seitenansichten der Variante V4 mit zweipoligem AlNi-Magneten



Bild 4.6: Schriftzüge:
a) Am Gehäusemantel
b) Auf dem Abdeckblech



a

b

Bild 4.7: Klauenpolanker:
a) Polrad mit Anker
b) Klauenpolrad mit
zweipoligem Magneten

Die Klauenpolsegmente werden als Stern aus einer 3 mm starken Stahlplatte ausgeschnitten und mit einer zentralen Wellenbohrung versehen. Danach werden die Klauen um nahezu 90° gebogen und an der Luftspaltfläche überdreht. Dabei verringert sich der Querschnitt vom Klauenfuß bis zur Klauenspitze. Die kreisförmigen Innenflächen der Klauenpolringe, an denen die geschliffenen Polflächen anliegen, werden überdreht, um den magnetischen Widerstand an den Grenzflächen zu minimieren. Mit dieser Anordnung wird das zweipolige Dauermagnetfeld in ein Luftspaltfeld mit vier Polpaaren umgewandelt.

In gleicher Weise wie das Polrad ist der ruhende Klauenpolanker konstruiert, bei dem aus dem einachsigen Feld der Ankerspule ein Luftspaltfeld mit vier Polpaaren entsteht (Bild 4.7). Hier werden die ferromagnetischen Abschnitte aus 1 mm starken Klauenpolringen gebildet, die durch Schneid-Biege-Vorgänge hergestellt werden. Aufgrund der verdoppelten Polzahl im Vergleich zu den Stahlmagnetvarianten vergrößert sich bei gleicher Ankerinduktivität der induktive Spannungsabfall, wodurch die Spannungsbegrenzung begünstigt wird. Die wesentlichen Vorteile der Klauenpolanordnungen bestehen in folgenden Faktoren:

- Anwendung effektiver Fertigungsverfahren in einer Serienfertigung
- Ablösung der Einzelpolbewicklung durch eine einzige Ringspule
- Vermeidung von Gleitkontakten
- Höhere Frequenz der induzierten Spannung bei gleicher Fahrgeschwindigkeit
- Kleineres Bauvolumen
- Geringere Störanfälligkeit wegen fehlender Gleitkontakte.

4.2.2 Kippvorrichtung

Das zweiteilige Messinggehäuse besteht aus einem Lagerhalstopf und einem halbkugelförmigen Boden mit hochgezogenem Rand. Verbunden werden die Gehäuseteile durch die Umbördelung des Lagerhalstopfrandes, sodass eine zerstörungsfreie Demontage nicht möglich ist. Der Lagerhalstopf wird mit dem Kabelanschlussbolzen im Lagerhals und der Kippvorrichtung komplettiert (Bild 4.8). Sie ist mit einem symmetrischen Flansch und vier Nieten am Gehäusemantel befestigt.

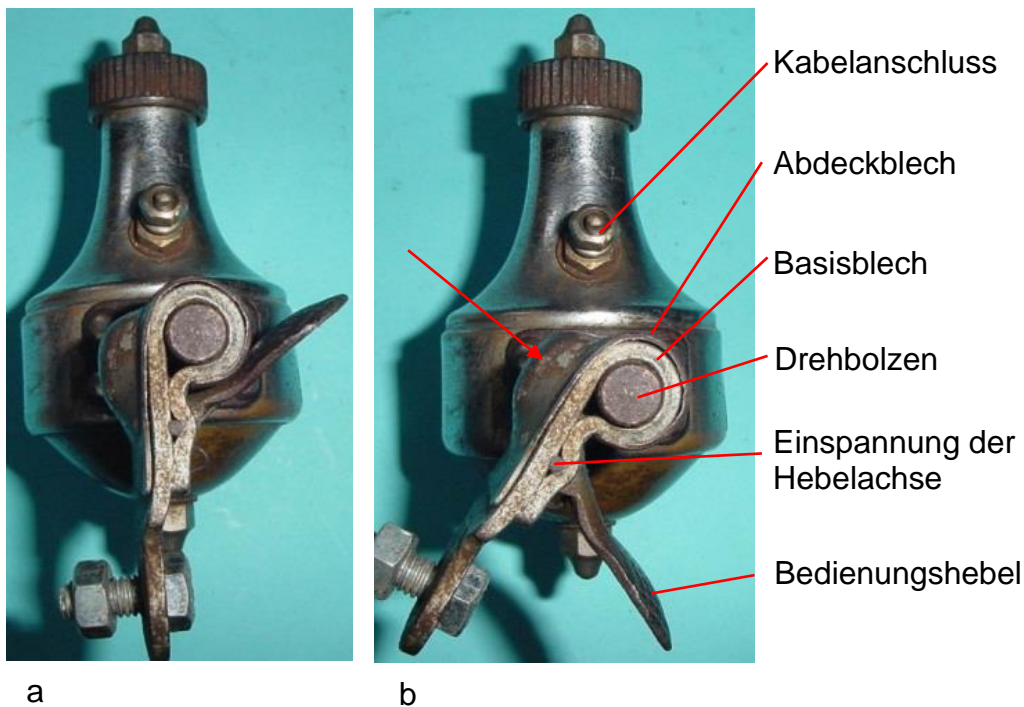


Bild 4.8: Kippvorrichtung mit den zwei ausgeprägten Positionen: a) Ruhestellung, b) Betriebsstellung

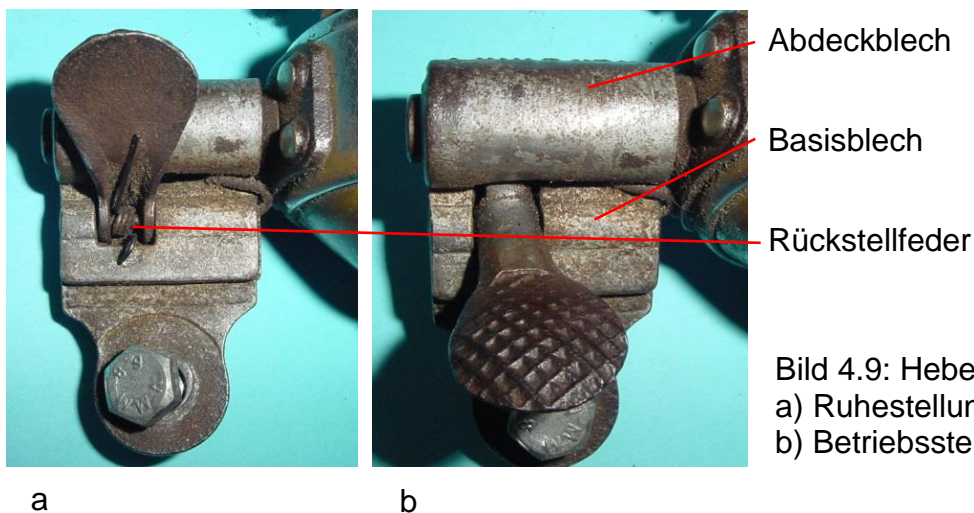


Bild 4.9: Hebelstellungen
 a) Ruhestellung,
 b) Betriebsstellung

Das 2,5 mm starke Basisblech der Kippvorrichtung hat eine einfache Schnittkontur (Bild 4.10), die so verformt wird, dass die Lager des Drehbolzens gebildet werden und die Achse des Bedienungshebels eingeklemmt wird. Die von außen sichtbaren Teile der Kippvorrichtung sind im Bild 4.8 und Bild 4.9 benannt. Im Bild 4.11 sind die Abstützungen der Rückstellfeder hervorgehoben.

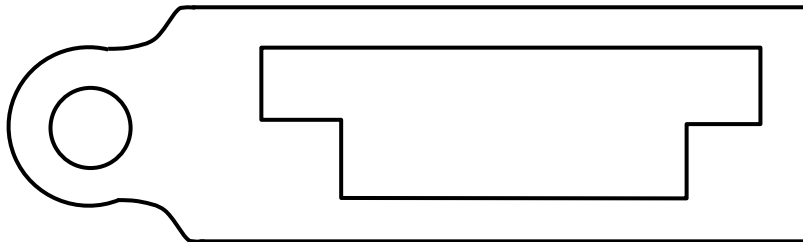
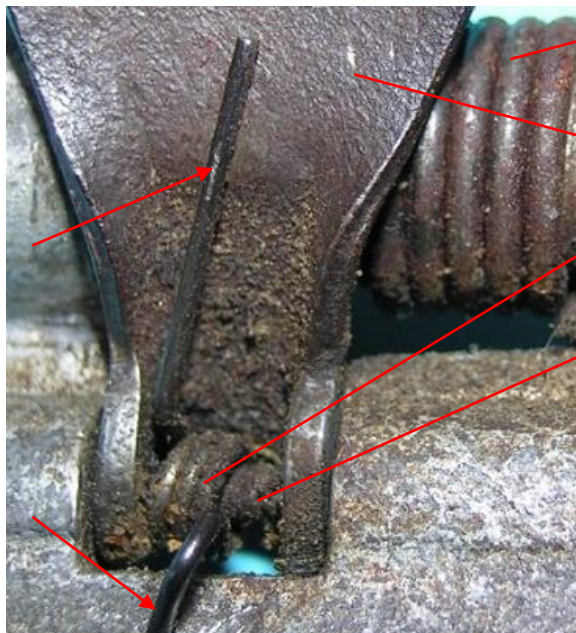


Bild 4.10: Schnittkontur des 2,5 mm starken Basisblechs



- Druckfeder
- Bedienungshebel
- Rückstellfeder
- Achse des Hebels

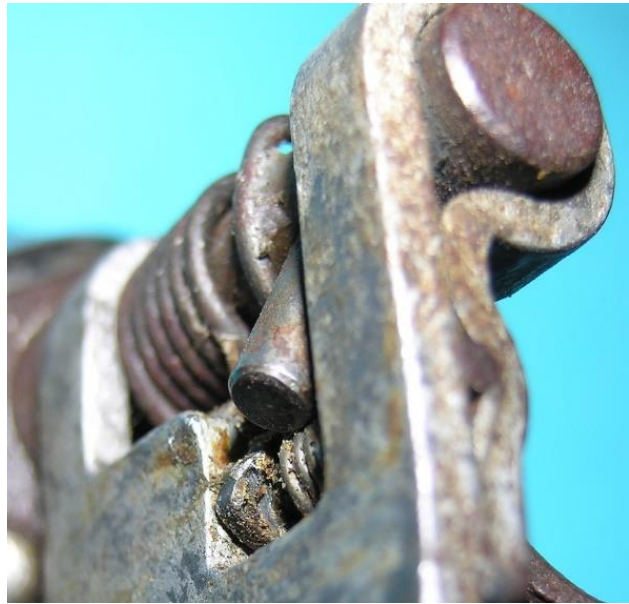
Bild 4.11: Abstützung der Rückstellfeder am Hebel und am Basisblech

Der innere Bereich mit der Druckfeder und dem Sperrstift wird vom Abdeckblech abgeschirmt. Auffällig ist die starke Ausbeulung des Abdeckblechs (Bild 4.8b). Sie ist bedingt durch den funktionell erforderlichen langen Sperrstift. In Verbindung damit steht der große Drehwinkel des Bedienungshebels. Er bewegt sich um eine im Basisblech eingeklemmte Achse, die er mit einer Gabel umfasst. Dabei werden der Drehbolzen und der Dynamokörper zwischen zwei Stellungen bewegt, die im Bild 4.12 durch die Lage des Sperrstifts deutlich gemacht werden. Ausgehend von der Ruhestellung im Bild 4.13a gleitet eine Kante des Hebels am Sperrstift entlang und ermöglicht die Einnahme der Betriebsstellung (Bild 4.13b). Möglich wird dies durch die Aufteilung des Hebelendes in eine Zunge und eine Gabel. Während die Gabel auf der Hebelachse gelagert ist, schleift die Hebelzunge auf dem Sperrbolzen. Die Gestaltung des Hebelendes wird mit den farblichen Flächen im Bild 4.14b und Bild 4.15b, die in den Fotos von Bild 4.14a und Bild 4.15a eingezeichnet sind, veranschaulicht.

Insbesondere wird die bogenförmige Ausbildung der Hebelzunge im Bild 4.15b hervorgehoben.



a

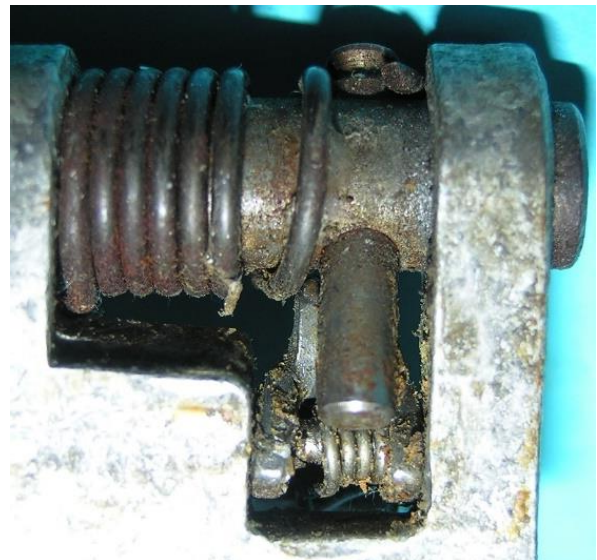


b

Bild 4.12: Am Sperrstift erkennbare Stellung des Dynamos: a) Ruhestellung, b) Betriebsstellung



a



b

Bild 4.13: Sperrstift und Hebelzunge: a) Arretierung des Sperrstifts in der Ruhelage, b) Hebelzunge hinter dem Sperrstift in der Betriebsstellung

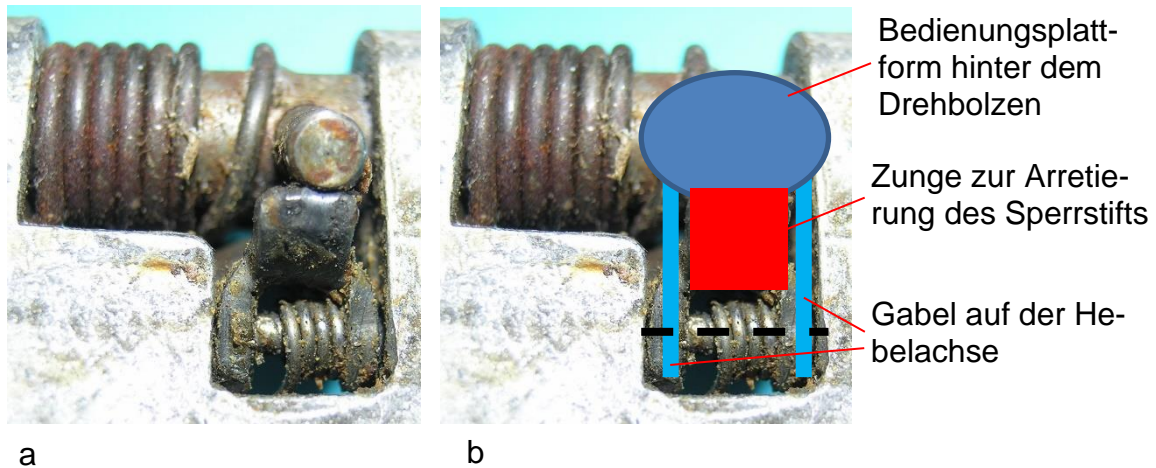


Bild 4.14: Aufteilung des Bedienungshebels in Bedienungsplattform, Arretierungszunge und Hebelgabel

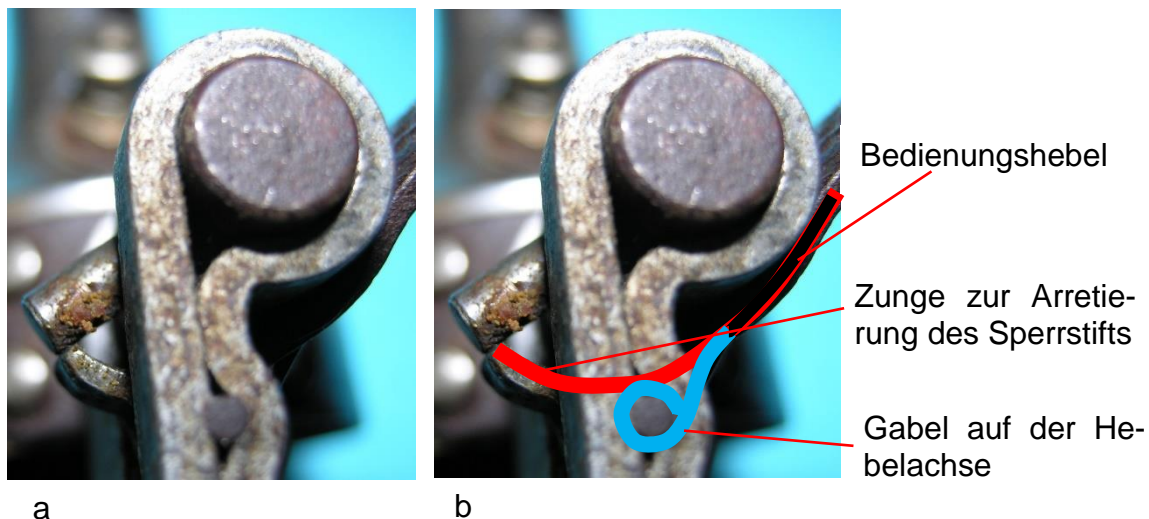


Bild 4.15: Formgebung des Hebelendes

4.2.3 Aufbau des Dynamokörpers

Der Lagerhalstopf des Messinggehäuses im Bild 4.16 greift über den hochgezogenen Rand des Bodens (Bild 4.17). Durch die Umbördelung des Lagerhalstopfrandes werden beide Gehäuseteile miteinander verbunden, sodass Reparaturen am Generator nicht vorgesehen sind. Im halbkugelförmigen Boden ist mit einer von außen zugänglichen Hutmutter ein Spurlager (Bild 4.18) angeschraubt, das mit dem Ölschlitz (Bild 4.17b) über dem im Boden eingepassten Lagerschild (Bild 4.19) hinausragt. Ein Filzring auf dem Lagerschild umfasst das Sinterlager, um austretendes Öl aufzufangen und es dem Lager wieder zu zuführen. Das Spurlager ist ein Messingstab mit einer Grundbohrung zur Aufnahme der Welle, einer Kugel und einer Axialspielausgleichsfeder auf der einen Seite und mit einem Gewindezapfen auf der anderen

Seite. Für die Befestigung des Lagers wird die gleiche Hutmutter verwendet, die auch zum Kontern des Reibrades zum Einsatz kommt (Bild 4.20).

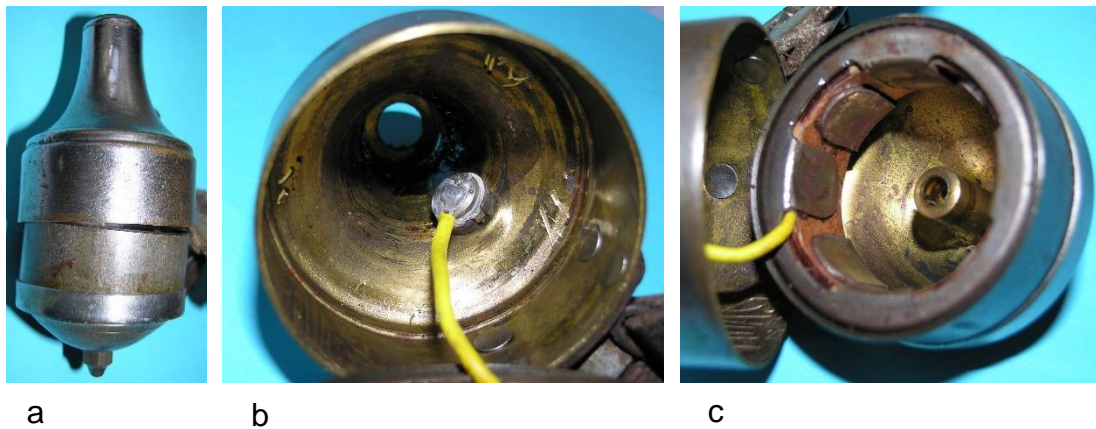


Bild 4.16: Gehäuse: a) Lagerhalstopf vom Boden abgezogen, b) Innenraum des Lagerhalstopfes mit der Lötstelle am Kabelanschlussbolzen, c) Sitz des Ankers im Boden

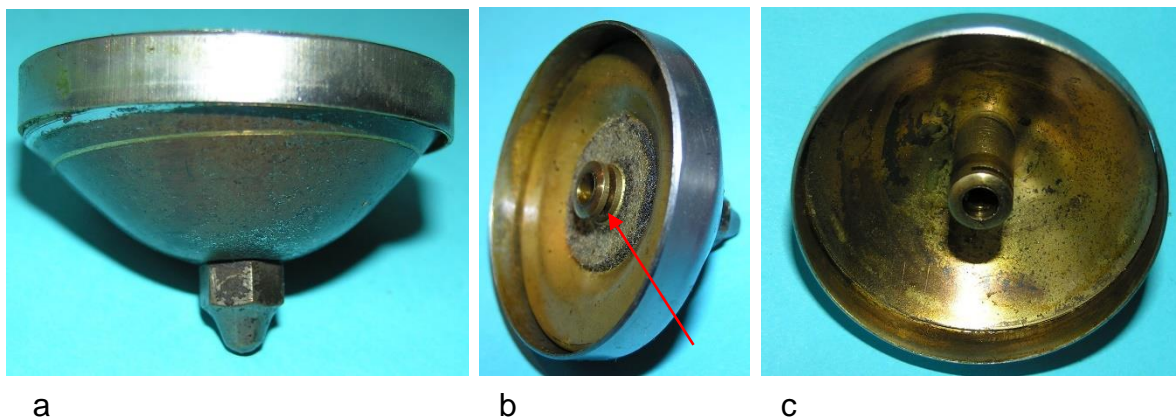


Bild 4.17: Boden mit hochgezogenem Rand: a) Boden mit Hutmutter zur Befestigung des Axiallagers, b) Lagerschale im Boden, c) Spurlager im Boden befestigt



Bild 4.18: Spurlager mit Ölschlitz und Gewindezapfen zur Befestigung am Bodens



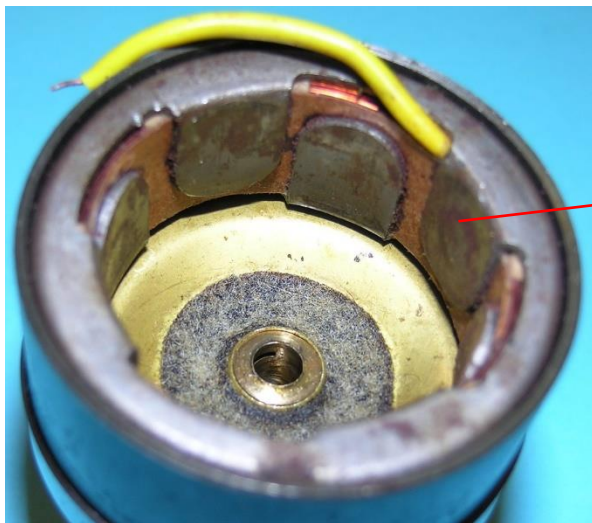
Bild 4.19: Lagerschild:
a) Untere Ansicht,
b) Lagerschild mit Öldepot

a

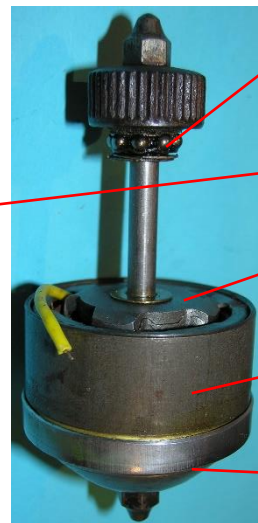
b



Bild 4.20: Hutmutter zur Befestigung des Reibrades und des Gehäusebodens



a



b

Kugellager
Klauenpolanker
Klauenpolpolrad
Ankerjoch
Bodenrand

Bild 4.21: Anker: a) Ankerpolflächen, b) Im Boden eingesetzter Anker

Über dem Lagerschild nimmt der Boden den Klauenpolanker auf (Bild 4.21). Dessen Klauenpolringe sind von einem Eisenring umgeben, der das Ankerjoch verstärkt und die Ankermontage erleichtert. In der Ankerbohrung rotiert das Klauenpolpolrad, das

mit einem Kugellager im Lagerhals und dem Spurlager im Boden zweiseitig gelagert ist. Auf der Welle sind die zwei massiven Klauenpolringe aufgepresst, die zwei axial magnetisierte Halbschalen aus AlNi-Magnetmaterial zwischen sich einspannen. Die Halbschalen bilden einen Magnetring um die Welle. Die Poloberflächen der Klauenpolringe sind überschliffen, sodass eine konstante Luftspalllänge zwischen den Anker- und Polradpolen realisiert wird.

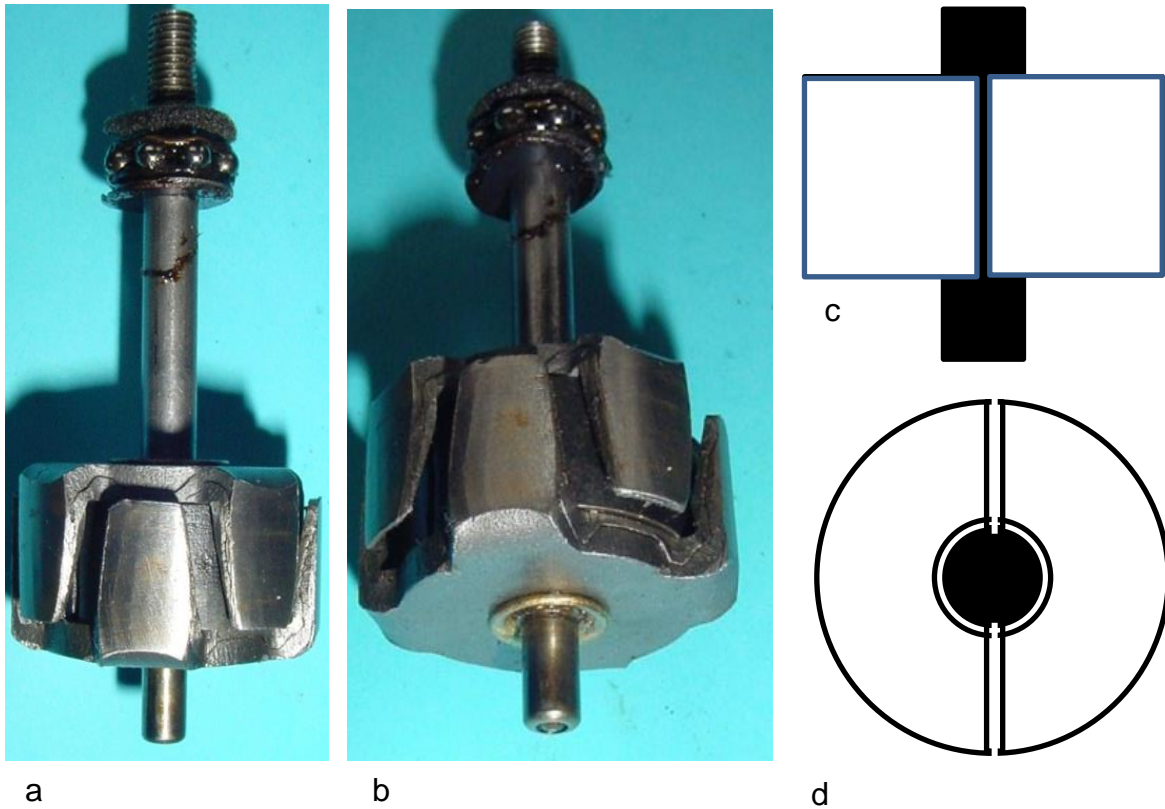


Bild 4.22: Polrad mit Kugellager und Spurlagerwellenende: a) Blick auf den Magneten durch die Pollücken, b) Stirnfläche des unteren Klauenpolrings mit dem Spurlagerwellenende, c) Ansicht der Magnetschalen, d) Querschnitte der Magnetschalen

4.3 Dynamo mit achtpoliger AlNi-Magnetwalze (Bild 4.1b und c)

4.3.1 Merkmale der Weiterentwicklung

Im Vergleich zu dem Vorgängertyp im Bild 4.5 ist die im Bild 4.23 dargestellte Ausführung in allen Teilen eine Neuentwicklung, wobei lediglich die Form des Kugeldynamos beibehalten wurde. Wesentliche Unterschiede sind sowohl am Gehäuse als auch am Generator vorhanden, die von folgenden vier Merkmalen repräsentiert werden:

- Ersatz des zweiteiligen Messinggehäuses aus Generatorkopf und Boden durch ein Eisenblechgehäuse aus Gehäusetopf und Lagerhals.
- Auswechslung des Magnetsystems, bestehend aus dem zweipoligen Gussmagneten und zwei Klauenpolsegmenten, durch einen achtpoligen gepressten AlNi-Magneten
- Verlegung des Kabelanschlusses in die Mitte des Bodens
- Einseitige Lagerung des Läufers im Lagerhals



a

b

Bild 4.23: Dynamo mit Klauenpolanker und AlNi-Magnetwalze (Bild 4.1b und c)

4.3.1.1 Kippvorrichtung

Obwohl sich die Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme des Dynamos nicht verändert haben, lassen sich an der Gegenüberstellung der Kippvorrichtungen im Bild 4.24 konstruktive Maßnahmen feststellen, die zu einer Verkleinerung der Abmessungen führten. Der Drehbolzen wurde verkürzt und der Bedienungshebel ist breiter. Das Basisblech ist statt aus 2,5 mm starkem aus 2 mm dickem Blech gefertigt. Ausgehend von der Schnittkontur des Basisblechs (Bild 4.25) sind nur die Seitenflächen um 90° zu biegen, sodass der Drehbolzen und die Bedienungshebelachse eingefügt werden können (Bild 4.26). Auf beiden Elemente befindet sich eine Schraubenfeder (Bild 4.27), die für den Druck des Reibrads auf den Reifen und für die Rückstellung des Bedienungshebels verantwortlich sind. Bei der Inbetriebnahme des Dynamos wird der Bedienungshebel, der senkrecht zur Drehbolzenachse angeordnet ist, nach unten geklappt (Bild 4.26). Dabei gleitet ein verlängerter Abschnitt der Hebelkante auf dem Sperrstift entlang (Bild 4.28) und ermöglicht die Drehbewegung des Dynamokörpers.



Bild 4.24: Gegenüberstellung der Kippvorrichtungen:
 a) Vorgängertyp
 b) Verkürzter Drehbolzen

a

b

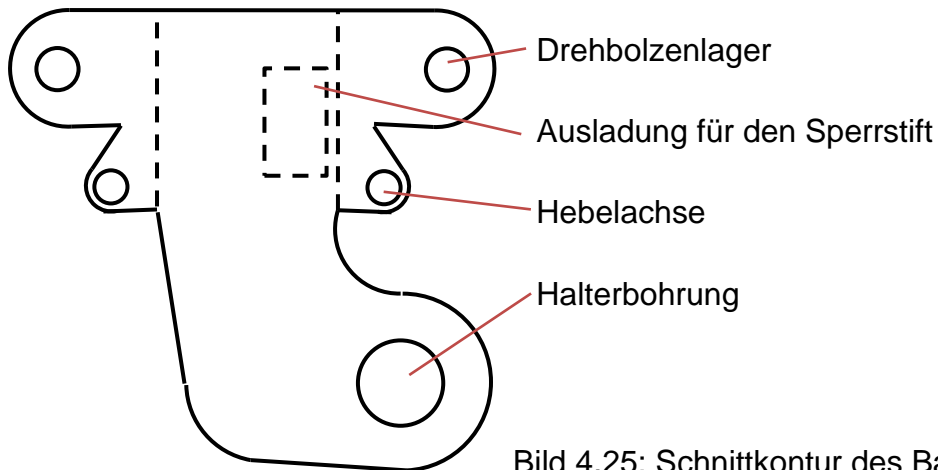


Bild 4.25: Schnittkontur des Basisblechs

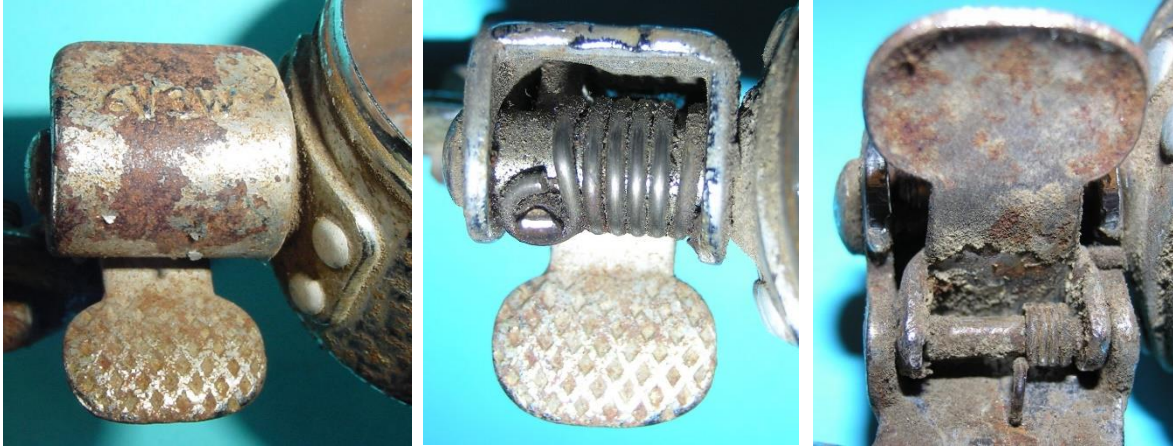


a



b

Bild 4.26: Positionen des Bedienungshebels: a) Ruhestellung, b) Betriebsstellung



a

b

c

Bild 4.27: Klappenpedalkippvorrichtung: a) Abdeckblech mit den Nenndaten, b) Kurzer Drehbolzen mit Druckfeder, c) Drehachse des Klappenhebels mit Rückstellfeder

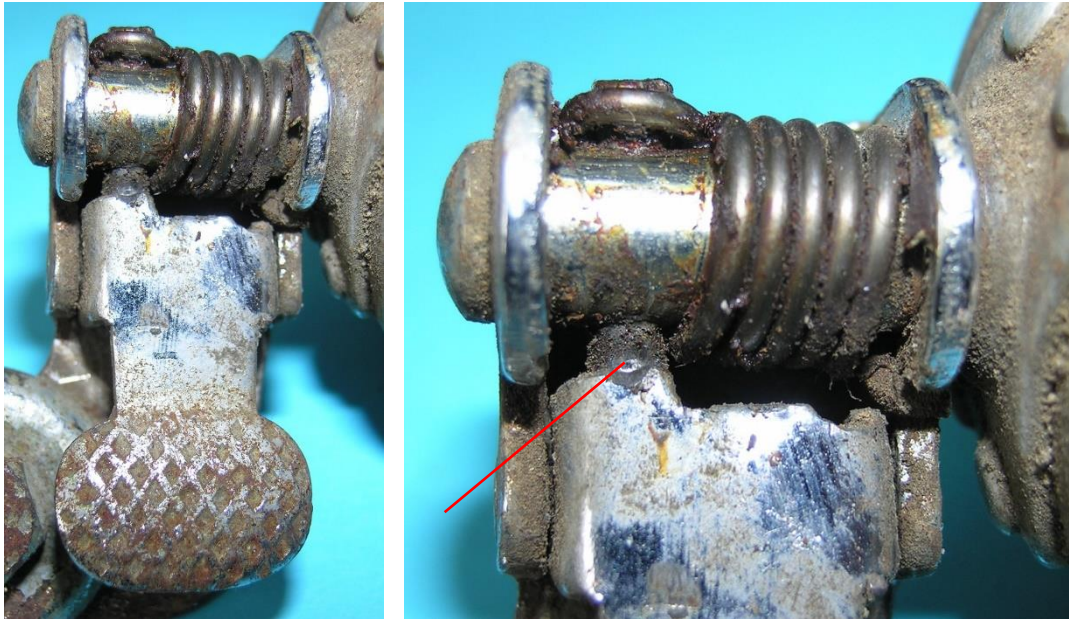


Bild 4.28: Berührung des Bedienungshebels mit dem Sperrstift in der Betriebsstellung

4.3.2 Aufbau des Dynamokörpers

In der Explosionsdarstellung des Dynamokörpers (Bild 4.29) sind die Baugruppen separiert. Die beiden Gehäuseteile, Lagerhals und Gehäusetopf, sind aus Eisenblech gefertigt. Die Klauenpolringe und die Ringspule sind mit einer Presspassung in einen Topf eingesetzt, der zur magnetischen Entlastung des Ankerjochs aus Eisenblech hergestellt wird. Der Jochtopf, der am oberen Rand mit einem Kragen versehen ist, wird im Lagerhalsfuß eingepasst. Dieser ist mit einer umlaufenden Wulst versehen,

in die eine offene 1,5 mm starke Drahtfeder eingedrückt wird (Bild 4.30), sodass dadurch die Befestigung des Jochtopfes am Lagerhals erfolgt. Die zentrale Bohrung im Boden des Jochtopfes nimmt den Kabelanschlussbolzen auf, auf dem der Gehäusetopf angeschraubt wird (Bild 4.31). Dabei wird sein Rand in den Lagerhalsfuß eingeführt, sodass ein geschlossenes Gehäuseoberfläche entsteht.



Bild 4.29: Baugruppen der Dynamovariante V4

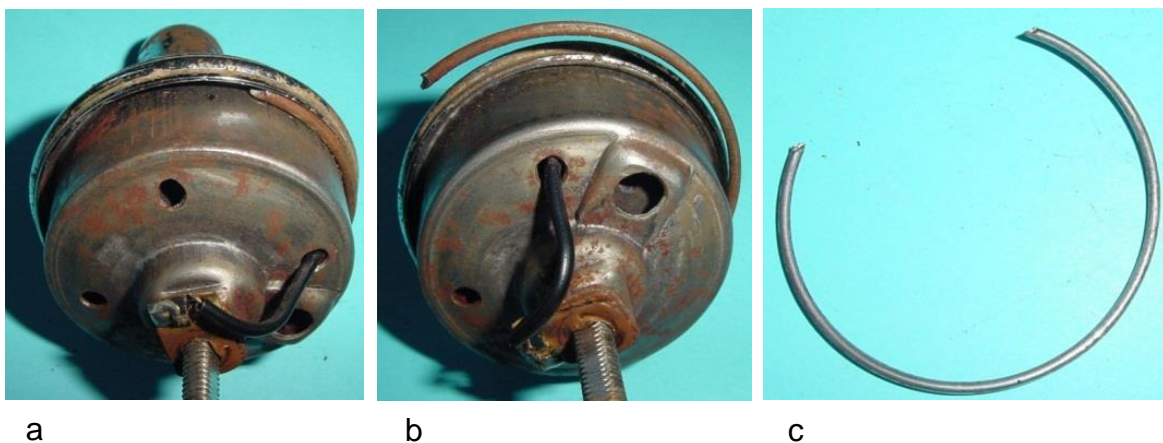


Bild 4.30: Befestigung des Ankertopfes am Lagerhals mit einem offenen Federring: a) Eingelegter Federring, b) Montage des Federrings, c) Offener Federring

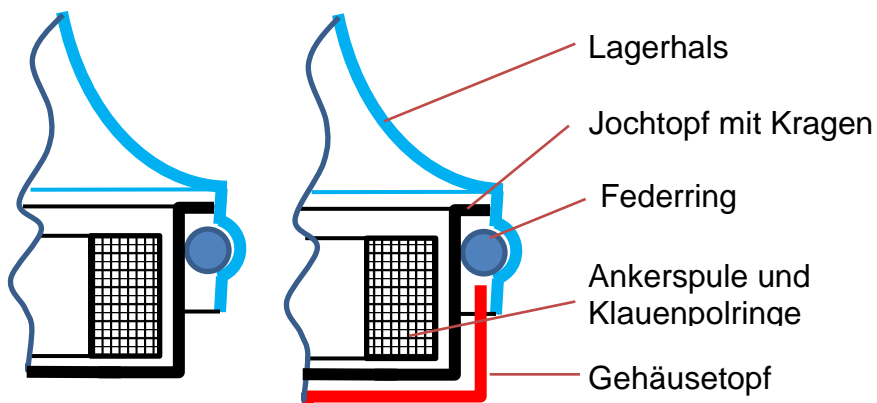
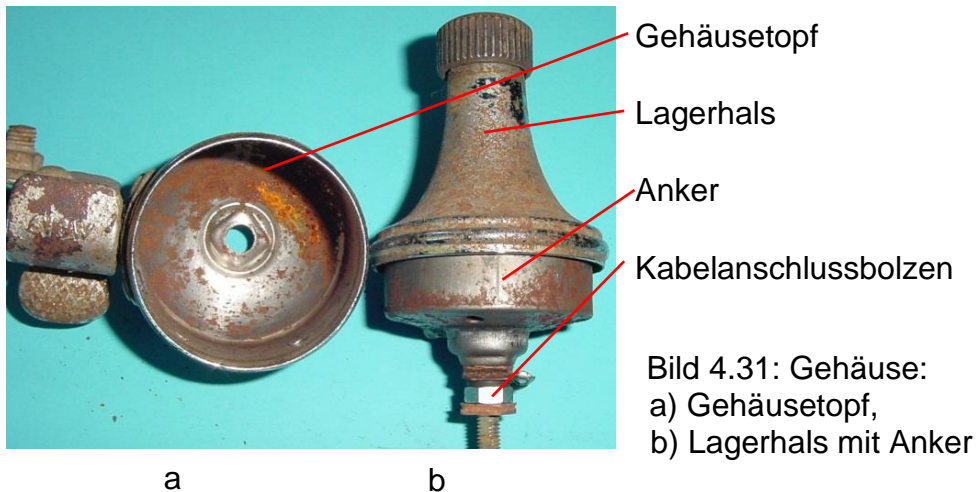


Bild 4.32: Skizzen zur Befestigung des Ankertopfes am Lagerhals mit einem offenen Federring

Die Montageschritte von Lagerhals, Anker und Gehäuseetopf sind im Bild 4.32 skizziert. Aufgrund der Ausstülpungen im Jochtopfboden für die Aufnahme des Kabelanschlussbolzens und der notwendigen Isolierscheiben des Spannung führenden Anschlusses (Bild 4.33) wird vom Gehäuseetopf ein vergleichsweise großer, ungenutzter Bauraum umfasst.

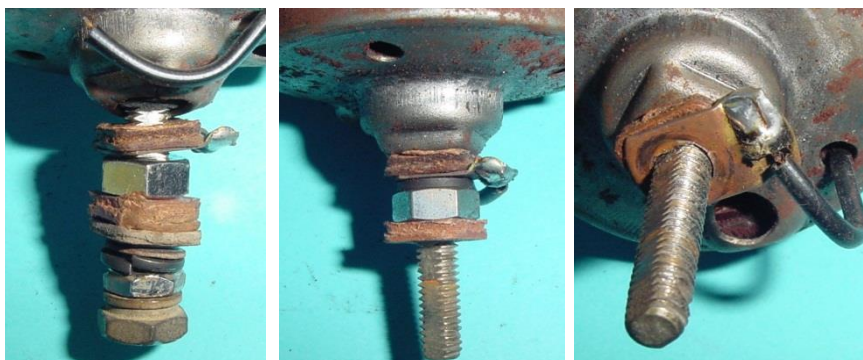


Bild 4.33: Kontaktbolzen mit Isolierscheiben und Muttern

4.3.3 Läufer

Der gepresste achtpolige AlNi-Magnet (Bild 4.34) ist auf der Welle befestigt, die einseitig in zwei Gleitlagern des Lagerhalses läuft (Bild 4.35). Am oberen Wellenende ist das Reibrad aufgeschraubt und mit einer flachen Hutmutter gekontert (Bild 4.36).

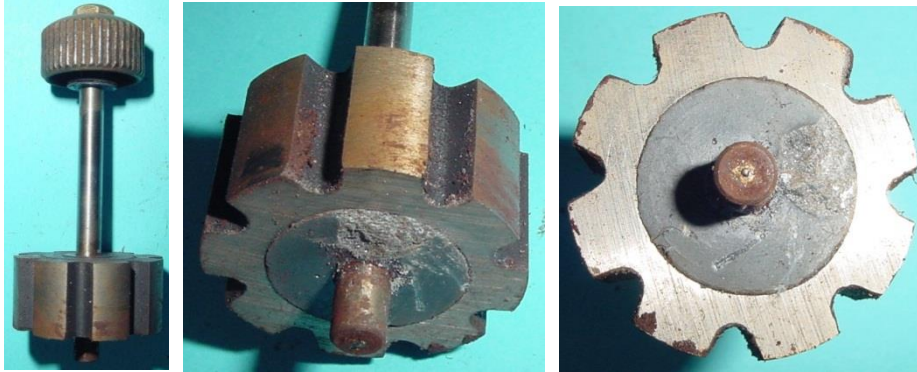


Bild 4.34: Achtpoliger gepresster AlNi-Magnet

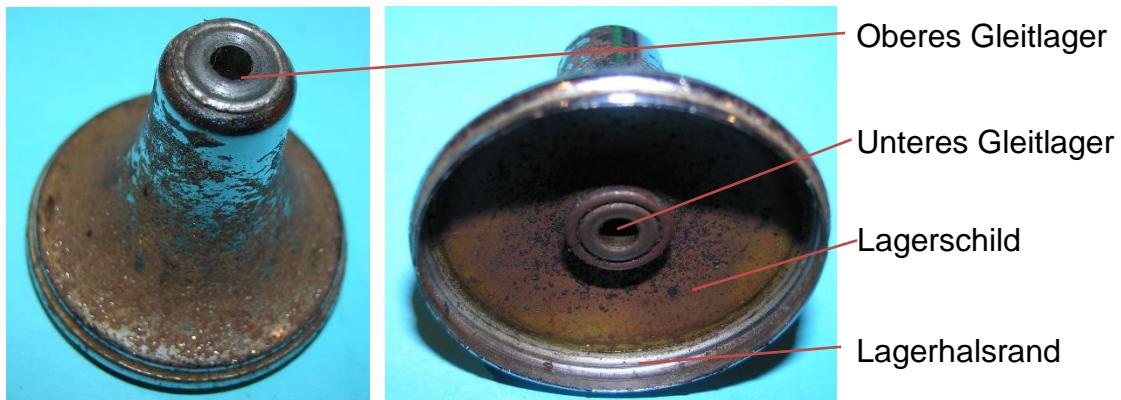


Bild 4.35: Lagerhals mit einem Lagerschild und zwei Gleitlagern



Bild 4.36: Reibrad und Hutmutter

Die Einpassung des Läufers in den Innenraum des Klauenpolankers zeigt Bild 4.37. Offensichtlich ist es dem Stand der Gießtechnologie geschuldet, dass ein 6 mm langer Wellenstumpf unter dem Polrad vorhanden ist, für den der Boden des Jochtopfes mit einer Mulde versehen werden musste (Bild 4.37), wodurch sich der Gehäusetopf verlängert.

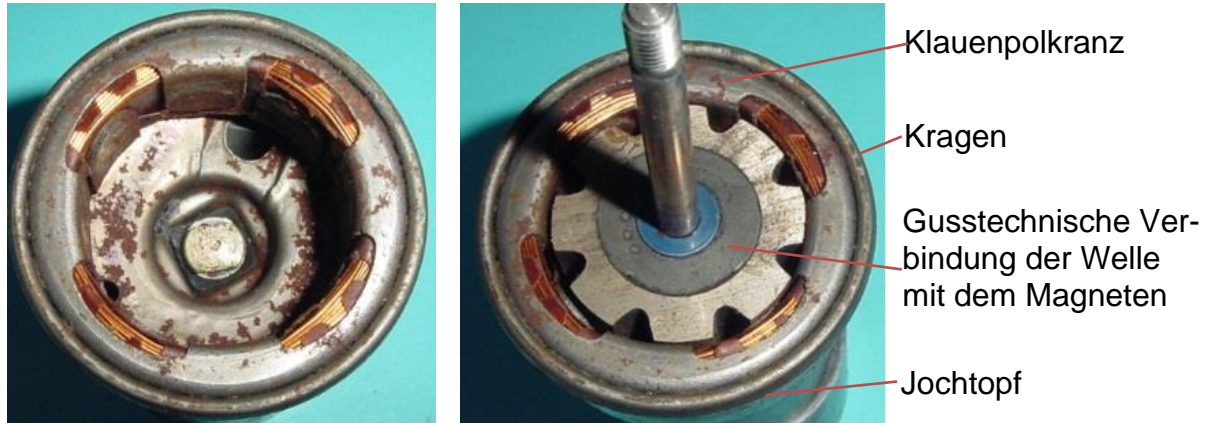


Bild 4.37: Anker und Polrad

4.4 Kugeldynamos E 55 mit der K-Nummer K 830

4.4.1 Vorstellung vorhandener Ausführungen

Die dreiteiligen Gehäuse und die Generatoren der Dynamos im Bild 4.38 haben die gleichen Abmessungen. Die Firmenschilder mit den Nenndaten sind bis auf die Hintergrundfarbe identisch. Beim Dynamo im Bild 4.38a sind die Typenbezeichnung E55, die Registriernummer K-830 und die Nenndaten im Abdeckblech der Kippvorrichtung erhaben eingepreßt (Bild 4.39). Dagegen ist das Abdeckblech im Bild 4.38b nicht beschriftet. Die Typenbezeichnung E55, die mit großer Wahrscheinlichkeit Markteinführungsjahr angibt, differiert mit der Anmeldung im Kraftfahrzeugbundesamt um ein Jahr.



a



b

Bild 4.38: Bauer E55, K-830 1956 bis 1958



Bild 4.39: Typenbezeichnungen auf dem Abdeckblech: Typ E55, Registriernummer K-830, 6 V, 3 W

Die konstruktiven Unterschiede beschränken sich auf die Kippvorrichtung, den Halterarm und den Boden. Der Boden wurde beim Exemplar im Bild 4.38b aus Plexiglas statt aus Weißblech hergestellt. Dagegen sind der Lagerhals aus Eisenblech und der der Gehäusemantel aus Messing in beiden Dynamos gleich (Bild 4.40).



Bild 4.40: Dynamogehäuse bestehend aus drei verschiedenen Materialien

Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal ist der lange schräg gestellte Halterarm (Bild 4.41), der den Anbau des Dynamos an Sporträdern mit Felgenbremsen ermöglicht. Der dafür vorgesehene Halter besteht aus zwei gleichen Schellen, sodass man für den Halter nur ein einziges Schneid- und Presswerkzeug benötigt.



Bild 4.41: Dynamo mit langem Halterarm

Gewechselt wurde das Konstruktionsprinzip der Kippvorrichtung. Der Klapphebelmechanismus, dessen Ansichten in beiden Betriebszuständen im Bild 4.42, Bild 4.43 und Bild 4.44 dargestellt sind, wurde durch eine Drehbolzenverschiebung ersetzt (Bild 4.41). Die aktiven Elemente der Kippvorrichtung sind an vier Seiten von einem am Basisblech angenieteten Abdeckblech umgeben. Damit ist der Zugang zur Druckfeder nicht zerstörungsfrei möglich.

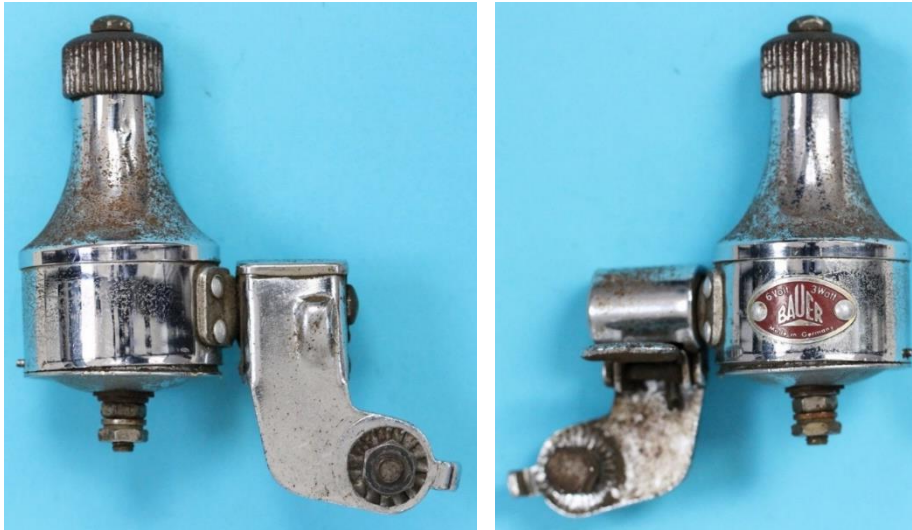
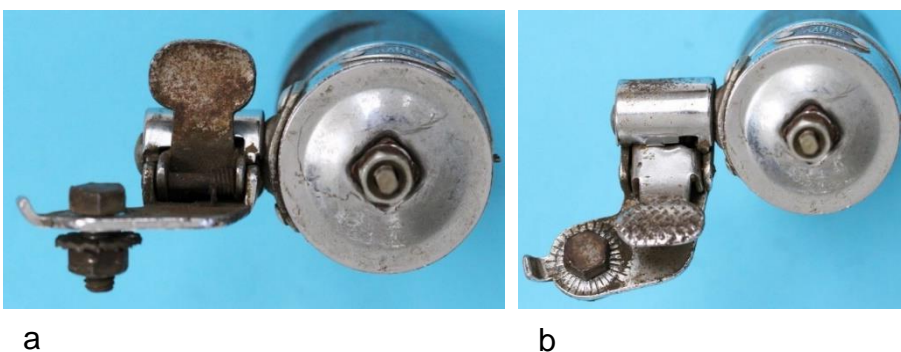


Bild 4.42: Klappenhebelkippvorrichtung von K 830 in der Ruhestellung



Bild 4.43: Klappenhebelkippvorrichtung von K 830 in der Betriebsstellung



a

b

Bild 4.44: Ansichten der Klappenhebelkippvorrichtung von unten: a) Ruhestellung, b) Betriebsstellung

4.4.2 Verbindung der Gehäuseteile

Der Lagerhalsfuß greift 3 mm weit über den Gehäusemantel. Diese Verbindung ist fest und kann nicht getrennt werden. Dagegen lässt sich der Boden abnehmen, denn die formschlüssige Verbindung wird in beiden Varianten durch eine abnehmbare Feder hergestellt. Das ist ein halbkreisförmiger Federdraht, der an den Enden um 90° nach außen gebogen ist, wobei die Zapfen und der Federbogen in der gleichen Ebene liegen (Bild 4.45b). An der unteren Gehäusemantelkante sind nur die Stirnseiten der Zapfen zu sehen. Die Zapfen klinken sich in übereinander liegende Bohrungen ein, die im hochgezogenen Rand und in der Mantelkante eingebracht wurden (Bild 4.46). Zur Demontage des Bodens muss ein Zapfen mit einem Werkzeug eingedrückt werden, bis ein Ankippen des Bodens möglich ist, wie es dem Bild 4.46 zu entnehmen ist.

Im Zentrum des Bodens ist der Kabelanschlussbolzen montiert und direkt mit der Wicklung galvanisch verbunden (Bild 4.45).



Bild 4.45: Im Boden eingeklinkte Feder:
a) Herausführung des Spulenendes,
b) Drahtfeder im Boden eingesetzt

a

b

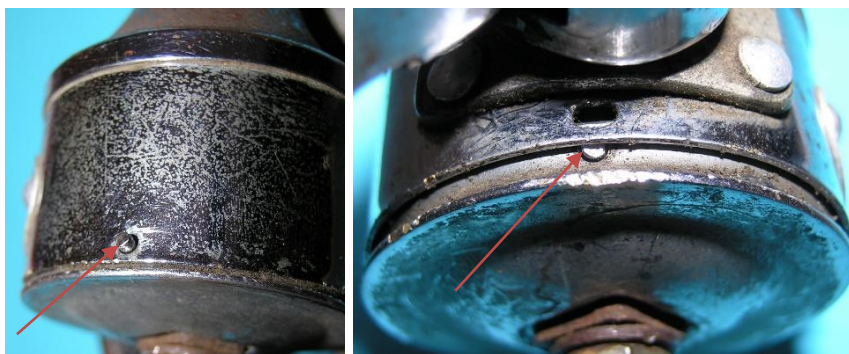


Bild 4.46: Arretierung des Bodens mit einer Drahtfeder
a) Eingeklinktes Federende,
b) Montagephase

a

b

4.4.3 Generatorstruktur

Das Anliegen bei der Entwicklung des Typs E55 war im Vergleich zur Ausführung im Bild 4.1b die Volumenoptimierung des Dynamokörpers. Dies gelang mit der Neugestaltung des Gehäuses und mit der Verwendung eines höherwertigen Magnetmaterials. Dabei blieb die Grundstruktur des Generators, mit einem achtpoligen AlNi-Polrad und einem Klauenpolanker in radialer Bauweise erhalten. Mit der Reduzierung des Durchmessers auf von 30 mm auf 24 mm und der Verlängerung von 14 mm auf 16 mm wurde das Polradvolumen um 27 % gesenkt (Bild 4.47). Außerdem macht die Gegenüberstellung deutlich, dass der fehlende Wellenstumpf unter dem Polrad die axiale Länge des Dynamokörpers reduziert. Zu den Daten, die zum Vergleich mit anderen Ausführungen herangezogen werden können, gehören das Gewicht von 280 g und der Manteldurchmesser von 40 mm.



Bild 4.47: Reduzierung des Polradvolumens um 27 %
a) $D=30\text{ mm}$,
 $l=14\text{ mm}$
b) $D=24\text{ mm}$,
 $l=16\text{ mm}$

4.5 Dynamo mit keramischer Magnetwalze (Bild 4.1f)

Die vermutlich letzte Dynamogeneration der Firma Bauer (Bild 4.48), die unter der K-Nummer K-10815 im Kraftfahrzeugbundesamt registriert ist, wurde von 1961 bis 1969 produziert. Davon zeugen auch die Stempel auf den Halterarmen von zwei Exemplaren mit den Daten: November 1962 und 1963 (Bild 4.49). Die Zahl in der Typenbezeichnung E61 stimmt mit dem Anmeldejahr beim Kraftfahrzeugbundesamt überein.



Bild 4.48: Dynamo Typ E 61 mit keramischem Magneten, K-10815

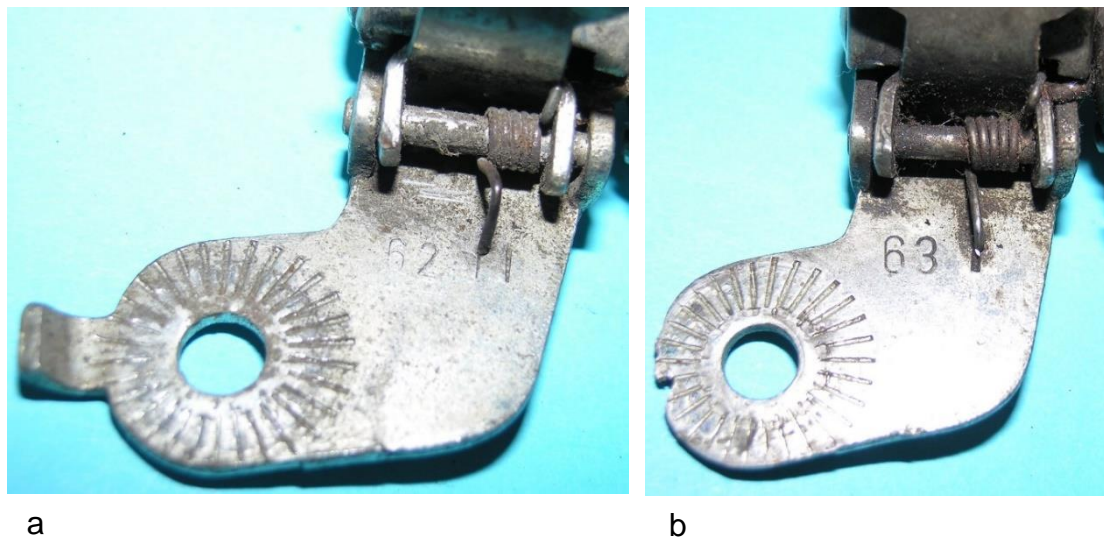


Bild 4.49: Eingeprägte Fertigungsdaten auf den Halterarmen von zwei Exemplaren

Der Dynamotyp folgt dem Trend, Lagerhals und Gehäusemantel zu vereinen und aus Aluminium herzustellen. Der Boden ist aus Eisenblech gefertigt und wird mit nach außenstehenden Kerben in eine Gehäuserille eingeklinkt (Bild 4.50). Die am

Gehäusemantel angenietete Kippvorrichtung (Bild 4.51) wurde vom Jubiläumsdynamo übernommen.

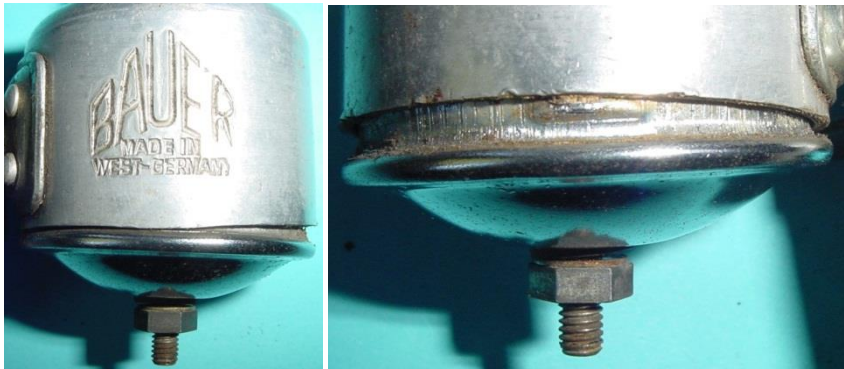


Bild 4.50: Eindrücken des Stahlbodens in das Aluminiumgehäuse

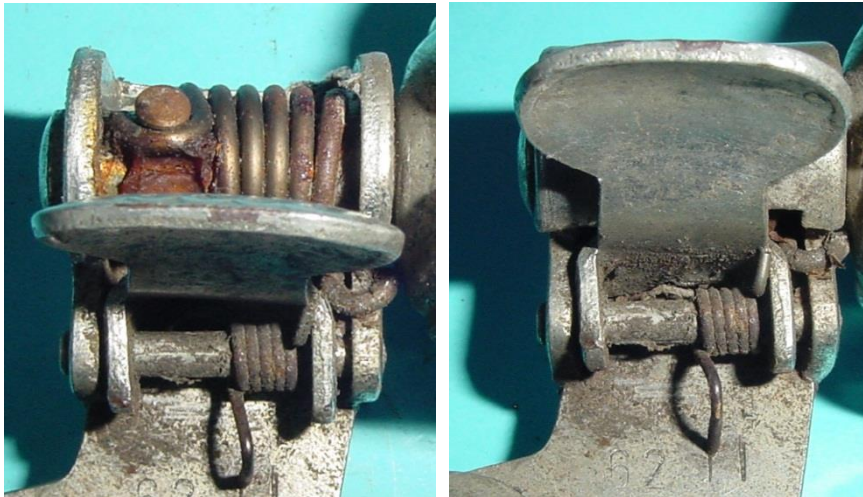


Bild 4.51: Andruckmechanismus nahezu unverändert bei mehreren Dynamotypen



Bild 4.52: Baugruppen der Ausführung mit keramischem Magneten

Das wichtigste Kennzeichen des Typs K 10815 ist das achtpolige Polrad aus keramischem Magnetmaterial. Die Keramikmagnete haben keine Vertiefungen in den Polrücken (Bild 4.53). Wie beim AlNi-Walzenmagnet ist die zentrische Befestigung der Welle in der Bohrung des Magnetkörpers ein anspruchsvoller Arbeitsgang. Die

Veränderungen der Polradabmessungen in der Bauer-Produktpalette werden im Bild 4.53 veranschaulicht.

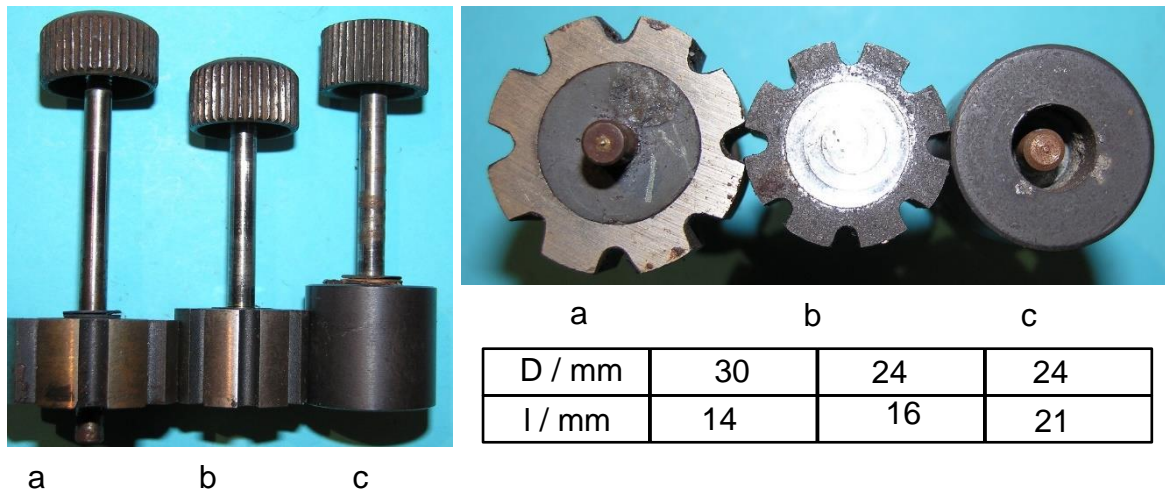


Bild 4.53: Vom AlNi- zum Keramikmagneten

Die niedrigeren Kosten waren ausschlaggebend für die Verdrängung des AlNi-Magnetmaterials in den Fahrraddynamos. Von Vorteil war die nahezu unveränderte Gestaltung des Klauenpolankers, zumal der gleiche Polraddurchmesser gewählt wurde wie beim Typ E55. Der Anker wird beim E55 direkt in den Gehäusemantel eingepresst (Bild 4.55), sodass für seine Befestigung keine Schraubverbindungen erforderlich sind. Das spannungsführende Spulenende ist an einem geschlossenen Klemmschuh angelötet und hat galvanischen Kontakt mit dem Kabelanschlussbolzen (Bild 4.54). Der Masseanschluss der Ankerspule ist bei einem Exemplar zwischen einem Klauenpolring und dem Spulenkörper eingeklemmt (Bild 4.55c), während in einem anderen Exemplar der Masseanschluss zwischen dem Klauenpolring und dem Spulenkörper positioniert ist (Bild 4.56).

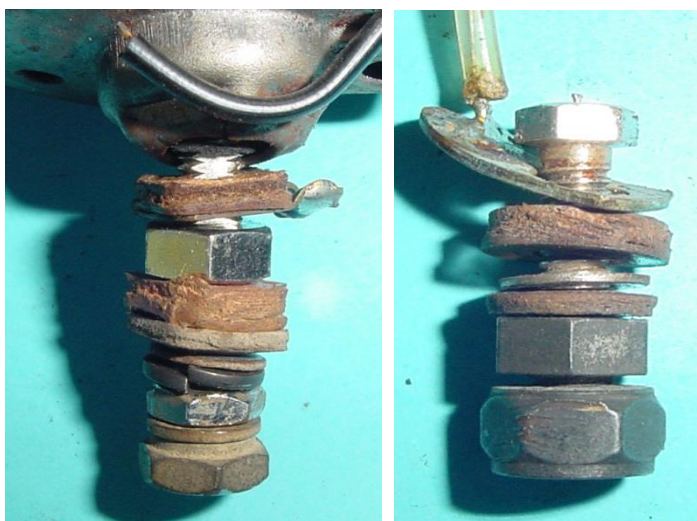


Bild 4.54: Kontaktbolzen der Varianten V4 und V5

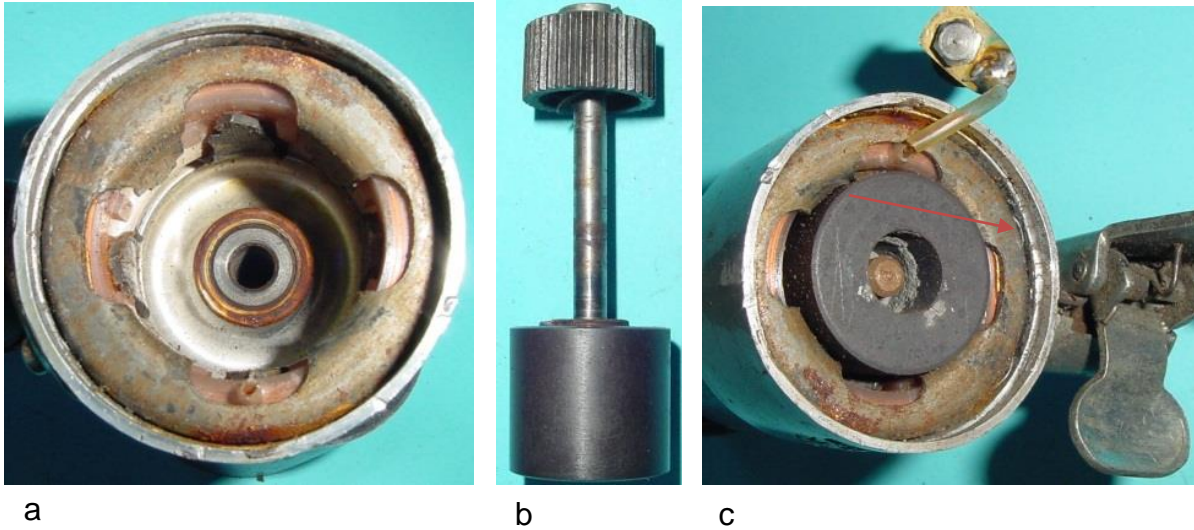


Bild 4.55: Sitz des Ankers im Lagerhalstopf: a) Anker und unteres Gleitlager, b) Läufer, c) Massekontakt zwischen Klauenpolring und Gehäuse



Bild 4.56: Masseanschluss zwischen dem Klauenpolring und dem Spulenkörper

5 Quellen:

/ 1/ 09.10.1924

Reichspatentamt ,

Patent Nr. 420404, Klasse 21d, Gruppe 4

Patentinhaber: Fahrrad- und Metallwerke L. Bauer & Co. in Klein Auheim, a.M.

Titel: Permanenter Wechselfolmagnet für magnetelektrische Kleinmaschinen

Inhalt: Anordnung von Säulenmagneten auf einer erfindungsgemäßen Trägerscheibe

/ 2/ 20.11.1926

Reichspatentamt ,

Patent Nr. 449889, Klasse 21d, Gruppe 11

Patentinhaber: Fahrrad- und Metallwerke L. Bauer & Co. in Klein Auheim, a.M.

Titel: Vielpoliger Dauermagnet für elektrische Kleinmaschinen

Inhalt: Lagerung der Welle in zwei sich gegenüberstehenden Klauenpolringen

/ 3/ 02.02.1936

Reichspatentamt ,

Patent Nr. 658406, Klasse 21f, Gruppe 60₀₁

Patentinhaber: Fahrrad- und Metallwerke L. Bauer & Co. in Klein Auheim, a.M.

Titel: Elektrischer Scheinwerfer für Fahrräder und Leichtmotorräder mit Speisestromquelle

Inhalt: Vom Fahrrad leicht lösbare Lampe mit Akku, damit dieser im abgebauten Zustand geladen werden kann.

/ 4/ 17.01.1937

Reichspatentamt ,

Patent Nr. 669112, Klasse 63g, Gruppe 10

Patentinhaber: Fahrrad- und Metallwerke L. Bauer & Co. in Klein Auheim, Main.

Erfinder: Peter Bauer in Groß Steinheim, Kr. Offenbach, Main,

Titel: Ein- und Ausrückvorrichtung für Lichtmaschinen von Fahr- und Motorrädern

Inhalt: Konstruktion einer Kippvorrichtung mit einem Bedienungshebel und einer Feder

/ 5/ 21.04.1959

United States Patent Office,

Patent Nr. 2883654

Patentinhaber: Josef Bauer, Jr., Klein Auheim, Germany

Titel: Horn-Light Combination

Inhalt: Batteriescheinwerfer mit Signalthorn