



Bearbeiter: Dieter Oesingmann
Gerd Böttcher
Muster: Dieter Oesingmann
Uli Feick
Helmut Walter
Deutsches Museum München

Inhaltsverzeichnis

1	ÜBERSICHT DER VORLIEGENDEN DYNAMOTYPEN	4
2	TULPENMAGNETDYNAMOS	13
2.1	Ausführungsformen.....	13
2.2	Anker.....	14
2.3	Kippvorrichtung	15
2.4	Technologie des vierpoligen Tulpenmagneteten	18
2.5	Spannungsführender Schleifkontakt	20
2.6	Elite 3 W.....	22
2.6.1	Kippvorrichtung	22
2.6.2	Kontaktierung.....	24
2.6.3	Anker	27
2.7	Halus, Tulpenmagnet 2,1 W.....	29
2.8	Halus – Tulpenmagnetdynamo 3 W	35
3	FRIBU-GRUPPE MIT WEICHEISENSTABDYNAMOS	40
3.1	Übersicht.....	40
3.2	Fribu-Record	42
3.3	Elite-Dynamo mit ruhendem AlNi-Magneteten	47
4	BLÄTTERPOLDYNAMOS.....	51
4.1	Halus-2,1 W	51
4.2	Halus Blitz.....	56
4.2.1	Ausgeführte Varianten	56
4.2.2	Halus Blitz mit Lagerhalstopf	56
4.2.3	Halus Blitz mit Gehäusetopf	60
4.3	Halus-Sport 3 W.....	63
	Halus-Trumpf, 3 W	68
4.4	Halus mit Metallboden	71

5	HALUS MIT KLAUENPOLANKERN.....	72
5.1	Übersicht.....	72
5.2	Halus Favorit.....	73
5.2.1	Halus-Favorit mit einem Kabelanschluss.....	73
5.2.2	Halus-Favorit mit zwei Kabelanschlussbolzen	74
5.3	Halus Kugeldynamo.....	78
6	QUELLEN	79

Dynamomarkte Halus

1 Übersicht der vorliegenden Dynamotypen

Die Markenbezeichnung „Halus“ kann z.Z. keiner Firma und keinem Produktionsstandort zugeordnet werden. Übereinstimmende Konstruktionsmerkmale mit anderen Dynamomarken lassen sich nicht zweifelsfrei angeben, wobei eine Verwandtschaft mit der Marke „Schmitt's original“ durchaus möglich ist. Annoncen, Werkstattunterlagen und Patente mit einem Hinweis auf diese Marke liegen nicht vor.

Umso erstaunlicher ist es, dass anhand von realen Exemplaren 11 Dynamotypen (Bild 1.1) nachweisbar sind. An keinem Exemplar ist eine Registriernummer des Kraftfahrzeugbundesamtes eingeprägt, sodass ihre Fertigung vor 1955 erfolgt sein müsste. Die vorgenommene Gruppierung entspricht einer vermeintlichen Reihenfolge der Markteinführungen, für deren Bewertung technische Details maßgebend herangezogen werden. Als ein Gesichtspunkt dafür bietet sich die Ankerausführung an, mit der sich die vorliegenden Exemplare in drei Gruppen gliedern lassen, worauf die Stichworte am Bildrand und die vereinfachten Generatorskizzen hinweisen (Bild 1.2). Vierpolige Sternanker und einteilige Tulpenmagnete bilden die Generatoren der ersten Gruppe, von der ein 2,1 W und ein 3 W Dynamo zur Verfügung stehen (Bild 1.3). Sechs Typen gehören zur Gruppe mit Blätterpolankern und einem AlNi-Polrad, die ebenfalls vierpolig ausgelegt wurden (Bild 1.4). Das verbesserte Magnetmaterial, die verringerte Dicke der Ankerpolschuhe und die raumausnutzende Anordnung der Ankerspulen unter dem Polrad ergaben eine Reduzierung der Abmessungen sowohl in axialer als auch in radialer Richtung.

Mit der Ablösung der vierpoligen Blätterpolanker durch achtpolige Klauenpolanker wurde zunächst die Gehäuseform der Blätterpoldynamos weitergepflegt (Bild 1.5a und b), wofür spezielle Abmessungen des magnetischen Kreises gewählt wurden. Darüber hinaus wurde auch ein Kugeldynamo ausgeführt (Bild 1.5c).



Sternanker mit Tulpenmagnet



Blätterpolanker mit AlNi-Polrad



Klauenpolanker mit AlNi-Polrad

Bild 1.1: Vermeintliche Produktfolge der bisher bekannten Halus-Dynamos

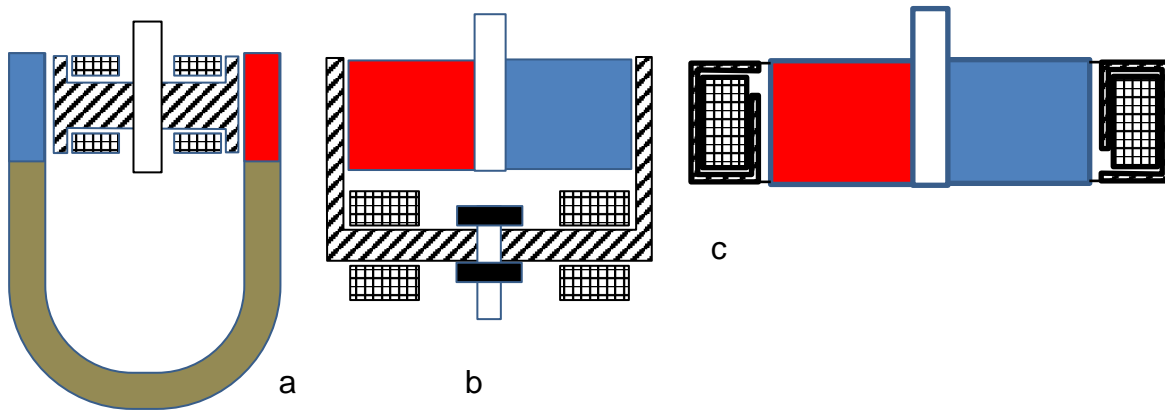


Bild 1.2: Drei Entwicklungsstufen der Halus-Generatoren: a) Sternanker mit Tulpenmagnet, b) Blätterpolanker mit AlNi-Polrad, c) Klauenpolanker mit AlNi-Polrad

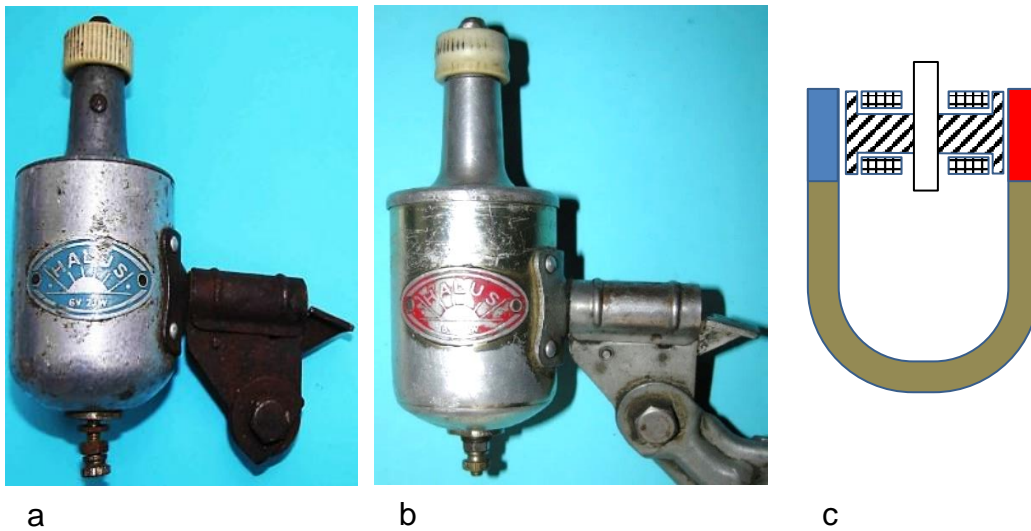


Bild 1.3: Ausführungen mit Tulpenmagneten und Sternanker: a) 2,1 W, b) 3W

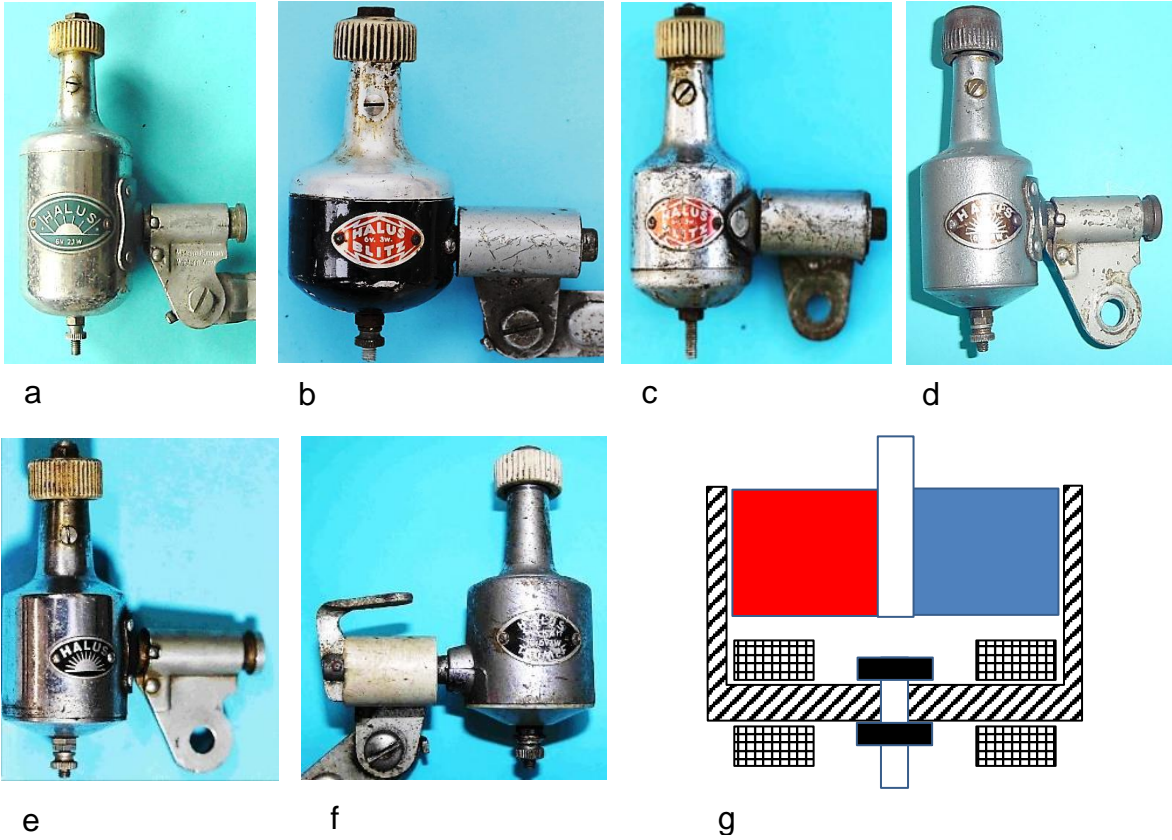


Bild 1.4: Vierpolige Ausführungen mit Blätterpolanker und Polrad

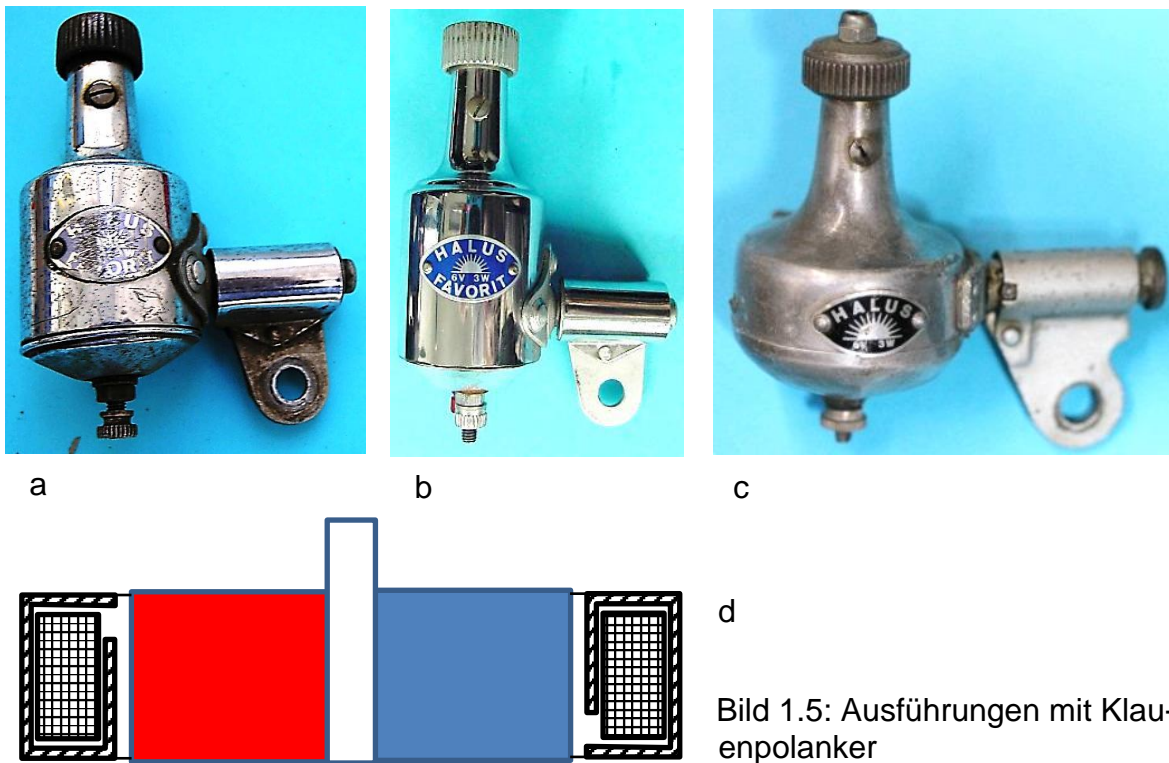


Bild 1.5: Ausführungen mit Klauenpolanker

Die Kippvorrichtung der Dynamos mit dem Tulpenmagneten lenkt die Aufmerksamkeit auf ein Exemplar mit der Typenbezeichnung Elite, das zum Warenangebot des Händlers Ludwig Heinen in München gehörte (Bild 1.6). Der Dynamo ist neben der Kippvorrichtung mit dem gleichen Generator bestückt, wie die Tulpenmagnet-Dynamos der Marke Halus.



Bild 1.6: Ergänzung der Halus-Dynamos mit Tulpenmagneten mit einem Elite-Dynamo; Verwandtschaft mit Produkten der Marke Enn-Well

Eine weitere Ergänzung der Halus-Dynamos bietet sich mit der Fribu-Gruppe an, deren vier Exemplare die Registriernummer K 816 tragen (Bild 1.7), sodass sie nach 1955 gefertigt wurden. Diese Gruppe kann, wie die Halus-Dynamos, mit keinem Dynamoproduzenten in Verbindung gebracht werden. Die Verwandtschaft beruht auf die Ankerkonstruktion, die mit dem Anker der Tulpenmagnetdynamos überein. Diese Zuordnung der Fribu-Gruppe wird unterstützt durch das ähnliche Erscheinungsbild von zwei Halus-Klauenpoldynamos, mit denen die Kippvorrichtung baugleich ist (Bild 1.5a und b).

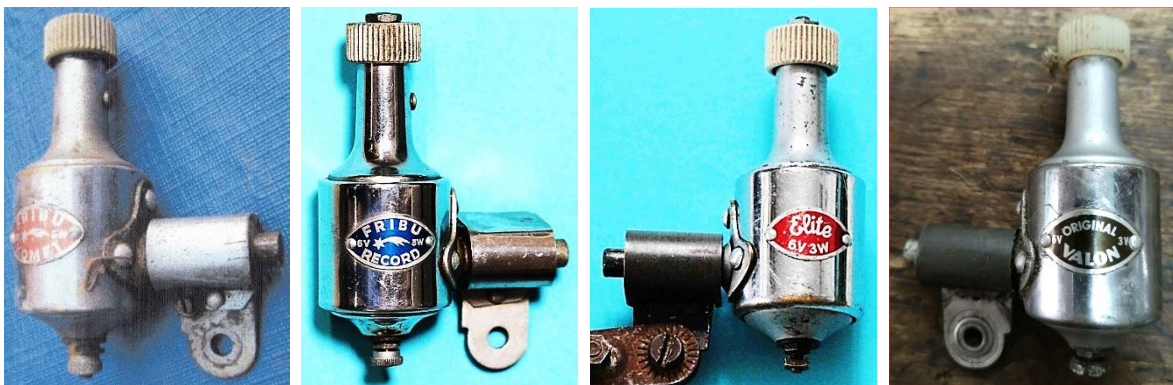


Bild 1.7: Fribu-Gruppe mit der Registriernummer K 816

Der Generator der Fribu-Gruppe stimmt mit keinem der Generatoren der Halus-Dynamos im Bild 1.1 überein. Er gehört zu den Konstruktionen, die die Ablösung der ruhenden Magnetstahldynamos durch den Einsatz von AlNi-Magneten bewirkten. Im Rahmen der Halus-Dynamos stellt die Fribu-Gruppe einen Entwicklungsschritt zwischen den Tulpenmagnetdynamos und den Blätterpoldynamos dar. Unter Beibehal-

tung des Ankers der Tulpenmagnetdynamos wird eine vierpolig radialmagnetisierte Magnetwalze mit ferromagnetischen Polstäben ergänzt, die den Raum für den rotierenden Läufer aufspannen (Bild 1.8e und f). Die Ablösung dieser Konstruktion durch die Blätterpoldynamos setzte eine Technologie voraus, mit der die Welle mit dem Walzenmagnet befestigt werden kann.

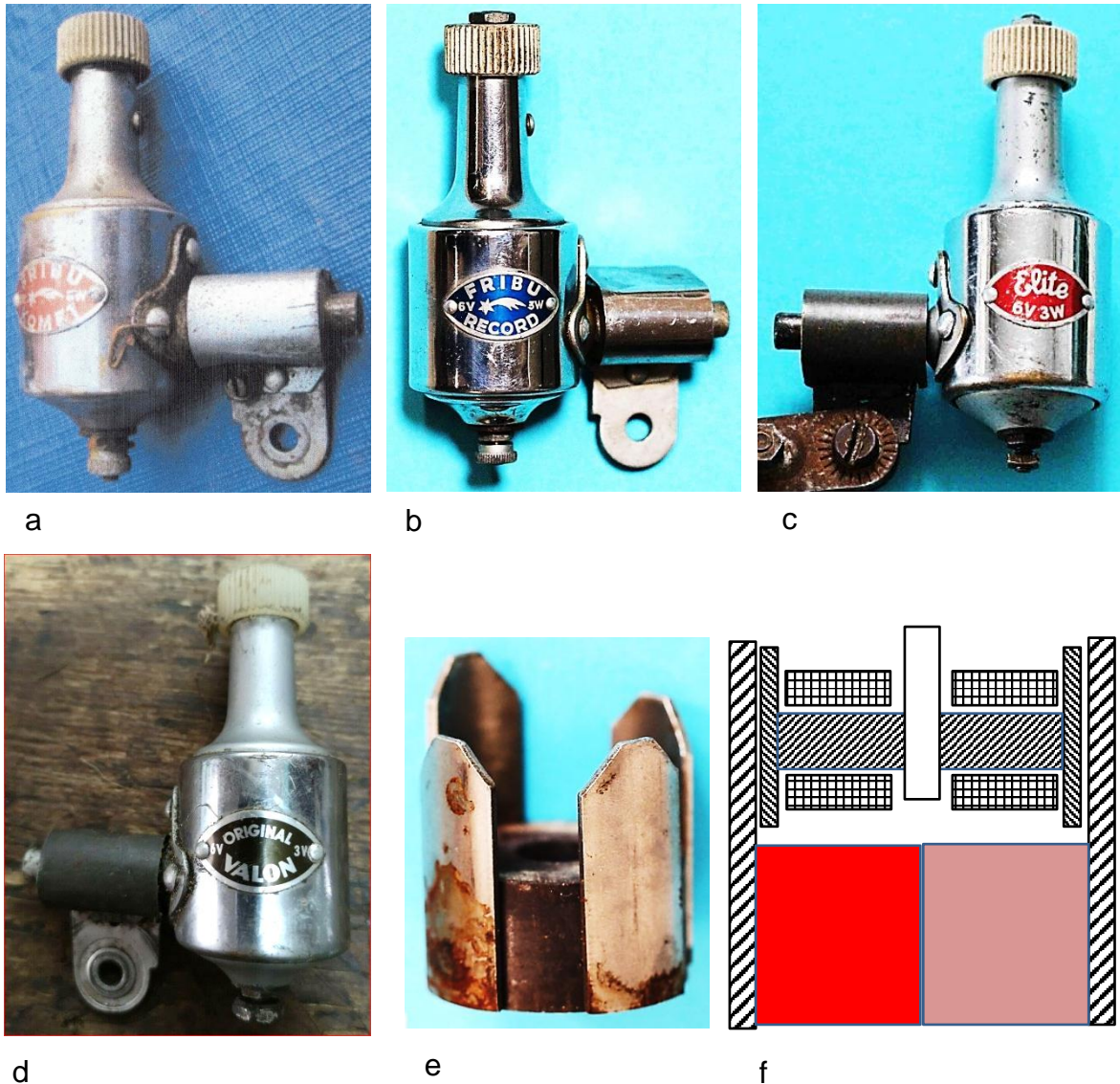
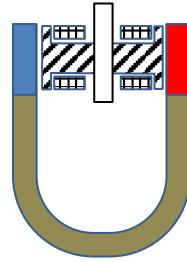
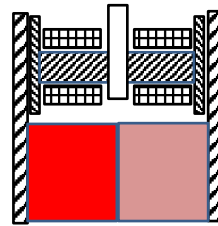
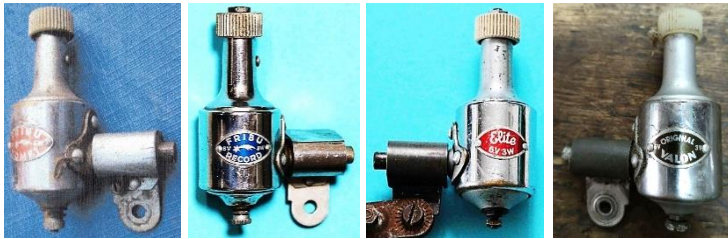


Bild 1.8: Vier identische Dynamos mit der gleichen K-Nummer 3 W Ausführungen mit ruhendem Dauermagnetsystem und Sternanker: a) Fribu-Komet, b) Fribu-Record, c) Elite, d) Valon, e) Polsystem, f) Vereinfachte Skizze der Generatoren in der Fribu-Gruppe

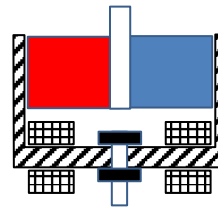
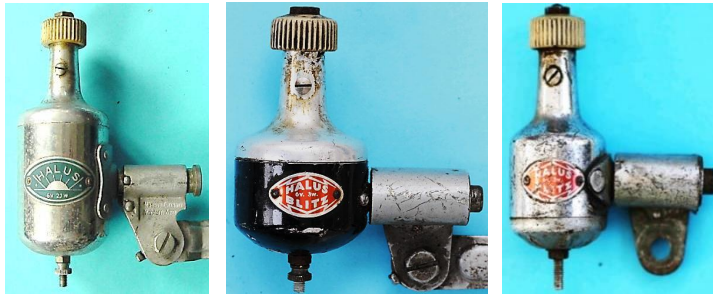
Unter Einbeziehung des Elite-Tulpenmagnetdynamos und der Fribu-Gruppe ergibt sich die im Bild 1.9 zusammengestellte erweiterte Halus-Produktgruppe. Mit den vereinfachten Querschnittzeichnungen werden die Unterschiede der vier Generatorgenerationen hervorgegeben, die man an den realen Ausführungen im Bild 1.10 nachvollziehen kann. Ergänzend dazu sind im Bild 1.11 die drei eingesetzten Ankertypen dargestellt.



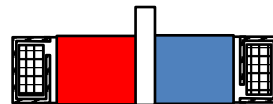
a



b



c



d

Bild 1.9: Vermeintliche Produktfolge der erweiterten Halus-Dynamos: a) Sternanker mit Tulpenmagnet, b) Sternanker mit einer Kombination aus einem Walzenmagneten und Weicheisenpolstäbe (Weicheisenstabdynamo), c) Blätterpolanker mit AlNi-Polrad, d) Klauenpolanker mit AlNi-Polrad

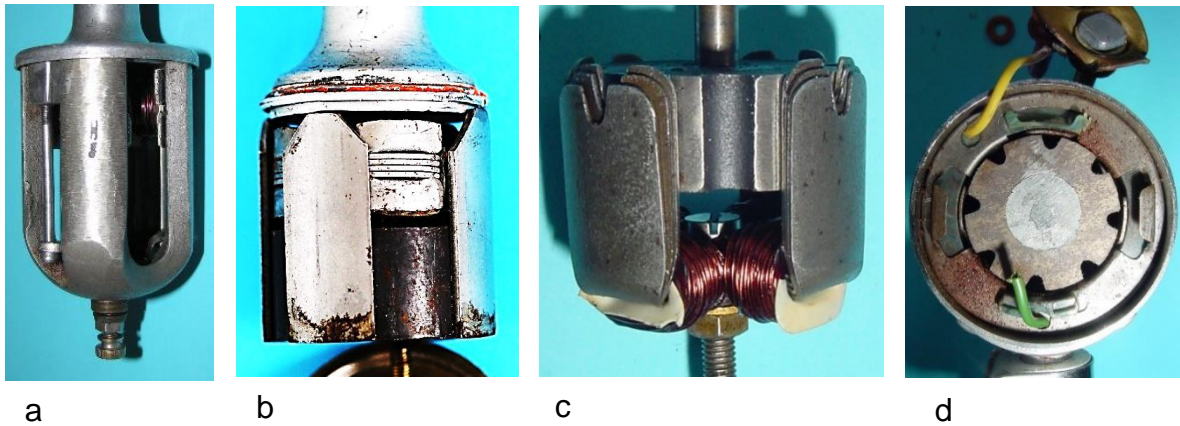


Bild 1.10: Generatorkonzepte: a) Tulpenmagnetgenerator, b) Weicheisenstabgenerator, c) Blätterpolgenerator, d) Klauenpolgenerator

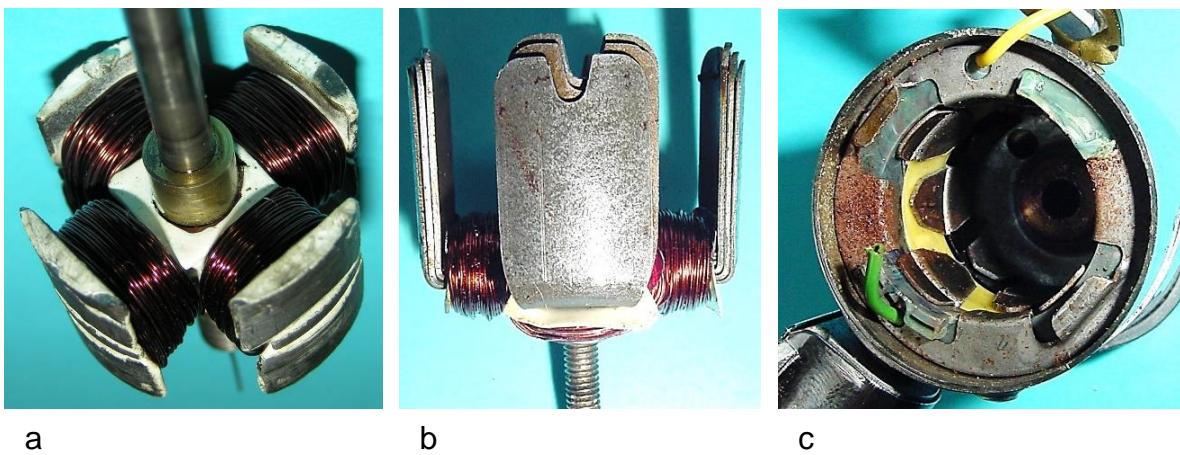


Bild 1.11: Anker Ausführungen: a) Sternanker, b) Blätterpolanker, c) Klauenpolanker

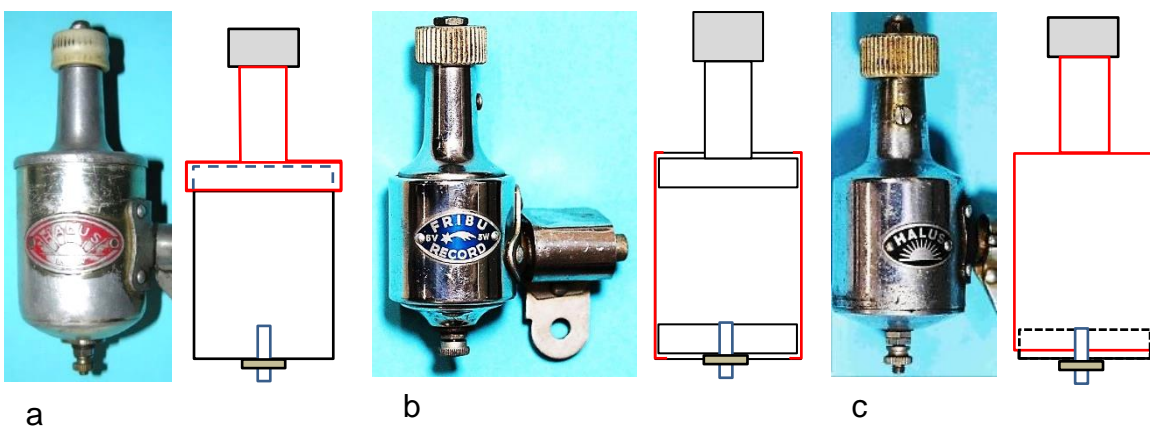


Bild 1.12: Gehäusetypen: a) Zweiteiliges Gehäuse aus Gehäusetopf und Lagerhals, b) Dreiteiliges Gehäuse aus Boden, Gehäusemantel und Lagerhals, c) Zweiteiliges Gehäuse aus Lagerhalstopf und Boden

Zu den sichtbaren Unterscheidungsmerkmalen der Dynamos im Bild 1.9 gehört die Gehäusegestaltung. Generell bestehen die Gehäuse der Halus-Dynamos aus zwei Teilen. Die Dreiteilung trifft nur auf die Gehäuse der Fribu-Gruppe zu (Bild 1.12b), in der ausschließlich der Weicheisenstabgenerator eingebaut wurde. Die zweiteiligen Gehäuse sind in den Kombinationen Lagerhals und Gehäusetopf sowie Lagerhalsstopf und Boden ausgeführt. Bei den Tulpenmagnetdynamos kommt die erste Kombination zum Einsatz (Bild 1.12a), während bei den Blätterpol- und Klauenpoldynamos das Gehäuse aus Lagerhalstopf und Boden besteht (Bild 1.12c). Zur Charakterisierung der Dynamos können auch die Kippvorrichtungen herangezogen werden, die mit unterschiedlichen Flanschen am Gehäuse angenietet oder deren Drehbolzen eingespritzt sind. Ihre Entriegelung erfolgt mit einem Hebel (Bild 1.13) oder durch Verschiebung des Drehbolzens im Basisblech (Bild 1.14).

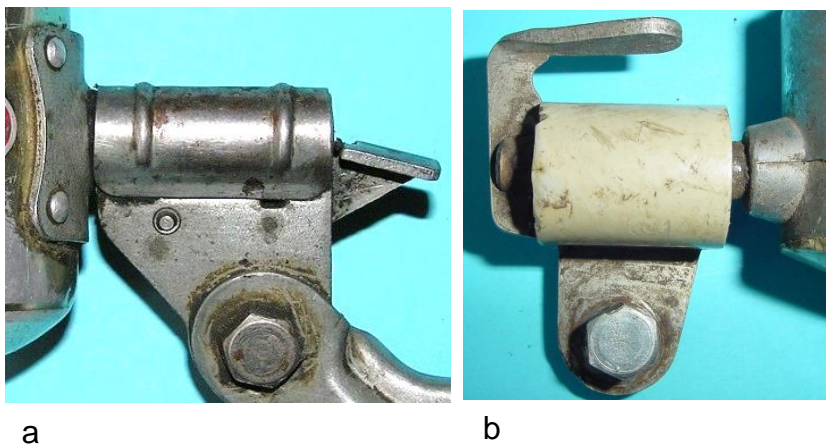


Bild 1.13: Hebelkippvorrichtungen:
a) Langhebelkippvorrichtung
b) Hakenhebelkippvorrichtung,



Bild 1.14: Verschiebebolzenkippvorrichtungen:
a) Abgesetzte Bedienungsfläche,
b) Bedienungsfläche stimmt mit dem Drehbolzenquerschnitt überein

2 Tulpenmagnetdynamos

2.1 Ausführungsformen

Die drei Exemplare mit einem vierpoligen Tulpenmagneten unterscheiden sich durch die Farb- und Formgestaltung der Typen- und Leistungsschilder (Bild 2.1). Weniger auffällig ist die beim Dynamo im (Bild 2.1c) fehlende Ölbohrung im Lagerhals. Kaum bemerkbar sind die Unterschiede der Ränder des Lagerhalses. Während die farblich unterschiedlichen ovalen Leistungsschilder typisch für die Marke Halus sind, ist die rechteckige Form einem Kundenwunsch zuzuschreiben. Obwohl die vom Gehäuse verdeckten Generatorteile der 2,1 W-Variante mit einer Rostschicht stark verschmutzt sind (Bild 2.2), lässt sich erkennen, dass die drei Generatoren bis auf die Wicklungsdaten mit identischen Baugruppen ausgeführt wurden. Dem Fertigungszeitraum entsprechend wurden die Gehäusetöpfe aus Aluminiumblech gefertigt und der Lagerhals aus Leichtmetall gegossen. Zu den Besonderheiten dieser Baugruppe gehören die Kippvorrichtung, die mit einer speziellen Technologie gefertigten vierpoligen Tulpenmagnetdynamos und die Kontaktierung des rotierenden Ankers.

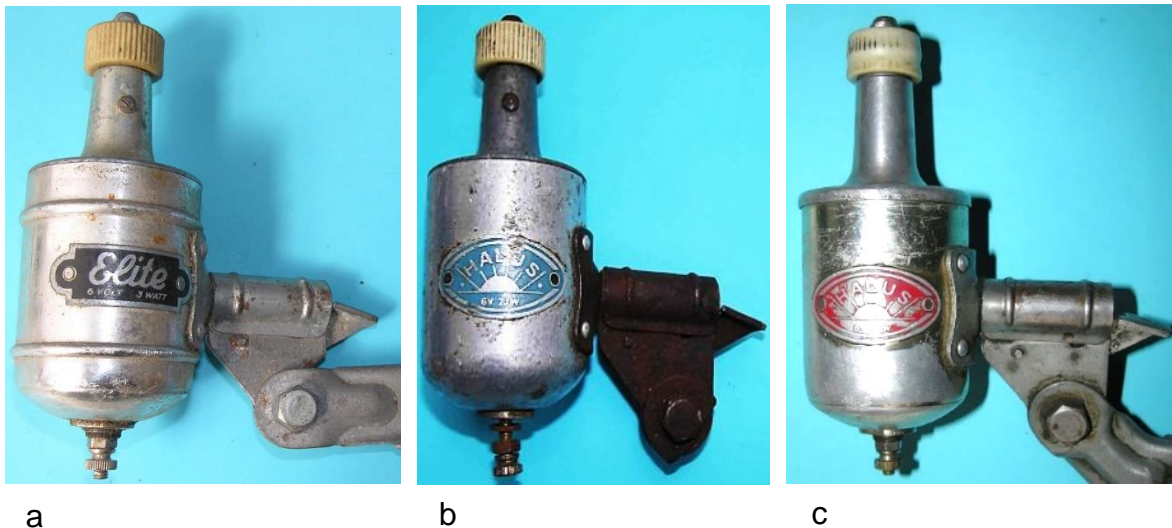


Bild 2.1: Vierpolige Tulpenmagnetdynamos: a) 3 W, b) 2,1 W, c) 3 W

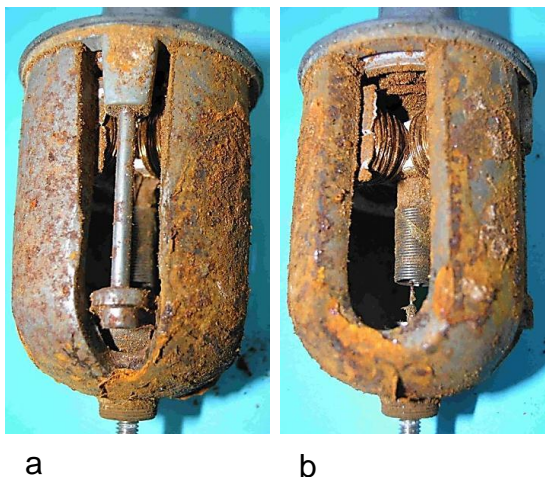


Bild 2.2: Ergebnis einer unsachgemäßen Aufbewahrung

2.2 Anker

Zu den charakteristischen Technologien gehört auch die Ankerblechpaketauslegung. Die Ankerblechpakete, bestehend aus abgewinkelten Endblechen und Ankerblechen, sind das Bindeglied zu der Fribu-Gruppe. Zur Beeinflussung des Luftspaltflusses wurde die Zahl der zwischen den Endblechen positionierten Ankerblechen variiert. In einem Fall besteht das Ankerblechpaket nur aus den Endblechen (Bild 2.3b) und in der Ausführung im Bild 2.3d wurde auf ein Endblech verzichtet. In den skizzierten Querschnitten, die im Bild 2.3 den ausgeführten Ankern zugeordnet sind, sind die Unterschiede der Blechpakete verdeutlicht.

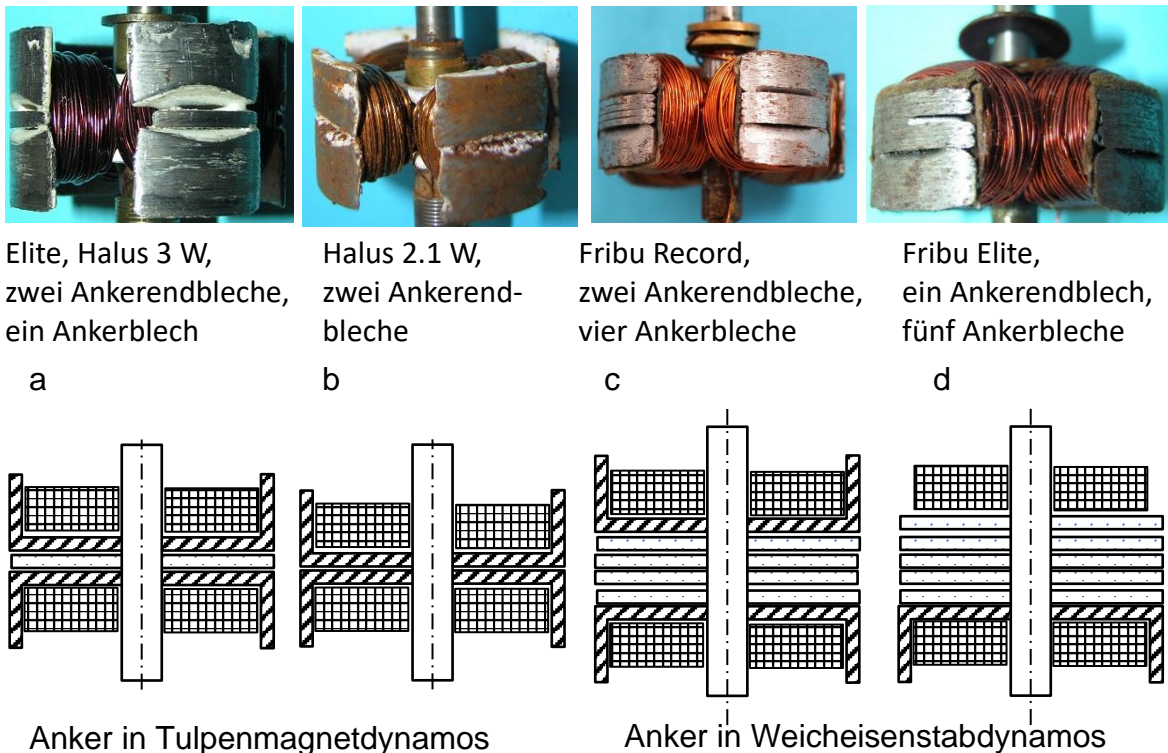


Bild 2.3: Varianten der Ankerblechpakete in den Tulpenmagnet- und Weicheisenstab

2.3 Kippvorrichtung

Die Kippvorrichtung (Bild 2.4) ist auf eine Fußbedienung ausgerichtet. Dazu dient der lange Hebel mit einer Bedienungsplattform, die einen Teil der Hebellänge ausmacht (Bild 2.5). Die federnde Blechabdeckung der Druckfeder wird in axialer Richtung über den Drehbolzen geschoben und gegen Verschiebungen gesichert.

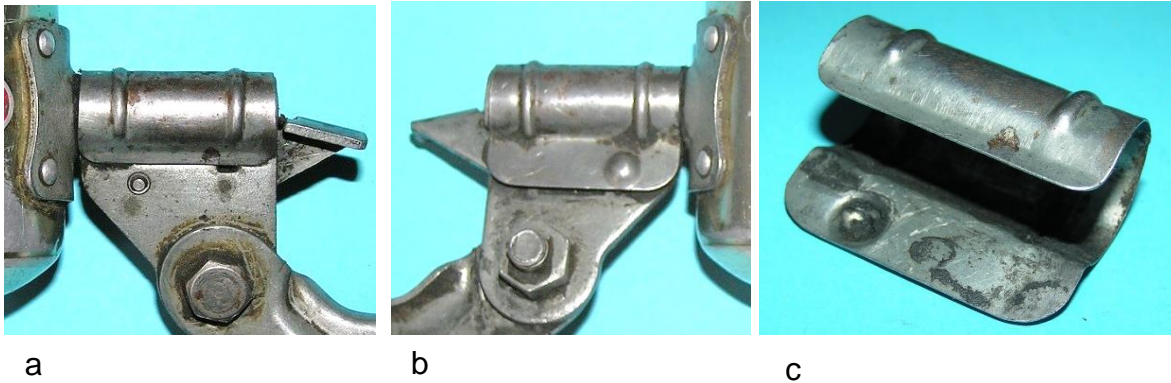


Bild 2.4: Kippvorrichtung: a) Rückseite, b) Vorderseite, c) Abdeckung der Druckfeder

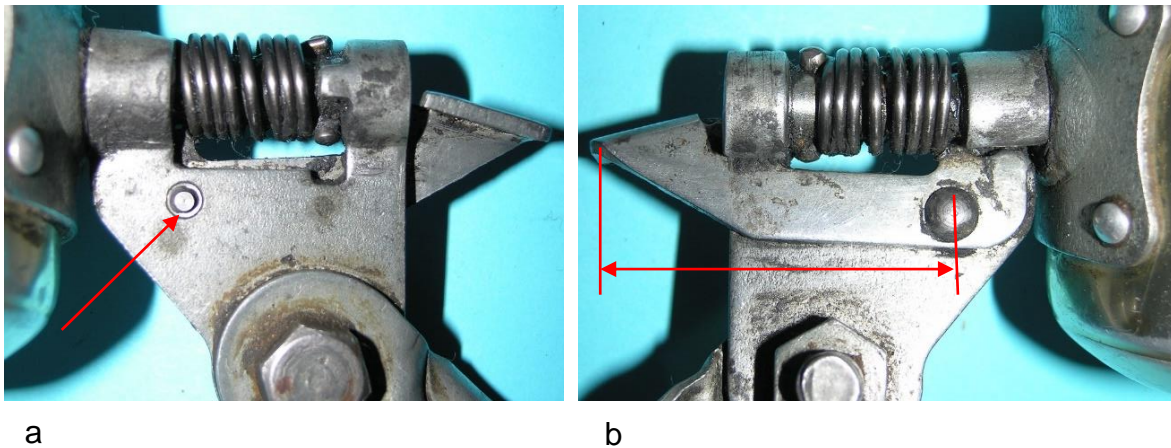


Bild 2.5: Kippvorrichtung ohne Abdeckblech: a) Drehpunkt des Bedienungshebels, b) Ausdehnung des Hebels

Die Konstruktion der Kippvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Rastnut im Drehbolzen eingefräst ist, sodass dort der Hebel in der Ruhestellung einrastet (Bild 2.6). Zur Abstützung der Druckfeder sind eine Nut im Basisblech und ein Stift im Drehbolzen vorgesehen (Bild 2.7).

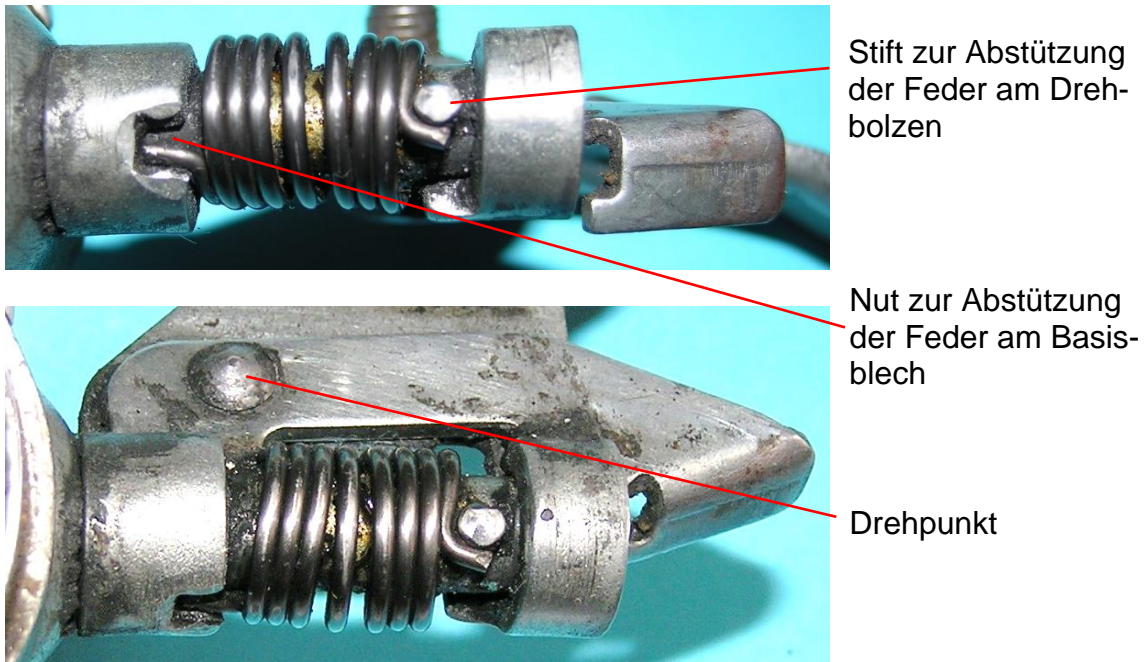
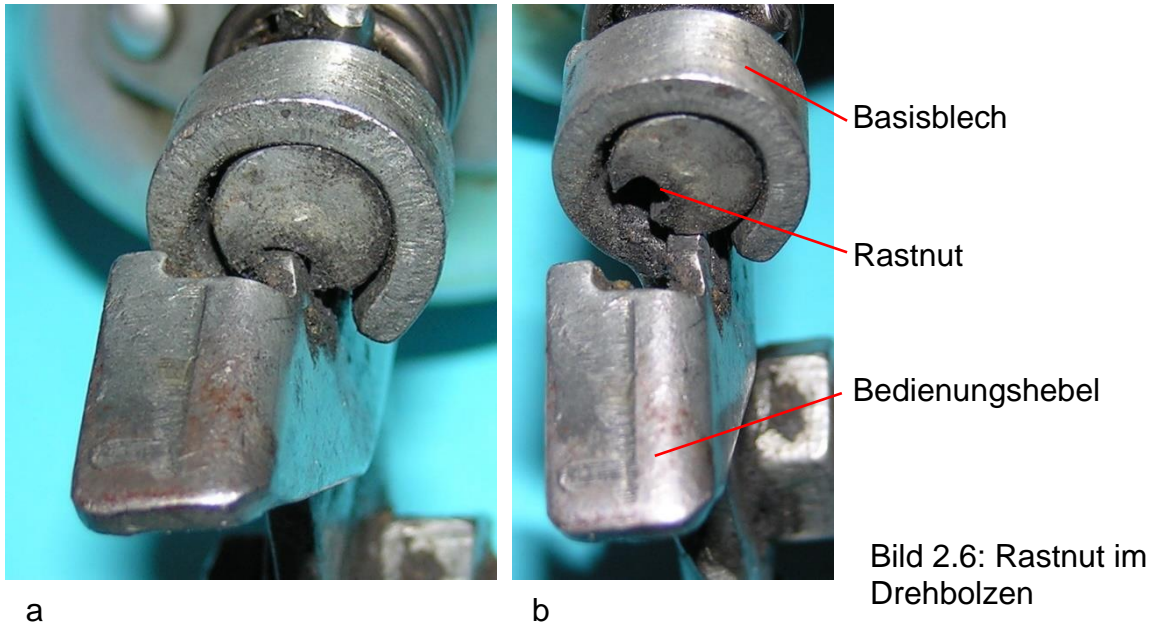


Bild 2.7: Verdrehung des Drehbolzen in den Lagern des Basisblechs

Ergänzend zur Kippvorrichtung ist die Ausführung des Halters zu beachten. Ein Gesichtspunkt für die Bemessung des Halters besteht darin, bei ausreichender Stabilität das Gewicht möglichst klein zu halten. Statt der üblicherweise verwendeten 2 mm und 2,5 mm starke Eisenbleche wurde in diesem Fall 1,5 mm Eisenblech verwendet. Zur Erhöhung der Steifigkeit wurden die Kanten abgewinkelt und im Bereich der Befestigung am Halterarm eine Prägung vorgenommen. In dieser Weise wurden sowohl gerade als auch geschwungene Halter ausgeführt (Bild 2.9).



Bild 2.8: Abgewinkelte Kanten des Halters, Blechdicke 1,5 mm



Bild 2.9: Gerade und geschwungene Halterform,

2.4 Technologie des vierpoligen Tulpenmagneten

Die Technologie der in den Dynamos der ersten Gruppe verwendeten Tulpenmagnete, ist im Patent von 1935 der Stahlfirma „Kuhbier und Sohn Magnetfabrik G.m.b.H“ beschrieben / 1/, sodass die Produktion der vorliegenden Tulpenmagnetdynamos nicht vor dem Patentanmeldedatum erfolgte und vermutlich während des Zweiten Weltkrieges eingestellt wurde.

Zur Fertigung der vierpoligen Tulpenmagnete boten sich zwei Technologien an, die im Patent / 1/ von 1935 gegenübergestellt wurden (Bild 2.10 und Bild 2.11). Ausgangsmaterialien sind Stabprofile mit rechteckigen Querschnitten (Bild 2.10 a und b). In der traditionellen Fertigung (Bild 2.10 b und d) wurden an beiden Schmalseiten in der Mitte des Werkstücks Einfürsungen vorgenommen, die der Breite und Länge der späteren Pollücken entsprechen. Die endgültige Form des Magneten entsteht durch Biegevorgänge (Bild 2.13 und Bild 2.14).

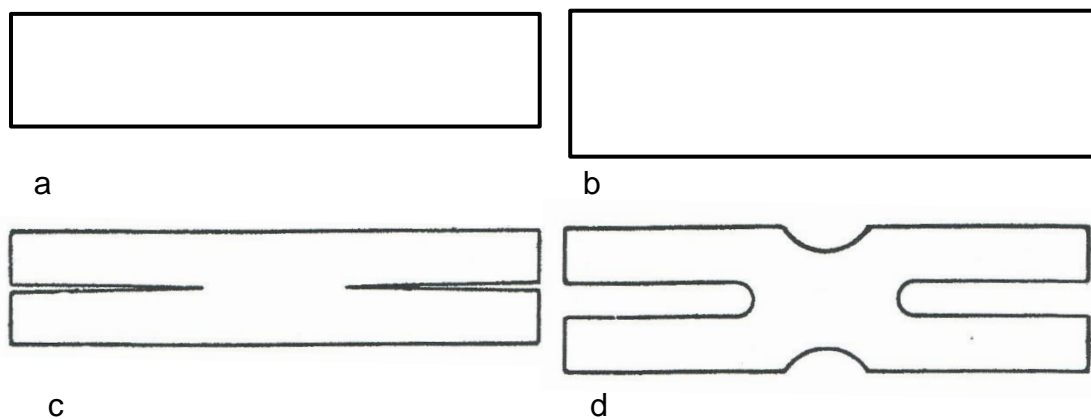


Bild 2.10: Zwei Verfahren zur Herstellung eines vierpoligen Tulpenmagneten: a) Rohling für die im Patent / 1/ beschriebene materialsparende Technologie, b) Rohling für die traditionelle Ausführung, c) Patentgerechte Schlitzung des Rohlings, d) Kontur des Halbzugs bei der traditionellen Fertigung

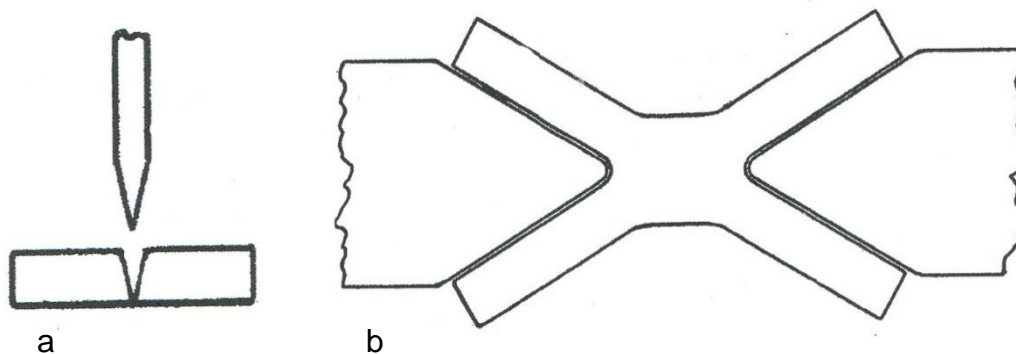


Bild 2.11: Spreizwerkzeuge: a) Werkzeug zum Schlitzeln des Ausgangsprofils, b) Zwei Keile zum Spreizen der Magnetschenkel

Den Ansprüchen im Patent / 1/ entsprechend ist die Breite des Rohlings im Vergleich zum traditionellen Exemplar um eine Pollückenbreite geringer, woraus sich eine Materialeinsparung ergibt. Mit einem Schneidwerkzeug werden zuerst an beiden Seiten Schlitzte mit der Länge der Polschenkel eingebracht. Anschließend werden die Polschenkel durch Spreizwerkzeuge in der Ebene auseinandergelassen (Bild 2.10c und

Bild 2.11), woran sich der Biegevorgang zur Tulpenform anschließt. Die dabei entstehenden charakteristischen Pollückenkonturen sind im dargestellt. Das Fertigungsverfahren lässt sich am Unterschied der Pollückenformen erkennen, denn die durch die Spreizwerkzeuge entstehende Pollücke ist spitzer und tiefer. Zur sicheren Bestimmung des Herstellungsverfahrens können die Jochlängen zwischen gegenüberliegenden Pollücken herangezogen werden. Während sie beim traditionellen Verfahren nahezu übereinstimmen (Bild 2.13c), differieren sie beim Spreizverfahren um 3 mm bis 4 mm (Bild 2.12c).

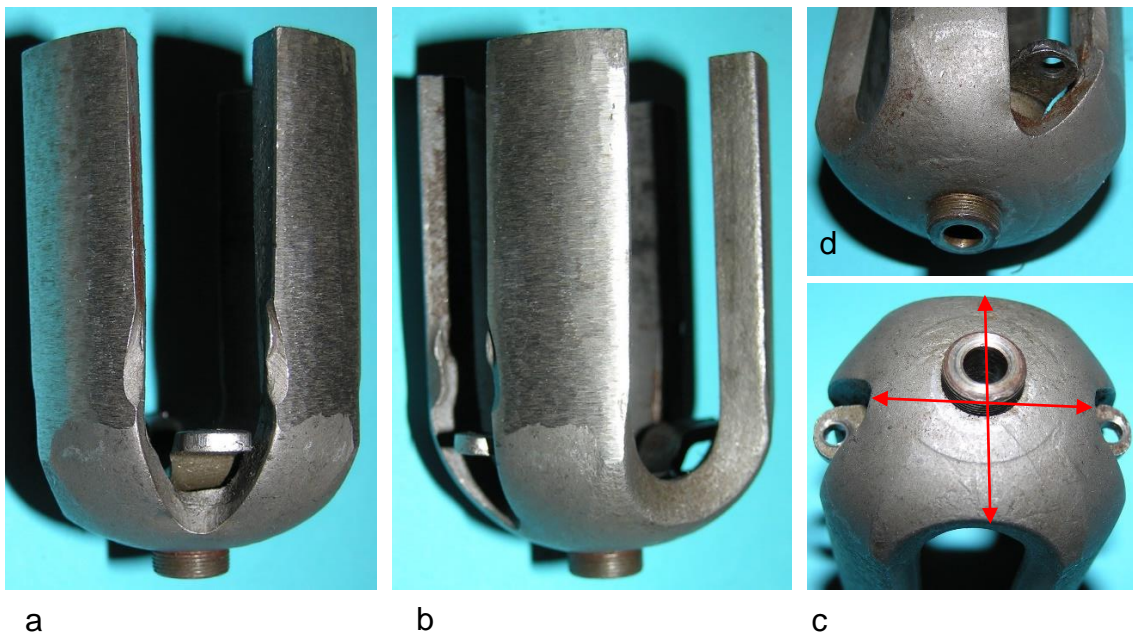


Bild 2.12: Gespreizter Tulpenmagnet: a) Gespreizte Pollücke mit spitzem Jochübergang, b) Von den Schmalseiten des Rohlings gebildete Pollücke, c) und d) Ansichten des Jochs mit unterschiedlichen Abständen der Pollückenkrümmungen

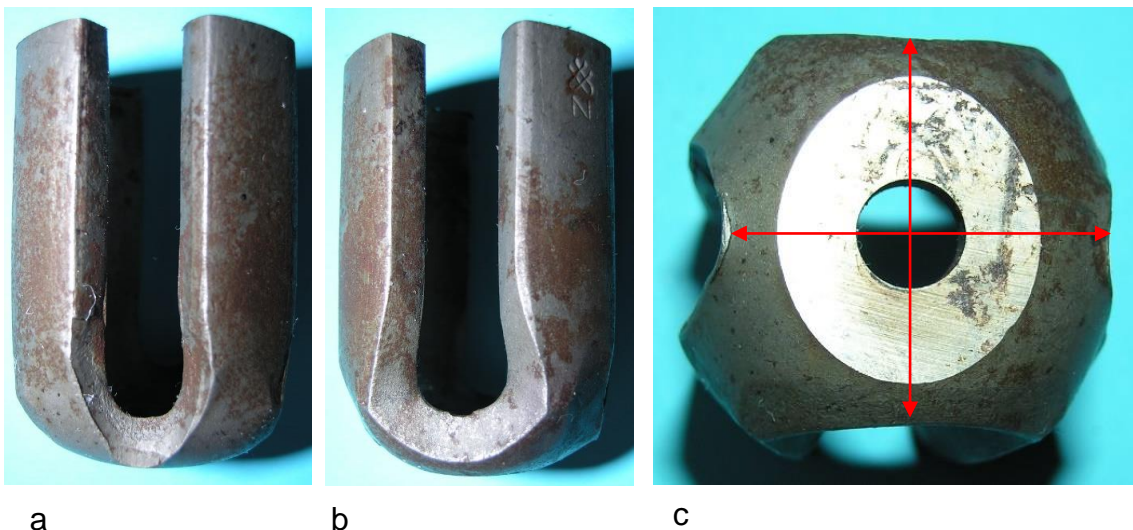
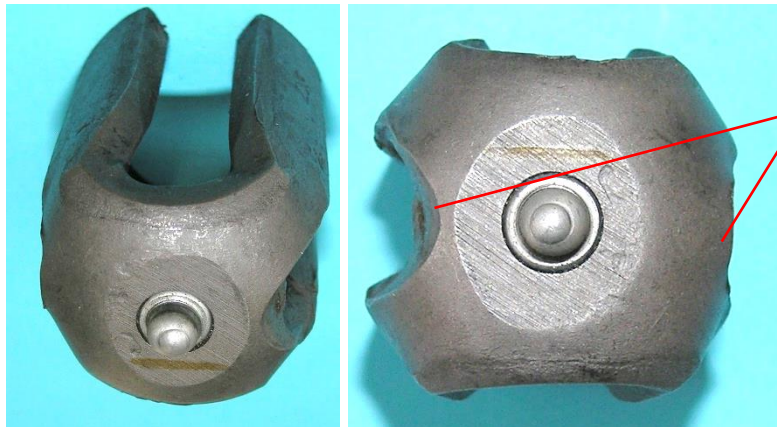


Bild 2.13: Pollücken der gestanzten Tulpenmagnete: a) Gespreizte Pollücke, b) Pollücke mit einer Längsseite des Rohlings, c) Übereinstimmende Abstände der Pollückenkrümmungen



Im Rohling eingebrachte Ausnehmungen

Bild 2.14: Traditionell gefertigter Tulpenmagnet
a) Pollücke,
b) Jochkontur

a

b

2.5 Spannungsführender Schleifkontakt

Der spannungsführende Schleifkontakt, über den der Strom vom rotierenden Anker zum Kabelanschlussbolzen fließt, nimmt in der firmenübergreifenden Dynamoproduktion eine Sonderstellung ein. Die oft verwendete Strombrücke aus Schleifring und Bürste wurde ersetzt durch eine am Ankerwellenende befestigte Schraubenfeder und einer aus Kupferdraht gewickelten Hülse (Bild 2.15). Das axial ausgerichtete Schraubenfederende rotiert in der Hülse und schleift durch die Fliehkräfte an deren inneren Hülßenfläche.

Die Vermeidung der Schleifring-Bürsten-Konstruktion ist ein gemeinsames Merkmal der Tulpenmagnetdynamos und der Dynamos der Fribu-Gruppe. Dort ruhen die Schraubenfedern, deren verjüngtes Ende die Stirnseite einer Schleifkappe auf den Wellenende berührt. Das untere Federende ist mit dem Kabelbolzen fest verbunden oder fußt auf einer mit dem Kabelbolzen elektrisch leitend verbundenen Scheibe (Bild 2.16).

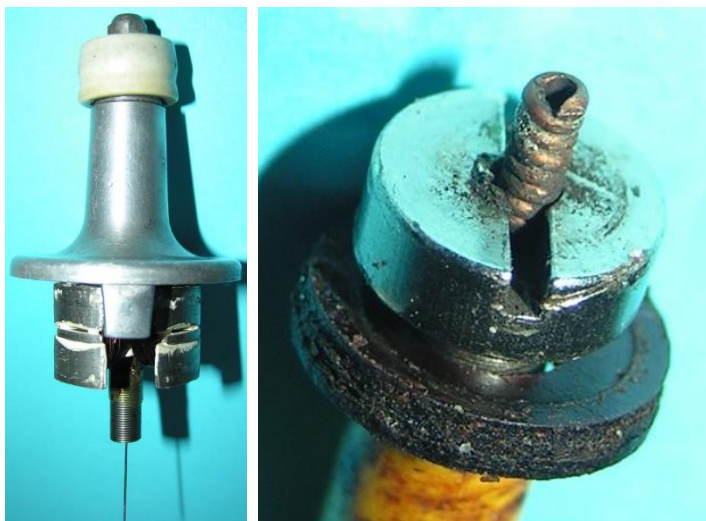
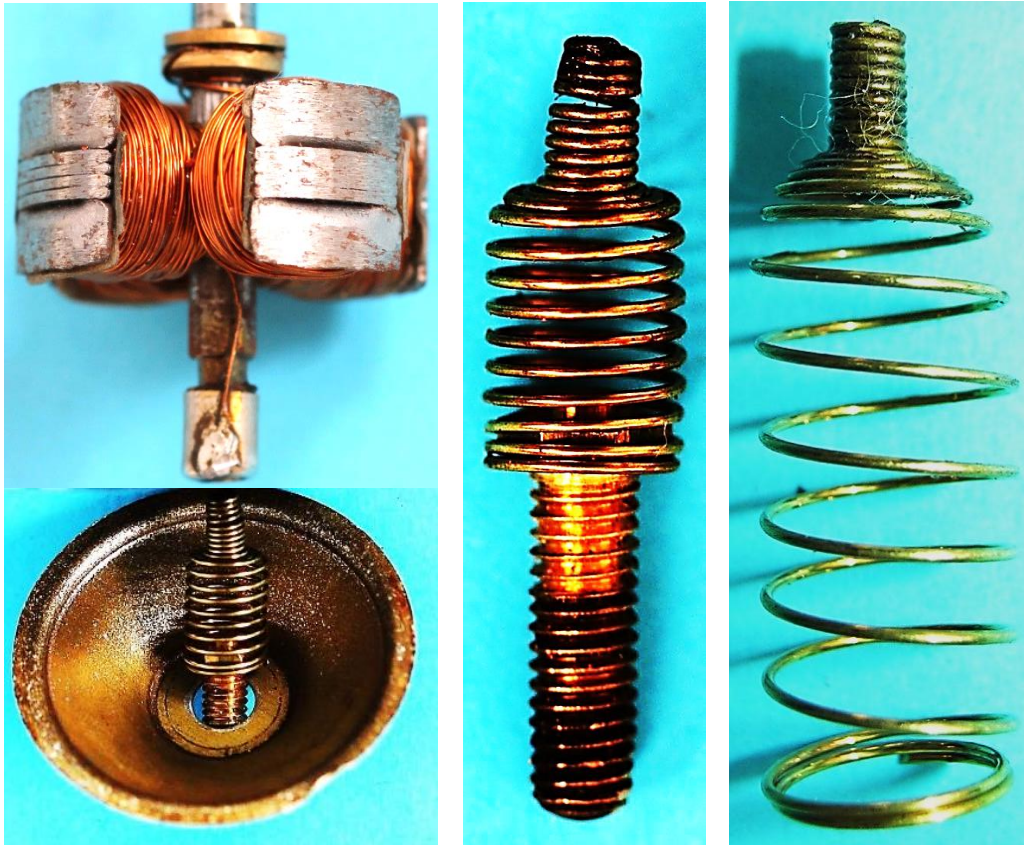


Bild 2.15: Spannungsführender Schleifkontakt der Tulpenmagnetdynamos

a) Auf der Welle befestigte Feder mit axialer Ausrichtung des Federendes,
b) Schleifkontakt in der Form einer gewickelten Hülse zur Kontaktierung mit dem ausgerichteten Federdrahtende

a

b



a

b

c

Bild 2.16: Spannungführender Schleifkontakt der Weicheisenstabdynamos (Fribu-Gruppe): a) Strompfad von der Wicklung zum Kabelanschlussbolzen, b) Kontaktfeder mit Kabelanschlussbolzen (Fribu Record), c) Feder für den kraftschlüssigen Kontakt mit dem Kabelanschlussbolzen (Typ Elite)

2.6 Elite 3 W

2.6.1 Kippvorrichtung

Die Klinkenhebel-Kippvorrichtung ist mit einem quadratischen Flansch am Gehäuseseamantel angenietet. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass mit der vom Fuß ausgeführten Abwärtsbewegung der Bedienungsplattform nur eine Drehbewegung des Dynamokörpers ausgelöst wird. Das federnde Abdeckblech der Kippvorrichtung ist rohrförmig gebogen und liegt mit den abgewinkelten Kanten auf einer Seite am Klinkenhebel und auf der anderen am Basisblech an. In seine halbkugelförmige Ausstülpung ragt das überstehende Ende des Niets, mit dem der Klingenhebel am Basisblech beweglich angenietet ist, hinein, sodass eine Verschiebung erschwert ist, aber eine Demontage in axialer Richtung vorgenommen werden kann, um den Aufbau der Kippvorrichtung (Bild 2.19) sichtbar zu machen.



Bild 2.17: Vierpoliger Elite-Dynamo, 3 W, Gewicht 434 g



Bild 2.18: Verschiebbare Abdeckung der Kippvorrichtung

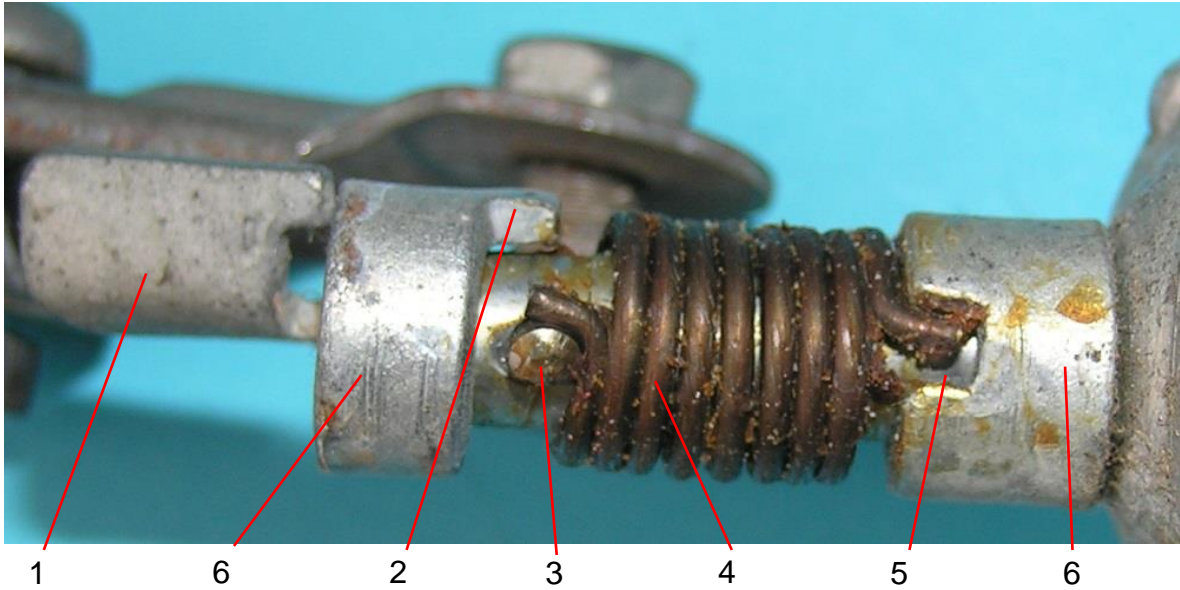
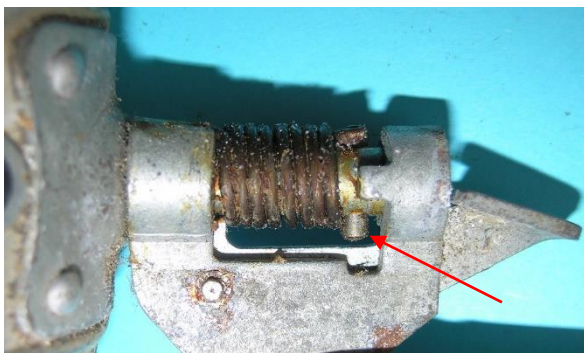
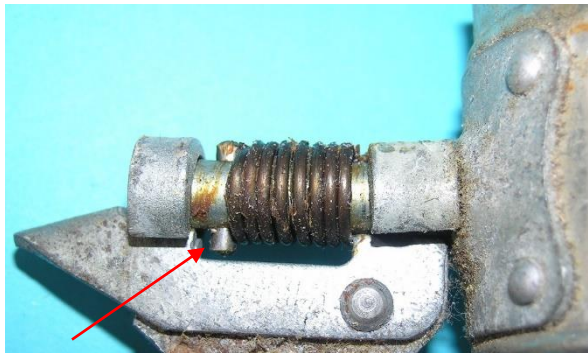


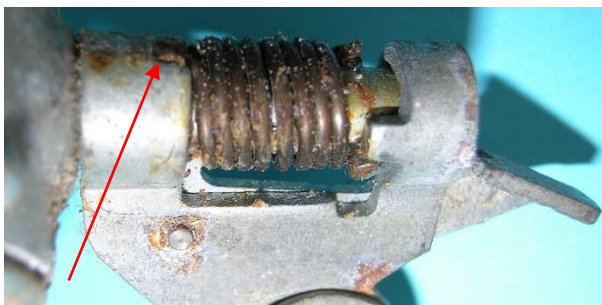
Bild 2.19: Einzelteile der Kippvorrichtung: 1-Bedienungsplattform, 2- Zapfen am Basisblech, 3-Sperrstift, 4-Druckfeder, 5-Nut im Basisblech, 6-Lagerung des Drehbolzens in den eingerollten Schenkeln des Basisblechs



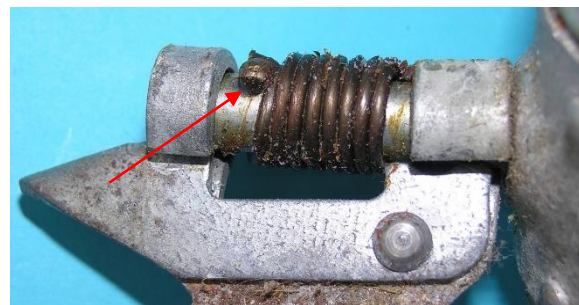
a



b



c



d

Bild 2.20: Stellungen des Klinkenhebels: a) und b) Ruhestellung, c) und d) Betriebsstellung

Das 2 mm starke Basisblech ist U-förmig gestaltet. Am unteren Teil schließt sich der Halterarm an. Beide Schenkel sind eingerollt und bilden die Lager des Drehbolzens. Der gehäusesseitige Schenkel ist mit einer Nut zur Abstützung der Druckfeder versehen. Am anderen Schenkel begrenzt ein Zapfen den Drehwinkel. Der in einer Durch-

gangsbohrung des Drehbolzens eingepresste Sperrstift stützt die Druckfeder. Die Positionen des Sperrstifts in beiden Grenzlagen zeigen die Fotos im Bild 2.20.

2.6.2 Kontaktierung

Die Kippvorrichtung wird zusammen mit dem Gehäusetopf am Lagerhalsrand mit einer auf dem Kabelanschlussbolzen sitzenden flachen Mutter angepresst (Bild 2.21). Dazu ist im Magnetjoch ein Gewinderohr mit einem Außengewinde eingesetzt (Bild 2.22). Es dient außerdem zur Befestigung des Spannsteigs (Bild 2.23c), der die Spannbolzen hält, mit denen der Magnet am Lagerhalsfuß angeschraubt ist (Bild 2.23b). Der Stahlmagnet, der mit Wolfram legiert ist, trägt das Markenzeichen der Magnetfabrik Tigges, Duisdorf. Die axiale Länge des Magneten beträgt 60 mm bei einer Dicke von 7 mm.

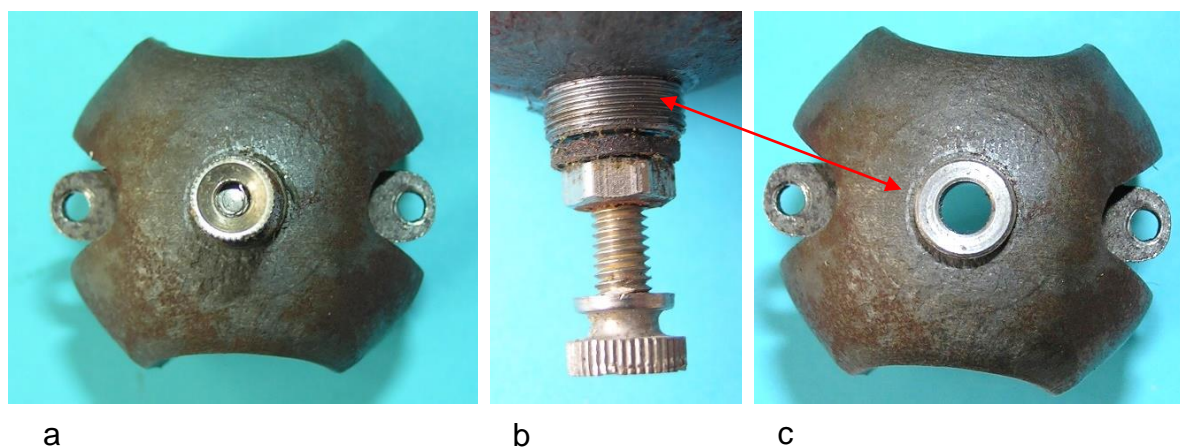
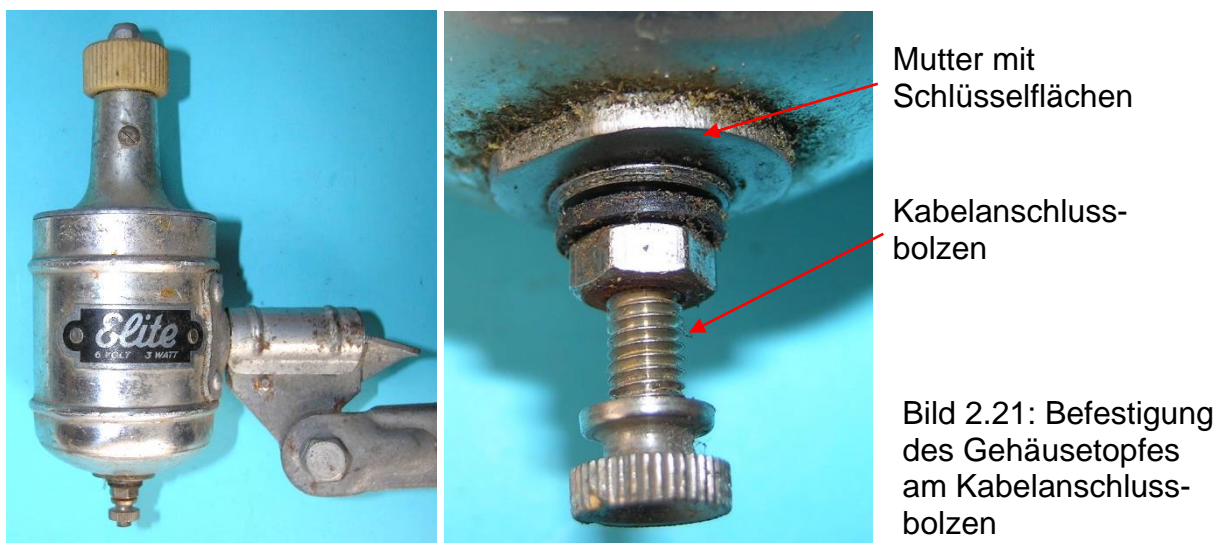


Bild 2.22: a) Bodenansicht mit den Bohrungen des Spannsteiges, b) Kabelanschlussbolzen, c) Magnet mit Gewinderohr

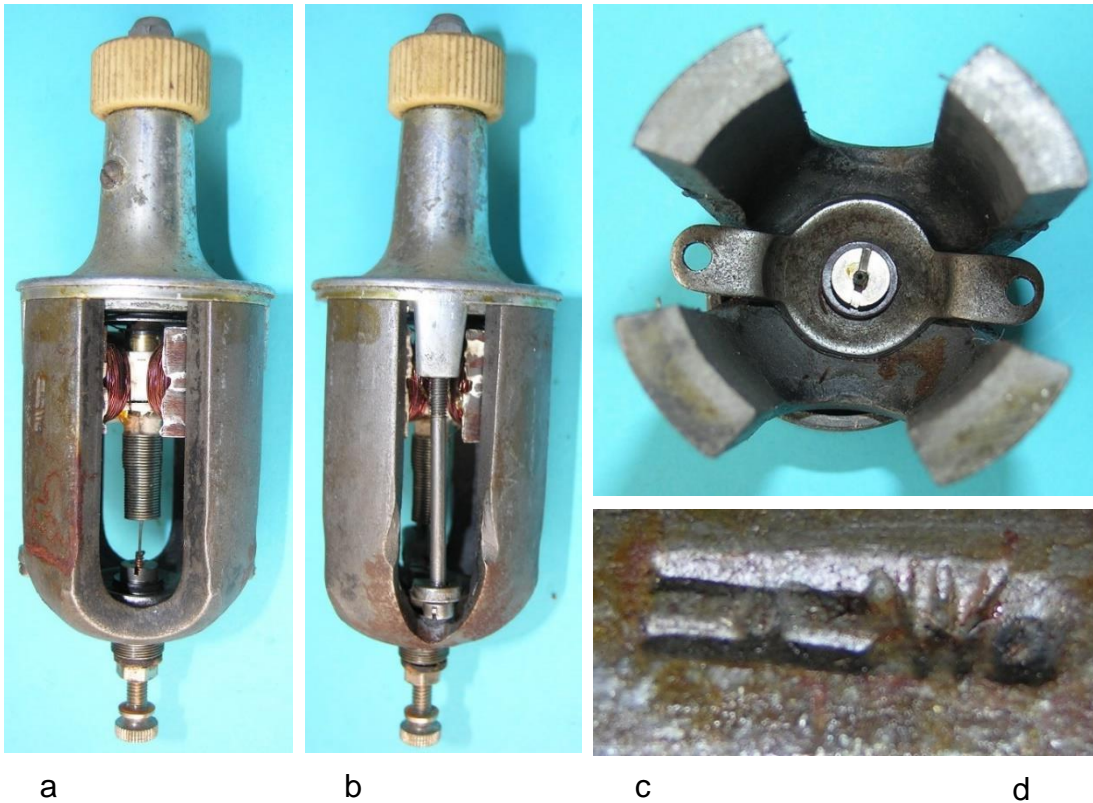


Bild 2.23: Anordnung der Spannbolzen: a) Freie Pollücken, b) Spannbolzen in der Pollücke, c) Spannsteg über dem Magnetjoch, d) Markenzeichen der Magnetfabrik Tigges, Duisdorf (1971 geschlossen), Wolfram-Stahl

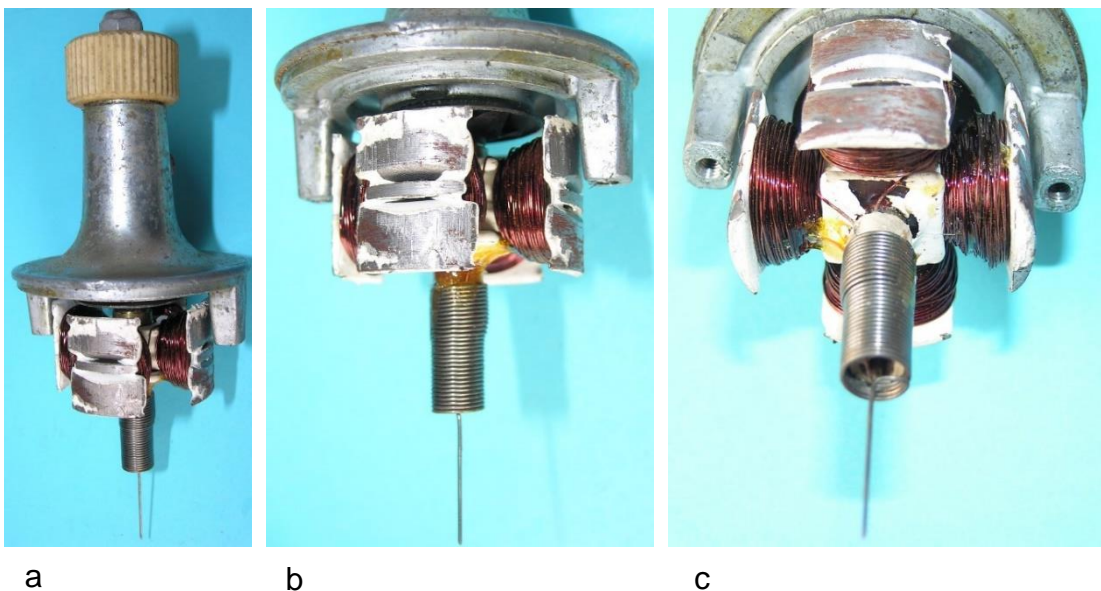


Bild 2.24: Metamorphose des Schleifrings zur Schleifnadel: a) Lagerhals mit Anker, b) Befestigung der Schleifnadel auf der Welle mit einer Schraubenfeder, c) Schraubenfeder mit Schleifdraht (axialauslaufendes Federende)

Den Innenraum des Gewinderohrs füllt der Kabelanschlussbolzen aus, der am oberen Ende mit einem Bürstenhalter abschließt. Die darin eingesetzte Bürste hat die Form einer Schraubenfeder, die aus Kupferdraht eng gewickelt ist (Bild 2.25d). Im Innenraum der Bürste rotiert ein axial ausgerichteter Schleifdraht, der das Ende einer eng gewickelten Stahldrahtfeder darstellt (Bild 2.24). Sie ist am freien Ankerwellenende aufgespannt und mit Lack verklebt. An der oberen Stirnseite des Ankers (Bild 2.26b) ist eine vierarmige Flachfeder positioniert, mit der das Ankerspiel eingestellt wird.

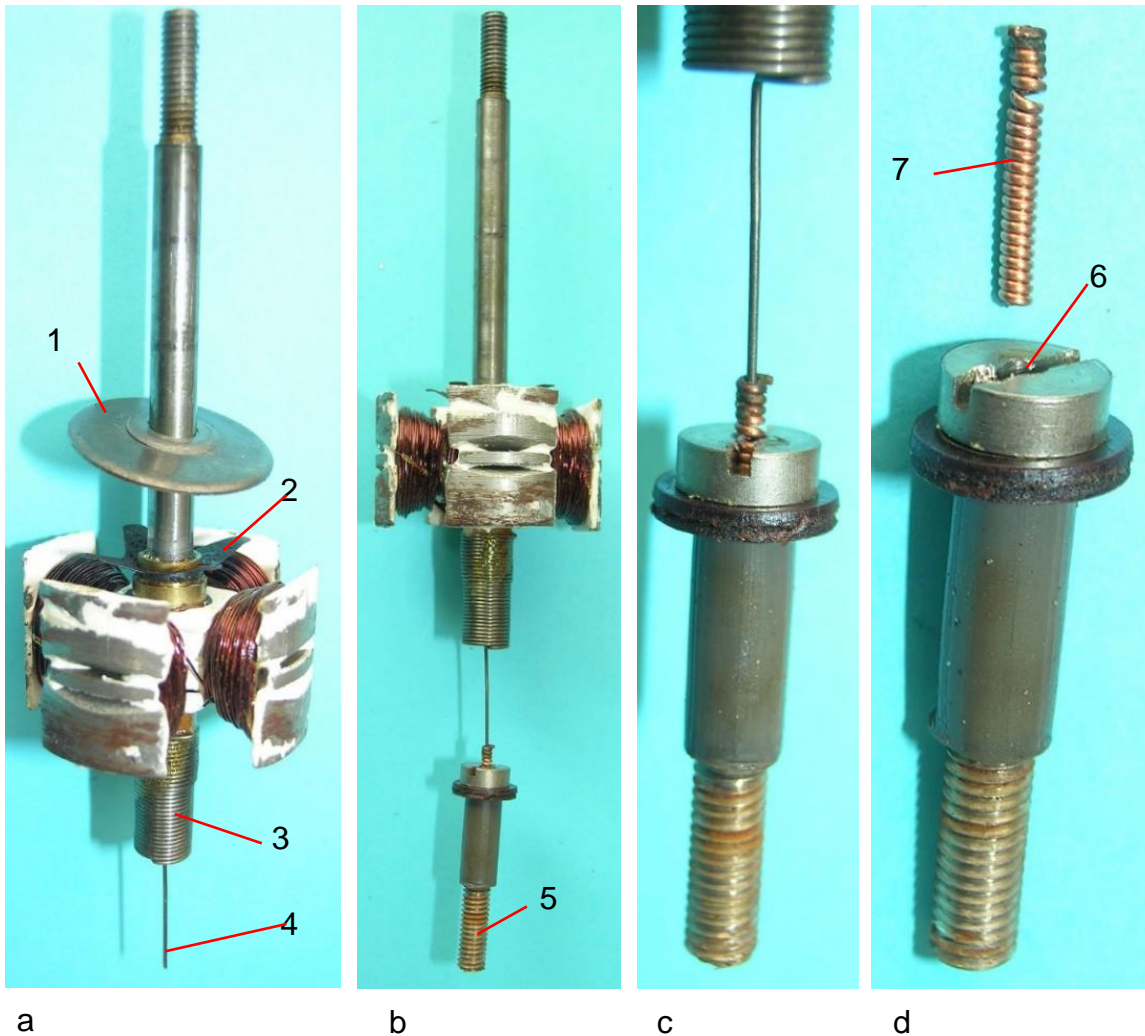


Bild 2.25: Spannung führender Kontakt: 1-Anlaufscheibe, 2-Axialspielausgleichsfeder, 3-Feder zur Befestigung des Schleifdrahtes, 4-Schleifdraht, 5-Kabelanschlussbolzen, 6-Bürstenhalter, 7-Bürste

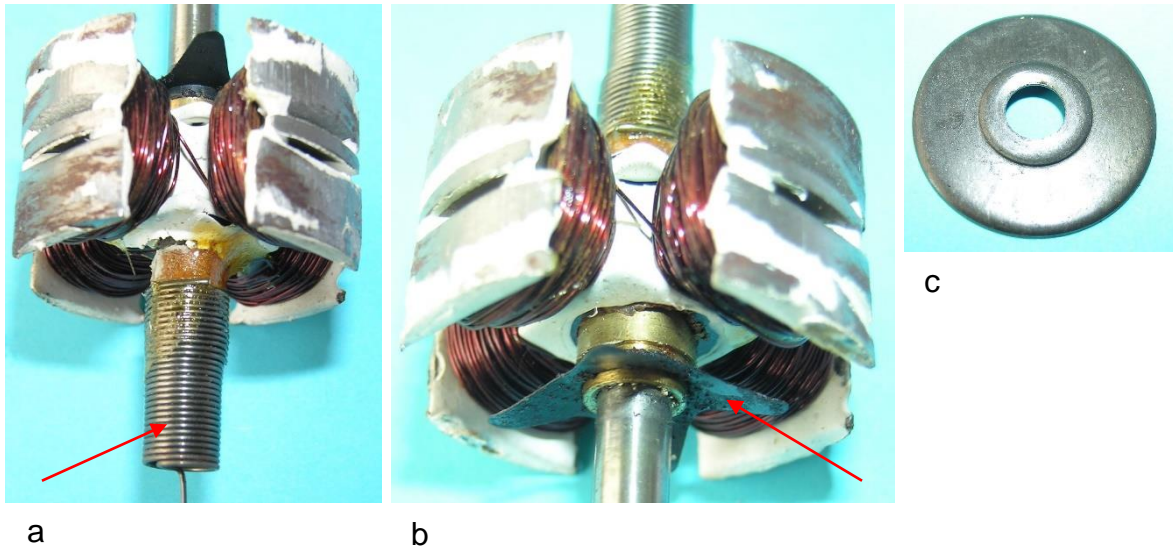


Bild 2.26: Stirnseiten des Ankers: a) Bürstenfeder auf dem Wellenstumpf, b) Blattfeder für den Axialspielausgleich, c) Anlaufscheibe

2.6.3 Anker

So wie der Schleifkontakt nimmt auch das Ankereisen eine Ausnahmestellung ein. Es ist aus drei 2 mm starken Blechen zusammengesetzt. Die zwei Endbleche sind abgewinkelt und bilden den größten Anteil an der 18 mm langen Polfläche. Die großen Luftspalte, die durch die Verformung der dicken Bleche entstehen, sind ungewöhnlich und werden mit anderen Blechpaketen vermieden.

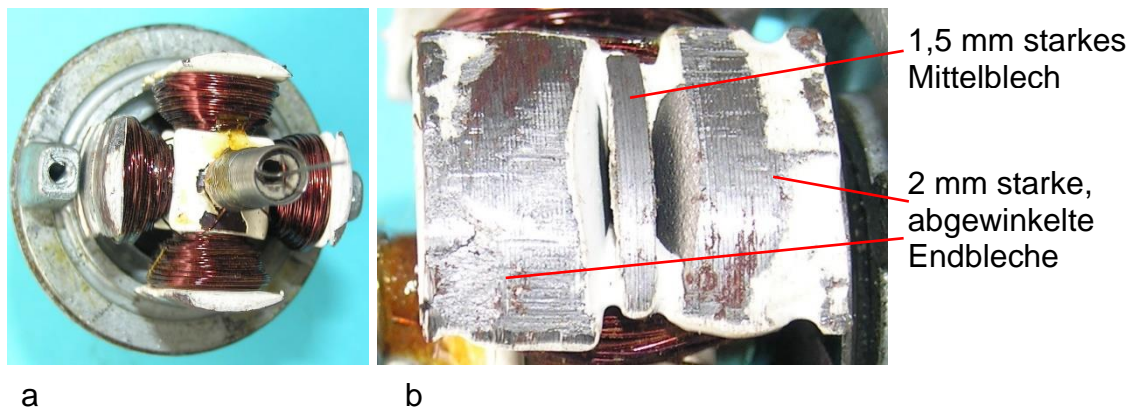


Bild 2.27: Dreiteiliges Ankereisen: a) Vierpoliger Anker, b) Dreiteilige Poloberfläche, Ankerdurchmesser 32 mm

Der Anker ist einseitig mit zwei Gleitlagern im 40 mm langen Lagerhals gelagert, wobei das untere Lager eine um 3 mm größere Wandstärke aufweist (Bild 2.28).



a



b

Bild 2.28: Gleitlager:
a) Unteres Lager,
Durchmesser 16 mm
b) Oberes Lager,
Durchmesser 10 mm

2.7 Halus, Tulpenmagnet 2,1 W

Der Halus-Dynamo im Bild 2.29 ist mit dem Gewicht von 425 g und einem Mantel-durchmesser von 47 mm einer der kleinsten Ausführungen mit einem vierpoligen Tulpen-Magneten. Das Dynamogehäuse besteht aus einem gezogenen Gehäusetopf und einem gegossenen Lagerhals aus Aluminium.



Bild 2.29: Halus-Tulpenmagnet, 2,1 W (Nr.1)

Die Kippeinrichtung ist mit einem großflächigen Flansch an vier Punkten am Gehäusemantel angenietet (Bild 2.30). Die Nietköpfe im Innenraum sind erhaben, was bei der Montage des Polsystems zu beachten ist.

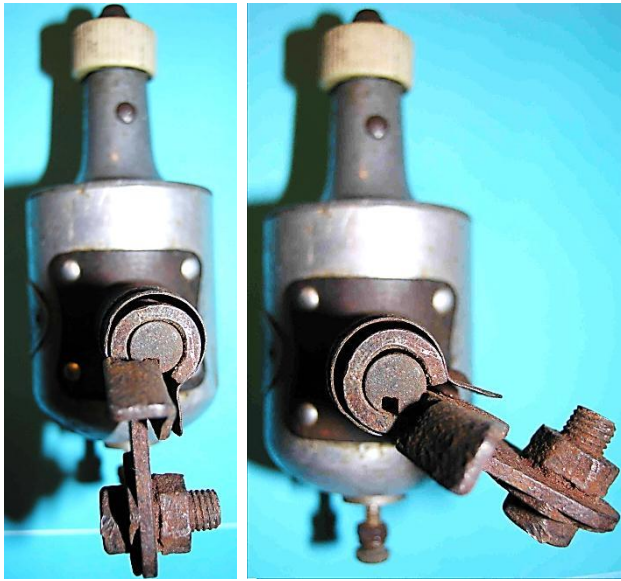


a

b

Bild 2.30: Befestigung der Kippeinrichtung
a) Angenieteter Flansch, b) Erhabene Nieten innerhalb des Gehäusetopfes

Mit der Kippeinrichtung lässt sich die im Bild 2.31 ablesbare maximale Verdrehung einstellen. Die dafür verantwortliche Schraubenfeder ist auf dem Drehbolzen zwischen den beiden gerollten Augen des Grundblechs positioniert (Bild 2.32b) und von einem entsprechend geformten Blech abgedeckt (Bild 2.32a). Der am 2,5 mm starken Grundblech angelenkte Fußhebel rastet in der Ruhestellung in eine Nut des Drehbolzens ein (Bild 2.33).



a

b

Bild 2.31: Maximaler Kippwinkel:
a) Ruhestellung
b) Betriebsstellung

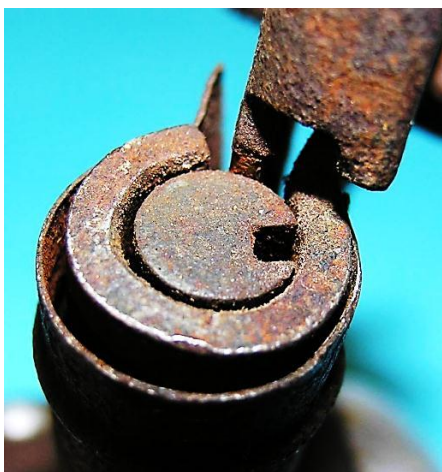


a

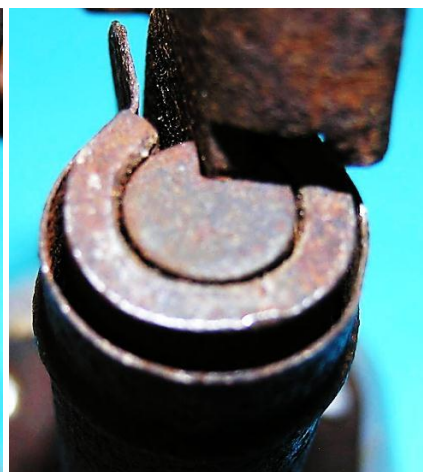


b

Bild 2.32: Seitenansicht der Kippeinrichtung:
a) Mit Abdeckung,
b) Ohne Abdeckung

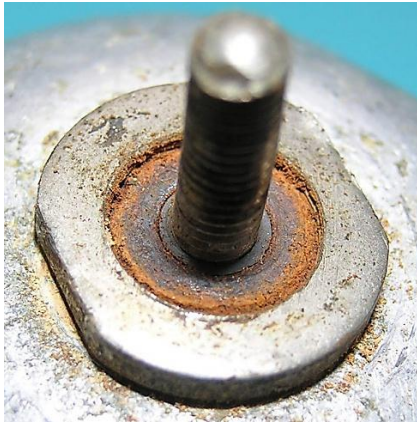


a



b

Bild 2.33: Nut im Drehbolzen zum Einrasten der Klinke:
a) Betriebsstellung
b) Ruhestellung



a



b

Bild 2.34: Doppelwandiges Rohr:
a) Äußere Verschraubung des Rohres,
b) Rohr im Magneten eingeschraubt

Am Boden ragt der Kabelanschlussbolzen aus einem doppelwandigen Rohr heraus. (Bild 2.34b). Die durch ein Isolierrohr elektrisch voneinander getrennten Rohre sind im Joch des Magneten eingeschraubt. Mit einer flachen Mutter, die zwei Schlüsselflächen besitzt, wird der Gehäusetopf gegen den Lagerhals gepresst (Bild 2.34a). Die starke Rostschicht hat abgesehen von der unsachgemäßen Aufbewahrung eine Ursache darin, dass keine Bohrung im Gehäuse vorhanden ist, die einen Luft- und Feuchtigkeitsaustausch ermöglichen würde (Bild 2.35).



a



b

Bild 2.35: Vierpoliger Tulpenmagnet:
a) Spannbolzen in einer Pollücke,
b) Freie Pollücke

Mit dem Kabelanschlussbolzen ist am Magnetjoch ein Steg befestigt, mit dessen Hilfe das Magnetsystem am Lagerhals angeschraubt ist (Bild 2.36). Zur sicheren Einhaltung des Luftspalts hat der Lagerhals ein Bund, durch den das Magnetsystem ausgerichtet wird.



a



b

Bild 2.36: Generator:
a) Rotierender Anker,
b) Vierpoliger Tulpenmagnet



a



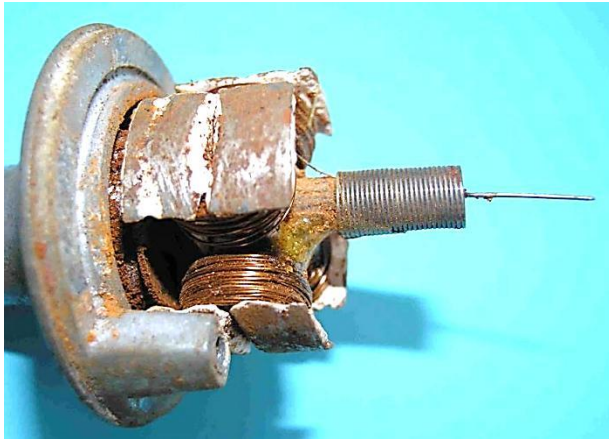
b

Bild 2.37: Kontakte:
a) Federkontakt,
b) Gewickeltes
Rohr aus Kupfer-
draht



Bild 2.38: Paarung
des rotierenden
und des ruhenden
Kontakts

Wenn auch der Sternanker ein typisches Bauteil der vierpoligen Dynamos ist, liegen zwei Besonderheiten vor. Sie betreffen die Ankerblechgestaltung und den Schleifkontakt. An der Kontaktgabe vom Anker zum Kabelanschlussbolzen sind eine Schraubenfeder auf dem Wellenende und ein aus Kupferdraht gewickeltes Rohr, das in einer Bohrung des Schraubenkopfes sitzt, beteiligt (Bild 2.37). Das Ende der Schraubenfeder ist abgewinkelt und nach der Ankerachse ausgerichtet (Bild 2.38 und Bild 2.39). Die Federspitze ragt in das gewickelte Kupferrohr hinein. Durch Abweichungen der Kontaktelemente von der Rotationsachse des Ankers entsteht immer eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der Ankerwicklung und dem Kabelanschlussbolzen. Der Einbauzustand der Kontaktpaarung ist im Bild 2.40 dargestellt.



a



b

Bild 2.39: Schraubenfeder mit abgewinkeltm Ende: a) Position am Wellenende, b) Befestigung auf einen Isolierkörper



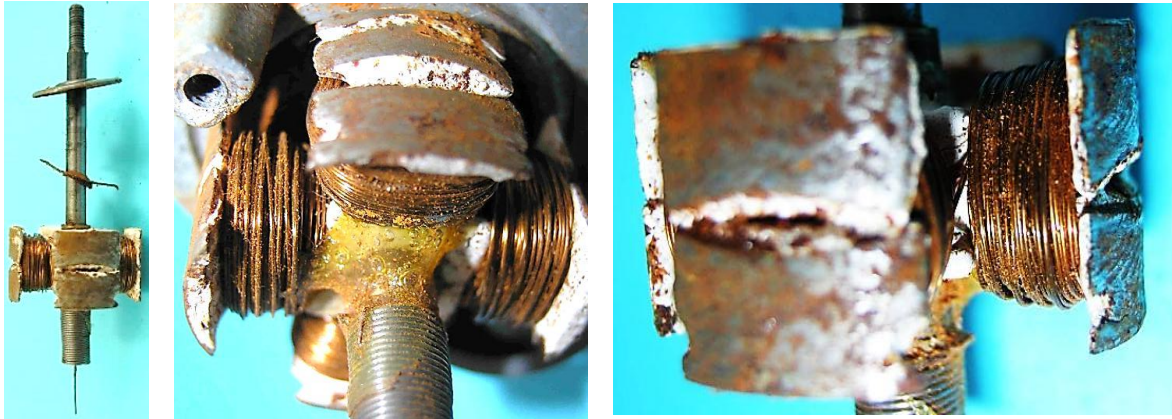
a



b

Bild 2.40: Eingebaute Kontaktpaarung

Das Ankereisen besteht aus zwei Blechen, deren Polflächen senkrecht zu den Spulenkernen in axialer Richtung abgelenkt sind (Bild 2.41). Das Blechpaket ist auf der Welle aufgespresst und in einem Tauchverfahren mit einer Lackschicht isoliert (Bild 2.41). Dieses Isolierverfahren verwendete die Firma Bosch 1937 in der WGD-Type. Der Prägestempel auf einem der Magnetschenkel ist zwar stark erodiert (Bild 2.42), lässt sich aber als Logo der Magnetfabrik Tigges identifizieren. Der Anker ist freiliegend in zwei Sintergleitlagern geführt. Eine sternförmige Blattfeder sorgt für den Axialspelausgleich. Sie wird durch die Positionierung der Keramikreibrades gespannt und drückt einen Gleitteller gegen die ringförmige Gleitbahn am Lagerhalsfuß (Bild 2.43).



a

b

c

Bild 2.41: Anker: a) Anker mit Welle, b) Sicherung der Bauteile auf der Welle durch Kleber, b) Ausbildung der Polflächen durch zwei in axialer Richtung abgewinkelten Blechen



a

b

Bild 2.42: Chromstahlmagnet mit dem Logo der Magnetfabrik Tigges



a

b

c

Bild 2.43: Axialspieeleinstellung:
a) Blattfeder,
b) Andruckteller,
c) Lagerhalsfuß

2.8 Halus – Tulpenmagnetdynamo 3 W

Das Gehäuse der 3 W-Ausführung der Marke Halus (Bild 2.44) entspricht dem der Leistungsstufe 2,1 W. Das trifft bis auf die Ankerblechpaketlänge, die zur Leistungsanpassung eine größer gewählt wurde, auch auf den Generator zu (Bild 2.45).



Bild 2.44: Halus 3 W mit vierpoligem Tulpenmagneten

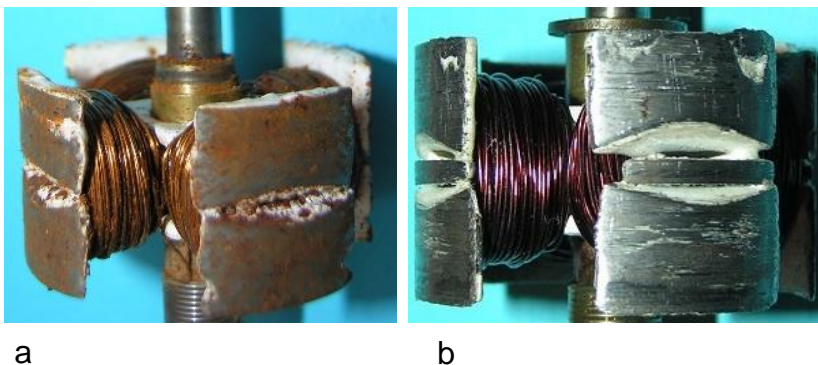


Bild 2.45: Ausführungsformen des Ankerblechpakets:

- a) Halus 2,1 W,
- b) Halus 3 W

Maßgebend dafür ist der von der Magnetfabrik Tigges gefertigte vierpolige Tulpenmagnet (Bild 2.46). Während in der 2,1 W-Ausführung der Magnet mit Chrom legiert wurde, verwendete man im 3 W-Dynamo Wolframstahl. Im Magnetjoch ist eine Gewindehülse eingeschraubt (Bild 2.47), die konstruktiv eine zentrale Rolle spielt. Sie dient zur Befestigung des Spannsteigs, zur Positionierung des Gehäusetopfes und zur Aufnahme des Kabelanschlussbolzens. Die Abmessungen der Gewindehülse sind so gewählt, dass sie durch die zentrale Bohrung des Gehäusetopfes gesteckt werden kann (Bild 2.47 und Bild 2.48), der dann mit einer Schlüsselmutter gegen den Lagerhals gepresst wird (Bild 2.48). Auf der Magnetjochinnenseite ist der Spannsteig durch Umbördeln am Gewinderohr befestigt (Bild 2.49a).

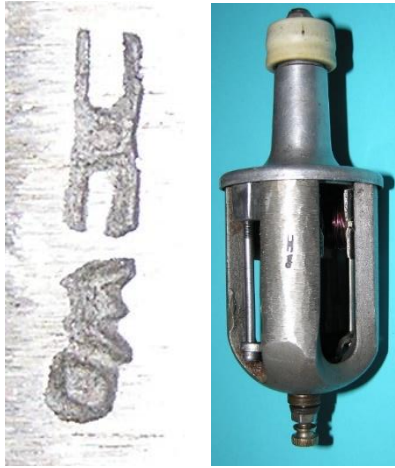


Bild 2.46: Firmenstempel der Magnetfabrik Tigges

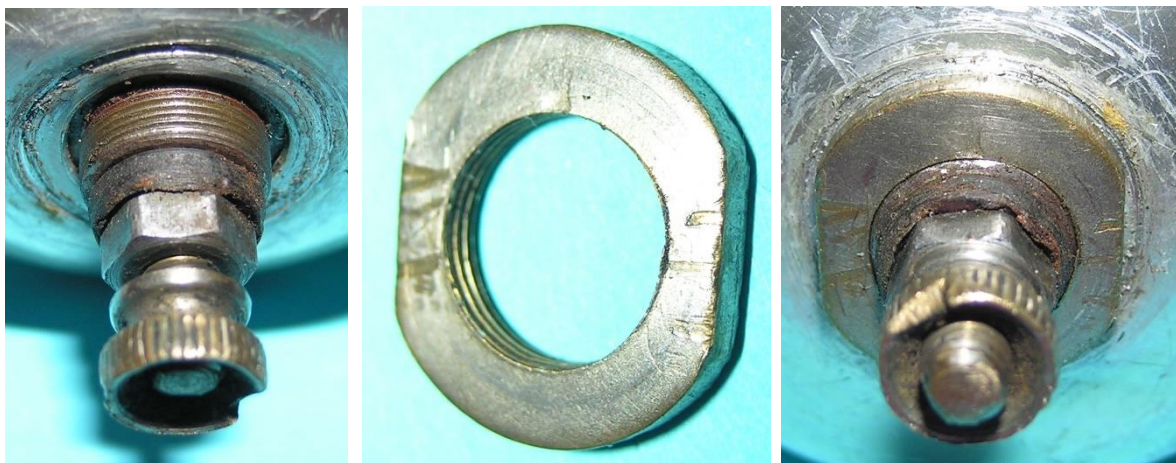


a

b

c

Bild 2.47: Gewindehülse: a) In der Gewindehülse eingebauter Kabelanschlussbolzen, b) Eingeschraubte Gewindehülse, c) Bohrung im Gehäusetopf zur Durchführung der Gewindehülse



a

b

c

Bild 2.48: Montage des Gehäusetopfes: a) Gewindehülse in der Bodenbohrung, b) Mutter mit zwei Schlüsselflächen, c) Befestigung des Gehäusetopfes mit der Schlüsselmutter

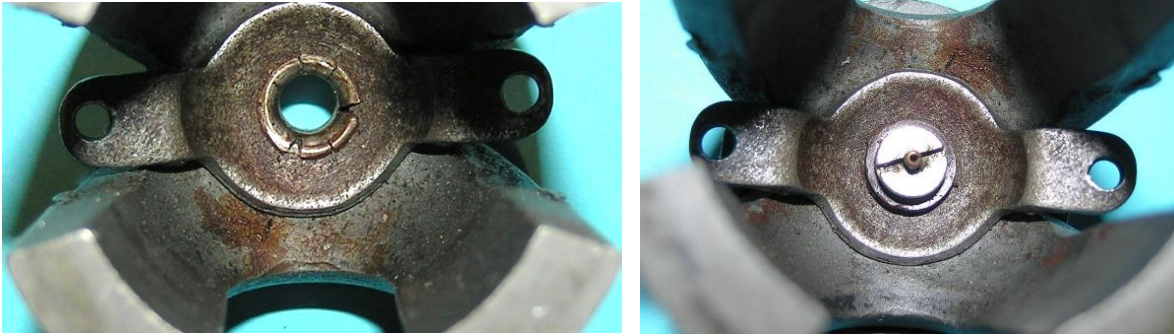


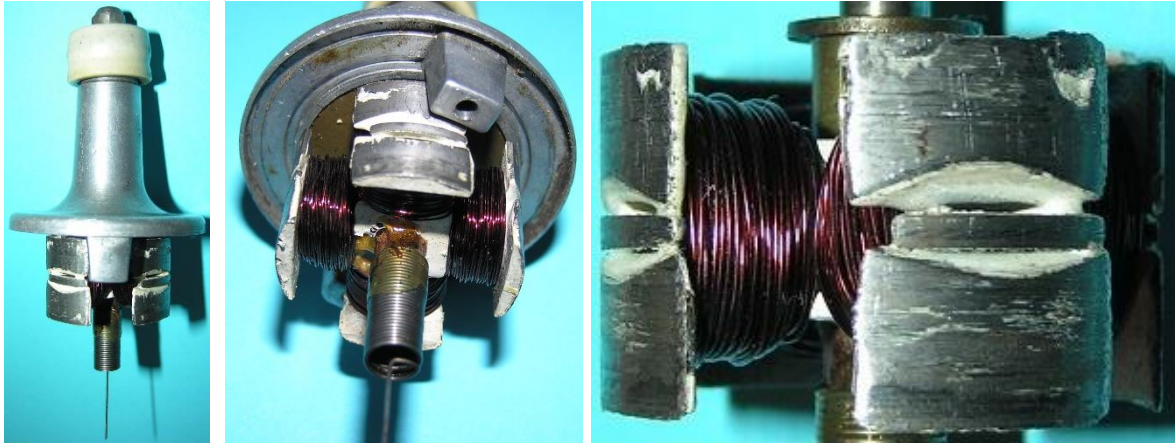
Bild 2.49: Spannsteig: a) Befestigung des Spannsteigs durch Umbördelung der Gewindehülse, b) Eingefügter Kabelanschlussbolzen mit gewickelter Kontakthülse

Im Hülseninnenraum ist der Kabelanschlussbolzen isoliert eingesetzt. Die Isolierscheiben ober- und unterhalb des Isolierrohres haben einen größeren Durchmesser als die Magnetjochbohrung, sodass der Kabelanschlussbolzen in der Gewindehülse fest eingespannt werden kann (Bild 2.50).



c

Bild 2.50: Kabelanschlussbolzen:
a) Strombahn vom Wicklungsende zum Kabelanschlussbolzen,
b) Isolierung mit zwei Scheiben und einem Rohr,
c) Gewickelte Drahhülse in der Drehachse des Läufers

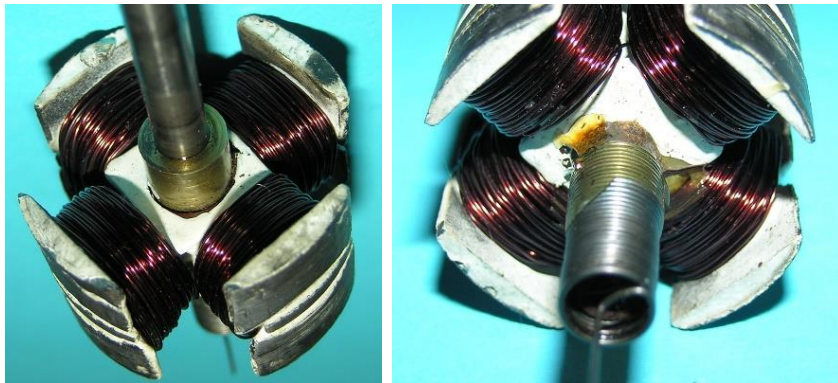


a

b

c

Bild 2.51: Anker: a) Anker mit Lagerhals, b) Kontaktfeder am Wellenende, c) Ankerblechpaket



a

b

Bild 2.52: Wicklungsköpfe:
a) Lagerseite
b) Kontaktseite



a

b

c

Bild 2.53: Lageschild: a) Stirnseite mit Nuten für den Filz im Öldepot, b) Angegossene Zapfen für Gewindegrundbohrungen und Lageschild, c) Im Lagerrohr quer eingelegtes Schleifblech

Der charakteristische Anker mit dem axial ausgerichteten Federdrahtende (Bild 2.51 und Bild 2.52) ist in einem zweiteiligen Gleitlager einseitig gelagert. Zwischen den Lagerelementen ist nicht nur ein Öldepot eingerichtet sondern auch ein Kontaktblech eingelegt, das auf der Welle schleift und sich am Lagerhals abstützt, um den Stromfluss von der Welle zum Gehäuse abzusichern (Bild 2.53). Angetrieben wird die Welle mit einem Specksteinreibrad (Bild 2.54).



Bild 2.54: Specksteinreibrad

3 Fribu-Gruppe mit Weicheisenstabdynamos

3.1 Übersicht

Von den vier nahezu identischen Dynamos mit den Marken- und Typennamen Fribu-Komet, Fribu-Record, Elite und Original-Valon (Bild 3.1) sind für eine Demontage nur die Typen Fribu-Record und Elite verfügbar. Sie haben die gleiche Prüfnummer (Bild 3.2) und die gleiche Gehäusekontur. Die von der Firma Bürgmann-Schenk beim Kraftfahrzeug-Bundesamt beantragte Registrierung erfolgte 1955 unter der Nummer K-816. Die Abmeldung wurde 1957/58 vorgenommen.

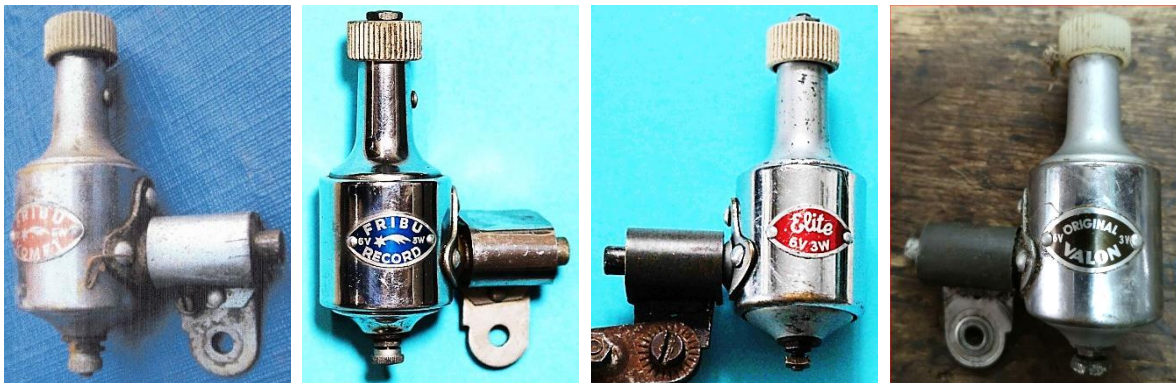


Bild 3.1: Ausführungen mit der Registriernummer K 816: a) Fribu-Komet, b) Fribu-Record, c) Elite, d) Original-Valon



Bild 3.2: Übereinstimmende Prüfnummer K 816 bei den vier Ausführungen

Während die Fribu-Dynamos mit einer Ölbohrung versehen sind, fehlt sie bei den Exemplaren im Bild 3.1c und d. Unterschiede existieren auch bei der Ankerblechführung, der Wicklungsisolierung zum Blechpaket und der Kontaktierung des Masseanschlusses (Bild 3.3). Diese Abweichungen sind nicht prinzipieller Natur, sondern reihen sich in Maßnahmen ein, die in kleinen Schritten die Fertigungskosten reduzieren.



Bild 3.3: Ankerausführungen:
a) Fribu,
b) Elite

3.2 Fribu-Record

Die nicht gut lesbare Typenbezeichnung auf dem Firmenschild des Dynamos im Bild 3.4 beinhaltet keinen Hinweis auf den Produzenten. Der helle Stern mit dem Schweif reicht aber aus, um die Identität mit dem fabrikneuen Dynamo festzustellen, der im Deutschen Museum München aufbewahrt wird (Bild 3.6).

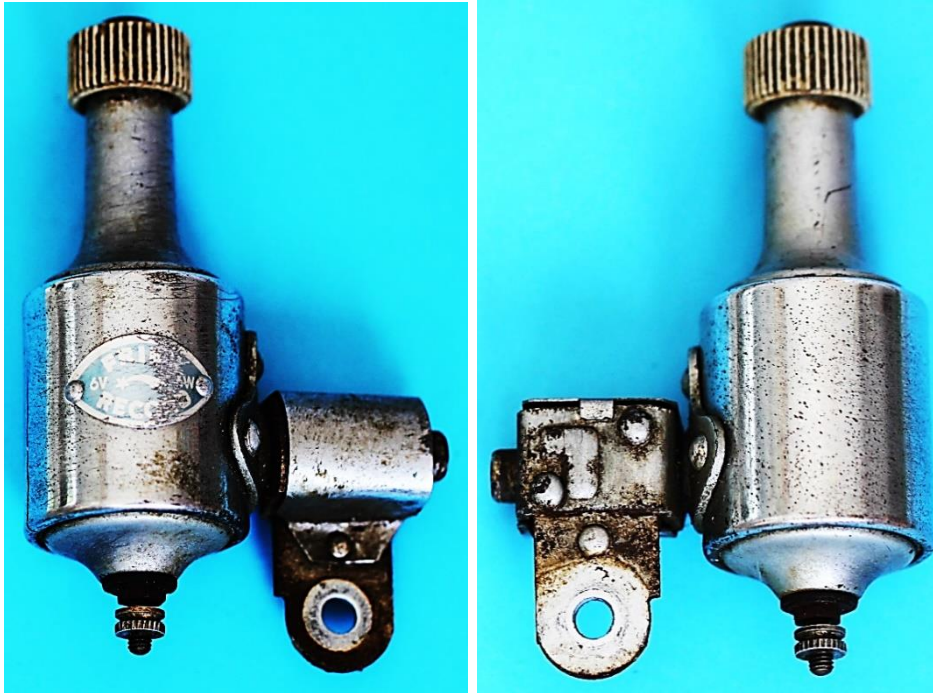


Bild 3.4: FRIBU-RECORD



a



b

Bild 3.5: Beschriftungen: a) Firmenschild, b) Nenndaten auf der Kippvorrichtung

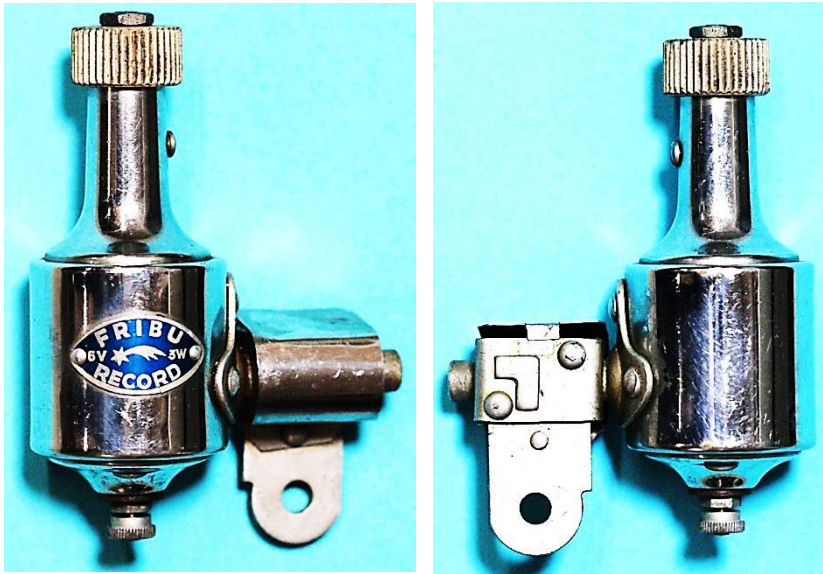


Bild 3.6: Fabrikneues Exemplar im Deutschen Museum München

Das Gehäuse besteht aus drei Teilen (Bild 3.7a), dem Lagerhals aus Zinkdruckguss, dem Gehäusemantel aus Messing und dem Boden aus Aluminium (Bild 3.8). Die drei Teile sind nicht verschraubt, sondern werden durch den umbördelten Mantel zusammengehalten. Obwohl dieser Dynamo einen rotierenden Anker und damit Schleifkontakte besitzt, gehört er schon zu der Produktgeneration, bei der eine Reparatur nicht vorgesehen ist.

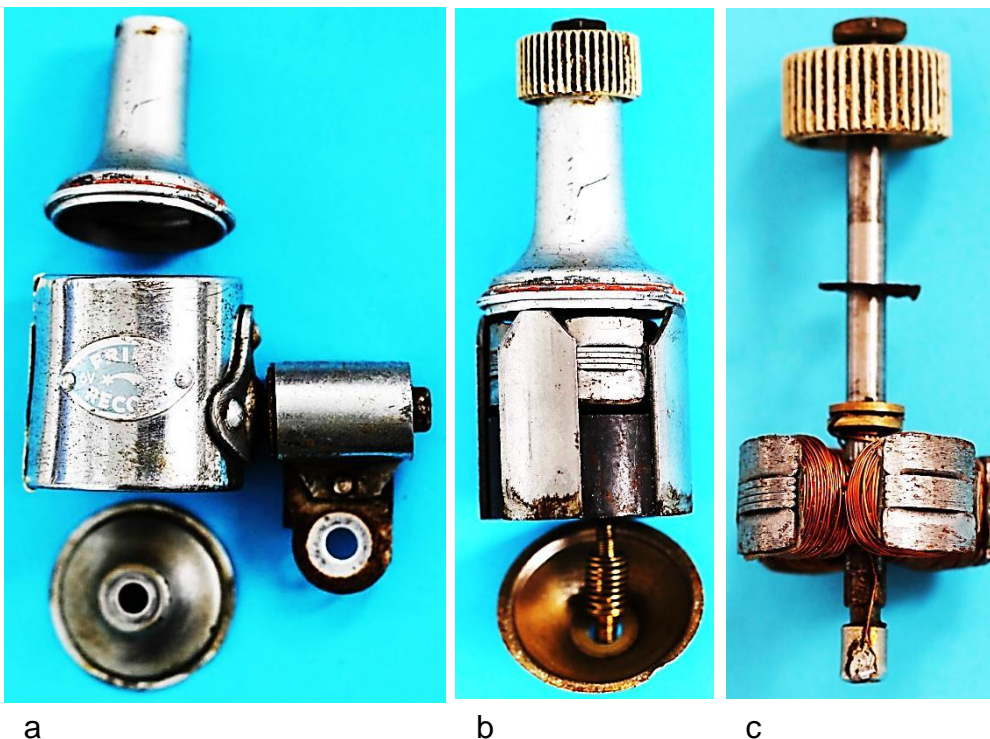


Bild 3.7: Baugruppen des Dynamos: a) Drei Gehäuseteile, b) Generator bei entferntem Mantel, c) Anker mit Welle

Der stabile Messingmantel ermöglicht sowohl das Anieten des Flansches der Kippvorrichtung als auch das Einpressen des ruhenden Magnetpolsystems. Das letztere besteht aus einer durchbohrten Kreisringscheibe aus AlNi-Magnetmaterial (Bild 3.9) und vier 1,5 mm starken ferromagnetischen Blechen (Bild 3.10a), deren obere Bereiche die Pole bilden. Der Magnet ist in radialer Richtung vierpolig aufmagnetisiert. Demzufolge werden die Polschäfte mit angepasster Krümmung vom Magneten angezogen (Bild 3.9a und Bild 3.10b), sodass dafür kein weiteres Befestigungselement erforderlich ist.

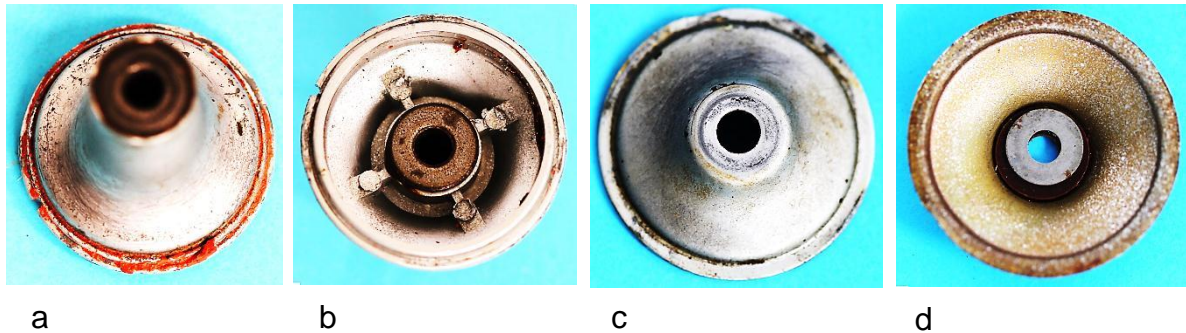


Bild 3.8: Gehäuseteile: a) Lagerhals mit oberem Gleitlager, b) Lagerhals mit unterem Gleitlager, c) Außenansicht des Bodens, d) Innenansicht des Bodens

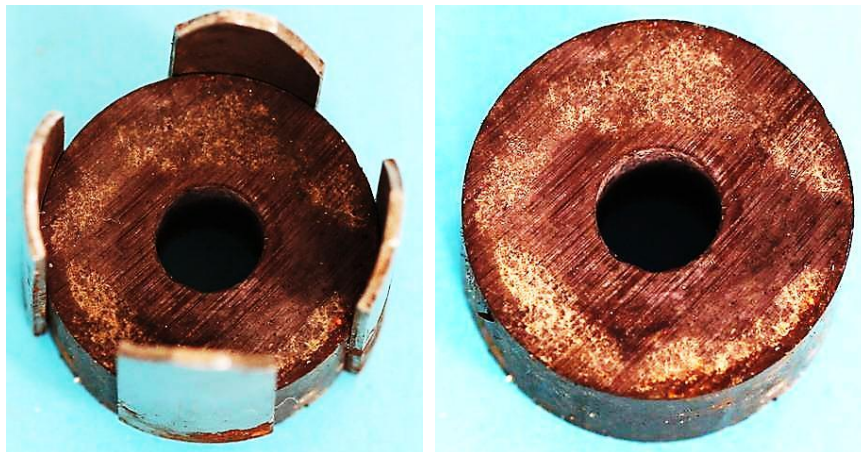


Bild 3.9: Vierpolig magnetisierte Ringscheibe

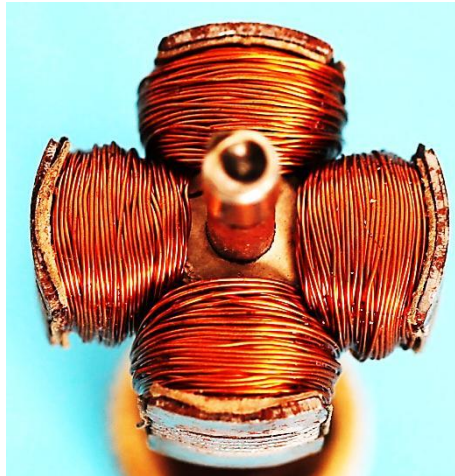


Bild 3.10: Ferromagnetische Polstäbe

Der Anker besteht aus sechs 1 mm starken Blechen. Die beiden Endbleche sind abgewinkelt, um die Ankerpolflächen über die Summe der Blechdicken hinaus zu vergrößern. Dadurch nehmen die Drahtwindungen eine stabile Lage ein und die Wicklungsköpfe ragen nicht über Ausdehnung der Pole hinaus (Bild 3.11).



a



b

Bild 3.11: Anker:
a) Vollständiger Sternanker
b) Untere Wicklungsköpfe

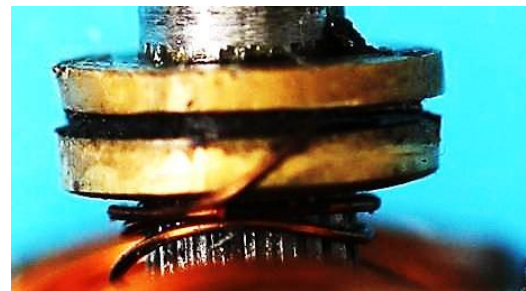
Die Ankerwicklungsanschlüsse sind zu beiden Seiten des Blechpakets herausgeführt. Das spannungsführende Ende ist an einer elektrisch isolierten Kappe am Wellenende angelötet (Bild 3.12b). Die Stirnseite der Kappe wird von der verjüngten Spitze einer Schraubenfeder berührt (Bild 3.13), die auf dem im Boden isoliert angeschraubten Kabelanschlussbolzen sitzt. Für den Masseanschluss oberhalb des Ankers wird eine Ringnut in der Lageranlaufscheibe verwendet (Bild 3.12c). Die Kontaktfeder und das Wellenende befinden sich im Innenraum des Magnettrings, sodass diese beiden Elemente keinen Beitrag zur Dynamolänge liefern.



a



b



c

Bild 3.12: Kontaktierung der Ankerwicklung: a) Wicklungsanschlüsse oberhalb und unterhalb des Ankers, b) Lötstelle auf der elektrisch isolierten Schleifkappe am Wellenende. c) Anlaufscheibe mit Ringnut für das Einlegen des blanken Drahtendes zur Herstellung der elektrisch leitenden Verbindung mit der Welle



a



b

Bild 3.13: Kabelanschlussbolzen mit eingezogener Schraubenfeder als Schleifkontakt

3.3 Elite-Dynamo mit ruhendem AlNi-Magneten

Der im Bild 3.14 dargestellten Dynamo ist wie der Dynamo Fribu-Recod mit einem Weicheisenstabdynamo ausgestattet.



Bild 3.14: Vierpoliger Weicheisenstab-Dynamo

Das Gehäuse des 240 g schweren Dynamos besteht aus drei Teilen, dem gegossenen Lagerhals, dem Mantel aus einem Messingrohr und dem aus Messingblech geformten Boden. Durch Umbördelung der Mantelenden werden die drei Teile miteinander verbunden (Bild 3.15). Am Gehäusemantel ist die Kippvorrichtung mit einem dreieckförmigen Flansch angenietet. Den Halter bilden zwei gleiche Bleche, die an beiden Seiten des Halterarms mit einem Durchgangsbolzen angeschraubt werden (Bild 3.16).

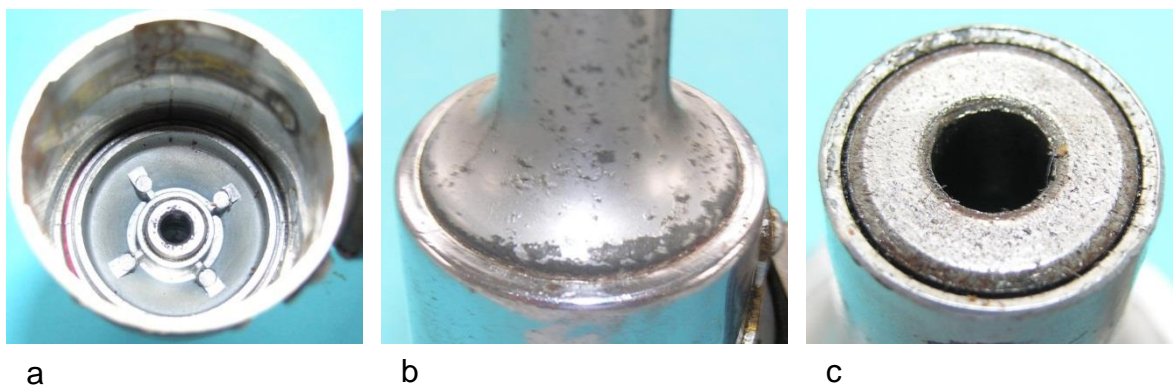


Bild 3.15: Lagerhals: a) Gehäusemantel mit Lagerhals, b) Umbördelung des Mantels am Lagerhalsfuß, c) Oberes Gleitlager

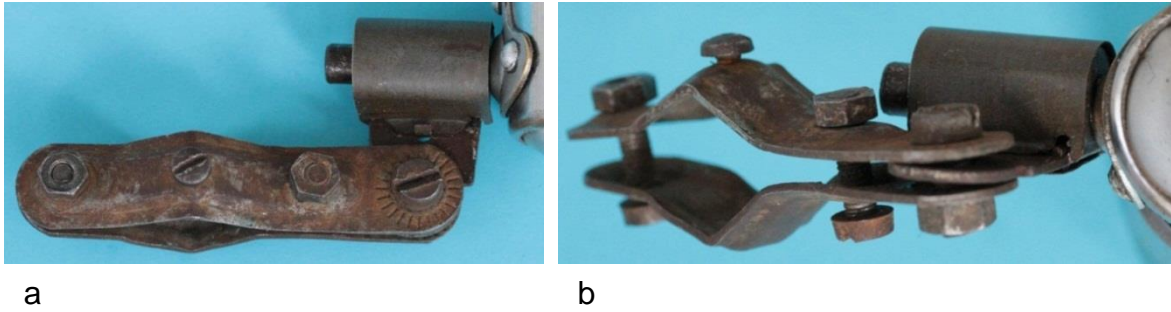


Bild 3.16: Halter aus zwei gleichen Blechen: a) Seitenansicht, b) Basisblech der Kippvorrichtung zwischen den Halterblechen

Das Gehäuse und der ausgebaute Generator sind im Bild 3.17 nebeneinander dargestellt. An der Peripherie des 18 mm langen Walzenmagneten sind 1,5 mm starke ferromagnetische Bleche angelegt (Bild 3.18), die oberhalb des 60 g schweren Magneten den zylindrischen Raum für den Anker aufspannen. Die Polbleche nehmen $\frac{2}{3}$ des Magnetumfangs ein. Der Magnet ist in radialer Richtung vierpolig magnetisiert. Damit die Polbleche richtig positioniert werden, ist eine entsprechende Markierung auf der oberen Stirnseite aufgedruckt.

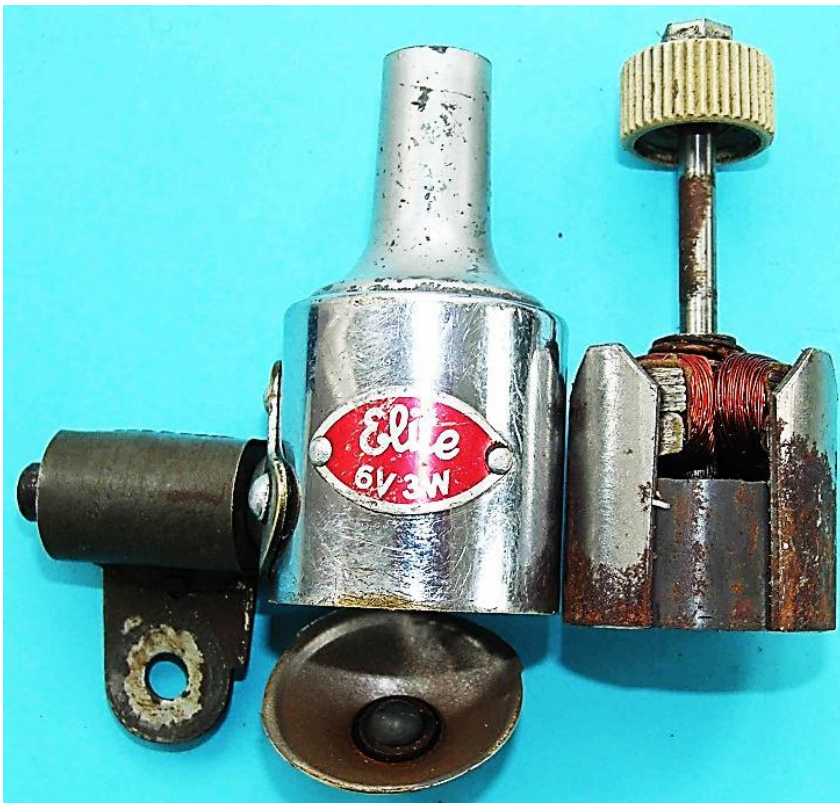


Bild 3.17 Baugruppen:
a) Dreiteiliges Gehäuse mit Kippvorrichtung,
b) Generator mit Reibrad

Zum rotierenden Anker haben die Pole einen Abstand von 0,5 mm. Das Eisen des Sternankers ist aus fünf 1 mm starken Blechen und einem abgewinkelten Blech an

der unteren Stirnseite zusammengesetzt (Bild 3.19). Der Läufer wiegt 54 g. Der Mas-
 seanschluss der Ankerwicklung liegt auf der Welle. Da keine Schleifkontakte zur
 elektrischen Überbrückung der beiden Gleitlager vorhanden sind, erfolgt der Strom-
 fluss durch die Gleitlager. Das Spannung führende Spulenende ist an der Schleif-
 kappe am unteren Wellenende angelötet. Die Schleifkappe hat an Stirnseite eine
 Vertiefung, in die eine speziell gewickelte Schraubenfeder hineinragt (Bild 3.21b) und
 den elektrischen Kontakt zwischen Anker und Kabelanschlussbolzen herstellt. Die
 Scheibe unter dem Schraubenkopf des Kabelanschlussbolzens 0ist so dimensioniert,
 dass die Feder darauf sicher ruht und der Schraubenkopf Verschiebungen der Feder
 verhindert (Bild 3.20). Das Wellenende mit der Schleifkappe und die Kontaktfeder
 sind in der Bohrung des Magneten untergebracht.

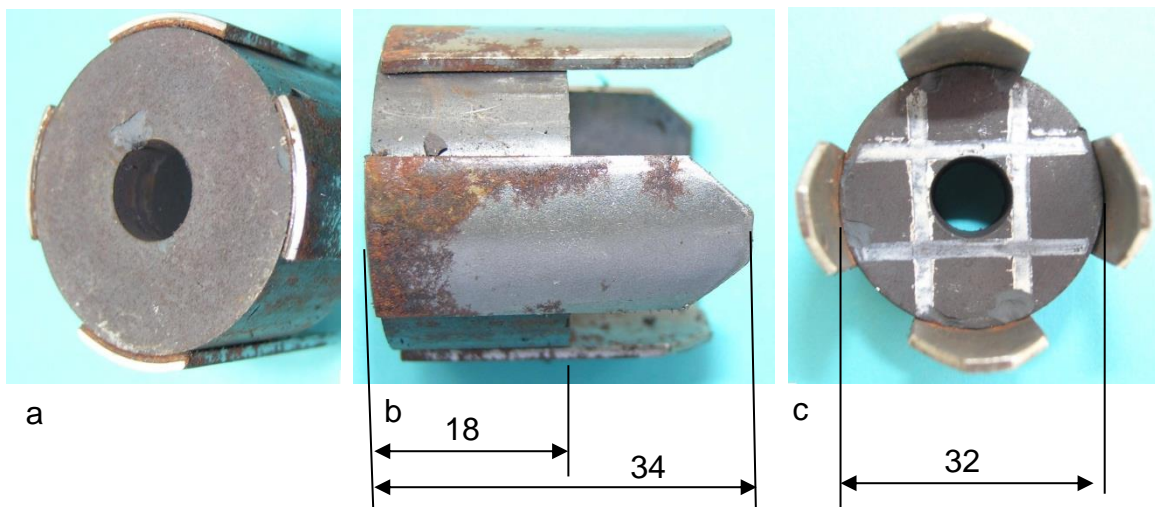


Bild 3.18: Polrad: a) 1,5 mm starke ferromagnetische Bleche schließen mit dem unteren Magnetrand ab, b) Seitenansicht des Polsystems, c) Kennzeichnung der Polbereiche

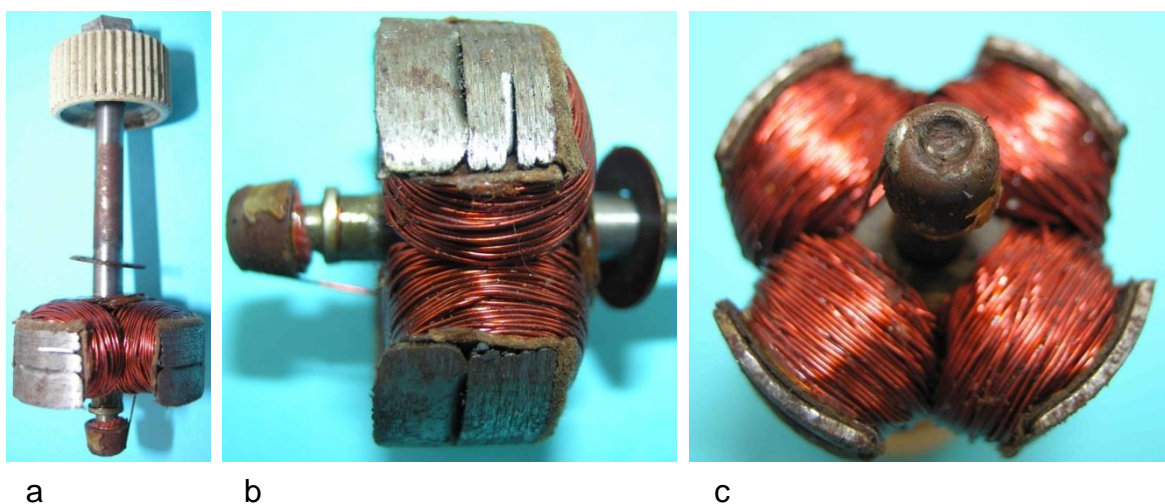


Bild 3.19: Anker: a) Gesamter Läufer, b) Spulenanschluss und Blechpaket, c) Wicklungsköpfe und Schleifkappe

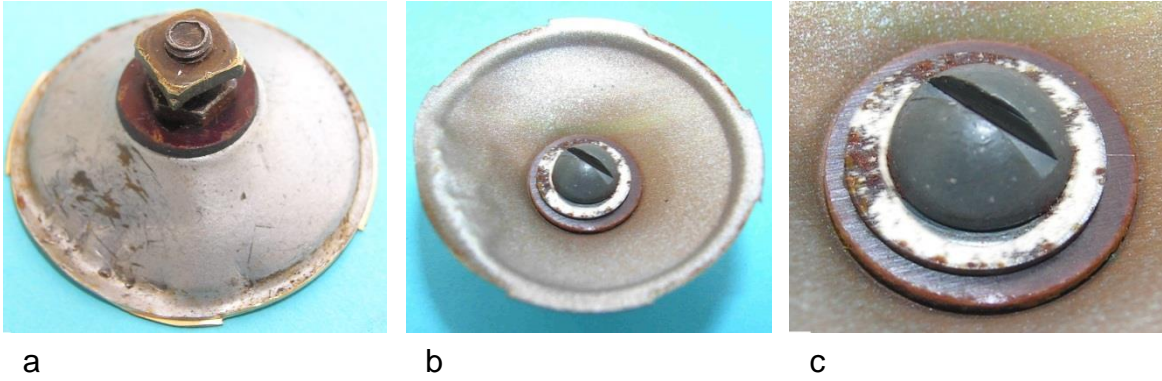


Bild 3.20: Boden: a) Kabelanschluss, b) Kabelanschluss innerhalb des Gehäuses, c) Sitz der Kontaktfeder

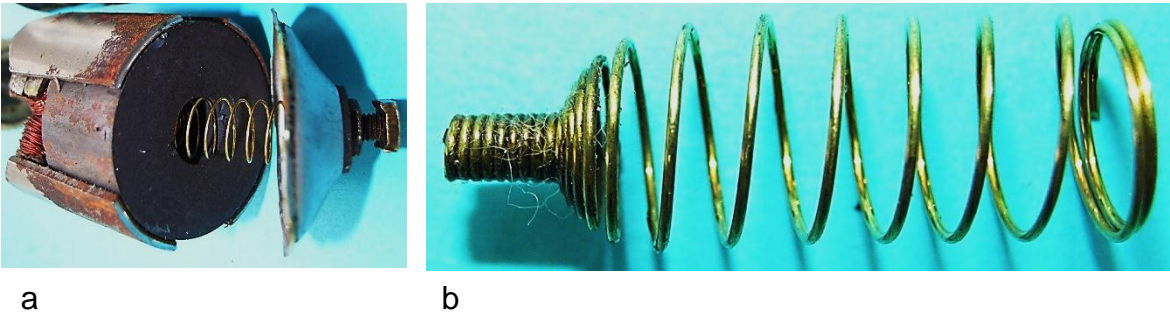


Bild 3.21: Federkontakt: a) Schleifkontakt innerhalb der Bohrung des Magneten, b) Kontaktfeder

4 Blätterpoldynamos

4.1 Halus-2,1 W

In den Blätterpoldynamos der Marke Halus werden die Rollen von Anker und Magnetfeld im Vergleich zu den Tulpenmagnet- und Weicheisenstabdynamos vertauscht. Statt des Ankers rotiert der Dauermagnet und der Anker kann ohne Schleifkontakte direkt in den Stromkreis eingeschaltet werden.

Das Gehäusekonzept des 2,1 W-Halus-Blätterpoldynamos im Bild 4.1 lehnt sich stark an das Erscheinungsbild der Tulpenmagnetdynamos an. Dabei ergibt sich ein Widerspruch zwischen dem großen umbauten Raum und dem geringen Raumbedarf für den Blätterpolgenerator (Bild 4.2). Als Ursachen dafür kommen die Nutzung vorhandener Fertigungseinrichtungen und psychologische Gesichtspunkte in Frage. Es ist nicht von der Hand zu weisen, dass bei gleichen Leistungen ein Kunde den Dynamo mit den größeren Abmessungen wählt.



Bild 4.1: Blätterpoldynamo Halus 2,1 W mit der Beschriftung des Halterarms „Made in Germany-Wester Zone“

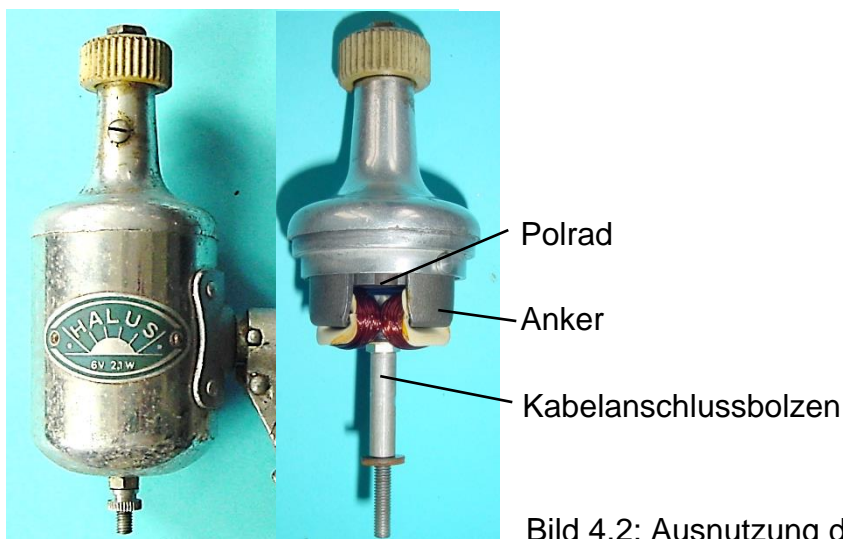


Bild 4.2: Ausnutzung des Gehäusevolumens

Neben dem ovalen Typen- und Leistungsschild auf dem Gehäusemantel trägt die Kippvorrichtung eine Inschrift, die zwar mit „Made in Germany Western Zone“ das Ursprungsland angibt, aber keinen Hinweis auf die Firma enthält. Diese Bezeichnung und die fehlende Registriernummer deuten auf ein Fertigungsdatum vor 1955 hin. Damit kommt dieser Dynamo als unmittelbares Nachfolgeprodukt der Tulpenmagnetdynamos in Frage.

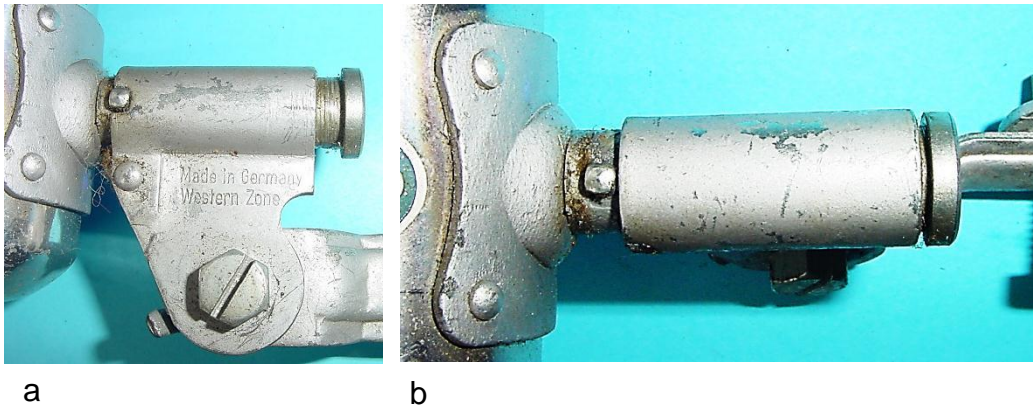


Bild 4.3: Positionen Sperrstifts: a) Ruhe- und b) Betriebsstellung der Kippvorrichtung

Die Kippvorrichtung der Tulpenmagnetdynamos wurde durch eine Verschiebebolzen-Kippvorrichtung ersetzt (Bild 4.3). Sie zeichnet sich durch einen guten Staubschutz der Druckfeder aus, denn Schmutzpartikel können nur durch die engen Lagerstellen des Drehbolzens in den Federraum eindringen (Bild 4.4). Dies wird durch die spezielle Gestaltung des 1,5 mm starken Basisblechs gewährleistet, mit dem die üblichen Abdeckkappen ersetzt wurden.

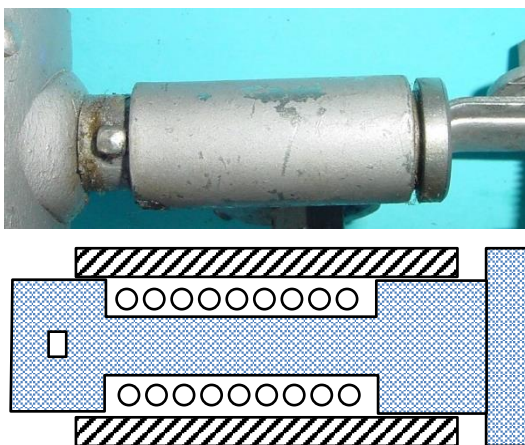


Bild 4.4: Vereinfachter Querschnitt der Kippvorrichtung

Ergänzt wurde ein weiterer Halterarm, sodass zwei Halterarme und das Basisblech aus einem gemeinsamen Blechschnitt bilden. Die Mitte des im Bild 4.5a dargestellten Blechschnitts wird zu einem Rohr geformt, wobei die beiden durchbohrten Halterarme abgewinkelt und deckungsgleich aneinandergelegt werden. An einer Seite wird der Halter angeschraubt (Bild 4.5c). Das Aufspreizen der Halterarme wird mit einem Niet verhindert, mit dem auch ein Blech zur Drehwinkelbegrenzung beim Entriegeln (Bild 4.6) zwischen den Halterarmen fixiert wird.

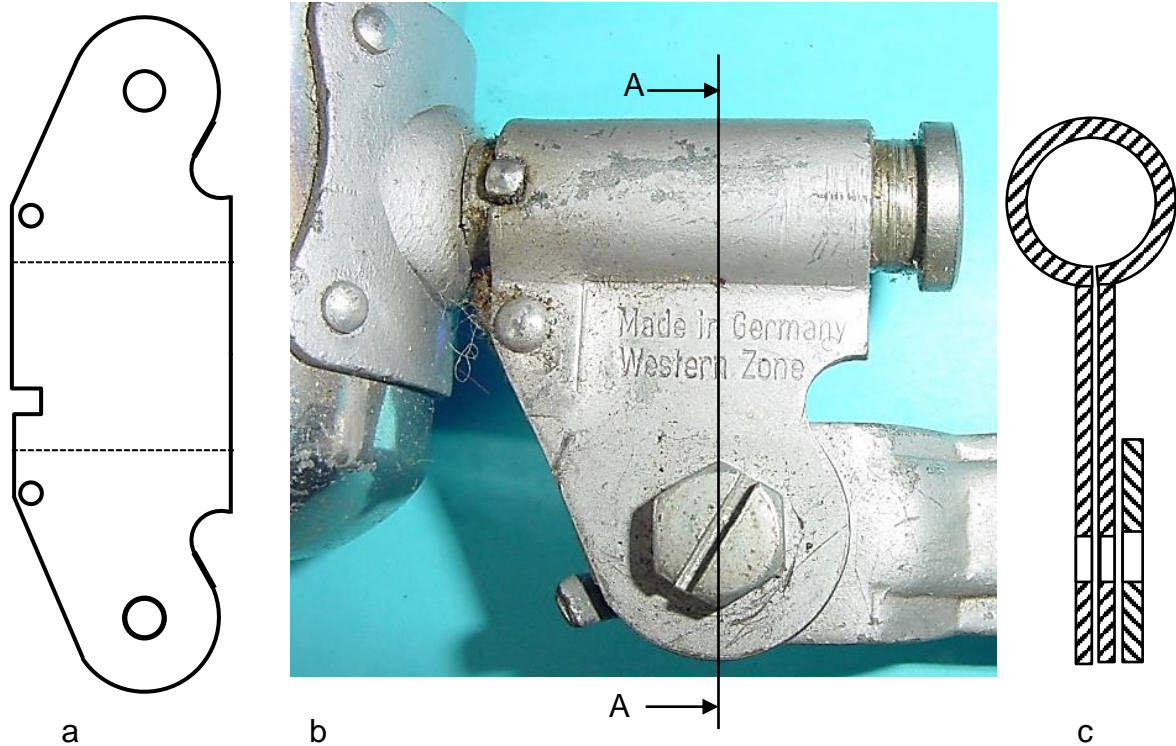


Bild 4.5: Basisblech mit Halterarmen: a) Schnittkontur, b) Seitenansicht, c) Schnitt A-A

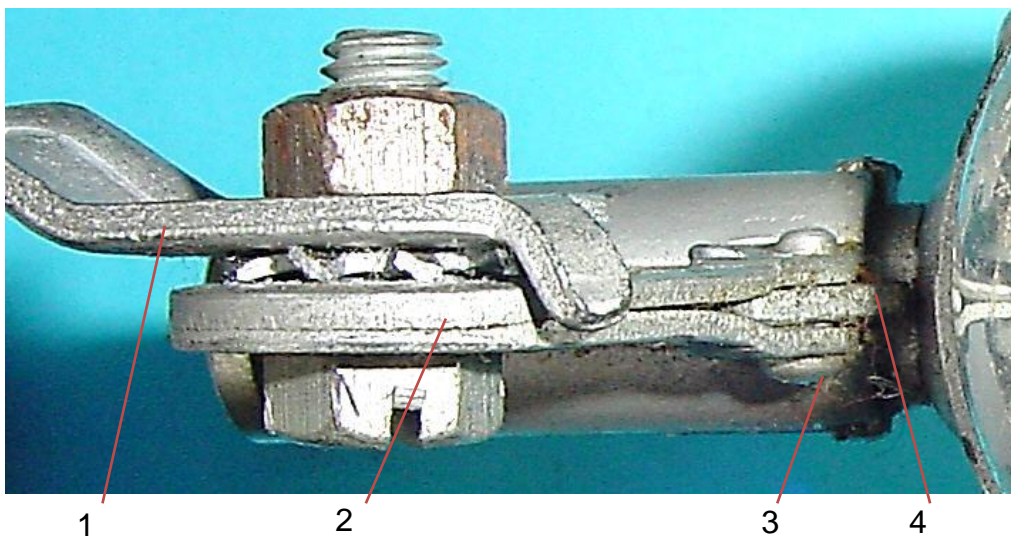


Bild 4.6: Konstruktion des Halterarms: 1-Halter, 2- Übereinander gelegte Halterarme, 3- Niet, 4- Einklemmtes Blech zur Begrenzung der Drehbewegung

Im rohrförmigen Basisblech finden die Spannfeder und der Drehbolzen Platz (Bild 4.4). In der Schnittzeichnung fallen die vielen Absätze des Drehbolzens auf, die mit einem hohen Fertigungsaufwand verbunden sind. Unmittelbar am Flansch ist im Drehbolzen der Sperrstift eingefügt, der in der Ruhestellung in der Nut am Rand des

Basisblechs einrastet. Die Drehbewegung bei der Entriegelung (Bild 4.3), die man durch eine Längsbewegung des Drehbolzens einleitet, wird begrenzt durch das beim Vernieten der Halterarme eingeklemmte Blech (Nummer 4 im Bild 4.6 und Bild 4.7b).

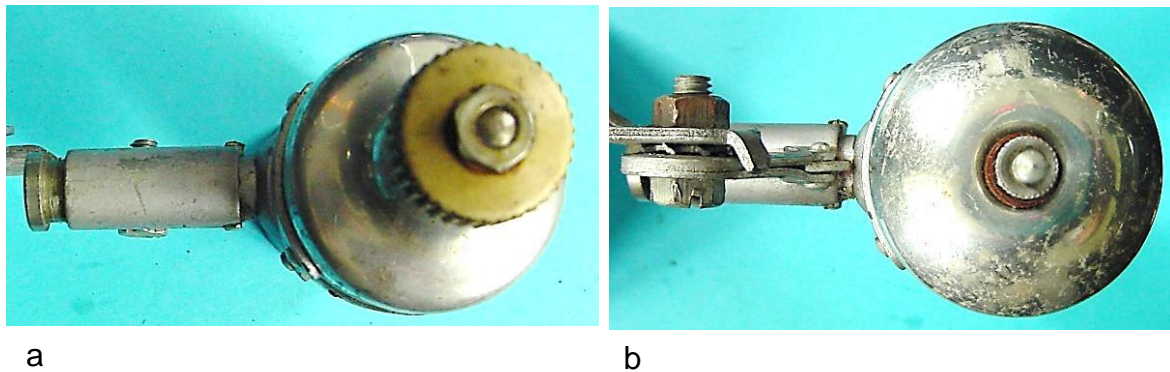


Bild 4.7: Ansichten des Dynamos a) von oben und b) von unten

Das Polrad mit 14 mm axialer Länge und einem Durchmesser von 29,5 mm ist mit zwei Gleitlagern im Lagerhals gelagert (Bild 4.8). Die Ankerwicklung befindet sich unterhalb des Polrades und ist mit einem zweiteiligen Spulenkörper aus thermoplastischem Material gegen das Ankereisen isoliert. Es besteht aus drei Blechen (Bild 4.9), deren verbreiterte Enden rechtwinklig abgebogen sind und die Pole bilden. Der Blätterpolanker wird in den Lagerhalsfuß eingepresst (Bild 4.10) und durch zwei Splinte in seiner Lage gesichert (Bild 4.11). Der Gehäusetopf, der am Kabelanschlussbolzen befestigt und nicht zur Ausrichtung des Ankers benötigt wird, greift über die Splinte, sodass sie nicht herausfallen können.

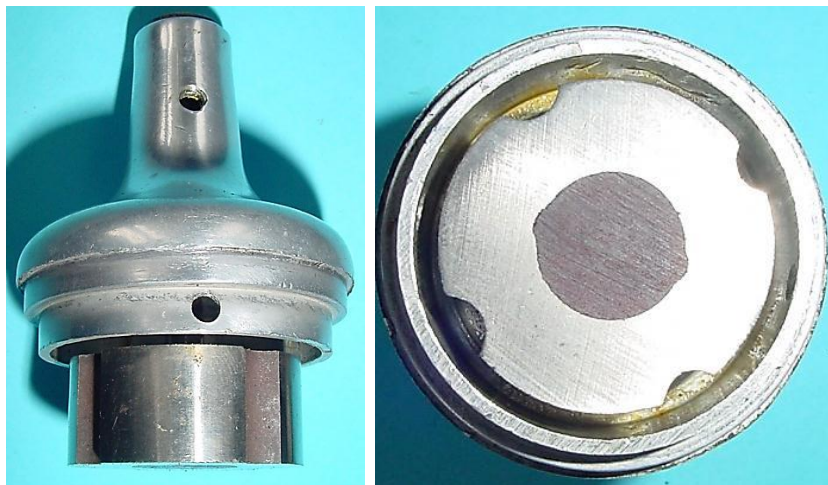
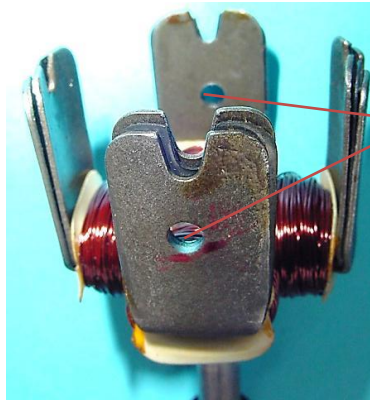
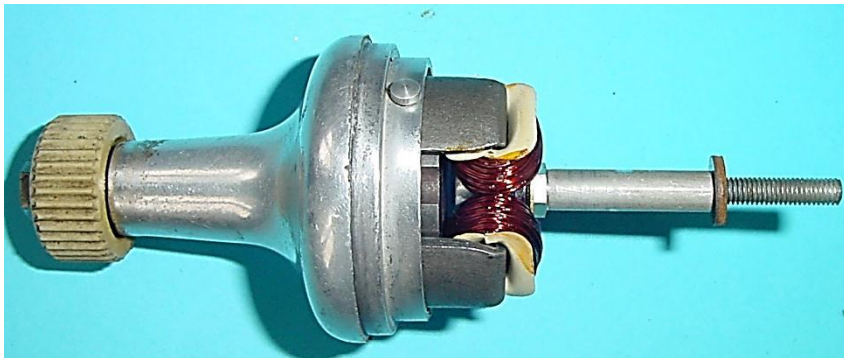


Bild 4.8: Vierpoliges Polrad



Bohrungen in
den Polblechen

Bild 4.9: Anker mit Blätter-
polen



a

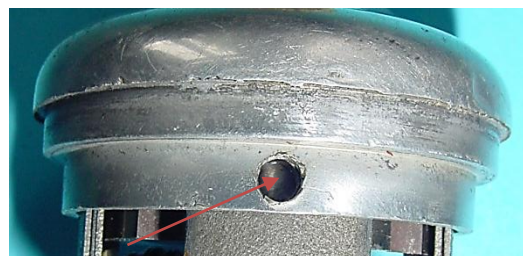


b

Bild 4.10: Generator und Lagerhals a) Positionierung des Generators im Lagerhals;
b) Vierpoliger Blätterpolanker



a



b

Bild 4.11: Arretierung des Ankers am Lager-
halsfuß

a) Splint

b) Bohrung im Lagerhalsfuß

4.2 Halus Blitz

4.2.1 Ausgeführte Varianten

Mit der Bezeichnung „HALUS BLITZ“ liegen zwei Ausführungsformen vor. Obwohl die Firmen- und Leistungsschilder identisch sind, weisen die Aluminiumgehäuse deutliche Unterschiede auf. Der Mantel des Dynamos im Bild 4.12b ist nicht mit dem Lagerhals wie im Bild 4.12a sondern mit dem Boden zum Gehäusetopf vereinigt.

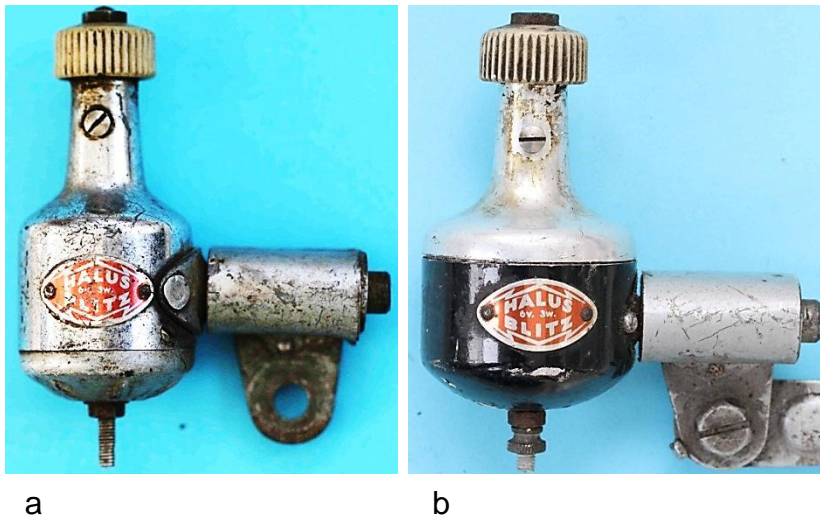


Bild 4.12: Halus Blitz:
a) Variante mit Lagerhalstopf und Außenflansch,
b) Variante mit Gehäusetopf und innerem Flansch

4.2.2 Halus Blitz mit Lagerhalstopf

Der leere Raum im Gehäuse der im Bild 4.1 dargestellten Ausführung hatte zwangsläufig die Verkürzung des Gehäuses zur Folge. Mit dieser Zielstellung wurde der Gehäusetopf durch einen Lagerhalstopf aus Zinkdruckguss ersetzt. Abgeschlossen wird der Lagerhalstopf von einem Aluminiumboden, dessen Rand einige Millimeter hochgezogen ist. Der Boden (Bild 4.14) ist mit einer Mutter am Kabelbolzen befestigt.



Bild 4.13: Halus Blitz mit Lagerhalstopf (Nr.3.1)

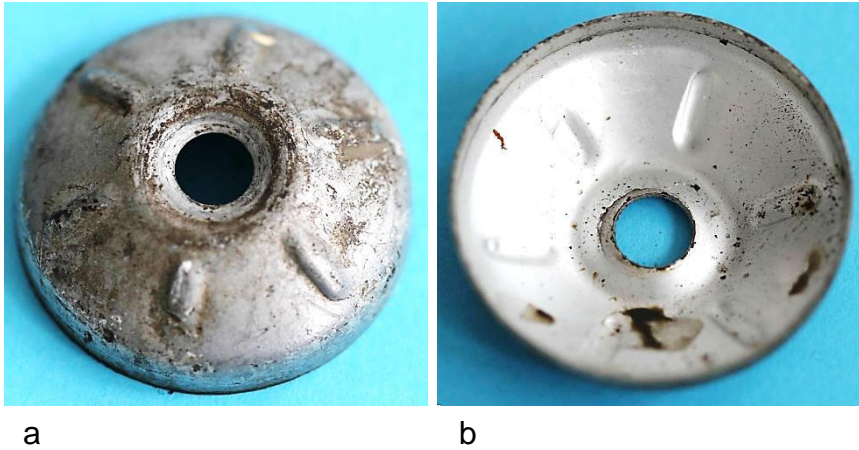


Bild 4.14: Boden:
a) Äußere Oberfläche
b) Innere Oberfläche

Die vierpolige Generatorausführung mit einem Blätterpolanker (Bild 4.15) wurde vom Vorgängertyp übernommen. Allerdings ist die Zahl der übereinander liegenden Bleche auf zwei reduziert worden (Bild 4.16). Zur Sicherung gegen axiale Verschiebungen des Ankers dienen zwei Messingbleche, die an der Innenwand des Mantels angeschraubt werden. Dazu wurden statt der Stanzlöcher in den Polflächen am unteren Rand des Lagerhalstopfes zwei Bohrungen angebracht (Bild 4.17).

Das Polrad (Bild 4.18) mit der axialen Länge von 12 mm und einem Durchmesser von 30 mm füllt den von den Weicheisenblechen aufgespannten Raum weitgehend aus (Bild 4.19). Seine Welle ist in zwei Gleitlagern gelagert, die durch die Bohrung im Lagerhals mit Öl versorgt werden.

Am Ende der Welle ist das Reibrad zwischen zwei Sechskantmuttern eingespannt. Im Innenraum des Reibrades wurde auf die übliche Kontur für die Sechskantmutter verzichtet (Bild 4.20c).

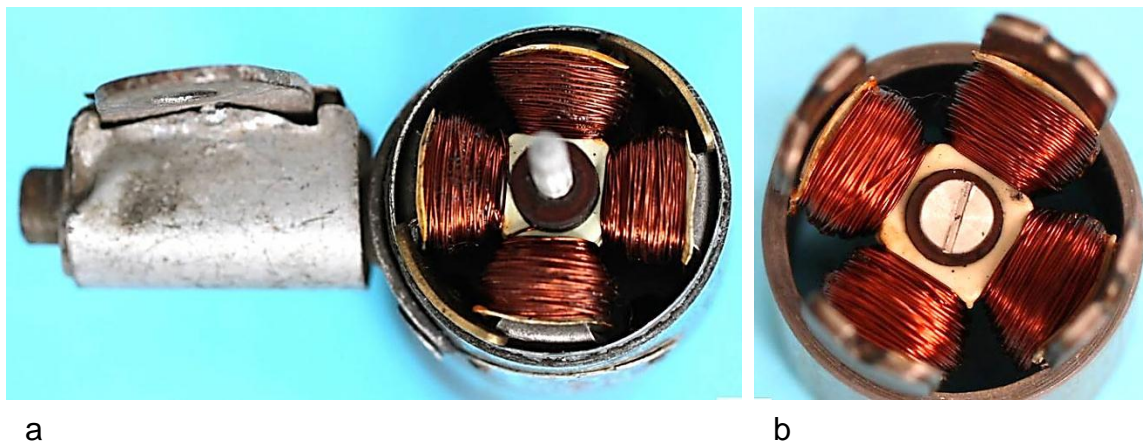
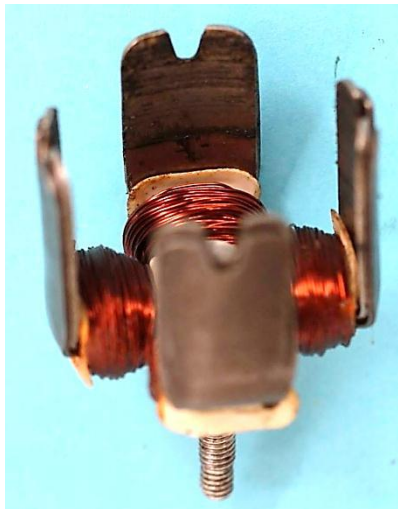


Bild 4.15: Ankerwicklung: a) Ansicht der Wicklung nach Entfernung des Bodens,
b) Polradseite der Ankerwicklung



a



b

Bild 4.16: Ankerpolflächen ohne Stanzlöcher



a



b

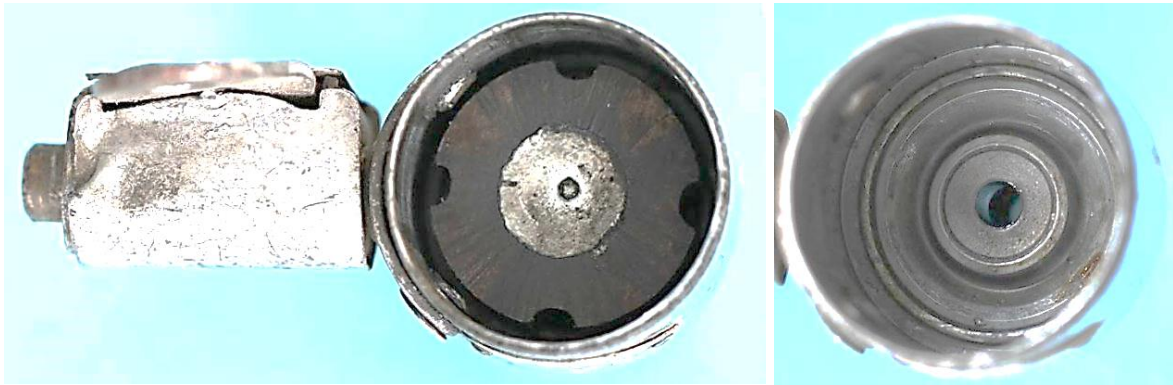


c

Bild 4.17: Axiale Sicherung des Ankers: a) Senkkopfschraube am Mantelrand, b) Messingbleche, c) Position der Messingbleche im Gehäuse



Bild 4.18: Vierpoliges Polrad mit eingegossener Welle



a

b

Bild 4.19: Lagerhalstopf: a) Polrad im Lagerhalstopf, b) Unteres Gleitlager im Lagerhalshals



a

b

c

Bild 4.20: Keramikreibrad: a) Obere Ansicht, b) Lauffläche

4.2.3 Halus Blitz mit Gehäusetopf

Der Gehäusetopf des Dynamos mit der Bezeichnung Halus-Blitz (Bild 4.21) setzt sich durch die schwarze Lackierung vom Lagerhals ab, sodass das in weiß-rot gehaltene Marken- und Leistungsschild gut zur Geltung kommt. Das Gehäuse erhält durch die Verlegung des Flansches der Kippvorrichtung an die Innenwand des Mantels (Bild 4.22) ein gefälligeres Aussehen.



Bild 4.21: Zweites Gehäusekonzept von Halus Blitz



Bild 4.22: Flansch der Kippvorrichtung innerhalb des Gehäusetopfes

Die Welle wird mit zwei Gleitlagern im Lagerhals geführt (Bild 4.23) und trägt ein vierpoliges Polrad (Durchmesser 30 mm, axiale Länge 13 mm) (Bild 4.24). Die Spulen der Blätterpolkonstruktion sind in axialer Richtung unter dem Polrad angeordnet, während die Ankerpolschuhe das Polrad umgeben. Sie werden aus drei in radialer Richtung geschichteten Blechen gebildet. Zwischen zwei Blechen der Stärke 0,7 mm befindet sich ein Blech der Stärke 0,4 mm (Bild 4.25b). Im Vergleich zu den Polbreiten ist das Joch schmaler ausgeführt, sodass zur Angleichung der Querschnitte von Joch und Pol drei schmale Bleche im Jochbereich ergänzt wurden (Bild 4.25c). Den zentralen Freiraum zwischen den Ankerspulen füllt der isoliert eingesetzte Kabelanschlussbolzen aus.



a



b

Bild 4.23: Lagerung:
a) Oberes Gleitlager
b) Unteres Gleitlager



a



b

Bild 4.24: Vierpoliges Polrad,
Durchmesser 30 mm,
axiale Länge 13 mm
a) Welleneinsatz
b) Abschluss der Wellenbohrung



a



b



c

Bild 4.25: Anker: a) Anker mit Kabelbolzen, b) Kontur der Blätterpole, c) Mit drei Blechen verstärktes Joch

Im Gegensatz zu anderen Dynamoausführungen mit Blätterpolankern, bei denen die Ankerpole an der Innenwand des Gehäusemantels anliegen, ist der äußere Ankerdurchmesser auf den Rand des Lagerhalses abgestimmt (Bild 4.26). Obwohl der Anker mit einer Presspassung in den Lagerhalsrand eingesetzt wurde, sind zwei Passstifte vorhanden, die eine Verdrehung und eine axiale Verschiebung gegeneinander verhindern. Dafür sind sowohl im Jochrand (Bild 4.26a) als auch in zwei gegenüberliegenden Polschuhen (Bild 4.25b) Bohrungen eingebracht, die bei der Montage in Übereinstimmung zu bringen sind. Der Lagerhalsrand ist mit einem zweiten Bund

versehen, auf den der Gehäusetopf mit einer Presspassung aufsitzt. Eine axiale Verschiebung des Gehäusetopfes wird mit einer Verschraubung auf dem Kabelanschlussbolzen verhindert.

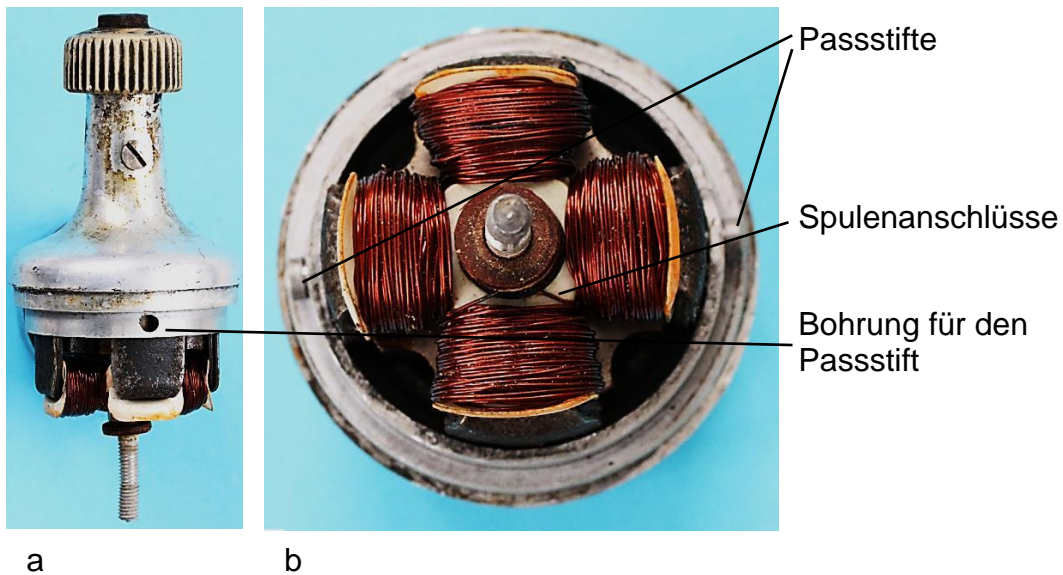


Bild 4.26: Anker im Gehäuse: a) Lagerhals mit Anker, b) Untere Wicklungsköpfe

Wie beim Muster im Bild 4.13 wird das Keramikreibrad zwischen zwei Muttern auf der Welle festgeklemmt. Auf die übliche Kontur einer Sechskantmutter innerhalb des Reibrades wurde verzichtet.



Bild 4.27: Keramikreibrad ohne Konturen für die Verdrehsicherung zwischen den Kontermuttern

4.3 Halus-Sport 3 W

Obwohl bisher keine Annoncen für die Marke Halus entdeckt wurden, deutet die farbliche Gestaltung der Kartonagen für Halus-Lichtanlagen auf eine entsprechende Werbeabteilung der Firma hin (Bild 4.28). Das Modell Halus Sport im Bild 4.29 ist mit der angeflanschten Kippvorrichtung ausgerüstet (Bild 4.30), die beim Halus-2,1 W im Bild 4.1 verwendet wurde. Im Basisblechbereich ist der Hinweis auf patentierte Bauteile eingepreßt. Die Nenndaten und die Typenbezeichnung sind sowohl im ovalen Typenschild als auf dem Lagerhalsfuß ausgewiesen (Bild 4.31).



Bild 4.28: Gestaltung der Kartonagen für die Lichtanlagen



Bild 4.29: Halus-Sport (Blätterpol-Dynamo)



a

b

c

Bild 4.30: Stellungen der Kippvorrichtung: a) Eingerasteter Sperrstift in der Ruhestellung, b) Sperrstift gleitet an der Stirnseite des Basisblechs



Bild 4.31: Beschriftungen auf dem Lagerhalsfuß und auf der Kippvorrichtung

Bei diesem Muster ist ein patentiertes Reibrad (Bild 4.32) vorhanden. Offensichtlich war das von Halus verwendete Keramikreibrad defekt und es wurde das universell verwendbare Reibrad „ELDI“ vom Nutzer angebaut. In der Bohrung des Reibrads befinden sich ein Innengewinde und ein Innenkonus. In das Gewinde wird eine Schlitzschraube mit einem Vierbackenfutter eingeschraubt. Dabei presst sich das Backenfutter fest auf die Welle, sodass ein Festsitz des Reibrades erzielt wird.



Bild 4.32: Beschriftung des Reibrades mit den Worten ELDI und PATENT

Das aus Leichtmetall gegossene Gehäuse besteht aus dem Lagerhalstopf und dem Boden (Bild 4.33). Beide Teile werden durch Gewinde im Gehäusemantel und an der Peripherie des Bodens miteinander verschraubt (Bild 4.34). Dafür ermöglichen die Nuten an der Peripherie der Bodenbohrung den Einsatz eines Spezialwerkzeugs, das sich als notwendig erweist, weil die Bohrung vom Kabelanschlussbolzen ausgefüllt ist (Bild 4.35).



a

b

c

Bild 4.33: Lagerhals und Boden:

- a) Gehäusetopf
- b) Werkzeugeingriff
- c) Bodeninnenseite

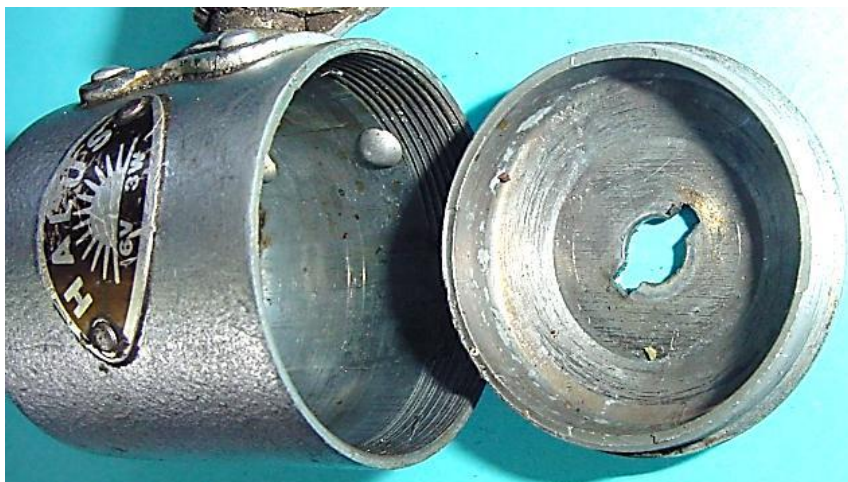


Bild 4.34: Schraubverbindung beider Gehäuseteile

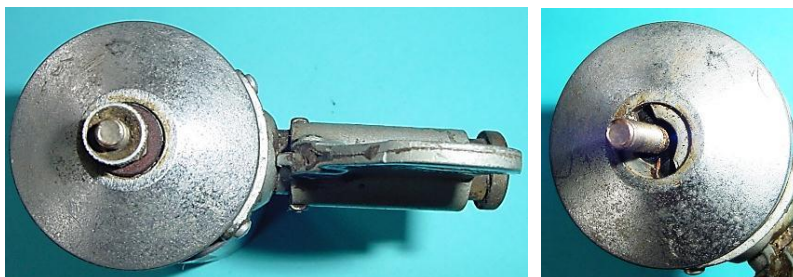


Bild 4.35: Bodenansicht mit und ohne Kabelanschlussmutter

Der magnetische Kreis ist vierpolig ausgeführt. Auf der Welle ist ein AlNi-Magnet befestigt (Bild 4.36), dessen Pollücken an den Ausnehmungen erkennbar sind. Auffällig ist die Ausfüllung der Wellenbohrung, mit der ebene Stirnflächen des Polrades erzielt

wurden. Die schlanke Form des Dynamos entsteht durch die Anordnung der Ankerspulen in Verlängerung der Drehachse des Läufers (Bild 4.37).

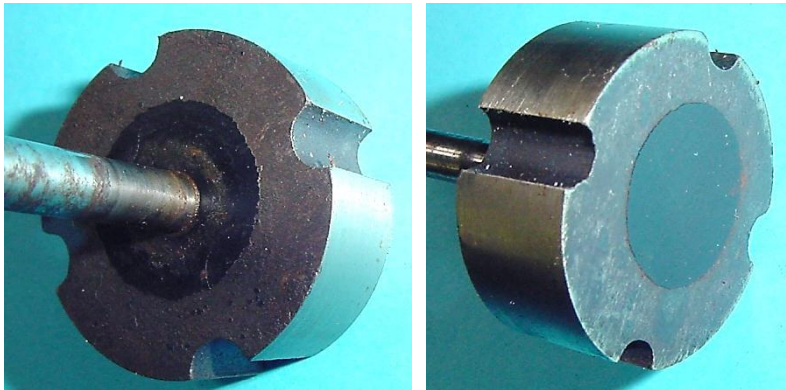


Bild 4.36: Ausführung des vierpoligen Polrades

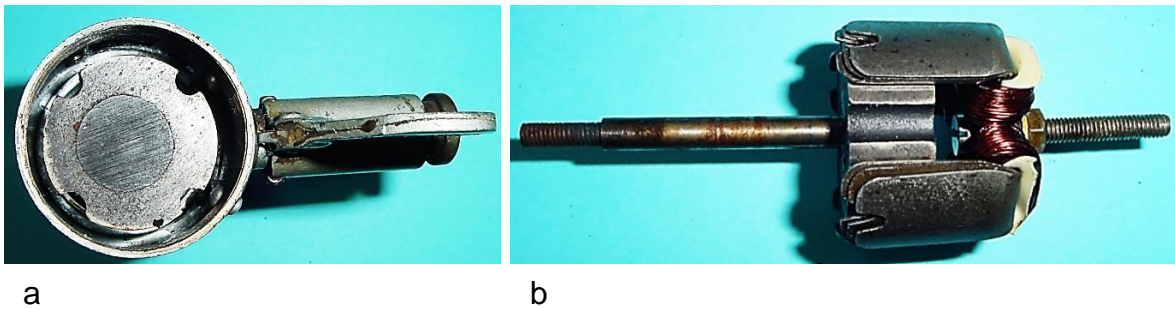


Bild 4.37: Generator: a) Polrad mit Gehäuse, b) Polrad mit Anker

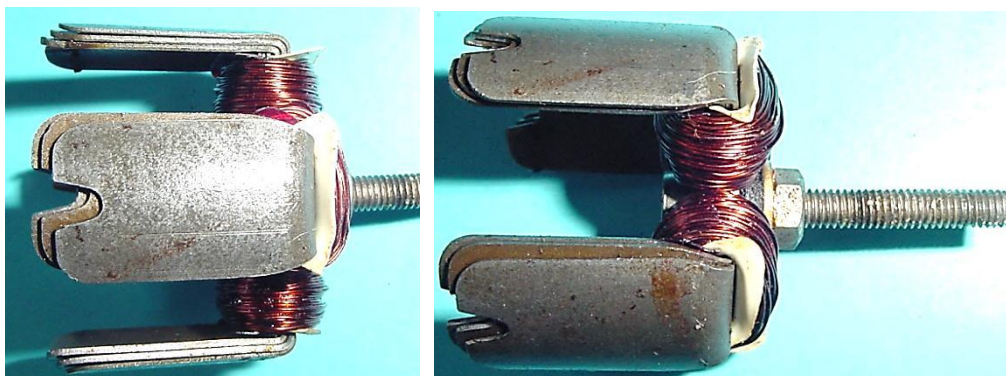


Bild 4.38: Blätterpole

Die Spulen sind auf ein Blechpaket gewickelt (Bild 4.38), das aus drei gleichen 0,5 mm starken Blechen besteht. Sie werden in der im Bild 4.39 dargestellten Form, die an einen Propeller mit vier breiten Blättern erinnert, aus einem Blechstreifen ausgeschnitten. Beim Übergang zum schmalen Spulenkern wird das Blechpaket senkrecht umgebogen, sodass die Polschuhe den Raum für den Läufer aufspannen. Aufgrund der Elastizität des Blechpakets sitzt der Anker ohne weitere Maßnahmen fest im Gehäusemantel. Der Masseanschluss der Ankerspule befindet sich auf der Pol-

radseite (Bild 4.40b), während das Spannung führende Spulenende auf der Boden-
seite mit dem isolierten Kabelanschlussbolzen verbunden ist (Bild 4.40c).

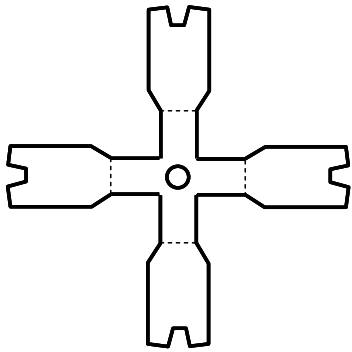


Bild 4.39: Schnittkontur der Ankerbleche



a)

b)

c)

Bild 4.40: Ankerwicklung: a) Gehäuse mit eingebautem Anker, b) Ansicht des Ankers
von der Polradseite mit dem Wicklungsanschluss am Ankereisen, c) Ankerwick-
lungsanschluss am Kabelanschlussbolzen

Halus-Trumpf, 3 W

Die Dynamoausführung „Halus-Trumpf“ (Bild 4.41) ist ein typisches Produkt für die Periode, in der sich der Seitendynamo zu einem Billigprodukt wandelte. Dazu trugen weiterentwickelte Fertigungsverfahren und neues Magnetmaterial bei. Einen großen sichtbaren Entwicklungssprung innerhalb der Produktfolge der Halus-Varianten demonstriert die Gegenüberstellung des Typs Trumpf mit einem Tulpenmagnetdynamo (Bild 4.42). Im Vergleich mit dem Halus Sport wurde beim Halus-Trumpf statt des AlNi-Magneten ein keramischer Walzenläufer verwendet und am Anker eine Begradigung der Ankerpolkanten vorgenommen (Bild 4.43). Zur axialen Sicherung des Ankers ist ein offener Federring in einer Ringnut des Lagerhalstopfes eingelegt (Bild 4.44c).

Die fertigungstechnisch auffälligsten Veränderungen nahm man am Gehäuse vor. Als Sparmaßnahme ist der Verzicht auf Ölbohrungen im Lagerhals zu bewerten. Der Drehbolzen ist am Lagerhalstopf eingegossen, sodass der bisherige Flansch der Kippvorrichtung nicht erforderlich ist.



Bild 4.41: Halus-Trumpf, 3W (Nr.5)



Bild 4.42: Demonstration des Entwicklungssprungs durch die Ablösung des Magnetstahls durch AlNi-Magnete oder durch keramische Magnete.

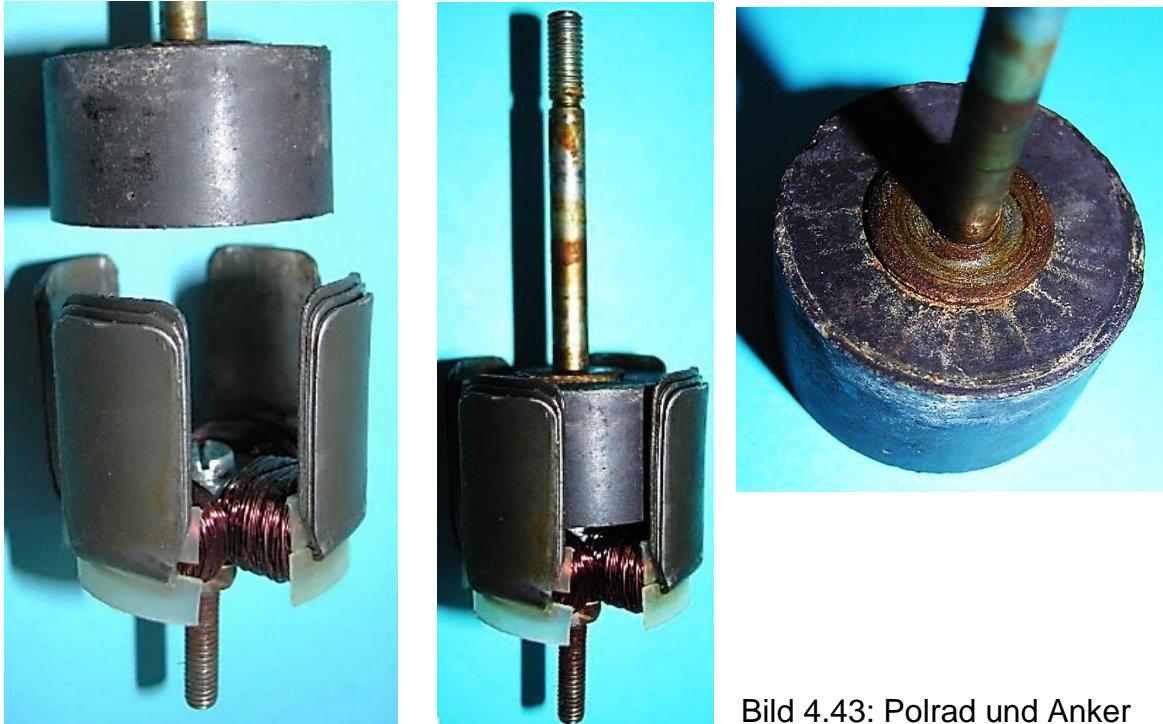


Bild 4.43: Polrad und Anker



a

b

c

Bild 4.44: Lagerhalstopf: a) Im Lagerhalstopf eingesetzten Lagerteller, b) Vierpoliger Anker im Lagerhalstopf, c) Offener Drahring zur axialen Sicherung des Ankersitzes

Den Boden bildet ein thermoplastischer Teller, der mit einer Mutter auf dem Kontaktanschlussbolzen gegen den unteren Rand des Gehäuses gepresst wird. Aus dem gleichen Kunststoff besteht die Abdeckung der Kippvorrichtung. Für die Auslösung des Dynamos ist ein zweiarmiger Fußhebel vorgesehen, der gegenüber den Verschiebebolzenkippvorrichtungen die Bedienung erleichtert (Bild 4.45). Der Hebel ist in einem Schlitz an der Stirnseite des Drehbolzens drehbar angenietet. Der lange um etwa 90° gebogene Hebelarm befindet sich mit der Bedienungsplattform über dem Basisblech. Der kurze Hebel hat am Ende einen Haken, der in der Ruhestellung in eine Nut des Basisblechs einrastet. Die Ruhestellung des Hebels wird durch die axia-

le Kraft der Druckfeder abgesichert. Das Herunterdrücken des Hebels bewirkt ein Herausziehen des Drehbolzens aus dem Basisblech, wobei die Feder in axialer Richtung gespannt wird. Gleichzeitig gibt der Haken des kurzen Hebels die Nut im Basisblech frei, sodass der Dynamokörper eine Drehbewegung ausführen kann (Bild 4.46).

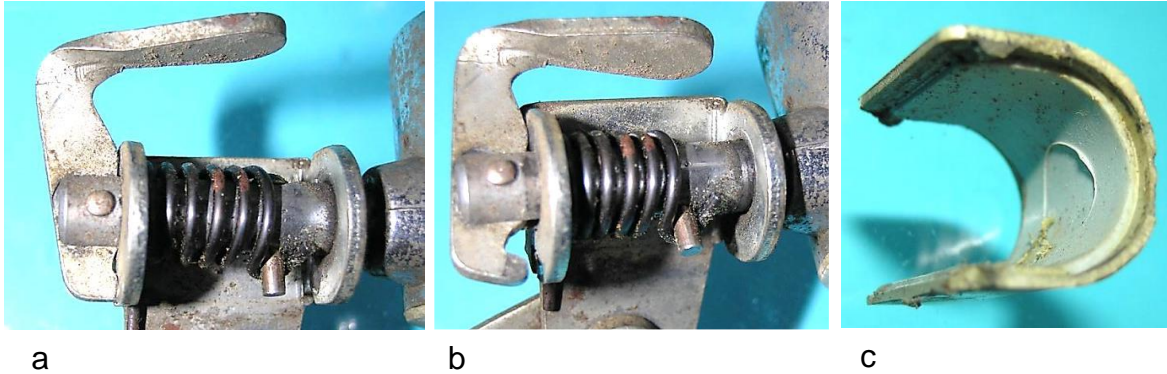


Bild 4.45: Kippvorrichtung: a) Eingerasteter Bedienungshebel, b) Betriebsstellung der Kippvorrichtung, c) Thermoplastische Abdeckung

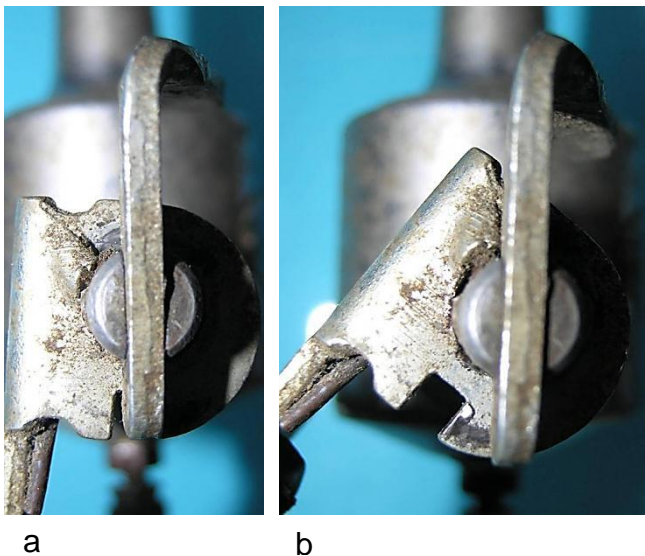


Bild 4.46: Stellungen des Fußhebels: a) Ruhestellung, b) Betriebsstellung

4.4 Halus mit Metallboden

Die Halusvariante im Bild 4.47 ist mit der gleichen Kippvorrichtung ausgestattet, wie der Typ Halus-Sport. Auch die Kontur und die Oberflächengestaltung des Lagerhalstopfes weichen davon nur in Details ab. Dagegen wurde der Schriftzug auf der Kippvorrichtung verändert und die Beschriftung des Lagerhalsfußes weggelassen. Für die Beschreibung des Generatorsaufbaus, wofür eine Blätterpol- als auch eine Klauenpolkonstruktion in Frage kommt, stand bisher kein Exemplar zur Verfügung.

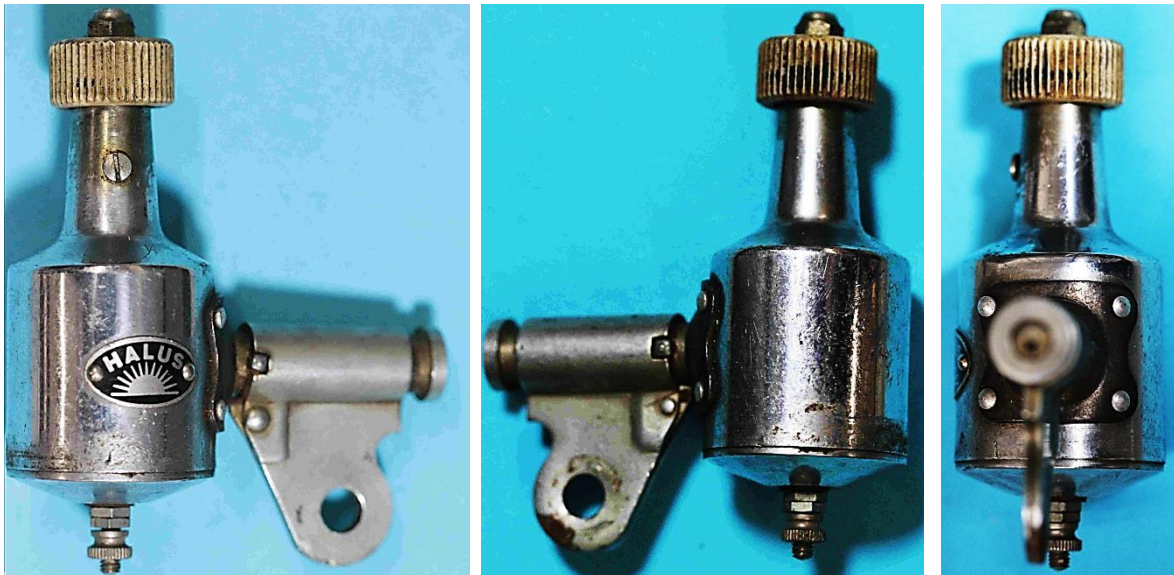


Bild 4.47: Halusvariante mit bisher unbekannter Generatorkonstruktion



Bild 4.48: Schriftfeld auf der Kippvorrichtung

5 Halus mit Klauenpolankern

5.1 Übersicht

Die drei Dynamos im Bild 5.1 sind mit einem Klauenpolanker ausgestattet, worauf nur die Gehäuseform des Kugeldynamos sicher hinweist. Trotz des unterschiedlichen Erscheinungsbildes sind bei allen Exemplaren die achtpoligen Anker in radialer Anordnung zum Polrad ausgeführt. Die Gegenüberstellung der drei Muster ist aus der Sicht der elektromagnetischen Auslegung sehr aufschlussreich. Zunächst kann man unterstellen, dass die Forderung bestand, trotz der Ablösung des Blätterpolankers durch einen Klauenpolanker, die Gehäusekontur von den Blätterpoldynamos zu übernehmen.

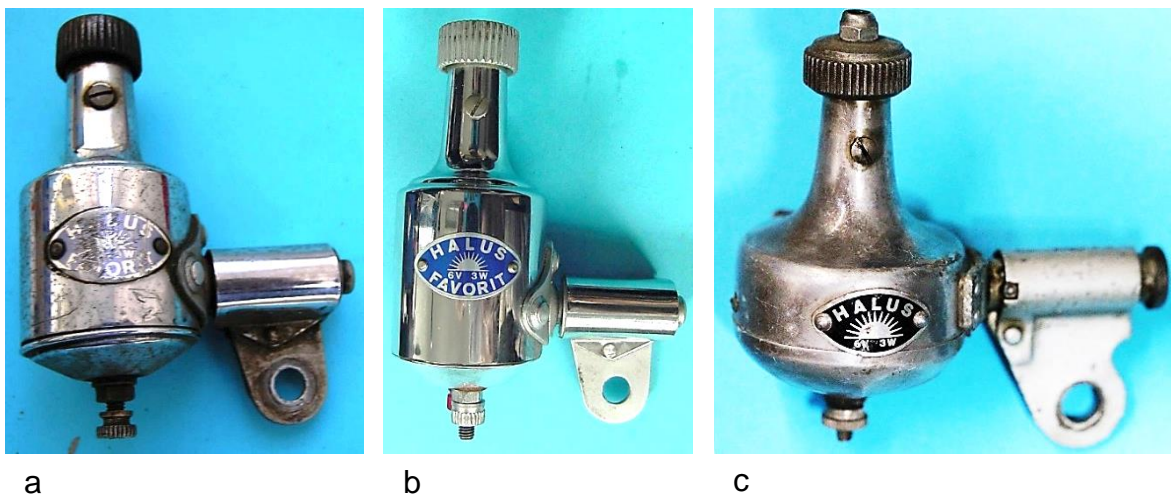


Bild 5.1: Ausführungsformen der Halus-Klauenpoldynamos: a) Halus-Favorit mit einem Kabelanschluss, b) Halus-Favorit mit zwei Kabelanschlüssen, c) Halus-Kugeldynamo

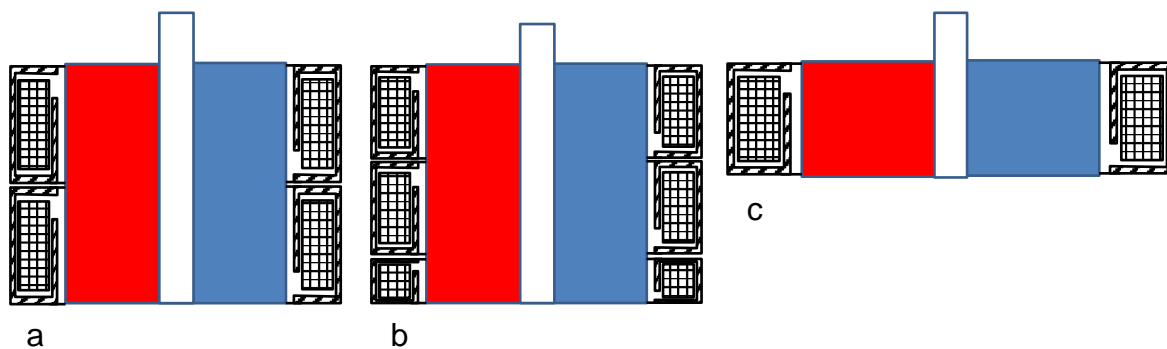


Bild 5.2: Vereinfachte Skizzen zum Aufbau der Klauenpoldynamos: a) Halus-Favorit mit einem Kabelanschluss, b) Halus-Favorit mit zwei Kabelanschlüssen, c) Halus-Kugeldynamo

Das erfordert bei gleichem Gehäusemanteldurchmesser eine axiale Verlängerung des Dauermagnetpolrades. Da die Klauenpollängen im Anker nicht beliebig lang gewählt werden können, wurden zwei Klauenpolanker axial aneinandergereiht, ihre

Spulen in Reihe geschaltet (Bild 5.2a) und die Polradlänge entsprechend angepasst. Als Vorteile sind die Reduzierung der mittleren Windungslänge und die Verwendung dünnerer Ankerbleche zu nennen.

Beim Favorit-Dynamo mit zwei Kabelanschlussbolzen wurde mit einem dritten Klauenpolanker die Separierung des Stromkreises für das Rücklicht vorgenommen, was man als eine Maßnahme zur Verbesserung des Wirkungsgrades betrachten kann. Die höheren Fertigungskosten sind vermutlich der Grund dafür, dass auch ein Kugeldynamo mit einem Klauenpolanker in axialer Anordnung angeboten wurde. Im Bild 5.2 wurden zugeordnet zu den Ausführungsformen im Bild 5.1 die prinzipiellen Anordnungen der Klauenpolanker dargestellt.

5.2 Halus Favorit

Die beiden Dynamos des Typs Favorit unterscheiden sich durch den Farbton der Hintergrundfarbe im ovalen Leistungsschild und durch die Anzahl der Kabelanschlussbolzen, denn das Exemplar im Bild 5.1b weist zwei Kabelanschlüsse auf. Beide Favorit-Varianten sind mit der Kippvorrichtung der Fribu-Gruppe versehen.

5.2.1 Halus-Favorit mit einem Kabelanschluss

Am verchromte Gehäuse des 275 g schweren Dynamos „Halus-Favorit“ im Bild 5.3 sind ein Leistungsschild mit weißen Schriftzügen auf blauem Grund und die Kippvorrichtung angeietet. Eine dünne Blechhaube, die am 2 mm starken Halteblech angeietet ist, verdeckt die Funktionselemente der Kippvorrichtung.



Bild 5.3: Halus-Favorit

Mit dem Dynamo „Halus-Favorit“ wurde der Schritt vom vierpoligen zum achtpoligen Generator vollzogen, wobei man den Außendurchmesser der Dynamos der Blätterpoldynamos von 35 mm nicht überschritten hat. Das Polrad weist nur einen Durchmesser von 23 mm auf. Die Vergrößerung der Polpaarzahl wird begleitet vom Einsatz eines Klauenpolankers, der das Polrad umfasst (Bild 5.4). Zwar konnte bei diesem Exemplar nur der Boden entfernt werden, aber mit Hinblick auf das zweite Favo-

rit-Exemplar kann angenommen werden, dass zwei Klauenpolanker in axialer Richtung angeordnet sind.



Kabelanschlussbolzen

Kontaktsteg

Ausnehmung am Ankerblech zur Positionierung des Kontaktstegs

Bild 5.4: Anker, Polrad und Kabelanschlussbolzen bei abgenommenem Boden

5.2.2 Halus-Favorit mit zwei Kabelanschlussbolzen

Von den drei Klauenpoldynamos im Bild 5.1 steht nur das mittlere Exemplar für eine Demontage zur Verfügung. Die Kippeinrichtung und die beiden Ölbohrungen im Lagerhals sind identisch mit der Variante im vorhergehenden Abschnitt. Deutliche Abweichungen sind an der Bodenkontur zu erkennen.

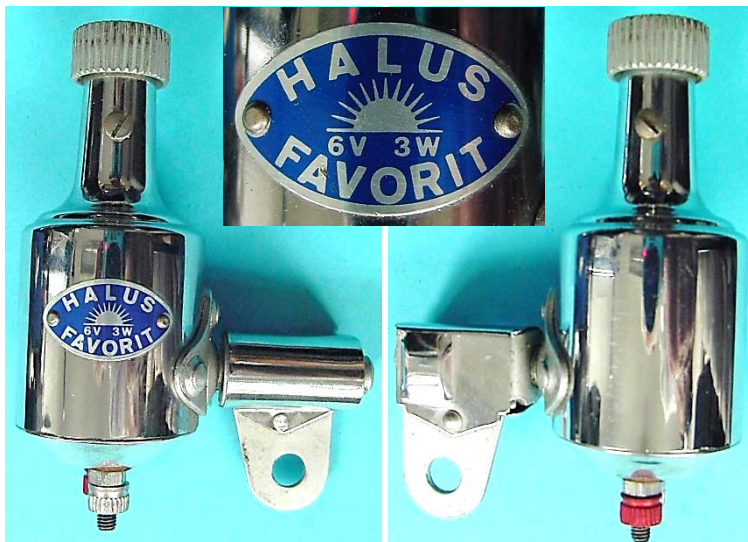


Bild 5.5: Doppel-Dynamo „Halus-Favorit“

Der Boden ist mit zwei Kabelanschlüssen bestückt, womit eine bessere Verkehrssicherheit des Fahrrades angestrebt wurde (Bild 5.5). Der unvermeidliche Ausfall des Rücklichts nach einem Durchbrennen der Scheinwerferglühbirne wurde durch separate Wicklungen für den Scheinwerfer und für das Rücklicht vermieden. Demzufolge

sind zwei farblich unterschiedlich gekennzeichnete Kabelanschlüsse am Boden des Dynamos vorhanden.

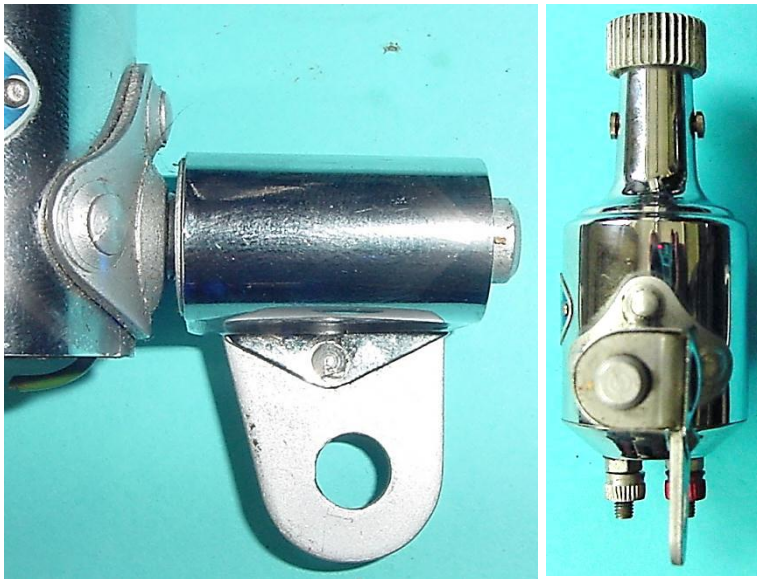


Bild 5.6: Kippvorrichtung mit Halteblech und Blechkappe

1.2.2014 HALUS - FAVORIT : PROSPEKT

HALUS-FAVORIT 8 poliger Doppel Dynamo No.1002

Hauptlicht
6 Volt 2,4 0,3 Watt

Rücklicht
6 Volt 3,0 Watt

Hauptstromquelle
Rückstromquelle

Hauptlicht
6 Volt 2,4 0,3 Watt

Rücklicht
6 Volt 3,0 Watt

Zwei vollkommen unabhängig voneinander arbeitende Stromquellen mit getrennten Anschlüssen für Scheinwerfer und Rücklicht sind in einem Gehäuse vereint.

feenwespe

Die zweite Stromquelle schützt das mit ihr verbundene Rücklicht vor Überspannung.

Leistung der Hauptstromquelle für Scheinwerfer	2,4 W plus 0,3 W
Leistung der Nebenstromquelle für Rücklicht	0,6 W
Zusammen	3,0 W plus 0,3 W

und damit den Vorschriften der neuen SVZO entsprechend.

Achten Sie beim Einkauf auf die Marke HALUS-FAVORIT, welche allein diese Eigenschaften aufweist.

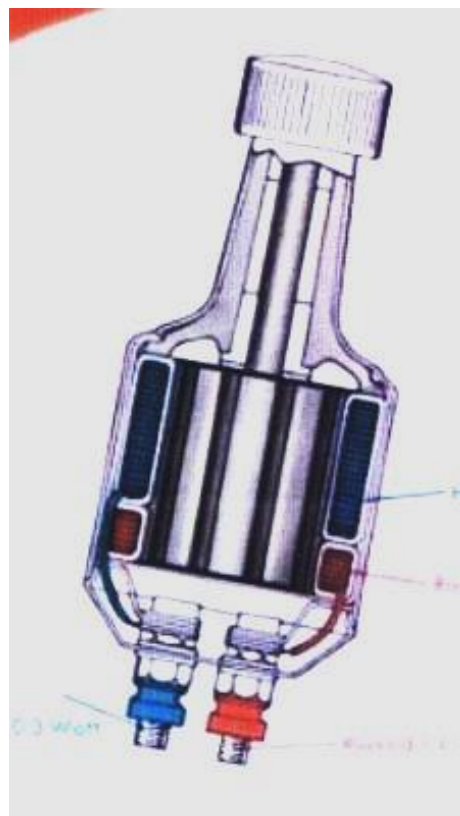


Bild 5.7: Werbung für den Halus-Doppel-Dynamo „Favorit“

Für diese Ausführung wurde ein komfortables Prospekt entworfen (Bild 5.7). Darin werden der prinzipielle Querschnitt des Dynamokörpers und die Kennlinie der Span-

nung in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit für beide Ankerwicklungen dargestellt. Im Querschnitt sind die Positionen von zwei Klauenpolankern angegeben. Ihre magnetische Kreise sind getrennt, sodass die Ringspulen magnetisch nicht miteinander gekoppelt sind. Das vorhandene Modell weicht bezüglich der Zahl der Klauenpolwicklungen vom Querschnitt auf dem Plakat ab, worauf weiter unten eingegangen wird.



Bild 5.8: Reibrad und Boden mit zwei Kabelanschlüssen

Die Kabelanschlussbolzen werden durch die zwei Bohrungen im flachen Boden isoliert hindurchgeführt (Bild 5.9b). Sie sind auf einem Kontaktsteg befestigt (Bild 5.10), der durch zwei am Ankerblech angeschnittenen Blechklauen (Bild 5.9c) gehalten wird. Durch äußere Sechskantmutter erfolgt die Befestigung des Kontaktstegs und des Bodens gleichzeitig.



a)

b)

c)

Bild 5.9: Kontakte: a) Bodendurchführung der zwei Kabelbolzen, b) Boden, c) Befestigung des Kontaktstegs durch zwei angeschnittene Blechlaschen

In dieser Ausführung wurde ein dritter separater Klauenpolring zur Speisung des Rücklichts eingesetzt, wobei die axiale Ausdehnung nur halb so lang ist, wie die gleich langen anderen (Bild 5.11). Die Wicklungen der beiden oberen Klauenpolanker sind zur Speisung des Scheinwerfers in Reihe geschaltet. Falls ein Stromkreis unterbrochen wird, hat das keine Auswirkungen auf den zweiten Stromkreis. Die drei Klauenpolringe sind im Lagertopf eingepresst und lassen sich schwer demontieren. Die 30 mm lange Ständerbohrung wird vom achtpoligen Polrad (Bild 5.12) ausgefüllt.

Wegen des kleinen Durchmessers von 23 mm, üblich sind 30 mm, und einer Länge von 30 mm, üblich sind etwa 14 mm bis 18 mm ergibt sich eine auffallend schlankes Polrad.

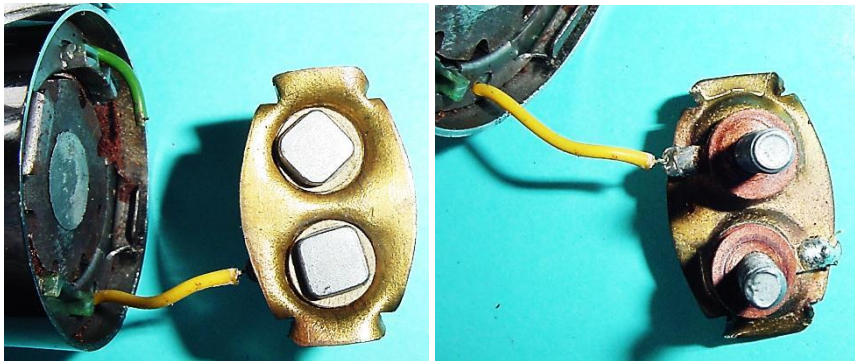
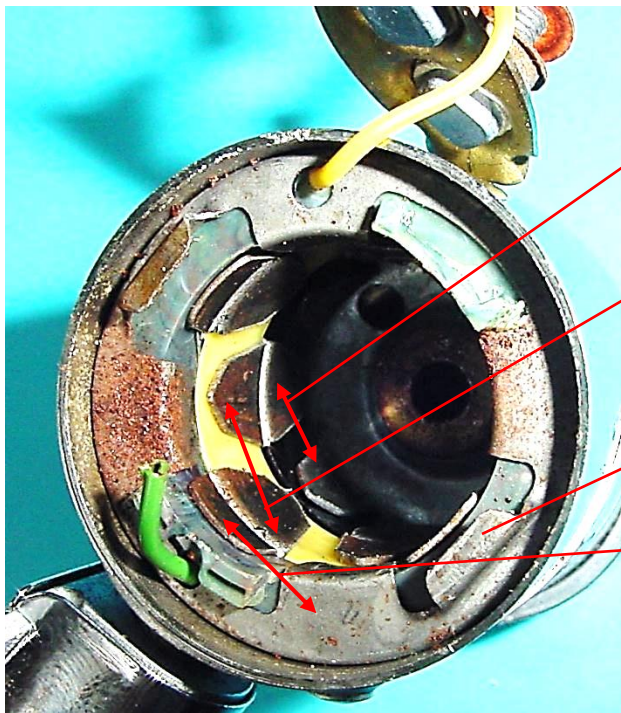


Bild 5.10: Kontaktsteg mit den zwei Kabelbolzen



- Oberer Klauenpolring
- Mittlerer Klauenpolring
- Angeschnittene Blechlasche
- Unterer Klauenpolring

Bild 5.11: Ständer mit drei separaten Klauenpolankern

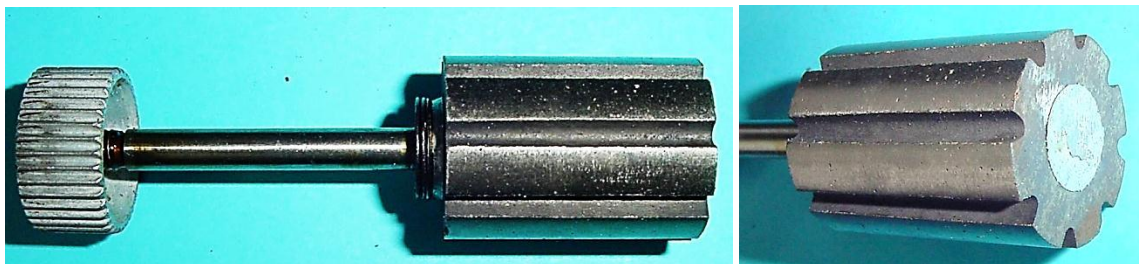


Bild 5.12: Achtpoliges Polrad

5.3 Halus Kugeldynamo

Der Vergleich des Kugeldynamos im Bild 5.13 mit den Ausführungen Halus-Favorit zeigt, dass Klauenpolgeneratoren in radialer Bauweise sowohl schlank als auch gedrungen gestaltet werden können. Die Kugelform, die von der Firma Daimon etwa 1934 erstmalig auf den Markt kam, ist in den 50er Jahren nahezu von allen Dynamoherstellern angeboten worden. Die Firma „Halus“ hat beim Kugeldynamo die Kippvorrichtung vom Typ „Halus Sport“ übernommen, wobei der Flansch in axialer Richtung reduziert wurde (Bild 5.14a). Das Spannung führende Spulenende des achtpoligen Klauenpolankers ist mit dem Kabelanschlussbolzen auf dem Kontaktsteg verbunden (Bild 5.14b).

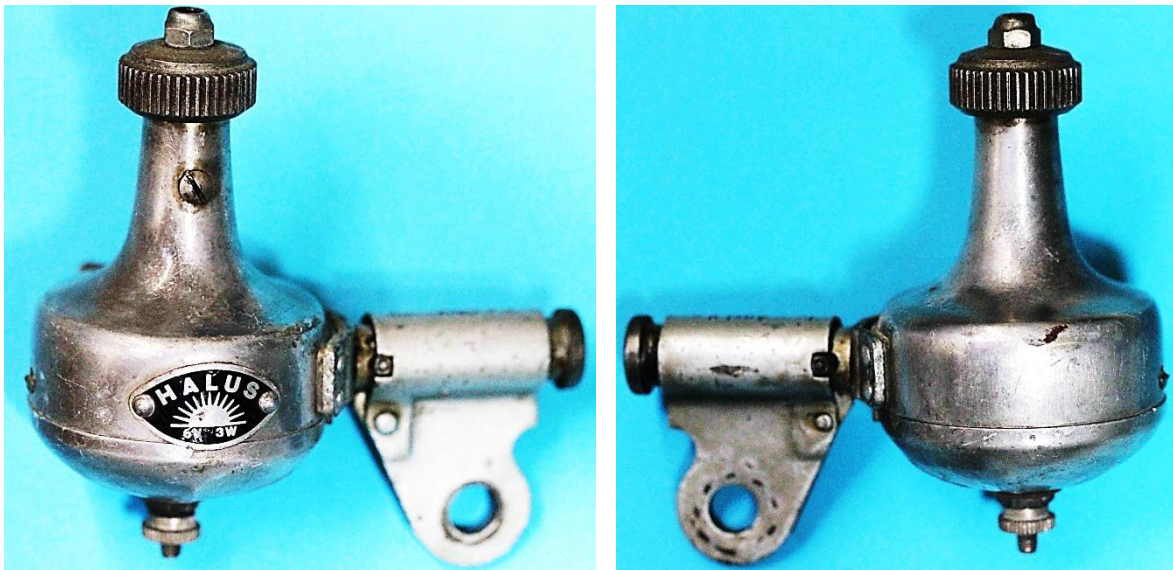


Bild 5.13: Halus-Kugeldynamo

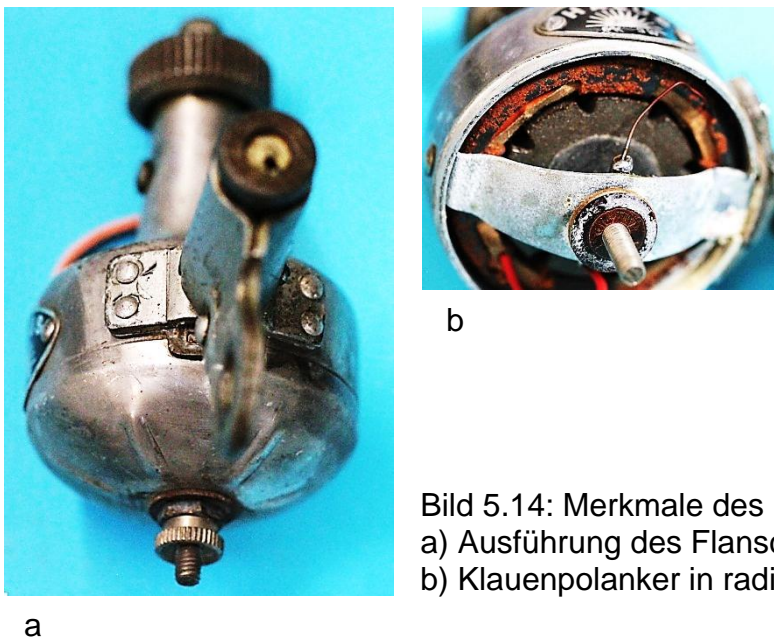


Bild 5.14: Merkmale des Halus-Kugeldynamos:
a) Ausführung des Flansches,
b) Klauenpolanker in radialer Anordnung

6 Quellen

/ 1/ Eingereicht am **09.06.1935**

Ausgegeben am 21.10. 1935

Reichspatentamt

Patentschrift Nr. 666 506, Klasse 21d, Gruppe 11

Patentinhaber: Firma Kuhbier & Sohn Magnetfabrik G.m.b.H. in Rummenohl, Westfalen

Titel: Verfahren zur Herstellung von vierpoligen Glockenmagneten, insbesondere für elektrische Kleinmaschinen

Inhalt: Materialsparende Technologie zur Fertigung eines vierpoligen Glockenmagneten