



Schuhcremedosen- Dynamos



Bearbeiter : Dieter Oesingmann
Gerd Böttcher
Muster: Gerd Böttcher,
Enno Schlechter

Inhalt

1	EINORDNUNG DER BERKO-DYNAMOS IN DIE GESAMTENTWICKLUNG DER FAHRRADDYNAMOS	3
2	POLRADGESTALTUNG.....	5
3	KIPPVORRICHTUNG	7
4	BERKO D MIT NIETKÖPFEN AUF DEM GEHÄUSEMANTEL.....	10
5	BEFESTIGUNG DER GEHÄUSETEILE ANEINANDER	17
6	QUELLEN:	19

Varianten der Berko-Schuhcremedosen-Dynamos

1 Einordnung der Berko-Dynamos in die Gesamtentwicklung der Fahrraddynamos

Die bisher bekannte früheste Beschreibung der Generatorkonstruktion, die die Generation der Schuhcremedosen-Dynamos begründete, hat Lucien Rosengart in seinem Patent vom Februar 1919 vorgelegt / 2/. Ein 6-poliges, geblechtes Polrad und ein Anker, der mit sechs vorgefertigten Spulen auf den Polschäften bestückt ist, ist in einem flachen Gehäuse untergebracht (Bild 1.1a). Diesem Patent entspricht die Ausführung im Bild 1.1b mit der Beschriftung „ALTERNACYCLE L.ROSENGART BREVETE. S.G.D.G“. Der Anker und das Polrad sind im Bild 1.2 dargestellt.

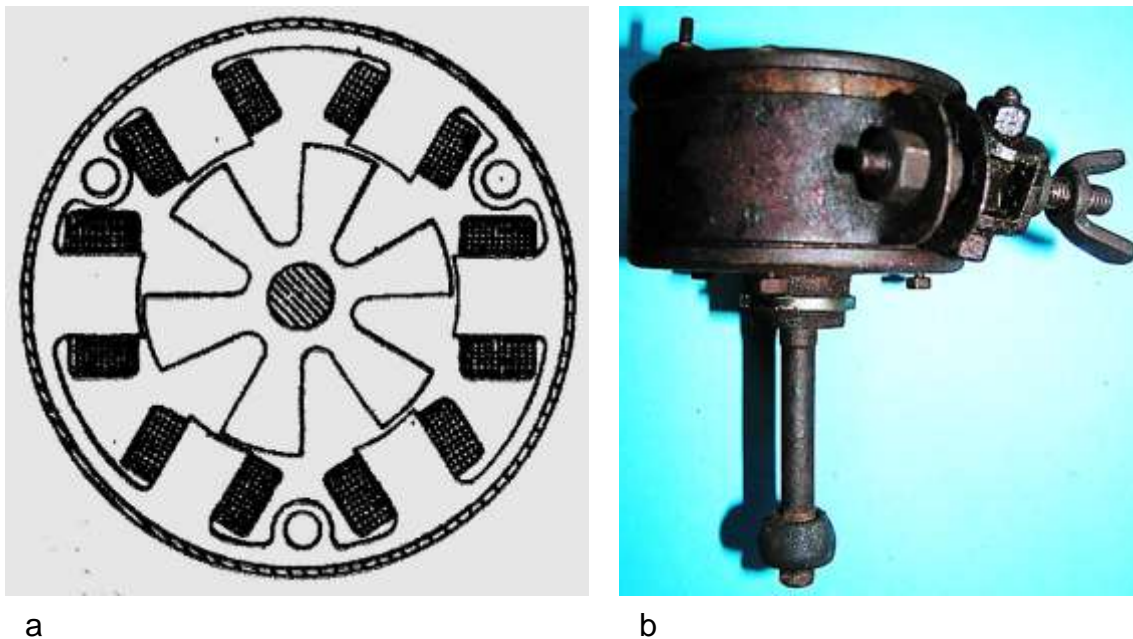


Bild 1.1: Grundlagenpatent von Lucien Rosengart: a) Querschnitt des Generators im Patent von Lucien Rosengart vom Februar 1918, b) ausgeführtes Modell

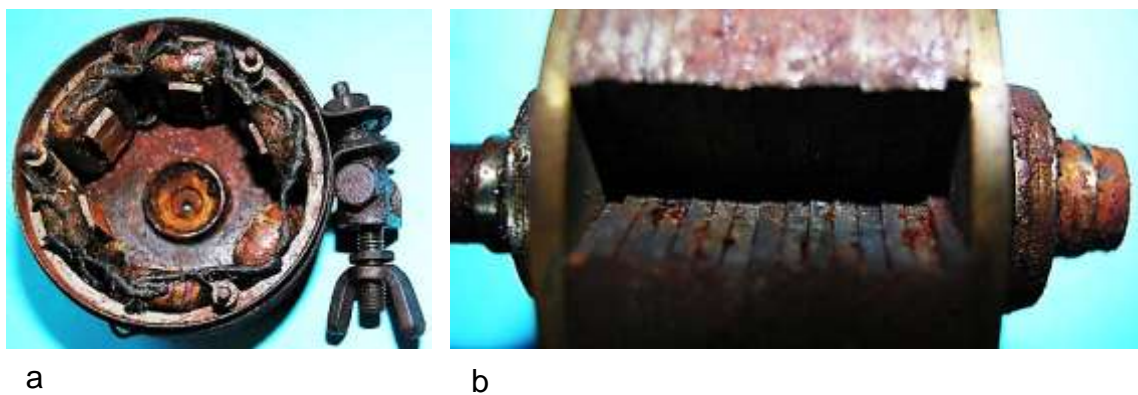


Bild 1.2: Rosengart-Generator: a) Anker, b) Aus 15 Magnetblechen gestapeltes Polrad

Dieses Konzept wurde in den 20er Jahren von vielen Firmen übernommen, wobei die einzelnen Firmen an technologische Weiterentwicklungen arbeiteten und eigene Patente anmeldeten. Für die Einführung der Schuhcremedosen-Dynamos gibt es mehrere Gründe. Die in der Zeit unmittelbar nach dem ersten Weltkrieg entwickelten Dynamoausführungen waren geprägt von zweipoligen Hufeisenmagneten, die das Volumen und das große Gewicht der Dynamos bestimmten. Statt der ruhenden einteiligen Hufeisenmagnete verwendete man in den Schuhcremedosen-Dynamos 2 mm oder 1 mm dicke genutete Magnetbleche, die auf der Welle zu einem sechspoligen Paket zusammengefügt wurden. Die Bleche lassen sich preisgünstig ausstanzen und zu beliebig langen Paketen stapeln. In dieser Konstellation treten keine Gleitkontakte im Stromkreis auf, sodass die Fertigungskosten und Ausfallursachen erheblich verringert wurden.

In Deutschland hat die Stuttgarter Firma Bullinger seit 1919 solche Konstruktionen produziert und sie unter der Marke „Bulli“ auf den Markt gebracht. Die Firma Berko nahm die Produktion der Schuhcremedosen-Dynamos etwa 1922 auf. Parallel zu den bekannten Hufeisenmagnetdynamos hat Berko zwei Varianten der Schuhcremedosen-Dynamos entwickelt, die bei gleichen Nenndaten (4 V; 0,3 A) mit 620 g um 220 g leichter als die Hufeisenmagnet-Dynamos sind.

Die diesbezüglichen Aktivitäten spiegeln sich in den Patenten wieder. Die zu diesem Thema früheste Berko-Patentanmeldung datiert vom 16.08.1922 und betrifft die Kontur des Polrades. Obwohl der Patenttitel und der Patentanspruch zunächst den Eindruck erwecken, dass ein genutetes Polrad aus massivem Magnetstahl vorgesehen ist, liegen von Berko ausschließlich Varianten mit lamelliertem Magnetkörper vor. Ursache dafür ist das billige Stanz- und Paketierverfahren für die Herstellung der Polradbleche.

Von den Berko-Schuhcremedosen-Dynamos liegen zwei Ausführungsformen vor, die sich hinsichtlich der Kippvorrichtung und der Ankerkonstruktion unterscheiden, aber am Boden die gleiche Typenbezeichnung „BERKO D“ aufweisen (Bild 1.3).



a



b

Bild 1.3: Zwei Ausführungsformen der Berko-Schuhcremedosen-Dynamos: a) Dynamo mit angehängten Polschäften, b) Dynamo mit Ankerblechpaket.

Der wesentliche Unterschied beider Ausführungen besteht nicht in der Konstruktion der Kippvorrichtung, wie es im Bild 1.3 den Anschein hat, sondern in den leicht zu übersehenden Nieten im Gehäusemantel (Bild 1.4a).



a



b

Bild 1.4: Unterschiedliche Generatorausführungen: a) Verwendung des Gehäuses als Ankerjoch, b) Dynamo mit Ankerblechpaket.

2 Polradgestaltung

In den Patenten Nr.397 627 / 4/ und Nr. 14249 / 5/, die im Jahr 1922 in Deutschland und 1924 in den Niederlanden von der Firma „Berko“ angemeldet wurden, wird auf vorhandene Ausführungen Bezug genommen, die durch geeignete Magnetgeometrien von Berko weiterentwickelt wurden. Diese Absicht wird in der Gegenüberstellung der Magnetstahlformen von der Firma „Bullinger“ (Bild 2.1a) und der im Patent von Berko angegebenen Zeichnung (Bild 2.1b) erklärt.

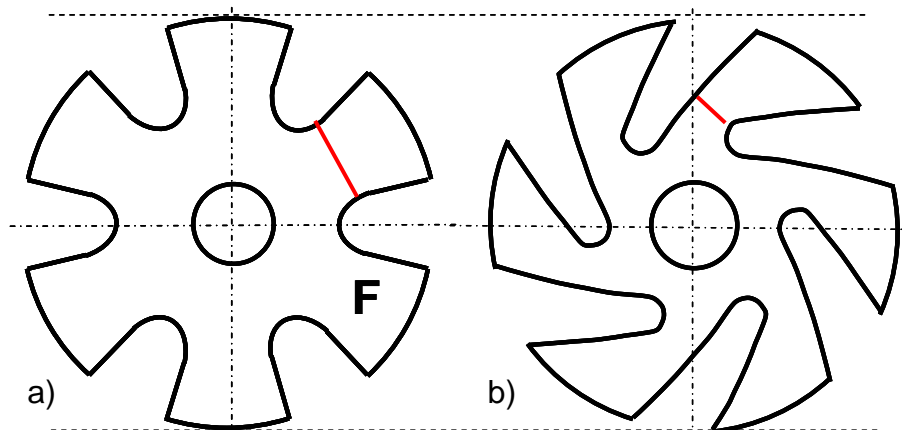


Bild 2.1: Magnetblechkonturen: a) Magnetblech im Bulli-Dynamo, b) Schnittkontur im Berko-Patent (engste Stellen in den Polen mit rot angedeutet)

Der Patentanspruch von Berko beinhaltet eine Verlängerung der Magnete je Pol, was bei gleichem Läuferdurchmesser dadurch erreicht wird, dass die Polachsen nicht wie im Bulli-Dynamo durch die Drehachse gehen. Der angestrebte Effekt der Magnetverlängerung wird allerdings durch die Reduzierung des Magnetquerschnitts im Bereich des Nutgrunds (Bild 2.1) gemindert, wenn nicht sogar vollständig aufgehoben.

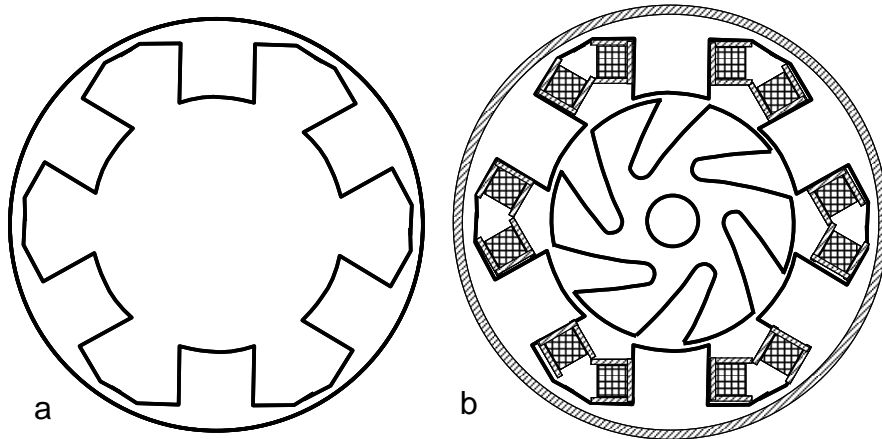


Bild 2.2: Querschnitt des Generators
 a) Ankerblech
 b) Anker und Polrad

Die patentierte Polradkontur wird im Patent mit einem Anker dargestellt, dessen Spulen auf einem Blechpaket mit parallelfänkigen Polschäften sitzen. Das Blechpaket ist fest im Gehäusetopf eingefügt, sodass auf der Gehäusemantelfläche keine Erhebungen auftreten (Bild 2.3).



Bild 2.3: „Berko D“ ohne Nietköpfe am Gehäuseumfang

3 Kippvorrichtung

Für die Befestigung der Kippvorrichtungen an zylindrischen Dynamokörpern bieten sich Spannbandkonstruktionen an, wie sie von Rosengart (Bild 1.1b) und Bullinger (Bild 3.1) für die Schuhcremedosen-Dynamos verwendet wurden. Damit konnte der Innenraum des Gehäuses genutzt werden, ohne auf Nietköpfe der Flanschbefestigung Rücksicht nehmen zu müssen. Dagegen hat Berko bei seinen beiden Varianten eine Flanschbefestigung vorgenommen, bei der der Flansch mit zwei Nieten am schmalen Gehäusemantel angepresst wird (Bild 3.2 und Bild 3.5).



Bild 3.1: Spannbandbefestigung des Bulli-Dynamos

Ausgehend von den zu Verfügung stehenden Mustern hat Berko die beiden Schuhcremedosen-Dynamotypen mit unterschiedlichen Kippvorrichtungen ausgestattet. Beim Typ mit glatter Mantelfläche ist der Halter in der Mitte der Kippvorrichtung angeschraubt. Zur Inbetriebnahme dient ein flacher Knopf, mit dem der Drehbolzen verschoben wird.



Bild 3.2: Kippvorrichtung der Berko-Schuhcremedosen-Dynamos ohne Nietköpfe am Gehäusemantel

Wie die Fotos im Bild 3.3 andeuten, könnte die Typenzahl der Berko-Schuhcreme-dosen-Dynamos durch die Modifikation des Bedienungsknopfs größer als zwei sein. Für die Annahme, dass der kugelförmige Knopf am Dynamo ohne Nietköpfe eine fabrikneue Variante darstellt (Bild 3.3), fehlt aber bisher die Bestätigung durch Abbildungen oder durch weitere Exemplare.



Bild 3.3: Kugel statt flache Bedienungsfläche, eine Modifikation des Bedienungsknopfes

Da kein Exemplar ohne Nietköpfe für eine Demontage zur Verfügung steht, lassen sich weitere Details zum Aufbau der Kippvorrichtung nicht angeben. Dagegen gewährt eine nicht vollständige Kippvorrichtung (Bild 3.4) des Dynamos mit Nietköpfen am Gehäusemantel einen weitgehenden Einblick in die Konstruktion der Kippvorrichtung (Bild 3.5). Die Abdeckung der Kippvorrichtung ist bis auf eine Kappe nicht vorhanden. Der Bedienungsknopf fehlt ebenfalls. Das Gewinde auf dem Drehbolzen zeigt an, dass das Bedienungselement aufgeschraubt wird. Der Drehbolzen ist im Flansch fest verankert. Auf dem Drehbolzen ist der Halterarm, an dem ein Rohr unlösbar aufgesetzt ist, drehbar positioniert. Am Halterarm und am Sperrstift im Drehbolzen stützt sich Druckfeder ab (Bild 3.6). Am Rohrende sorgt ein Zapfen für die Drehwinkelbegrenzung (Bild 3.6). Das Halterblech, das mit einer Schelle an der Vorderradgabel befestigt wird, ist mit dem Halterarm verschraubt. Mit dem im abgewinkelten Teil des Halterblechs vorhandenen Langloch kann der Abstand des Reibrades zur Felge eingestellt werden.



Bild 3.4: Kippvorrichtung mit Halter

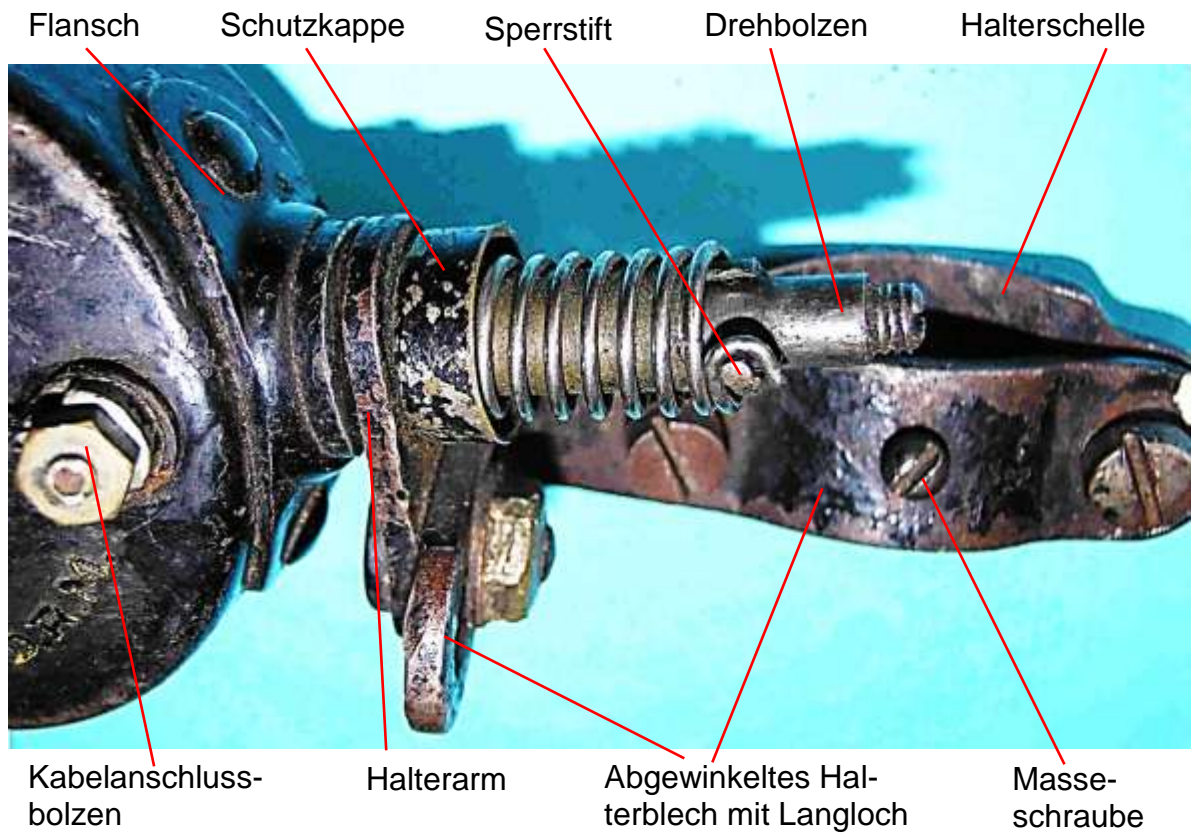


Bild 3.5: Komponenten der Kippvorrichtung des Dynamos mit Nietköpfen am Gehäusemantel

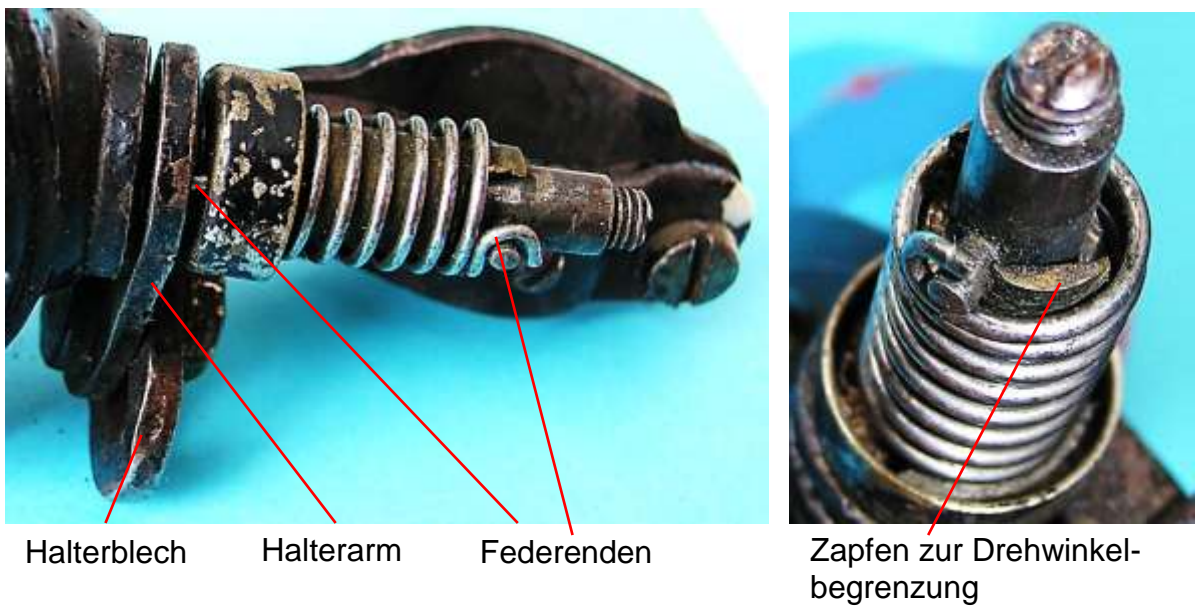


Bild 3.6: Komponenten der Kippvorrichtung des Dynamos mit Nieten am Gehäuseumfang

4 Berko D mit Nietköpfen auf dem Gehäusemantel

Die im Bild 4.1 und Bild 4.2 in vier Ansichten dargestellte Ausführung „Berko D“ mit den Nietköpfen am Gehäusemantel wurde in einer Annonce als ein Produkt der Weltmarke „Berko“ vorgestellt (Bild 4.3).



Bild 4.1: Laufradseite und Boden des Dynamos Berko D mit Nietköpfen



Bild 4.2: Seitenansichten mit den Nietköpfen



a

b

Bild 4.3: „Berko D“, ein Produkt der Weltmarke BERKO

Neben der im Patent vom 16.08.1922 / 4/ fixierten Polradgeometrie hat Berko eine andere Struktur des magnetischen Ankereisens entworfen. Das Ergebnis ist im niederländischen Patent vom 07.06.1924 / 5/ in zwei Schnittzeichnungen dokumentiert (Bild 4.4), wobei auf ein deutsches Patent vom 13.06.1923 verwiesen wird. Demzufolge kann angenommen werden, dass diese Ausführung ab 1923 in den Handel kam.

Berko hat das von Rosengart und Bullinger verwendete Ankerblechpaket ersetzt, wobei der aus ferromagnetischem Material bestehende Gehäusemantel in den magnetischen Kreis einbezogen wurde. Er dient als Joch zwischen den aus Rundstahl gefertigten Spulenkernen, deren Stirnseiten die Polflächen am Luftspalt bilden. Die Spulenkern werden mit ihren dünnen Zapfen in Bohrungen des Gehäusemantels eingesetzt und vernietet. Dem kommt entgegen, dass an dem 1,5 mm starken Gehäuseblech die Kippvorrichtung nicht mit einem Spannband sondern mit einem Flansch befestigt wurde, sodass die Manteloberfläche nicht für Spannänder geeignet sein muss.

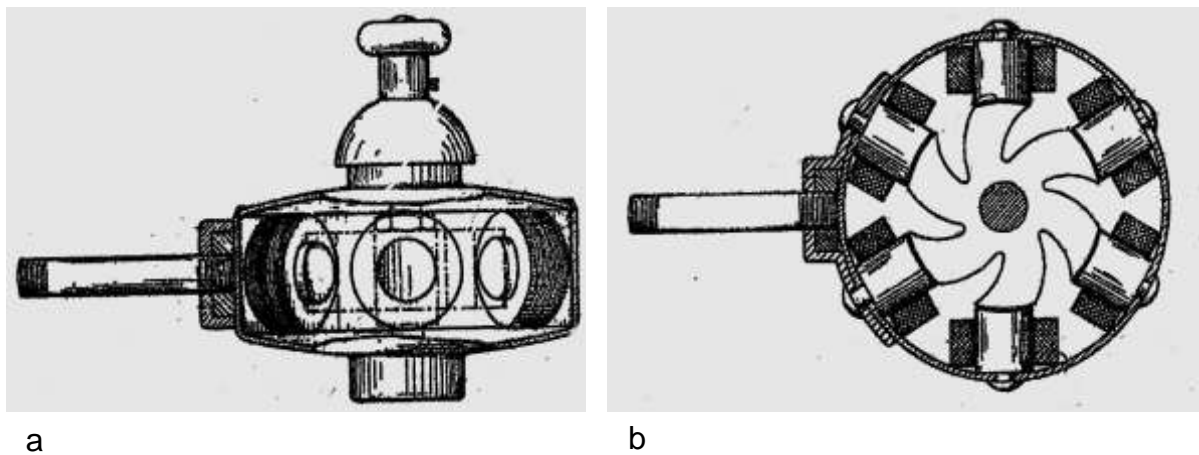


Bild 4.4: Patentzeichnungen zur Darstellung der angelegten Polschäfte: a) Längsschnitt, b) Querschnitt

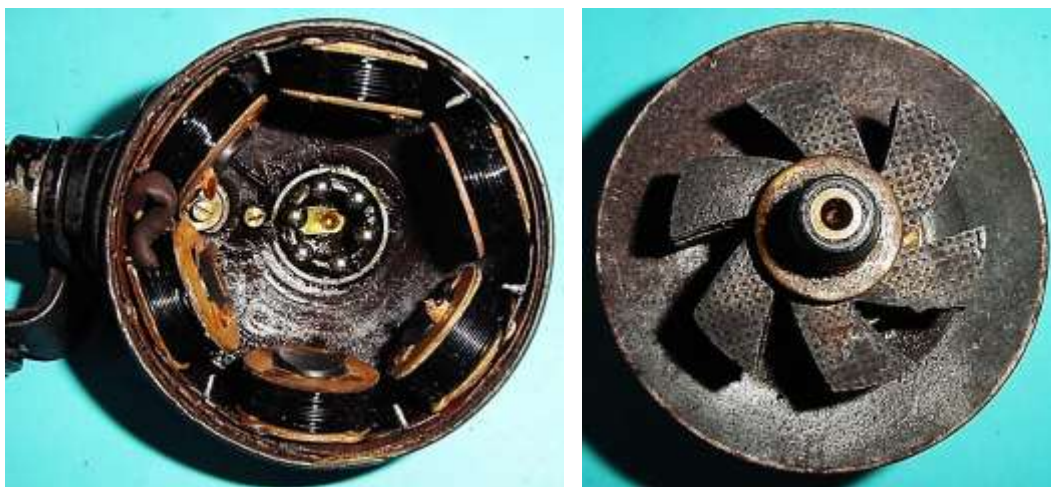


Bild 4.5: Ständer und Läufer

Die realen Ausführungen des Ankers und des Polrades des Dynamos mit den Nietköpfen sind im Bild 4.5 separat dargestellt. Dabei fällt auf, dass die Polachsen weniger geschrägt sind, als es in der Patentzeichnung ablesbar ist. Ursache dafür ist der Querschnitt der Magnetschenkel, der durch die Polachsenschrägung nicht unzulässig verkleinert werden darf. Damit wird der Unterschied zum Bulli-Polrad weitgehend aufgehoben (Bild 4.6).

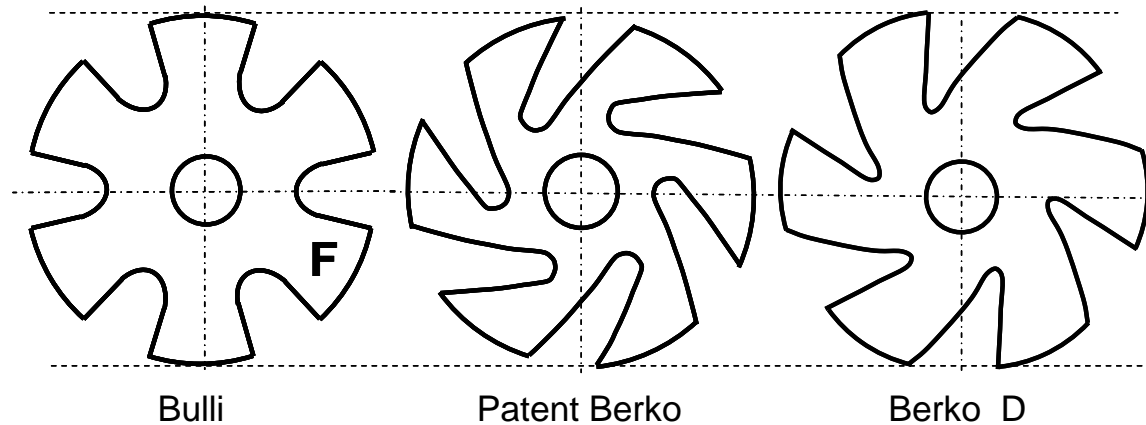


Bild 4.6: Gegenüberstellung der Polradkonturen des Bulli-Dynamos, der Patentzeichnung und der realen Ausführung

Die Spulenkern sind aus Rundstahl gefertigt, deren abgesetzte Enden in Bohrungen des Gehäusemantels eingepasst und vernietet sind. Die entstehenden Nietköpfe prägen die Ansicht am Umfang des Dynamos. Mit zwei Polnieten erfolgt gleichzeitig die Befestigung des Flansches der Kippvorrichtung (Bild 4.7). Die Spulen werden auf zylindrische Spulenkörper gewickelt, auf die Polschäfte aufgedrückt. Nach der Montage werden die Spulen durch Lötverbindungen in Reihe geschaltet. Ein Ende der Wicklung ist am Spannung führenden Kontakt und das zweite ist durch eine Schraube am Gehäuse angeschlossen (Bild 4.8).

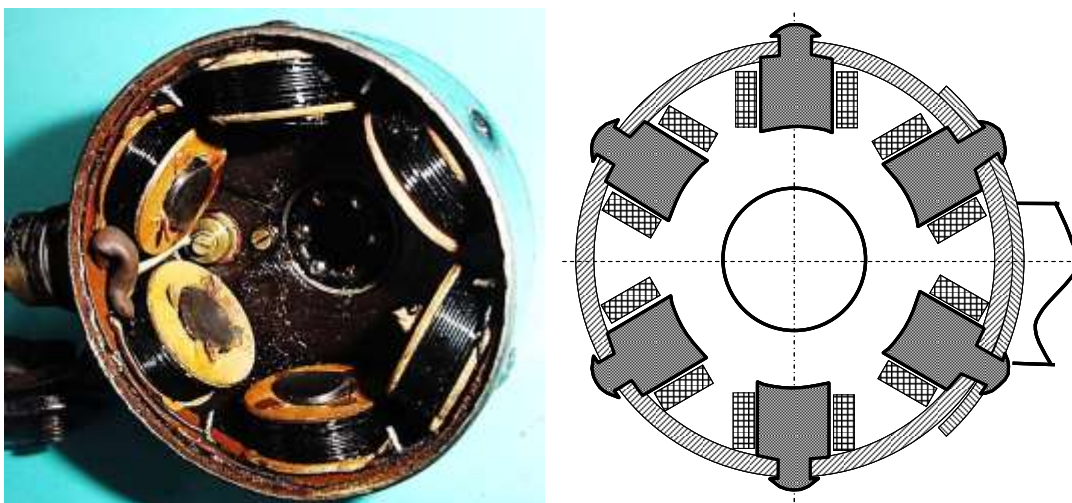


Bild 4.7: Ständertopf mit Ankerwicklung und Querschnitt in der Polachsebene

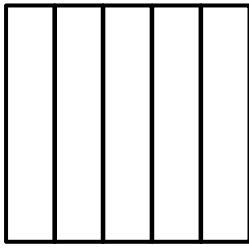


Mit dem Ersatz des Ständerblechpakets durch massive Rundstäbe und dem 1,5 mm starken Stahlgehäuse ergeben sich nicht zu vernachlässigende Nachteile:

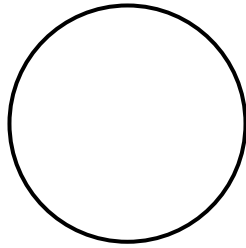
1. Der magnetische Spannungsabfall im Ständer steigt durch die Fügespalte zwischen den Spulenkernen und dem Stahlgehäuse.
2. In den massiven Spulenkernen entstehen höhere Wirbelstromverluste als in geblechten Polen, sodass der Wirkungsgrad verringert wird.

Die Ankerpolflächen sind der Wölbung des Polrades so angepasst, dass in der Gegenüberstellung der Polflächen ein konstanter Luftspalt entsteht. Das Polrad bildet mit seinen fünf Magnetblechen quadratische Polflächen, deren Seitenlängen mit dem Durchmesser der Spulenkern übereinstimmt (Bild 4.9).

Das Magnetsystem besteht aus fünf 2 mm starken, genuteten Magnetstahlblechen (Bild 4.10), die auf der Welle zwischen Messingscheiben (Bild 4.11) zusammengepresst werden. Damit beim Paketieren die nebeneinander liegenden Scheiben deckungsgleich sind, ist eine Setznase zur Orientierung an einem Pol angeschnitten (Bild 4.12).



a



b

Bild 4.9: Polflächen:
 a) Polfläche des Polrades, gebildet von 5 Magnetblechen,
 b) Polfläche des Ankers, gewölbte Fläche eines massiven Stabs

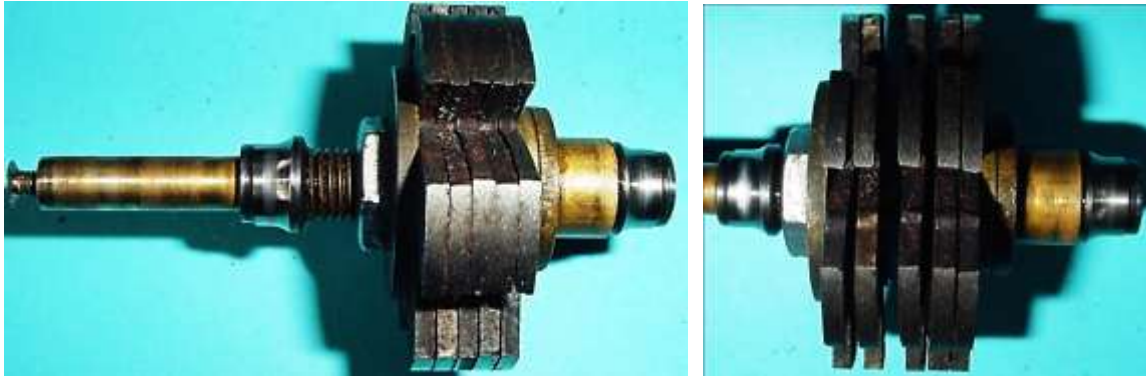


Bild 4.10: Magnetsystem bestehend aus fünf 2 mm starken genuteten Stahlmagnetblechen



Bild 4.11: Befestigung der Stahlmagnetscheiben auf der Welle



Setznasen

Bild 4.12: Setznasen zur richtigen Positionierung der Polaritäten

Die Welle läuft in zwei Kugellagern, deren Lagerschalen auf der Welle aufgeschumpft sind (Bild 4.13). Im Gehäusekopf (Bild 4.7) und im Lagerhals (Bild 4.14) sind Einlassungen für die Lager vorgesehen. Der flache Lagerhals wird in den Gehäusekopf eingeklinkt. Zur Demontage dient eine Vorrichtung (Patent Nr.413 393 / 6/), mit der Lagerhalsfuß elastisch stärker gewölbt wird und dann abgenommen werden kann. Das Reibrad befindet sich auf einem Grundkörper aus Messing, das mit einer Schraubverbindung in axialer Richtung auf der Welle befestigt ist (Bild 4.15).

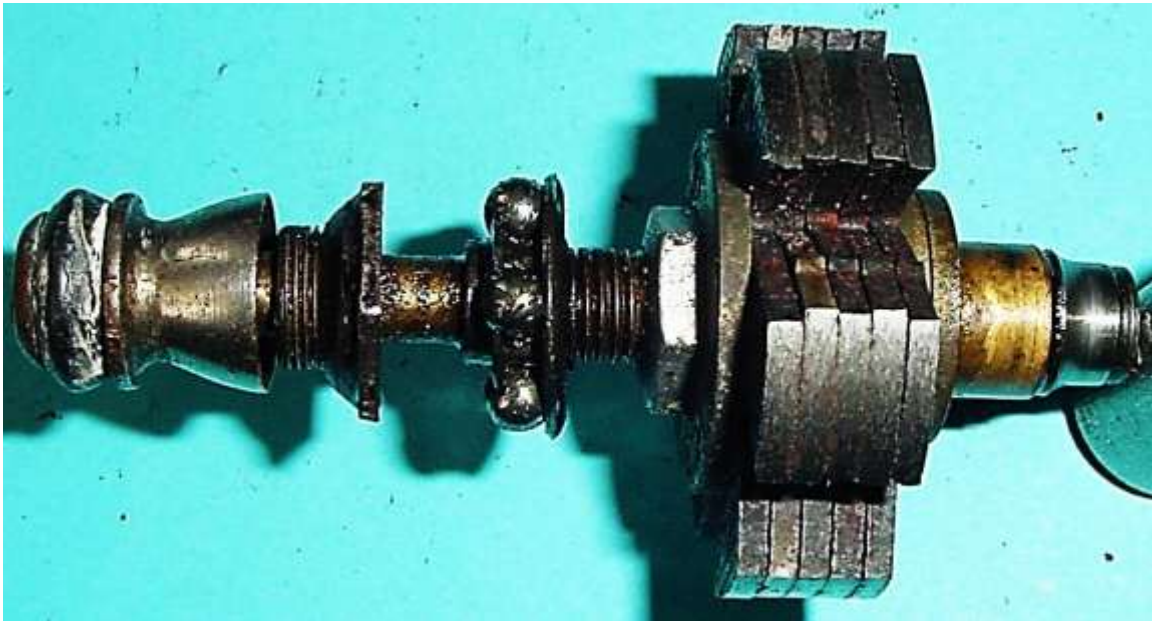


Bild 4.13: Welle mit Magnetsystem, den Lagerschalen und dem Reibrad

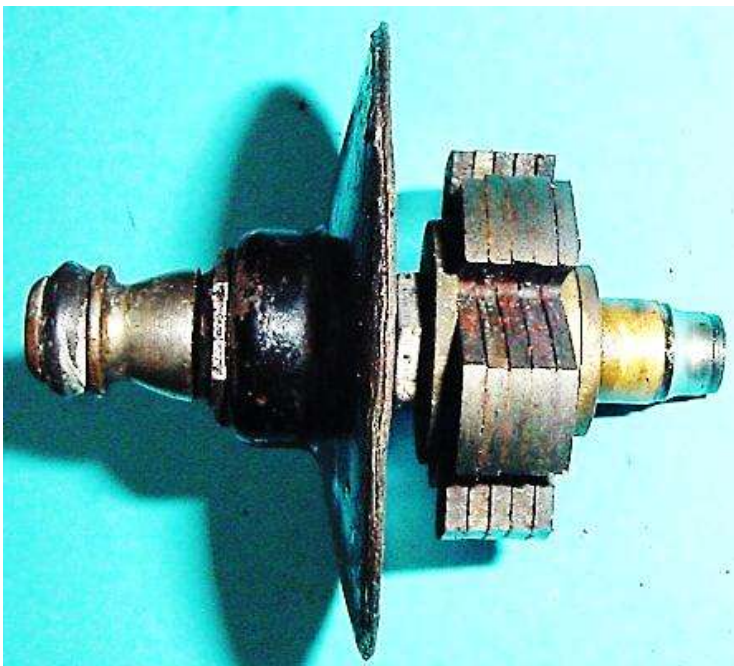


Bild 4.14: Lagerschild mit Reibrad



Bild 4.15: Reibrad

Während Lucien Rosengart seinen Dynamo als Seitendynamo in umgekehrter Anbauweise konzipierte (Bild 1.1b), hat Berko die Schuhcremedosen-Dynamos als Felgendynamo betrieben. Daher rühren die Ausrüstung der Reibräder mit einem Gummiring und der kurze Lagerhals.

Die Ausführung „Berko D“ mit Nietköpfen am Gehäuseumfang wurde von Walter Hoffmann in der Schriftenreihe „Wie baue ich mir selbst“ mit einer Anleitung zum Selbstbauen beschrieben. Allerdings geht er nicht auf die Aufmagnetisierung des Läufers ein.

5 Befestigung der Gehäuseteile aneinander

Die von Berko genutzten Technologien zum Aneinanderfügen der beiden Gehäuseteile sind aus der Wettbewerbssituation zu erklären. Wie Lucien Rosengart im Patent / 2/ dargestellt hat und es im Muster im Bild 1.2 realisiert wurde, wurden das Ankerblechpaket und die zwei Gehäuseteile miteinander verschraubt. Bullinger hat den flachen Lagerhals mit einem Rand versehen, der in den Gehäusetopf eingepresst wird (Bild 5.1a). Bei den Berko-Dynamos hat der Gehäusetopf auf der Innenseite seines Randes eine Rille (Bild 4.8), in die der Lagerhals eingeklinkt wird (Bild 5.1b). Für diese Variante hat Fritz Eichert (Berko) im Patent Nr.413 393 von 1925 / 6/ eine Vorrichtung zum Lösen des eingeklinkten Lagerhalses (Bild 5.1b) vorgeschlagen.

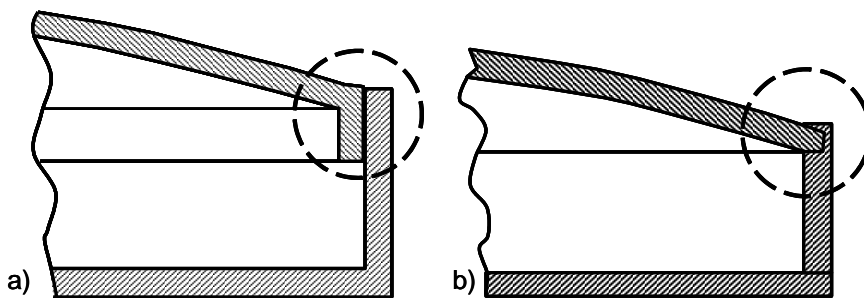


Bild 5.1: Problemzonen der Befestigung beider Lagerschilder

Am gleichen Tag, wie das Patent zur Demontage des Lagerhalses, wurde von der Firma Quast & Co (Berko) ein Patent zur lösbaren Verbindung der Gehäuseteile eingereicht (Patent Nr.424 244 / 7/). Diese Technologie kam auch bei den Berko-Säulenmagnet-Dynamos zum Einsatz und wurde von dem Unternehmen „Wiener-Installation-Firma“ in mehreren Typen verwendet. Sie ist an einer verplombten Bohrung, in der sich eine Drahtschleufe befindet (Bild 5.2), zu erkennen.



Bild 5.2: Geöffnete und versiegelte Einziehbohrung des Befestigungsdrahtes
a) Berko-Schuhcremedosen-Dynamo, b) Berko-Säulenmagnet-Dynamo

Zwischen den zu verbindenden Gehäuseteilen wird ein Stahldraht von etwa 0,5 mm Durchmesser eingezogen. Dazu besitzen der untere Rand des und der obere Rand des Mantels jeweils eine umlaufende Rille, in die, übereinander ausgerichtet, der Draht durch entgegen gerichtete Drehungen der beiden Gehäuseteile eingezogen wird. Im Bild 5.3a sind der Lagerhals, der Einziehdraht und der Gehäusemantel, eines Schuhcremedosendynamos dargestellt. Der Draht wird in das innere Bauteil eingehakt, dann eingezogen (Bild 5.3b), am Ende mit einer Schlaufe versehen und in der Einziehbohrung versiegelt. Durch Hochbiegen der Schlaufe und der Drehung der beiden Teile in entgegen gesetzte Richtungen lässt sich der Lagerhals vom Gehäusetopf zerstörungsfrei abnehmen.

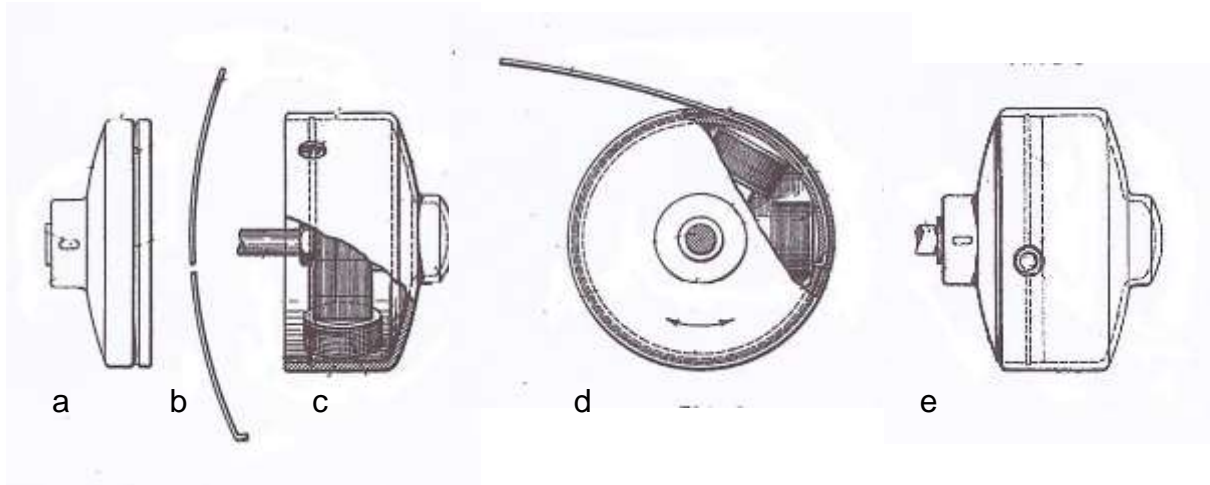


Bild 5.3: Einziehbarer Drahtsicherung (Zeichnungen in der Patentschrift Nr.424 244)
 a) Lagerhals, b) Stahldraht, c) Gehäusetopf mit Generator, d) Einziehvorgang, e) Gerolltes Stahldrahtauge in der Lagerhalsbohrung

6 Quellen:

/ 1/ **21.12.1918**

Französisches Patent Nr. 494.035

Ausgegeben am 19.05.1919

Anmelder: M. Lucien Rosengart

Titel: Lampe électrique pour cycles,

Inhalt: Prinzipielle Anordnung eines rotierender Magneten in der Ankerbohrung

/ 2/ **14.02.1919**

Nachfolgepatent von / 1/

Englisches Patent Nr. 136,848

Application Date: 14.02.1919

Anmelder: M. Lucien Rosengart

Titel: Improvements in or relating to Magneto-electric Lighting Sets for Cycles and the like

Inhalt: Rotierender hochpoliger Magnet (6 Pole) zur selbständigen Begrenzung der Spannung

/ 3/ **05.03.1921:**

Englisches Patent Nr. 174,869

Application Date: 05.03 1921

Anmelder: Xaver Bullinger, Stuttgart

Titel: Improvements relating to Dynamo Electric Generators for Lighting Bicycles and the like.

Inhalt: Befestigung des Dynamokörpers mit einem Spannband

/ 4/ **16.08.1922**

Deutsches Patent Nr.397627 Klasse 21d Gruppe 4 (Q1237 VII/21d¹)

Anmelder: Quast & Co. in Berlin

Titel: Aus einem Stück bestehenden Dauermagnet für magnetelektrische Maschinen-

Inhalt: Polachsen des Magneten gehen nicht durch die Drehachse des Läufers

/ 5/ **07.06.1924**

Niederländisches Patent Nr. 14249, Klasse 21d Gruppe 4 (Hinweis auf ein

Deutsches Patent vom 13.06.1923)

Anmelder: Quast & Co. in Berlin

Titel: Magneto-elektrische wisselstrom-generator voor verlichtung van rijwielen

Inhalt: Ersatz des Ankerblechpakets durch am Eisengehäuse angenietetete Polschäfte

/ 6/ **25.01.1925**

Deutsches Patent

Patentschrift **Nr.413 393** Klasse 21d Gruppe 16 (Q1310 VII/21d¹)

Einreicher: Quast & Co. in Berlin

Titel: Einrichtung zum Lösen von Gehäusestirnwänden gekapselter elektrischer Kleinmaschinen, besonders zur Fahrradbeleuchtung.

Inhalt: Vorrichtung zum Verbiegen des Gehäusedeckels

/ 7/ **25.01.1925**

Deutsches Patent

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

Einreicher: Quast & Co. in Berlin

Titel: Lösbare Befestigung von Gehäuseteilen gekapselter elektrischer Kleinmaschinen

Inhalt: Einziehbares Drahtsicherung

/ 8/ **Walter Hoffman**: Wie baue ich mir selbst? Bd. 184/185, Elektrische Fahrradbeleuchtung, Ein Beitrag zur Förderung der Handfertigkeit in der Familie, Verlag von Herrm. Beyer, Leipzig