



Bearbeiter : Dieter Oesingmann
Gerd Böttcher
Muster: Aus der Sammlung Dieter Oesingmann

Dynamos mit geteilter Welle

1 Übersicht

Die Hauptüberschrift der Gruppe aus fünf Dynamos im Bild 1.1 und Bild 1.2 bezeichnet ein Konstruktionsmerkmal des Läufers. Sie wurde so gewählt, weil der Produzent dieser Dynamos bisher nicht ermittelt werden konnte. Ihre Zugehörigkeit zur gleichen Firma ergibt sich aus den Übereinstimmungen der Kippvorrichtungen und der vergleichsweise großen Kabelanschlussbolzen mit einem Durchmesser von 6 mm. Noch stärkere Argumente für den gleichen Produzenten stellen die geteilte Welle, die bei einem maximalen Durchmesser von 5 mm mit 120 mm bzw. 140 mm außerordentlich lang bemessen ist, und der Einbau des zweipoligen Tulpenmagneten, dessen Joch vom Lagerhals aufgenommen wird. Die Reihenfolge der im Bild 1.1 und Bild 1.2 dargestellten Dynamos erfolgte nach konstruktiven Gesichtspunkten, die die Aufeinanderfolge der Markteinführungen nicht unbedingt widerspiegeln. Im Vordergrund stehen die Verbindungstechniken der beiden Gehäuseteile, die entweder durch einen eingelegten Draht (Drahtfederverbindung) (Bild 1.1 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) oder durch Feingewinde auf den Gehäusewandungen (Bild 1.2) zusammengefügt werden.



a



b

Bild 1.1: Dynamos mit Drahtfederverbindung;
a) Rapid, 1,8 W, massiver Basiskörper der Kippvorrichtung,
b) Kippvorrichtung mit Fußpedal

Obwohl die Ausführungen im Bild 1.1a und im Bild 1.2b unterschiedliche Gehäuse aufweisen, tragen sie die gleiche Beschriftung auf den Kippvorrichtungen (Bild 1.3). Zwei weitere Dynamos (Bild 1.1b und Bild 1.2a) weisen keine Typen- oder Leistungsangaben auf. Die Bezeichnung „TO-TO Super“ mit weißer Schrift auf rotem Grund des Dynamos im Bild 1.2c gibt ebenfalls keinen Hinweis auf den Produzenten. Die Auffälligkeiten der Kippvorrichtungen bestehen im Verzicht auf einen Flansch zur Befestigung des Drehbolzens am Gehäusemantel und in der Positionierung des Bedienungshebels zwischen der Kippvorrichtung und dem Gehäuse. Dabei fällt der Dynamo im Bild 1.1a aus dem Rahmen, denn er hat keinen Bedienungshebel. Da die Kippvorrichtung des Modells im Bild 1.2d vollständig erhalten ist, wird sie im Zusammenhang mit dessen Analyse im Kapitel 5 beschrieben.

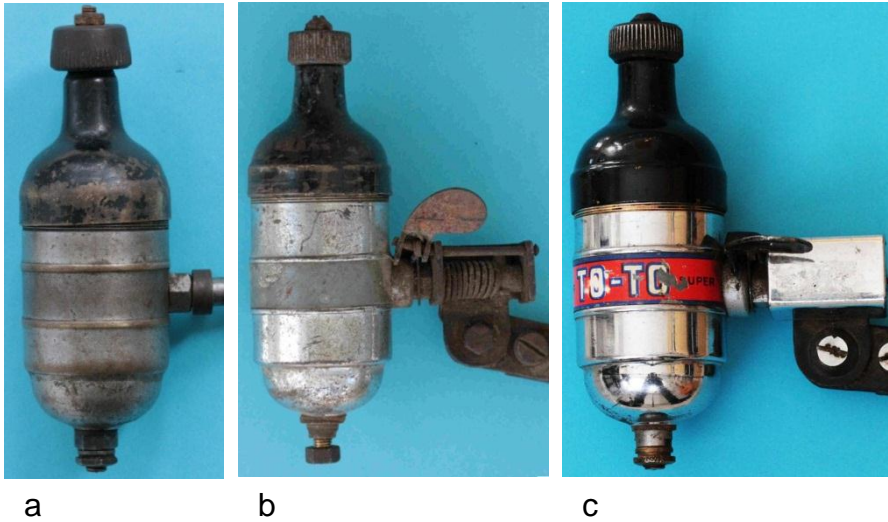


Bild 1.2: Dynamos mit Schraubverbindung der Gehäuseteile
 a) Unbeschriftet
 b) Rapid, 1,8 W
 c) TO-TO Super, 2,1 W

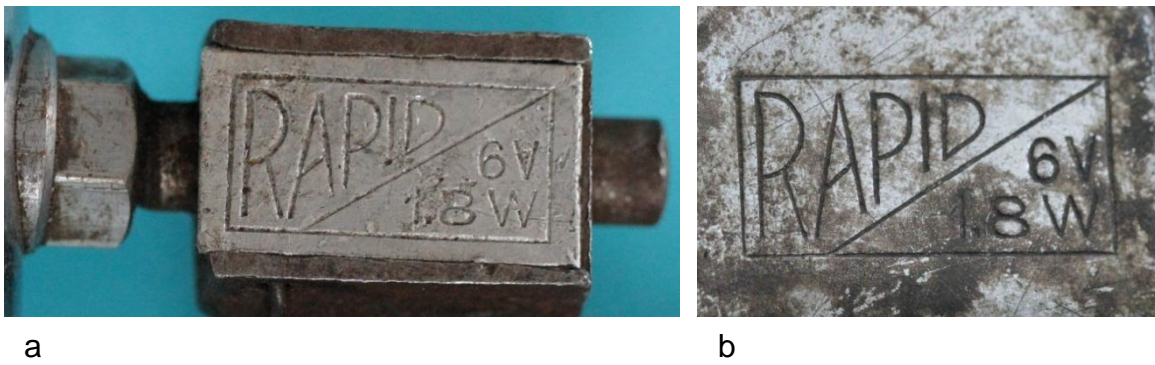


Bild 1.3: Beschriftungen auf der Kippvorrichtung: a) Dynamo im Bild 1.1a, b) Dynamo im Bild 1.2b

2 Gehäuse mit Drahtfederbindung

Die beiden Ausführungen im Bild 2.1 und Bild 2.2 zeichnen sich durch die Drahtfederbindungstechnik der beiden Gehäuseteile aus. Geht man von der dazu passenden Berko-Patentanmeldung / 1/ von 1925 aus, dann erfolgte die Markteinführung dieses Dynamos etwa in der zweiten Hälfte der 20er Jahre. Im unteren Lagerhalsrand und im Rand des Gehäusetopfes sind zwei Bohrungen so eingebracht, dass sie deckungsgleich positioniert werden können. Dann lässt sich eine Drahtfeder einhaken (Bild 2.3a). Bei einer gegenseitigen Verdrehung der Gehäuseteile legt sich der Draht in Nuten (Bild 2.3b), die in beiden Teilen eingefräst sind. Ihre Tiefe entspricht mindestens der halben Drahtstärke. Durch den umgekehrten Vorgang lassen sich beide Teile lösen, ohne sie zu beschädigen. Um eine Öffnung des Dynamos kenntlich zu machen, ist die Bohrung mit einem Bleipfropfen verplombt.

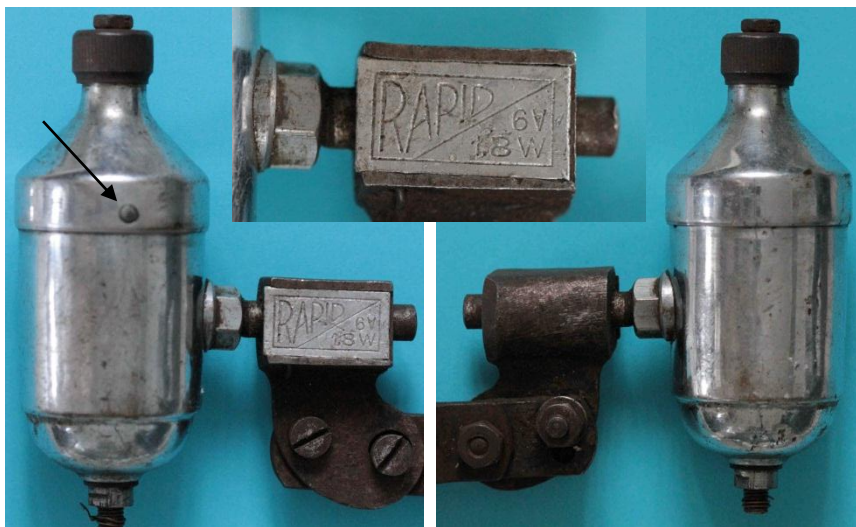


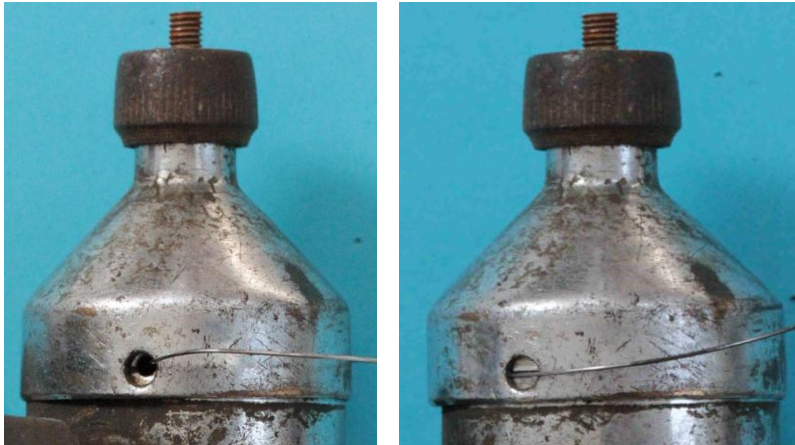
Bild 2.1: Dynamo mit Drahteinzug und massivem Basiskörper der Kippvorrichtung



Drahtfeder

Nach innen gezogener Rand des Bodens

Bild 2.2: Gehäuse mit Drahteinzug und Fußpedal



a

b

Bild 2.3: Verbindung der Gehäuseteile

a) Einhaken der Drahtfeder

b) Gegenseitige Verdrehung der Gehäuseteile

Die Besonderheit des Dynamos im Bild 2.1 besteht in der Konstruktion der Kippvorrichtung. Ihre Montagebasis besteht nicht aus einem ausgestanzten und entsprechend gebogenen Blech, sondern aus einem Stahlgussteil (Bild 2.4). Es hat an den Stirnseiten Bohrungen für die Lagerung des Drehbolzens und eine einseitige Öffnung, die mit einem Aluminiumblech mit den eingepprägten Nenndaten (Bild 2.1) verschlossen wird.



a

b

c

Bild 2.4: Kippvorrichtung: a) Ruhstellung, b) Betriebsstellung, c) Massiver Basiskörper

Der Drehbolzen ist bei allen fünf Exemplaren in gleicher Weise in einer Bohrung des Gehäusemantels befestigt (Bild 2.5). Innerhalb des Gehäuses befindet sich eine viereckige Mutter (Spannmutter), die großflächig an der Innenwand anliegt. Außerhalb des Gehäuses schmiegt sich eine gekrümmte Scheibe an das Gehäuse. Mit einer Kontermutter werden die Scheibe von außen und die Spannmutter von innen fest an die Gehäusewand angepresst. Die Spannmutter findet Platz in einer Pollücke des zweipoligen Magneten und kann deshalb in den Innenraum weit hineinragen.

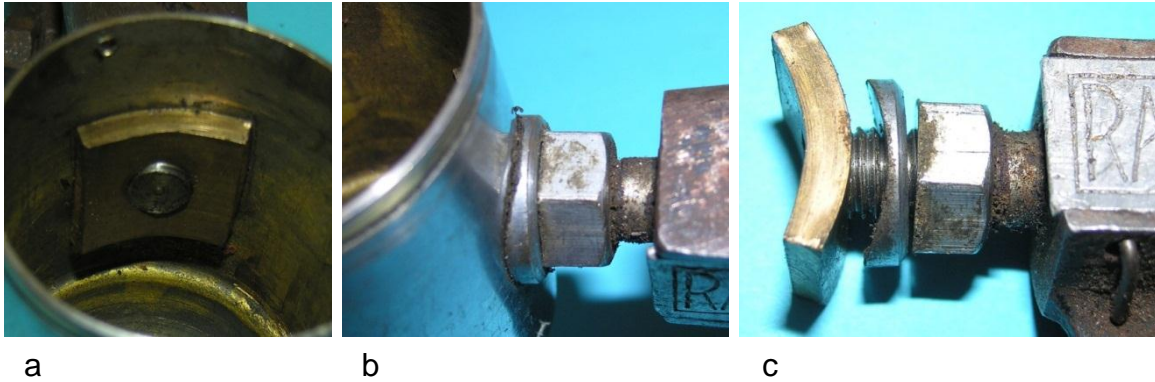


Bild 2.5: Befestigung des Drehbolzens am Gehäusemantel: a) Spannmutter innerhalb des Gehäuses, b) Gekrümmte Scheibe und Kontermutter, c) Drehbolzen mit Spannmutter, gekrümmter Scheibe und Kontermutter

Eine Separierung der Gehäuseteile gelingt nur schwer, weil der Tulpenmagnet saugend im Gehäusemantel eingepasst ist. Es empfiehlt sich, das Reibrad, das mit einer Kontermutter auf der Welle befestigt ist, zu demontieren, um dann den Lagerhals zu entfernen. Sichtbar ist dann eine Filzkappe aus drei übereinander gelegten Scheiben, die das gekrümmte Joch des Tulpenmagneten verdecken (Bild 2.6). Die axiale Position des Magneten im Gehäuse ist durch den nach innen gezogenen Rand des Bodens fixiert (Bild 2.2).

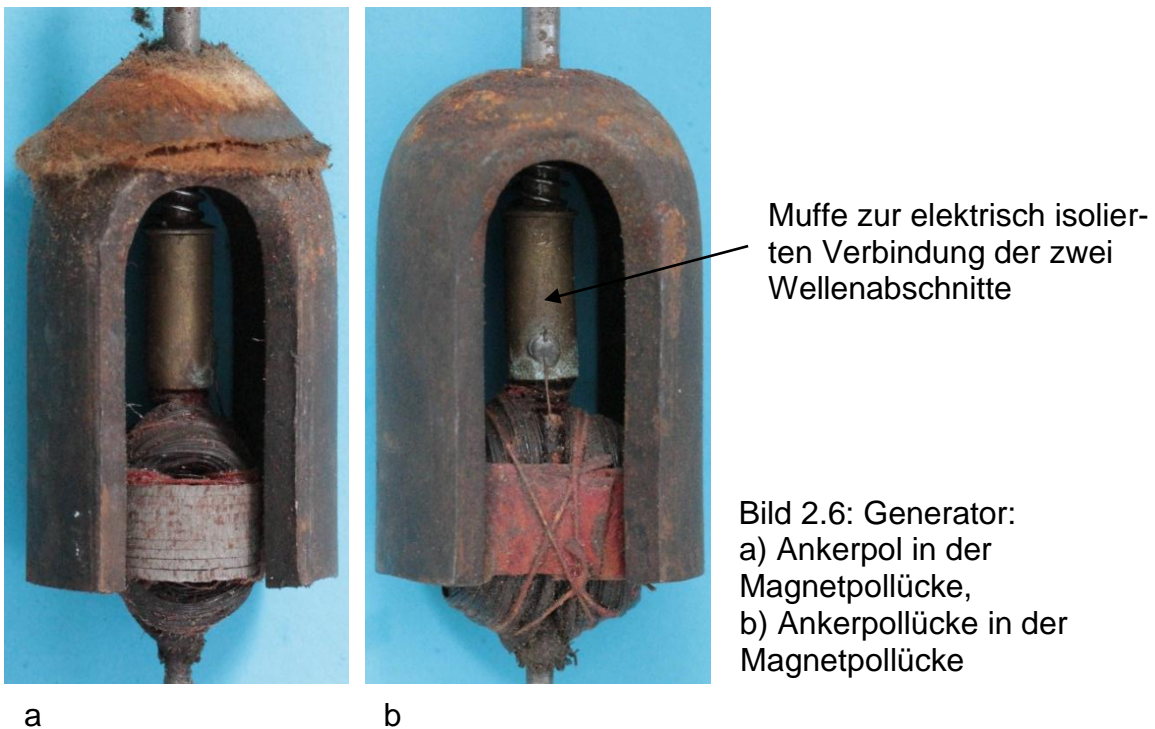


Bild 2.6: Generator:
a) Ankerpol in der Magnetpollücke,
b) Ankerpollücke in der Magnetpollücke

In der Anordnung des zweipoligen Tulpenmagneten, bei der das Magnetjoch am Lagerhals und die Pole des Magneten am Boden positioniert sind, liegt eine der Innovationen, mit denen sich diese Dynamos von denen anderer Firmen unterscheiden. Dadurch ergibt sich ein vergleichsweise großer Abstand zwischen dem Reibrad und

dem Anker, sodass eine lange Welle angefertigt werden muss. Bei einem maximalen Durchmesser von 5 mm und einer Länge bis zu 140 mm und den Arbeitsgängen Gewindeschneiden und Aufpressen des Ankerblechpakets lässt sich eine Welle aus einem Stück nicht in einem Massenprodukt realisieren. Deshalb wurde die Welle oberhalb des Ankers in etwa gleiche Abschnitte geteilt. Sie sind mit einer Muffe verbunden (Bild 2.6).

Die Welle muss durch das Magnetjoch geführt werden. Dazu wurde bei dieser Ausführung die Bohrung im Magnetjoch als Kugellagersitz ausgebildet (Bild 2.7), was wegen der schweren spanenden Bearbeitbarkeit des Magnetmaterials besondere Beachtung verdient. Das im Magneten eingesetzte Schulterkugellager läuft auf dem auf der Welle verschiebbaren Konus (Bild 2.8c). Am Lagerkonus schließt sich nach unten die Feder für den Axialspielausgleich an. Sie hat außerdem die Aufgabe, eine Massekontaktscheibe an die Verbindungshülse anzudrücken (Bild 2.8c), um den elektrischen Kontakt zur Feder herzustellen.

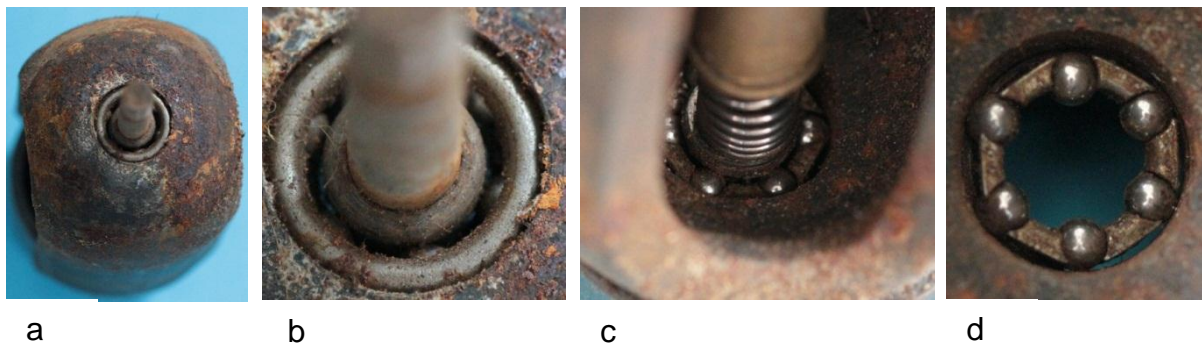


Bild 2.7: Oberes Schulterkugellager: a) Magnetjoch mit Kugellager und Welle , b) Ansicht von der Reibradseite, c) Kugellager mit Axialspielausgleichsfeder, d) Ansicht des Kugellagers in der Innenkrümmung des Jochs

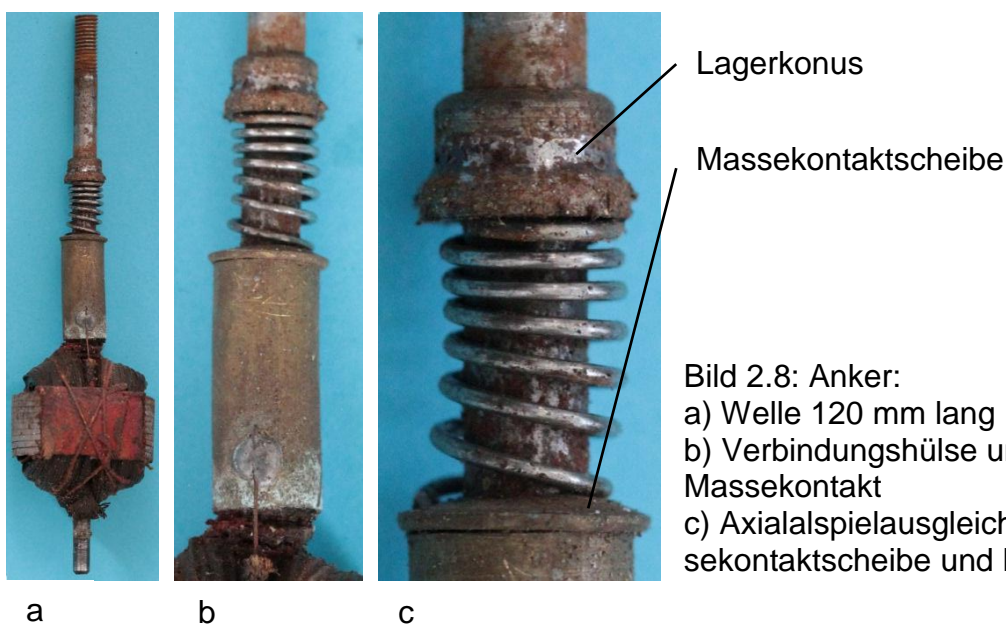


Bild 2.8: Anker:
a) Welle 120 mm lang
b) Verbindungshülse und Massekontakt
c) Axialspielausgleichsfeder, Massekontaktscheibe und Lagerkonus

Zwischen dem Anker und der Axialspielausgleichsfeder verbindet eine Messingmuffe den Reibradwellenteil mit dem Wellenabschnitt, der den Anker trägt. Die verwendete Verbindungsmasse ist elektrisch nichtleitend. Das erfordert für die Herstellung der elektrischen Verbindung mit dem Gehäuse eine Lötstelle für ein Spulenende auf dem Messingrohr der Muffe und eine Kontaktscheibe, die von der Feder an das Messingrohr gepresst wird. Die mechanische und elektrische Trennung der beiden Wellenabschnitte ermöglicht, das Spannung führende Spulenende mit der Ankerwelle und dem Ankerblechpaket elektrisch leitend zu verbinden. Damit erübrigen sich eine Kontaktkappe und eine Bürste am unteren Wellenende, weil über das Spurlager, bestehend aus Kugel und zylindrischem Gleitlager, der elektrische Kontakt zum Kabelanschlussbolzen hergestellt wird. Das Spurlager im Gehäuseboden bildet mit dem Kabelanschlussbolzen eine konstruktive Einheit und ist zum Gehäuse elektrisch isoliert. Der Doppel-T- Anker hat ein Blechpaket aus zehn 1,3 mm starken Blechen. Durch die geringe axiale Länge des Blechpakets erscheinen die Wicklungsköpfe der Spule sehr groß.

3 Unbeschrifteter Dynamo mit Schraubverbindung

Die beiden unbeschrifteten Dynamos sind im Bild 3.1 in der vermeintlichen Reihenfolge der Markteinführungen nebeneinander dargestellt. Die technisch beeindruckende Drahtfederverbindung der beiden Gehäuseteile wurde durch die Feingewindeverbindung abgelöst. Die Gründe dafür lassen sich schwer ermitteln. Im Gehäusetopf sind zwei stabilisierende Wülste eingerollt, zwischen denen der Drehbolzen positioniert ist. Der Gesichtspunkt für diese Wülste könnte eine marktwirtschaftliche Überlegung sein. Zusammen mit der Befestigung des Drehbolzens lässt sich eine Bänderole einspannen, die mit beliebigen Namen und Logos von Handelsfirmen oder Fahrradproduzenten bedruckt werden kann. Dadurch lässt sich vermuten, dass die bisher unbekannte Firma als Zulieferer für Fahrradproduzenten oder Händler fungierte. Das Hauptargument für die angenommene Reihenfolge der Markteinführung liefert die vereinfachte Gestaltung der oberen Kugellagerung. Die Kugeln laufen nicht wie beim Dynamo mit der Drahtfederverbindung auf einem Konus, sondern unmittelbar in der dafür präparierten Bohrung im Magnetjoch (Bild 3.2b und c). Damit muss zwar das Bohrloch in dem Magnetmaterial entsprechend bearbeitet werden, aber der verschiebbare Konus entfällt. Die Anordnung der Generatorteile im Gehäuse hat sich nicht geändert (Bild 3.2a)



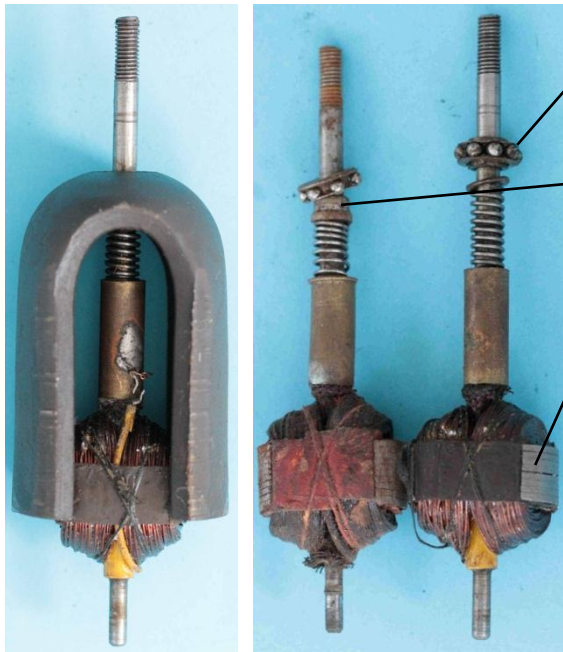
a

b

Bild 3.1: Unbeschriftete Dynamos:

- a) Mit Drahtfederverbindung
- b) Mit Schraubverbindung

Die im Bild 3.1 sichtbare axiale Vergrößerung des Dynamos ist auf eine Verlängerung des Magneten um 3 mm zurückzuführen. Gleichzeitig erfolgte eine Reduzierung der Ankerblechpaketlänge von 13 mm auf etwa 11 mm. Bei gleicher Blechstärke verkleinerte sich die Zahl der Bleche von zehn auf acht. Zur Absicherung eines konstanten Luftspalts zwischen dem Anker und den Polflächen des Magneten sind sowohl die Magnetpolflächen (Bild 3.4) als auch die Ankerblechpakete überdreht (Bild 3.3).



Verschiebbares Kugellager

Verschiebbarer Konus

Kürzeres Blechpaket

Bild 3.2: Unterschiede zwischen den beiden unbenannten Dynamos:

- a) Einbauposition von Anker und Magnet
- b) Dynamo mit Drahtfederverbindung
- c) Dynamo mit Schraubverbindung

a

b

c



Bild 3.3: Vergleich der Blechpakete
a) Dynamo mit Drahtfederverbindung
b) Dynamo mit Schraubverbindung

a

b



Bild 3.4: Überdrehte Magnetpolfläche

4 RAPID

Die Typenbezeichnung des Dynamos mit der längsten Welle von 140 mm ist auf der Abdeckung der Kippvorrichtung eingepreßt. Darauf sind auch die Nenndaten mit 6 V und 1,8 W ausgewiesen (Bild 4.1). Das Gehäusekonzept wurde vom unbeschrifteten Dynamo mit Schraubverbindung der Gehäuseteile übernommen (Bild 4.2). Lediglich die axiale Ausdehnung vergrößerte sich aufgrund der Verlängerung des Magneten von 68 mm auf 75 mm (Bild 4.3). Davon lässt sich ableiten, dass die Leistungen der unbeschrifteten Dynamos unter 1,8 W liegen.



Bild 4.1: RAPID,
Nenndaten:
6 V, 1,8W



Bild 4.2: Gehäuseteile,
a) Lagerhals und Gehäuse-
topf mit Feingewinde ver-
schraubt
b) Jochbogen mit Filz abge-
deckt, c) Drei Filzmatten

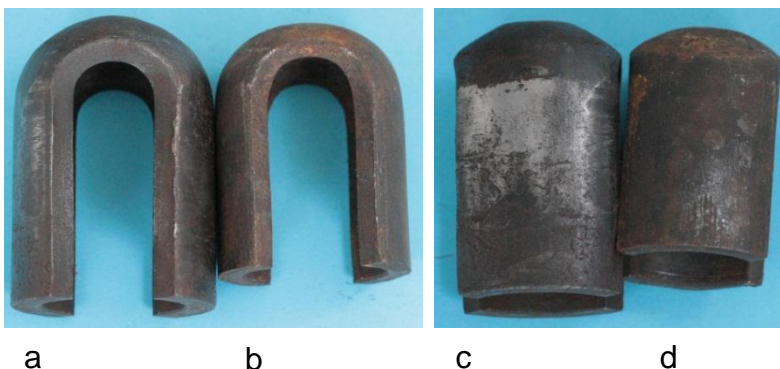


Bild 4.3: Verlängerung des
Magneten:
a) RAPID
b) Drahtfeder-Dynamo
c) RAPID
d) Drahtfeder-Dynamo

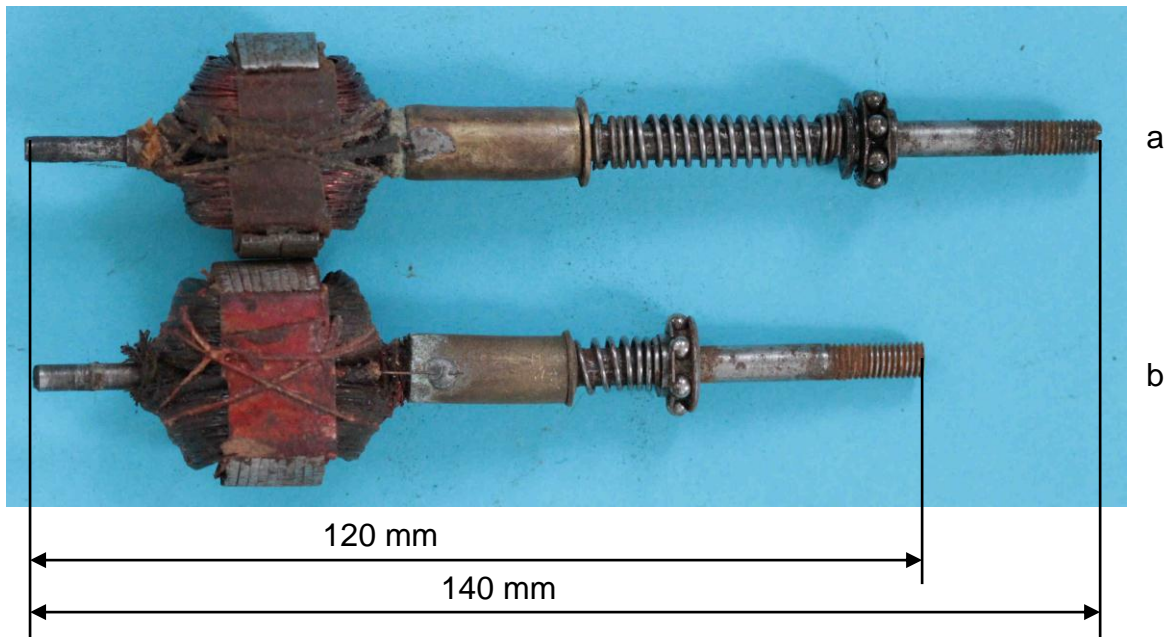


Bild 4.4: Läufer: a) Anker mit 140 mm Welle, b) Anker mit 120 mm Welle

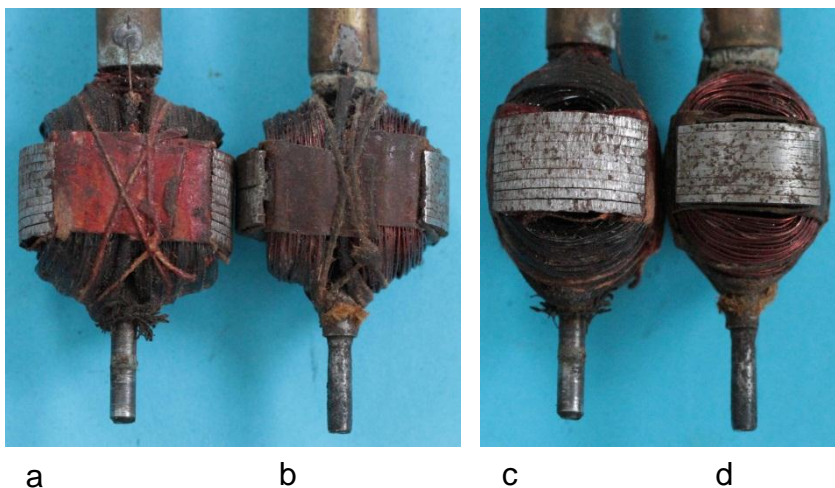


Bild 4.5: Gegenüberstellung der Anker
a) RAPID
b) Drahtfeder-Dynamo
c) RAPID
d) Drahtfeder-Dynamo

Die geometrischen Abmessungen des Ankers sind mit denen des Drahtfeder-Dynamos im Bild 4.4 und Bild 4.5 sowie mit denen des unbeschrifteten Dynamos mit Schraubverbindung im Bild 4.6 verglichen. Für das Blechpaket wurden statt 1,3 mm nur 1 mm starke Bleche verwendet. Somit besteht das kürzere 10 mm lange Blechpaket ebenfalls aus 10 Blechen (Bild 4.5c und d).

Die Bohrung im Magnetjoch ist auch bei diesem Dynamo als Lagerschale ausgebildet (Bild 4.6). Unverändert sind das Spurlager (Bild 4.7) in Kombination mit dem Kabelanschlussbolzen (Bild 4.8) und die Kippvorrichtung. Die Ruhe- und die Betriebsstellung des Hebels sind im Bild 4.9 trotz des verrosteten Zustands der Bauteile noch zu erkennen.



Bild 4.6: Ankergeometrien: a) Unbeschrifteter Anker mit Schraubverbindung, b) RAPID

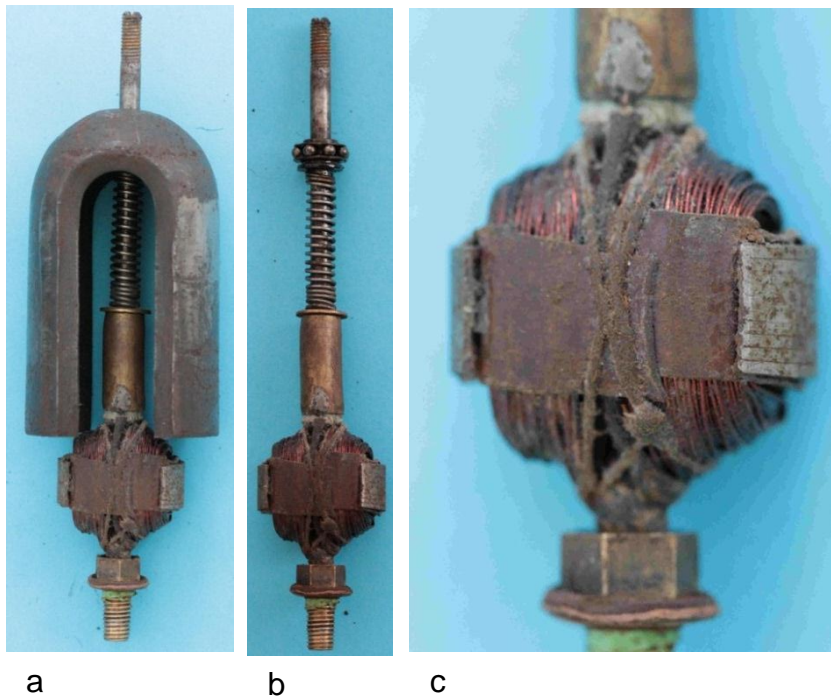


Bild 4.7: Anker und Welle:
a) Federweg,
b) Gesamte Wellenlänge
c) Anker mit Spurlager

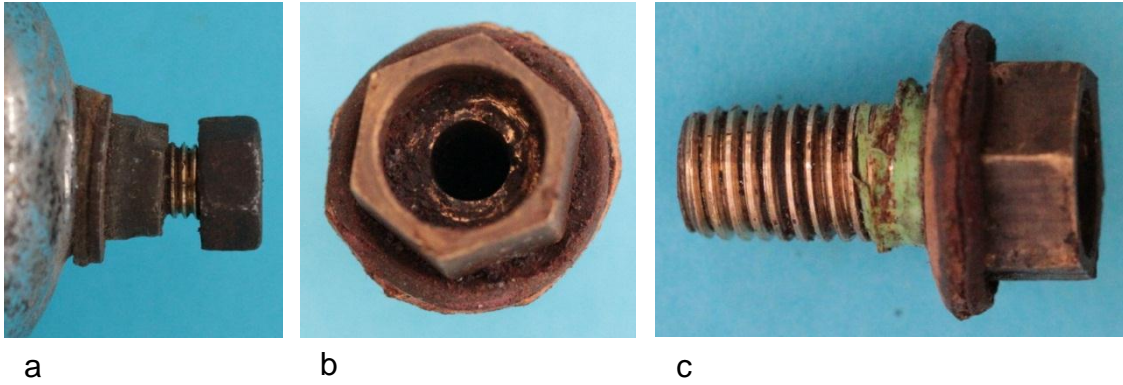


Bild 4.8 :Spurlager: a) Kabelanschlussbolzen, b) Bohrung für die Welle, c) Kombination des Spurlagers und des Kabelanschlussbolzens



Bild 4.9: Kippvorrichtung: a) Ansicht der Druckfeder und der Sperrfeder, b) Betriebsstellung des Bedienhebels, c) Eingerasteter Bedienhebel in der Ruhestellung

5 TO –TO Super 2,1 W

Der Dynamo im Bild 5.1 mit dem Gewicht von 610 g hat ebenfalls die konvexen Formen des Lagerhalses und des Bodens. Von der Buchstabenkombination TO –TO, die auf der Banderole und auf der Abdeckung der Kippvorrichtung lesbar ist, lässt sich bisher keine Verbindung zu einer Herstellerfirma ableiten. Auf der Banderole ist die Typenbezeichnung durch das werbewirksame Schlagwort „Super“ ergänzt.



Bild 5.1: Typenbezeichnung auf der Banderole und auf der Abdeckung der Kippvorrichtung

Die Kippvorrichtung, die zwischen dem Gehäusemantel und der verdeckten Druckfeder der Kippvorrichtung angeordnet ist, ist so konstruiert, dass beim Ein- und Ausrasen des Dynamos keine axiale Verschiebung des Drehbolzens sondern nur eine Drehbewegung ausgelöst wird. Der Vorteil für den Nutzer besteht darin, dass mit dem Pedal eine Rückstellfeder mit nur kleiner Kraft überwunden werden muss (Bild 5.2b). Dabei dreht sich das Pedal um einen Rundstab, der in den zwei Seiten des Grundkörpers der Kippvorrichtung verankert und in Richtung des Dynamogehäuses verlängert ist (Bild 5.4). Die Rückstellfeder ist um den Rundstahl gewickelt.

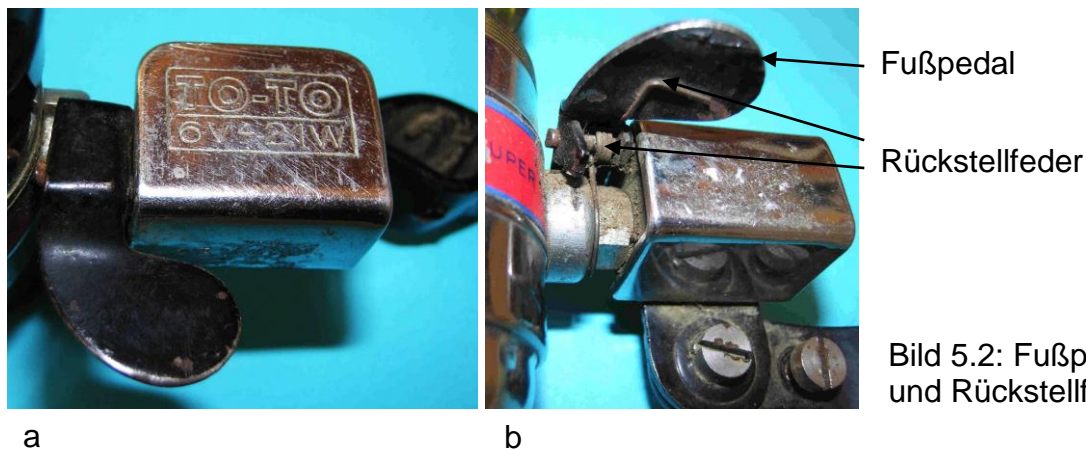


Bild 5.2: Fußpedal und Rückstellfeder

Der Drehbolzen ist in der Mitte des Gehäusemantels befestigt und dreht sich im Grundkörper der Kippvorrichtung. Ein im Drehbolzen radial eingeschraubter Gewindestift, mit dem die Druckfeder befestigt ist, begrenzt den Drehwinkel des Dynamos (Bild 5.4a). Der Drehbolzen ist mit einem Gewinde versehen, auf dem innerhalb des Gehäuses eine Spannmutter sitzt (Bild 5.5a). Außerhalb des Gehäuses reihen sich ein Ring mit einer konkaven Seitenfläche und eine Sechskantmutter aneinander (Bild 5.5c). An der Peripherie des Rings befindet sich eine Arretierungsnut (Bild 5.5b und

c), in die das abgewinkelte Ende des Fußhebels eingreift (Bild 5.4a), um den Dynamo im Ruhezustand zu fixieren.

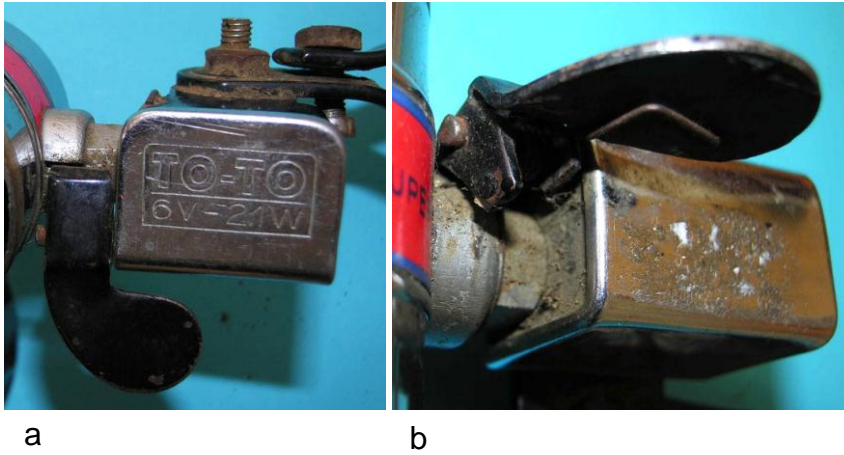


Bild 5.3: Kippvorrichtung in der Ruhestellung:
a) Klinke in der Nut,
b) Feder zum Einklinken in die Ruhestellung

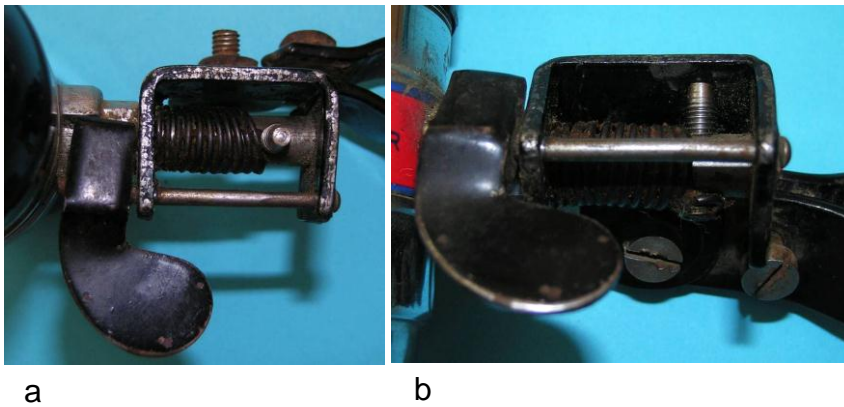


Bild 5.4: Rundstab als Drehachse für das Fußpedal

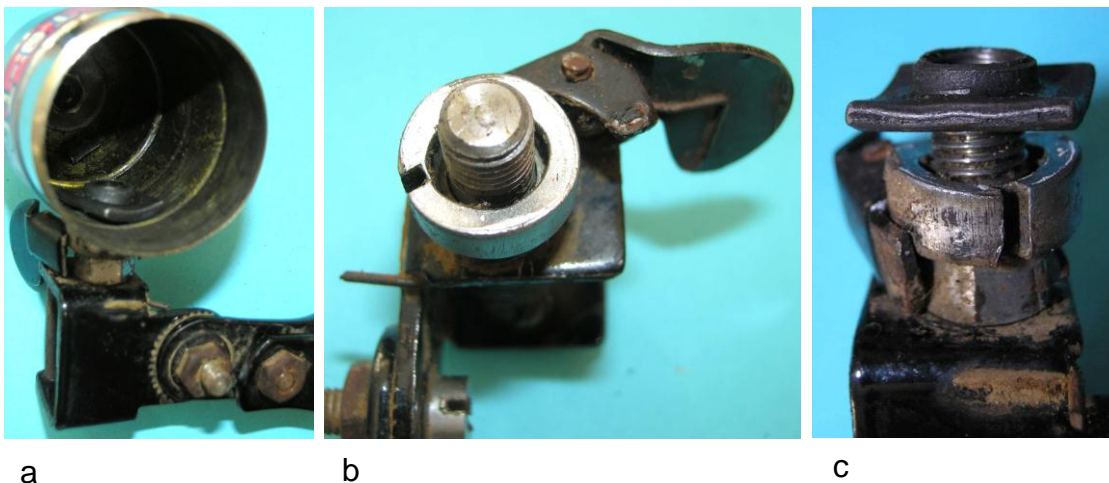
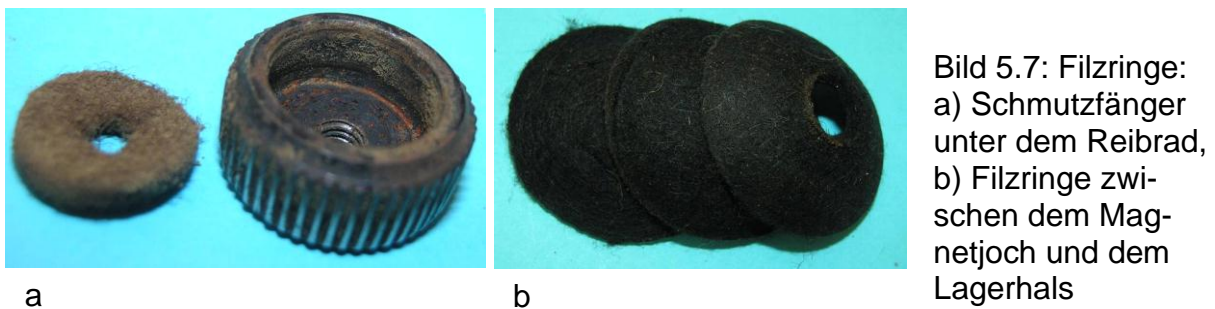
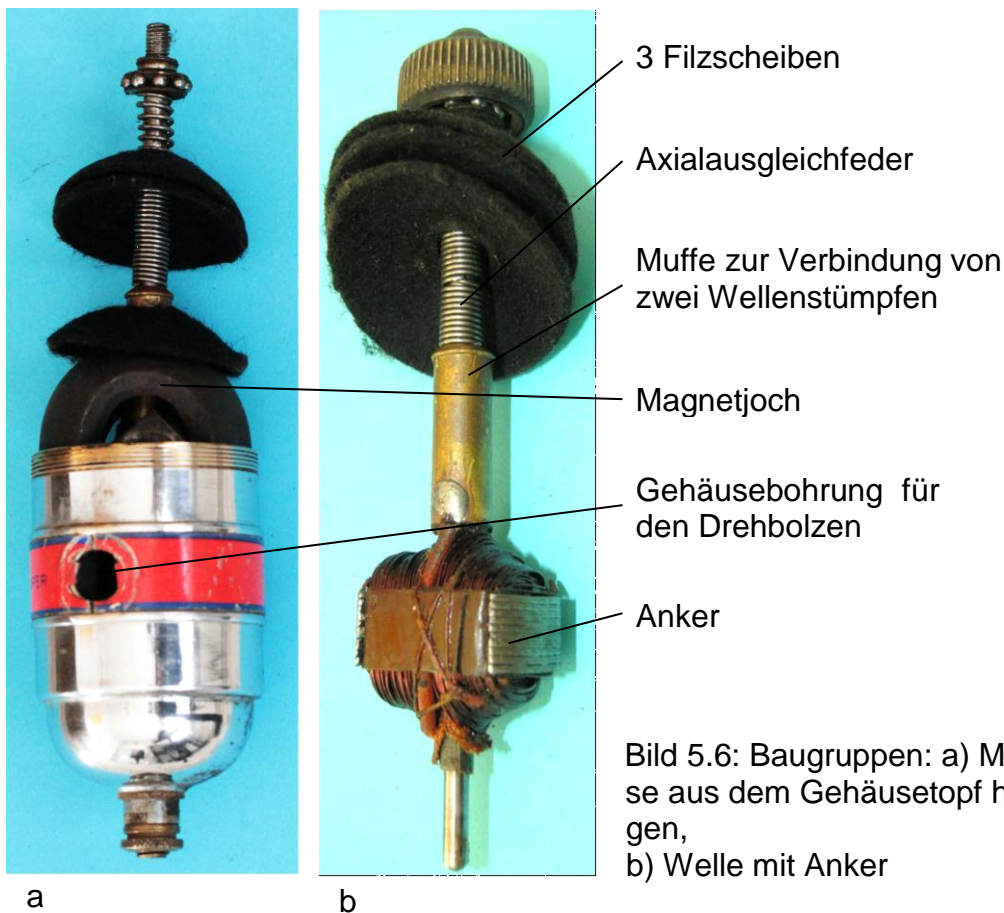
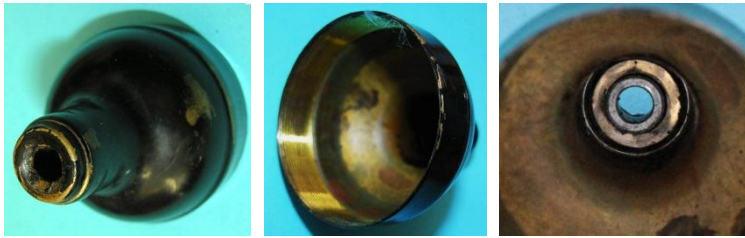


Bild 5.5: Befestigung des Drehbolzens: a) Spannmutter innerhalb des Gehäuses, b) Ring mit Arretierungsnut, c) Drehbolzen mit Spannmutter und Nutring

Die Bauteile dieses Dynamos sind denen in den vorhergehenden Kapiteln beschriebenen Exemplaren sehr ähnlich oder mit ihnen identisch (Bild 5.6 bis Bild 5.13). Im Vergleich zum Dynamotyp „RAPID“ wurde der Magnet auf 65 mm verkürzt. Die dennoch erzielte Erhöhung der elektrischen Leistung auf 2,1 W ist den verbesserten Eigenschaften des Magneten zuzuschreiben, denn die Ankerabmessungen haben sich nicht verändert.

Das Magnetjoch ist in der Mitte großzügig durchbohrt, um die Durchführung der Welle mit den Axialausgleichfedern zu ermöglichen (Bild 5.9). Das Bild 5.14a verdeutlicht die damit verbundene wesentliche konstruktive Veränderung. Das Lager stützt sich nicht am Magneten ab, sondern läuft im oberen Abschluss des Lagerhalses in einer dafür eingesetzten Lagerschale (Bild 5.8c).





a

b

c

Bild 5.8: Lagerhalsfuß:
 a) Konvexe Form des Lagerhalsfußes,
 b) Innengewinde,
 c) Kugellager im Abschluss des Lagerhalses



a

b

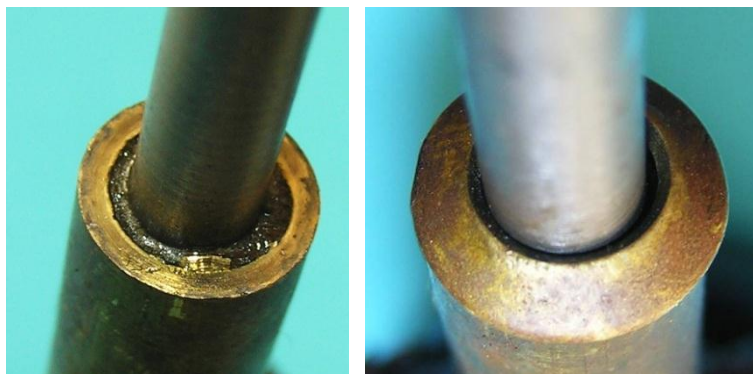
Bild 5.9: Tulpenmagnet:
 a) Bohrung im Joch,
 b) Stirnflächen des Magneten



a

b

Bild 5.10: Spannung führender Kontakt:
 a) Kabelbolzen und Rändelmutter,
 b) Spurlager am Ende des Kabelbolzens



a

b

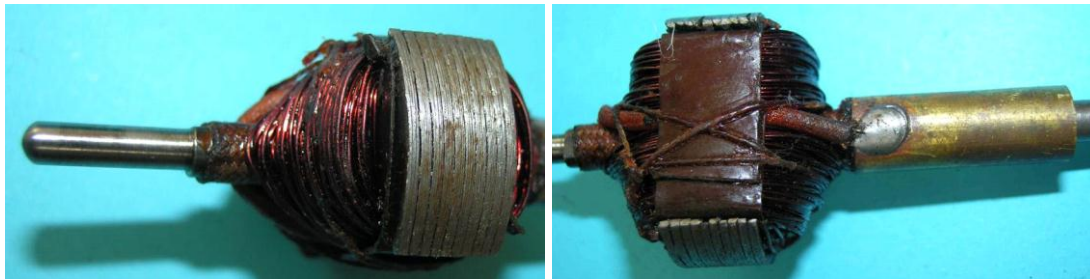
Bild 5.11: Hülse und Wellenende
 a) Isolierter Einsatz der Welle in der Muffe,
 b) Konvex geformte Kontakt-scheibe



Bild 5.12: Einseitige Fläche auf der Welle:
a) Runde Seite,
b) Abgeflachte Seite

a

b



a

b

Bild 5.13: Ankerseiten: a) Wellenende für das Spurlager, b) Oberes Wellenende des Ankerabschnitts von der Messinghülse verdeckt



a

b

Bild 5.14: Position des Ankers zwischen den Polschuhen: a) Seitenansicht, b) Stirnansicht

Der Dynamo mit der Typenbezeichnung „TO-TO Super“ könnte die letzte Entwicklungsstufe der zweipoligen Tulpenmagnetdynamos mit geteilter Welle der unbekannteren Firma sein. An den vier beschriebenen Ausführungen erkennt man die vielfältigen Optimierungsbemühungen, die in den Magnetabmessungen und in der Lagergestaltung zum Ausdruck kommen. Im Bild 5.15 sind die verschiedenen Maße der Wellen

und der Blechpakete hervorgehoben. Von diesen Maßen und von den Veränderungen an der Lagerung des Läufers ist die Reihenfolge der Markteinführungen der Dynamos abgeleitet.

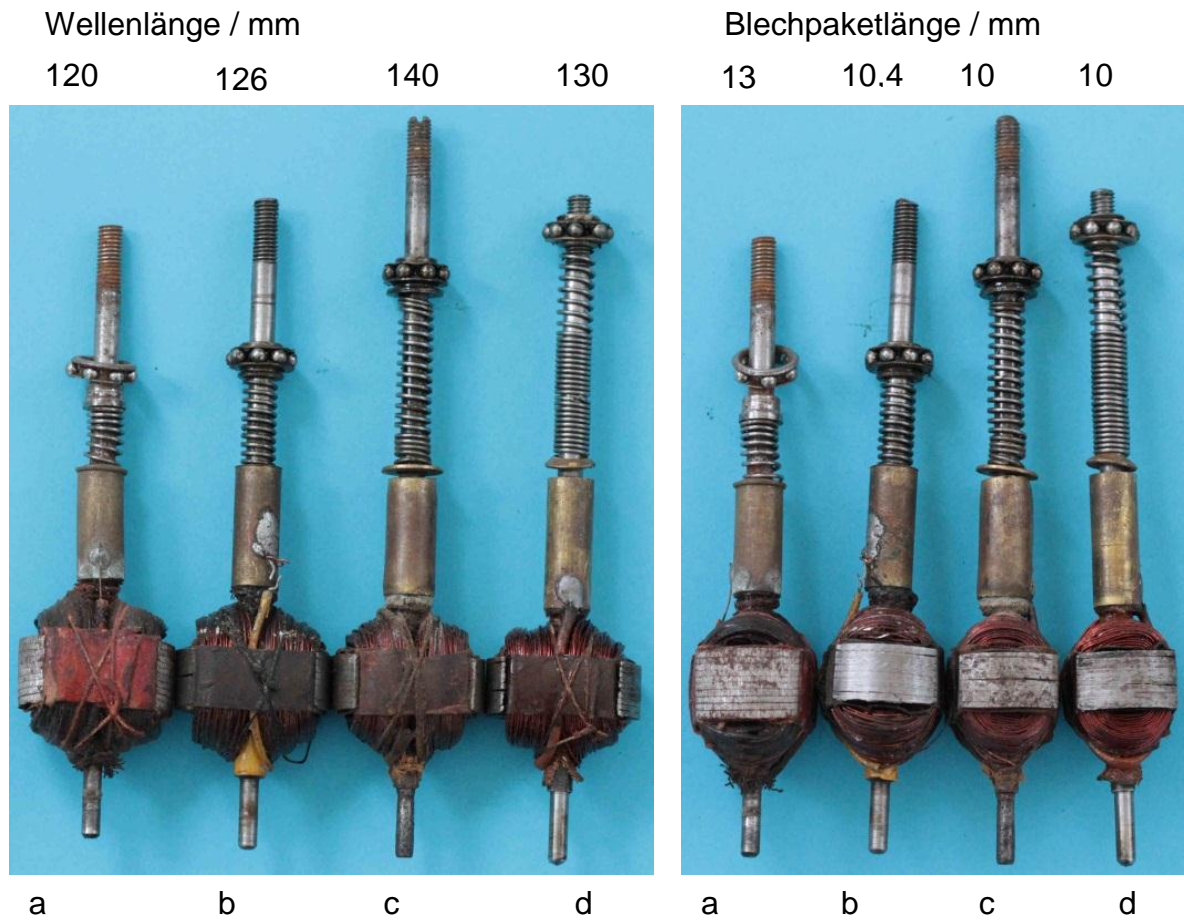


Bild 5.15: Gegenüberstellung der Läufer: a) Dynamo mit Drahtfederverbindung, b) Unbeschrifteter Dynamo mit Schraubverbindung, c) RAPID, d) TO-TO super, Anzahl der Bleche: a) 10, b) 8, c) 10, d) 10

6 Quellen

/ 1/ **25.01.1925** Einreichung

19.01.1926 Ausgegeben bzw. Bekanntmachung

Patentschrift **Nr.424 244** Klasse 21d Gruppe 4 (Q1358 VII/21d¹)

Quast & Co. in Berlin

Titel: Lösbare Befestigung von Gehäuseteilen gekapselter elektrischer Kleinmaschinen

Inhalt: Einziehbare Drahtsicherung