

Sammlung von Einzelexemplaren

Nummer 67



Dynamo-Lampen-Kombination RAJA

Bearbeiter : Dieter Oesingmann
Muster: Aus der Sammlung Helge Schultz

1 Dynamo-Lampen-Kombination „RAJA“

Die Dynamo-Lampen-Kombination im Bild 1.1 mit der Bezeichnung „RAJA“ ist beim gegenwärtigen Stand der Analysen keiner Firma zu zuordnen. Die Einprägung im Boden „GES. GESCH.“ weist auf einen Produzenten im deutschen Sprachraum hin. Auch die auf dem Magneten gestempelte Glocke ist bei anderen Dynamos bisher nicht aufgetaucht (Bild 1.2), sodass daraus keine Schlüsse auf das Produktionsjahr gezogen werden können. Den großen Buchstaben N findet man auf Magneten mehrerer Dynamotypen. Das ist eventuell eine bisher nicht belegte Vereinbarung, um die richtige Polarität beim Wiederaufmagnetisieren geschwächter Magnete wählen zu können.



Bild 1.1: Dynamo-Lampen-Kombination mit den Markennamen „RAJA“



a

b

Bild 1.2: Kennzeichnung der Dynamo-Lampen-Kombination
a) Beschriftung des Bodens:
„Markenname „RAJA“ GES.
GESCH.,
b) Stempel auf dem Magnet-
schenkel

Für die Anbringung der Dynamo-Lampen-Kombination mit dem Reibrad unterhalb des Dynamokörpers spricht der große Blender, der nur oberhalb des Laufrades ausreichend Platz hat. Ergänzt wird diese Annahme durch die Beschriftung auf dem Gehäuseboden, die von oben sichtbar sein muss (Bild 1.4a), und durch die Gestaltung des Verbindungswinkels, mit dem der Dynamo am Halter angeschraubt ist. Die reparierte Lötnaht beim Übergang vom Blender zum Dynamogehäuse macht das konstruktive Problem deutlich, eine einteilige elektrische Fahrradbeleuchtung ohne sichtbare verbindende Kabel zwischen Dynamo und Scheinwerfer herzustellen. Im Vergleich zu den Karbidlampen besteht ein Vorteil der elektrischen Fahrradlichtanlage darin, dass das Licht durch den Fahrtwind nicht ausgeblasen werden kann.

Eine Glasscheibe ist dennoch für den Schutz des Reflektors zur Formung des Lichtkegels erforderlich. Um ein schnelles Auswechseln der Glühlampen zu ermöglichen, ist der Sprengring zur Befestigung des Lampenglases mit einer Schlaufe versehen (Bild 1.5).



a

b

Bild 1.3: Lage des Reibrades unterhalb des Dynamokörpers



a

b

Bild 1.4: Gehäuse:
a) Ansicht von oben,
b) Lampe und Gehäusetopf

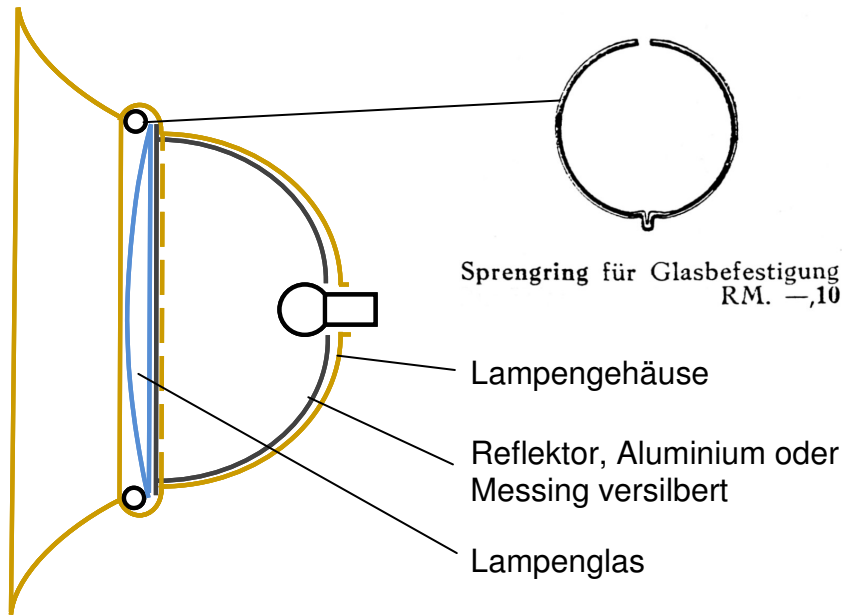


Bild 1.5: Prinzipieller Querschnitt des Scheinwerfers

Der Lagerhals, der bei den Lucifer-Dynamos schon 1912 ausgeprägt ist, besteht hier aus einem flachen Montageblech, dem Lagerhalsfuß, und einer äußeren Lagerhülse (Bild 1.6). Beide sind mit einem Messingring aneinander geschraubt (Bild 1.7 und Bild 1.8a und b). Die große axiale Ausdehnung der Lagerhülse ist bedingt durch den notwendigen Freiraum für die Bereifung des Vorderrads. Zur stabilen Lagerung des Läufers wurde eine aufwendige Kugellagerkonstruktion gewählt (Bild 1.8 und Bild 1.9).



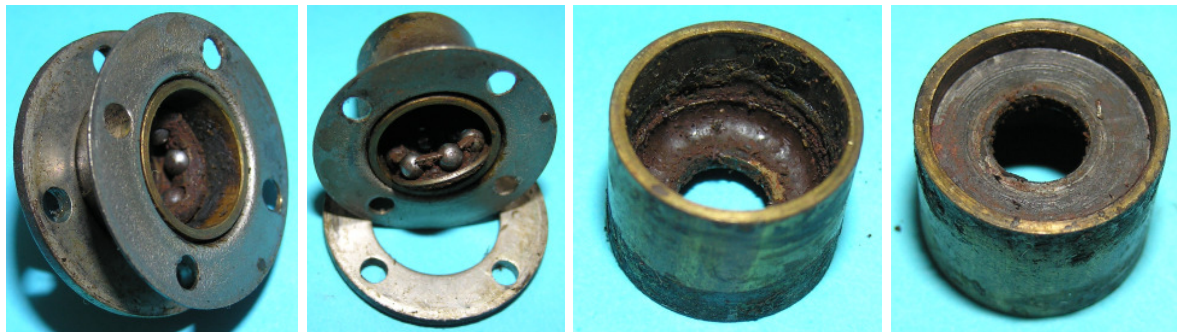
Bild 1.6: Konstruktionselemente am Lagerhalsfuß



a

b

Bild 1.7: Lagerhalsfuß:
a) angeschraubtes Lager
b) Lagerhalsfuß ohne Lager



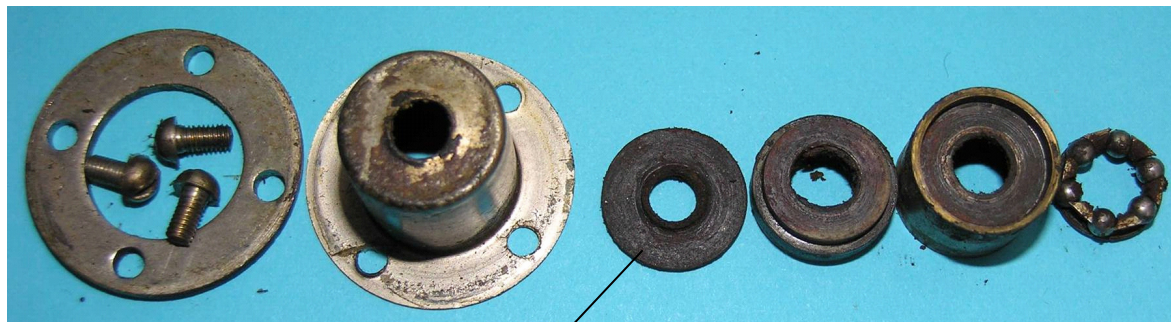
a

b

c

d

Bild 1.8: Lager: a) und b) Lager mit Befestigungsring, c) Lageraußenring in der inneren Lagerhülse, d) Sitz der Kunststoffdistanzscheibe in der inneren Lagerhülse



Lager-
befestigungsring

Lager-
hülse

Gummi-
scheibe

Kunststoffdis-
tanzscheibe

Innere La-
gerhülse

Kugel-
korb

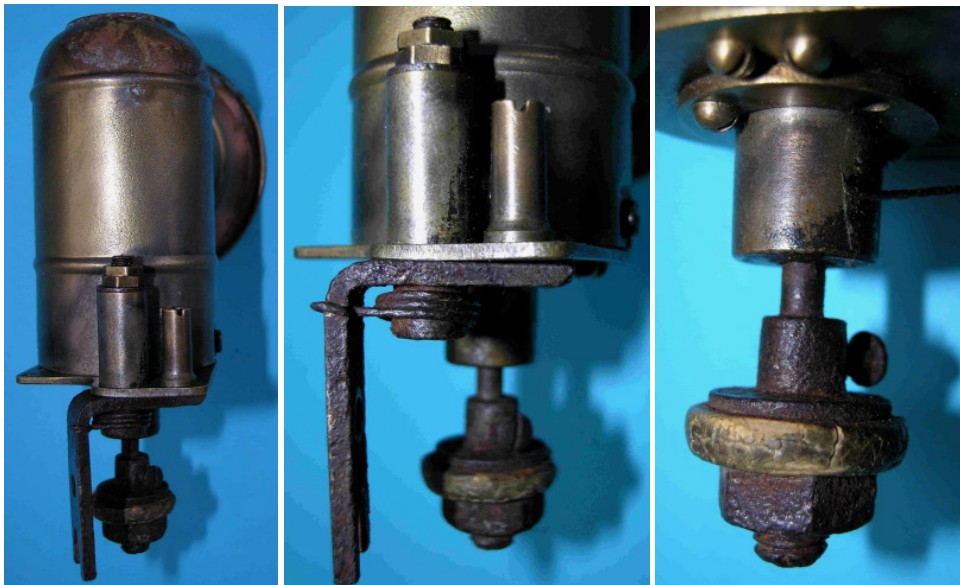
Bild 1.9: Einzelteile des Lagers

Der Außenring des Kugellagers ist in der inneren Lagerhülse eingepasst (Bild 1.8c). Bemerkenswert ist, dass zwischen der inneren und äußeren Lagerhülse eine Distanzscheibe aus Vinidur eingesetzt ist.



Bild 1.10: Reibrad mit Gummiring

Als Erprobung neuer Materialien könnte auch die Ausführung des Reibrades gewertet werden (Bild 1.10). Ein Gummiring ist mit einer Mutter auf einem Passstück eingespannt, das auf die 5 mm starke Welle aufgeschoben und arretiert ist (Bild 1.11c).



a

b

c

Bild 1.11: Lagerhalsfuß: a) Lagerhalsfuß mit Gehäuse, b) Lagerhalsfuß mit Verdreh-einrichtung, c) Lagerhalsfuß mit angeschraubtem Kugellagersitz und Reibrad

Der Lagerhalsfuß ist Träger der Verdreh-einrichtung (Bild 1.11a und b). Die exakte Befestigung der Verdreh-einrichtung am Dynamohalter kann nicht demonstriert werden, weil der Halter nicht zur Verfügung steht. Aus Ähnlichkeiten mit der Halterung des Oberdynamos „Original System Schmidt“ lassen sich dennoch Schlussfolgerungen über die Anbauweise des Dynamos ziehen. Ein zentrales Element der Verdreh-einrichtung ist der Verbindungswinkel (Bild 1.6) zwischen dem Lagerhalsfuß und der Halterung. Der Verbindungswinkel endet in einer Gabel und hat neben der Gabel eine Bohrung für einen Schraubenbolzen, der in ein Gewindeloch des Halters einge-

schraubt wird. Die Gabel umfasst einen Zapfen auf dem Halter, sodass der Verbindungswinkel verdrehsicher am Halter befestigt werden kann. Vermutlich ist der Schraubenbolzen mit einem Knebel versehen oder mit als Flügelschraube ausgeführt, um die Dynamo-Lampen-Kombination auch ohne Werkzeug leicht lösen zu können. Die Interpretation dieser Konstruktion als Diebstahlsicherung ist noch zwingender als bei den ersten Lichtanlagen mit Kabelverbindung zwischen Dynamo und Scheinwerfer. Der Verbindungswinkel ist auf dem Lagerhalsfuß mit einer Gelenkschraube befestigt (Bild 1.12a). Auf dem von einer Hülse umgebenen Schraubenbolzen sitzt eine Schraubenfeder, die sich an einem innen Absatz der Hülse (Bild 1.13) und an der gekonterten Mutter abstützt. Die Feder übt einen axialen Druck auf den Verbindungswinkel aus, sodass er federnd auf dem Lagerhalsfuß verdrehbar ist. Die Bohrung im Verbindungswinkel neben der Gelenkschraube lässt sich durch Drehung in Übereinstimmung mit einer entsprechenden Bohrung im Lagerhalsfuß bringen (Bild 1.12c). In dieser Position wird ein Sperrstift, der allerdings nicht verfügbar ist, durch beide Bohrungen gesteckt, sodass der Dynamo in der Ruhestellung arretiert ist. Der Sperrstift wird in einem Stutzen parallel zur Achse der Gelenkschraube geführt. Er lässt sich mit einem Handgriff während der Fahrt nach oben ziehen, bis die Spannfeder (Bild 1.6) den Dynamo gegen den Verbindungswinkel bewegt (Bild 1.12b) und das Reibrad an das Laufrad drückt. Der Sperrstift ist unterhalb des Handgriffs mit einem Querstift versehen, der in die Schlitze des Stutzens eingreift. Im kurzen Schlitz verharrt der Querstift in der Betriebsstellung und im tiefen Schlitz in der Ruhestellung des Dynamos.

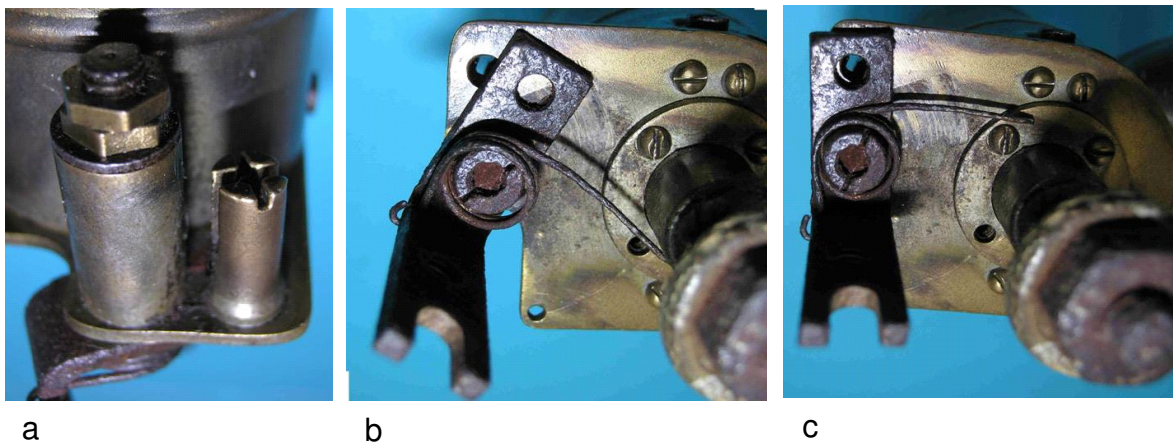


Bild 1.12: Verdreheinrichtung: a) Gelenkschraube und Stutzen für den Sperrstift, b) Feder

Neben dem Lager und der Verdreheinrichtung sind zwei Winkel am Lagerhals angeschraubt (Bild 1.14b), die in den Gehäusetopf hineinragen und das zweipolige Magnetsystem tragen (Bild 1.15). Das Magnetsystem besteht aus einem Hufeisenmagneten (Bild 1.16) und zwei 1,7 mm starken Polschuhen (Bild 1.17). Die Befestigung der Polschuhe am Magnetschenkel erfolgt jeweils mit zwei Schrauben, für die zwei Gewindebohrungen vorgesehen sind. Um eine ausreichend große Berührungsfläche zwischen den Polschuhen und den Magnetschenkeln zu erhalten, sind die Berührungsflächen der Polschuhe abgeflacht (Bild 1.18b).

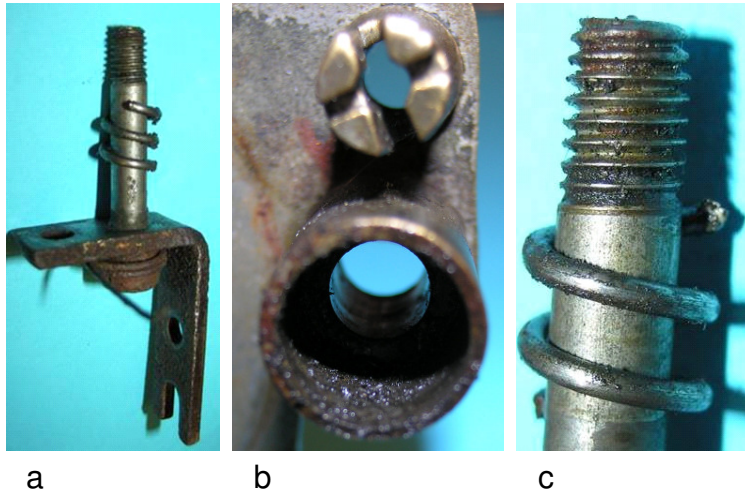


Bild 1.13: Gelenkschraube:
 a) Verbindungswinkel mit Gewindebolzen und Spiralfeder,
 b) Sperrstiftstutzen und Rohr mit innerem Anschlag für die Feder der Gelenkschraube,
 c) Feder mit Gewindebolzen

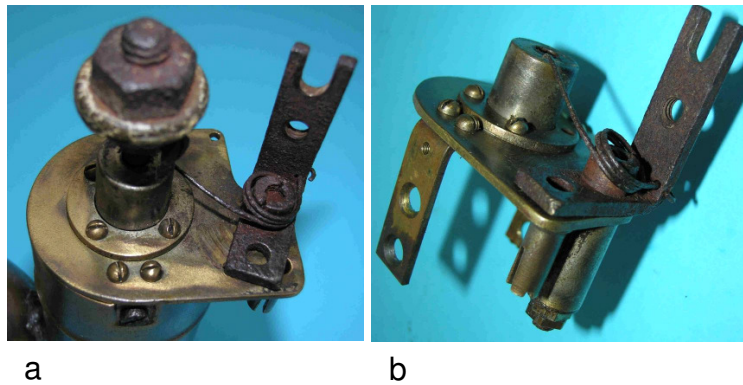


Bild 1.14: Lagerhalsfuß: a) Eingebauter Lagerhalsfuß, b) Lagerhalsfuß mit Winkel für die Befestigung am Magneten

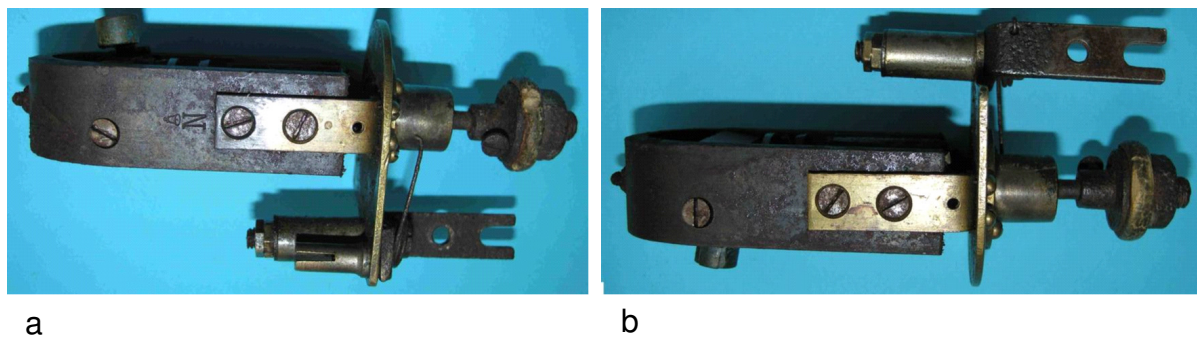


Bild 1.15: Befestigung des Lagerhalsfußes am Magneten

Der Hufeisenmagnet spannt mit seiner Höhe von 80 mm und der lichten Weite von 30 mm eine große Fläche auf, die für verschiedene Aufgaben nahezu vollständig ausgenutzt wird (Bild 1.19). Den Raum zwischen den Polschuhen füllt der getränkte Anker. Um den Tränklack auch als Oberflächenschutz der Ankerpolflächen zu nutzen, wird das Ankerblechpaket vor dem Tränken überdreht (Bild 1.20). Dies ist erforderlich, um mit den 1,5 mm starken Ankerblechen einen konstanten Luftspalt zwischen den Polschuhen des Ankers und des Ständers zu erhalten.

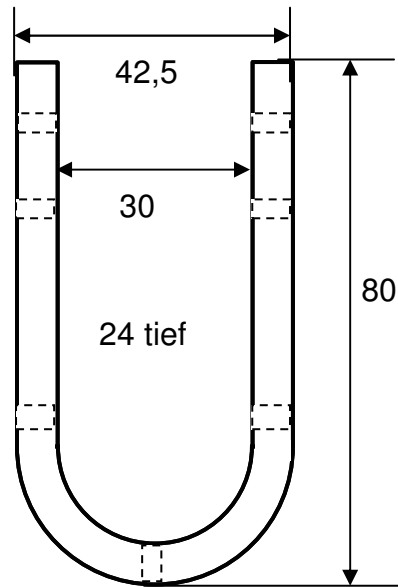


Bild 1.16: Abmessungen des Magneten

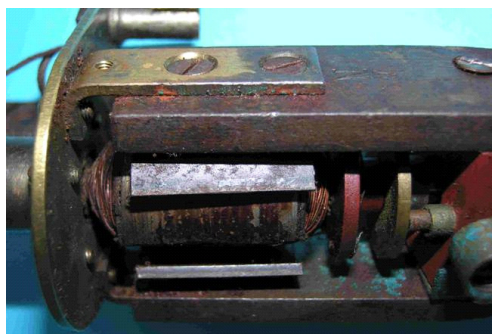


a

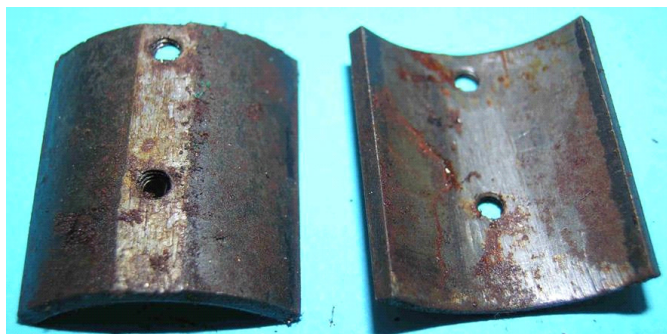


b

Bild 1.17: Erregersystem:
a) Magnet mit Polschuhen,
b) Stirnseite des Erregersystems



a



b



c

Bild 1.18: Polschuhe: a) Eingebaute Polschuhe, b) Berührungsfläche mit dem Magneten, c) Polfläche am Luftspalt

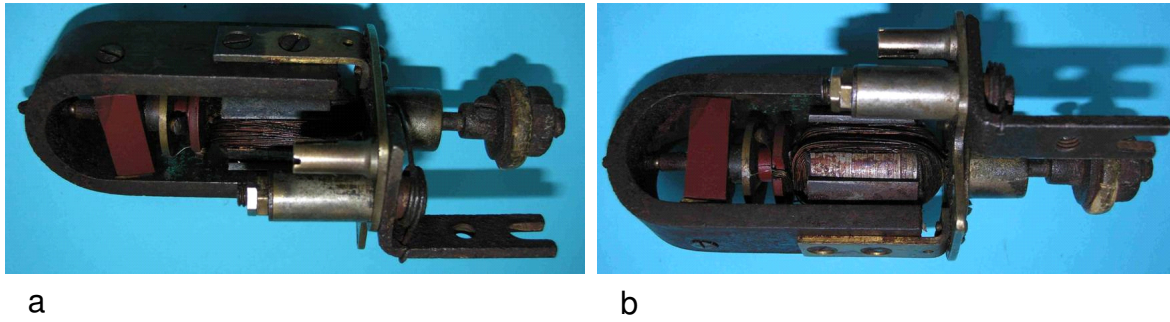


Bild 1.19: Ansicht des Dynamos ohne Gehäusetopf

Die 18 Ankerbleche (1,5 mm stark) sind wie alle weiteren Teile des Rotors auf der 5 mm starken ansatzlosen Welle mit einer Presspassung fixiert. An der Reibradseite des Ankers schließt sich das Prisma des Kugellagers im Lagerhals an. Die Position des Prismas auf der Welle ist mit einer arretierbaren Hülse einstellbar (Bild 1.21). Auf der anderen Seite des Ankers bildet eine Kugel zwischen der Stirnseite der Welle und einer Justierschraube das Axiallager (Bild 1.22). Mit der Justierschraube wird das Axialspiel eingestellt (Bild 1.23).



Bild 1.20: Vollständiger Läufer

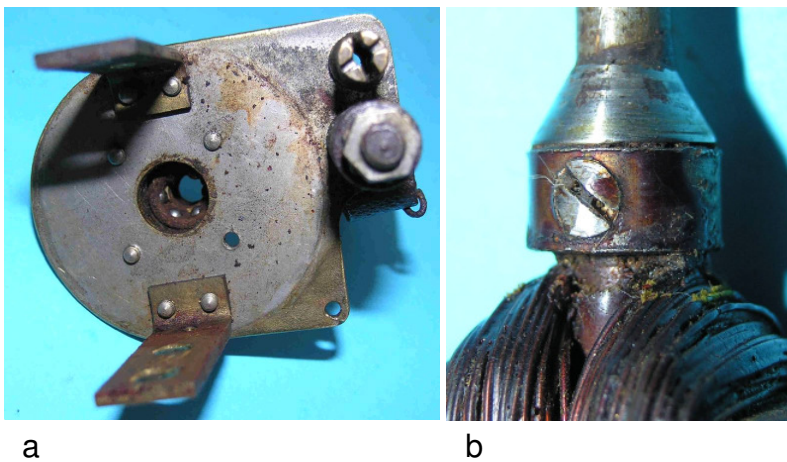


Bild 1.21: Lagerung auf der Reibradseite:
a) Kugellager im Lagerhals, b) Prisma auf der Welle



Bild 1.22: Axiallager

Eine geringfügige Vergrößerung des Axialspiels würde bedeuten, dass das Axiallager nicht mehr im Einsatz ist und der Läufer nur noch vom dem Kugellager im Lagerhals geführt wird. Um ein Ausbrechen des Läufers zu verhindern und die Nachjustierung des Lagers zu ermöglichen, ist ein Vinidurblock mit einer zentrischen Bohrung zwischen den Magnetschenkeln eingezogen (Bild 1.24a) und mit Holzschrauben am Magneten befestigt. In der Bohrung des Blocks dreht sich ein auf der Welle befindlicher Zylinder mit kleinem Spalt (Bild 1.25c). Am Vinidurblock sind der Bürstenhalter mit der Schleifbürste (Bild 1.24c), und die Kontakte für die Glühbirne befestigt. Der Fußkontakt zur Glühbirne ist durch ein Messingstift innerhalb des Blocks mit dem Spannung führenden Bürstenhalter verbunden. Die Fassung mit dem Edisongewinde ist mit einem Blechstreifen verlötet, der zwischen dem Vinidurblock und einem Magnetschenkel eingeklemmt ist und so die elektrische Verbindung zur Masse herstellt.



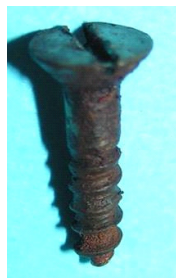
Bild 1.23: Justierschraube

a

b



a



b



c



d

Bild 1.24: Vinidurblock mit den Kontaktelementen: a) Masseverbindung der Lampenfassung mit dem Magneten, b) Holzschraube, c) Bürste mit Bürstenhalter, d) Fußkontakt und Lampenfassung

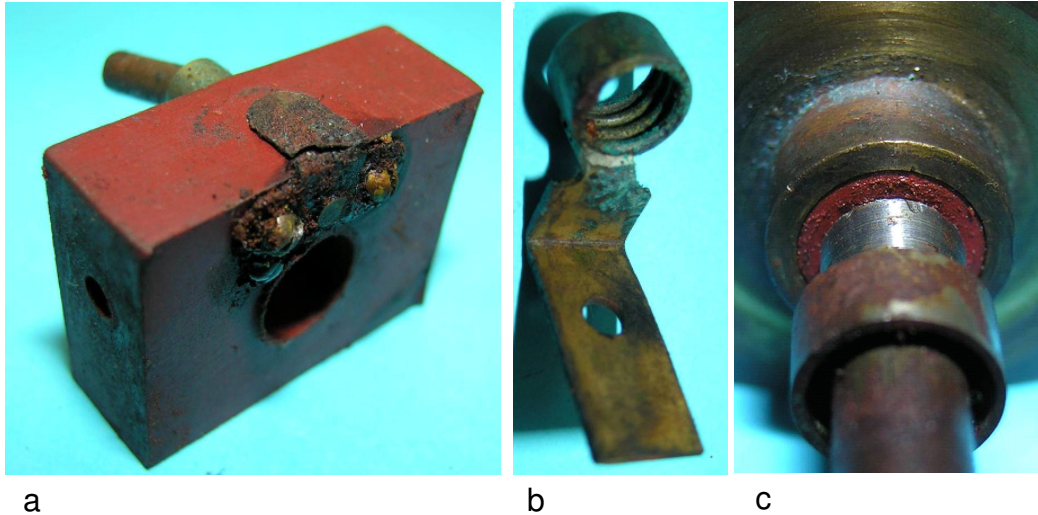


Bild 1.25: Kontaktblock und Läuferstabilisierung: a) Bürstenhalter und Fußkontakt für die Glühlampe, Bohrung zur Stabilisierung des Läufers, b) Fassung mit Masseblech, c) Ring zur Stabilisierung der Drehbewegung des Läufers

Im Raum zwischen dem Ankerwicklungskopf und dem Magnetjoch befindet sich neben dem Vinidurblock mit den Lampenkontakten ein auf der Welle aufgesessener Vinidurtragkörper (Bild 1.26). Er trägt den Spannung führenden Schleifteller und einen Fliehkraftregler, der aus einer Widerstandsspule ohne Eisenkern und einem federnden Kontakt besteht (Bild 1.27 und Bild 1.28). Er ist mit dem Ende der Ankerwicklung und dem Anfang der Widerstandsspule galvanisch verbunden. Bis zu einer bestimmten Drehzahl des Dynamos berührt der Fliehkraftkontakt den Schleifteller, der mit dem Ende der Widerstandsspule verbunden ist, sodass die Widerstandswicklung überbrückt ist (Bild 1.29a). Bei zu hohen Drehzahlen hebt sich der Fliehkraftkontakt vom Schleifteller ab. Dabei wird die Widerstandsspule in Reihe zur Ankerwicklung geschaltet, sodass der Strom durch die Glühbirne begrenzt wird (Bild 1.29b).

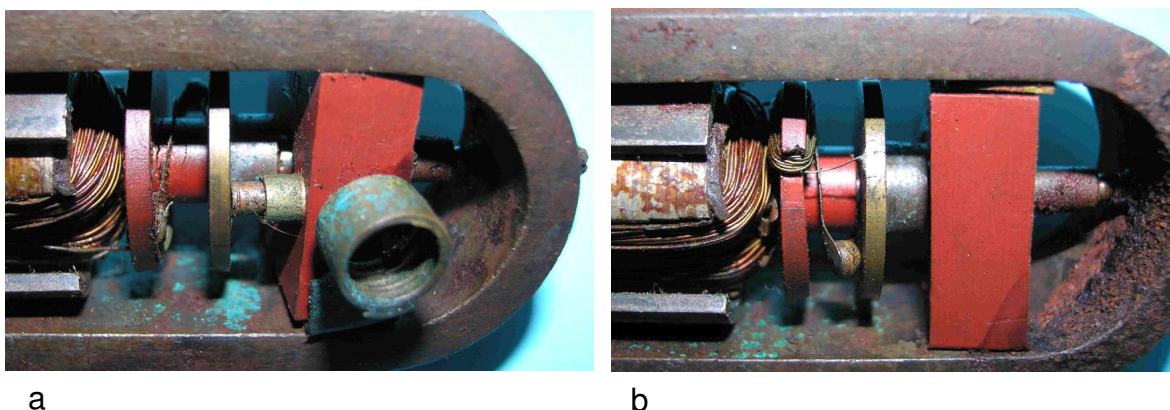


Bild 1.26: Vinidurblock, Schleifteller, Gewickelter ohmscher Widerstand und Ankerwicklungskopf: a) Bürstenseite, b) Schaltkontakt des Fliehkraftregler

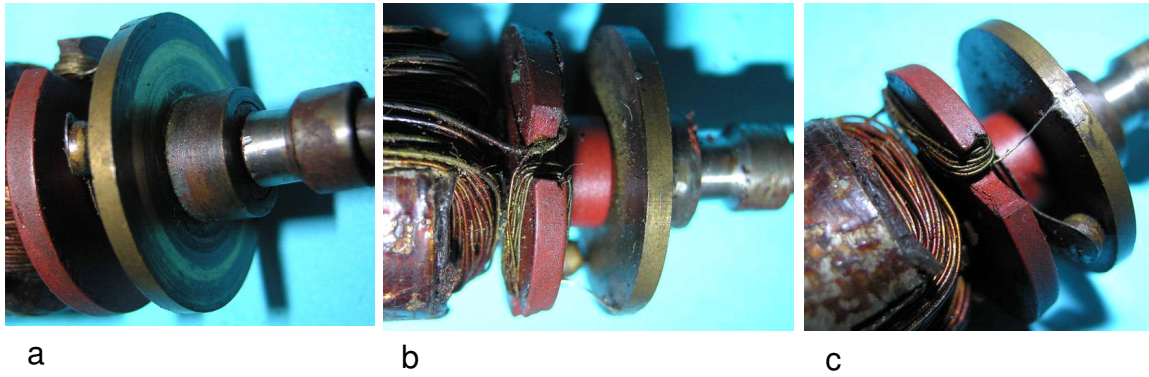
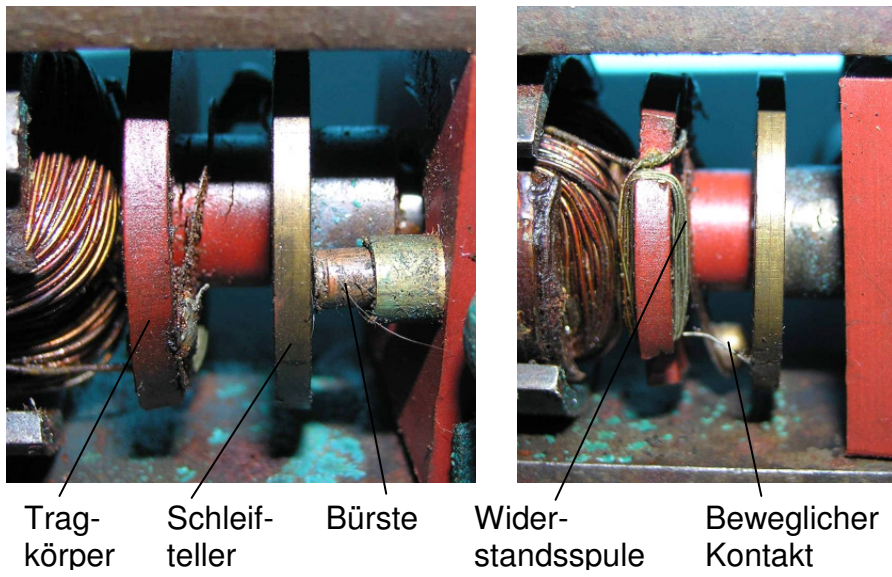


Bild 1.27: Fliehkraftregler zwischen Wicklungskopf und Schleifteller



Tragkörper Schleifteller Bürste Widerstandsspule Beweglicher Kontakt

Bild 1.28: Fliehkraftregler und gewickelter ohmscher Widerstand

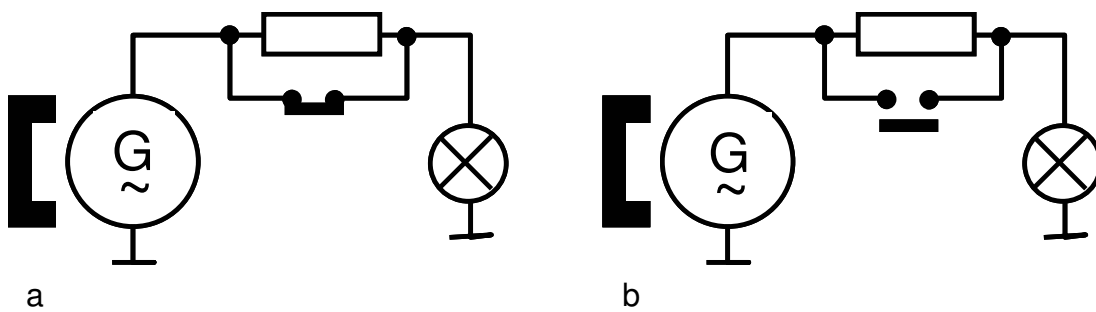


Bild 1.29: Schaltbild des Dynamos: a) Geschlossener Fliehkraftregler im Stillstand und im Betrieb bei kleinen Drehzahlen, b) Geöffneter Fliehkraftregler bei hohen Drehzahlen

Schätzung des Fertigungsjahres

Bisher sind keine sicheren Quellen bekannt, wann und von welcher Firma der Dynamo mit der Typenbezeichnung „Raja“ produziert wurde. Da es sich um ein Produkt aus der Anfangszeit der elektrischen Fahrradbeleuchtung handelt, sollen einige Gesichtspunkte vom vorliegenden Muster abgeleitet werden, die gegebenenfalls an anderen Fahrradlichtanlagen wieder auftauchen und eine zeitliche Einordnung der Lampe gestatten.

1. Die Verwendung des Titels indischer Fürsten oder Könige „Raja“ für ein technisches Produkt könnte ein Hinweis darauf sein, dass andere Produkte der Firma mit ähnlichen Bezeichnungen hochgestellter Persönlichkeiten versehen wurden. Diese Typenbezeichnung bringt zum Ausdruck, dass ein Spitzenerzeugnis vorliegt, was allen Konkurrenzprodukten überlegen ist. Das wirft aber die Frage auf, welche Fahrradbeleuchtungen waren gleichzeitig auf dem Markt.
2. Der Einsatz des Hufeisenmagneten mit rechteckigem Querschnitt reiht den Dynamo „Raja“ in die Gruppe der ersten Fahrraddynamos ein. Die Befestigung des Lagerschilds mit zwei Winkelblechen und vier Senkschrauben an den Magnetschenkeln erweckt den Eindruck eines Versuchsmusters, zumal gleichzeitig auch die Polschuhe dadurch befestigt wurden. Die anfällige Ausführung des Axiallagers bekommt erst ausreichend Schutz durch den Gehäusetopf. Er ist konzeptionell ohnehin notwendig, um den Dynamo mit dem Scheinwerfer zu kombinieren. Das Gehäuse ist großzügig bemessen, denn der Generator füllt das Volumen nicht aus.
3. Die Dynamo-Lampen-Kombination als eine Einheit ohne sichtbare Kabelverbindungen orientierte sich an die Karbidlampen und an die einteilige elektrische Fahrradbeleuchtung aus England mit der Typenbezeichnung „Votalite“. Die letztere basiert auf englischen Patenten, von denen sich die Anmeldungen von 1897 und 1898 (/ 1/, / 2/ und / 3/) auf die Ankerauslegung und die Befestigung der Dynamo-Lampen-Kombination an der Vorderradgabel beziehen.
4. Der Anker ist mit Lackdraht bewickelt, der erst seit 1900 zur Verfügung stand. Demzufolge kann die Lampe „Raja“ erst danach produziert worden sein.
5. Der Doppel-T-Anker mit einem geblechten Paket und einer durchgehenden Welle wurde zwar schon von Richard Weber 1887 eingesetzt, stellt aber im Vergleich zu Berko-, Lucifer- und Votalite-Dynamos einen höheren technischen Entwicklungsstand dar. Bei den elektrischen Maschinen für andere Anwendungsfälle waren geblechte Anker zu dieser Zeit durchaus üblich.
6. Bemerkenswert ist die Spannungsregelung durch einen Fliehkraftregler, der einen Widerstand bei langsamer Fahrt überbrückt. Diese Schaltung ist der Vorgängertyp der später produzierten Schweizer Dynamos. Die Firma Quast & Co hat 1911 ein Patent mit zwei Schaltungen zur Spannungsregelung angemeldet / 4/, in dem die im Raja-Dynamo realisierte Schaltung nicht erwähnt wurde. Das könnte ein Indiz dafür sein, dass 1911 der Raja-Dynamo schon auf dem Markt war.

7. Die Chemische Fabrik Griesheim-Electron in Frankfurt a.M. hat seit 1912 an der Entwicklung von PVC bzw. Vinidur für industrielle Anwendungen gearbeitet. Davon zeugen das Patent von Fritz Klatt 1913: „Polymerisation von Vinylchlorid und Verwendung als Hornersatz, als Film und für Lacke“ / 5/ und das 1913 von der Firma angemeldete Patent „Verfahren zur Herstellung technisch wertvoller Produkte aus organischen Vinylestern“ / 6/. Nimmt man diese Patente als Maßstab, dann kommt wegen der Vinidur-Bauteile im Dynamo „Raja“ ein Fertigungsjahr erst ab 1913 in Frage. Nicht ausgeschlossen ist allerdings, dass das Material auch schon vorher für kleine Konstruktionsteile bezogen werden konnte.

Quellennachweis

/ 1/ Patent 28.07.1897

Complete Specification: 26.04.1898

Accepted: 23.07.1898

Anmelder: James Moores und Olliver Farrell

Titel: Improvements in and connected with Electric Generators for Cycles and other Vehicles, and a Device for Attaching and Adjusting same.

Inhalt: Halter zur Befestigung des Dynamos an der Vorderradgabel

/ 2/ Patent 28.07.1897

Complete Specification: 26.04.1898

Accepted: 23.07.1898

Anmelder: James Moores und Olliver Farrell

Titel: Improvements in and connected with Armature Cores of Permanent Magnet Dynamo Electric Machines

Inhalt: Konstruktion des Ankereisens aus zwei Blechen

/ 3/ Patent 27.02.1898

Complete Specification: 26.04.1898

Accepted: 26.11.1898

Anmelder: James Moores und Olliver Farrell

Titel: Improvements in and connected with Electric Generators for Cycles and other Vehicles.

Inhalt: Zweite Halterversion zur Befestigung des Dynamos an der Vorderradgabel

/ 4/ Patent 20.12.1911

Kaiserliches Patentamt Nr. 249285

Klasse 21d. Gruppe 13

Ausgegeben am 15.07.1912

Anmelder: Quast & Co. in Berlin

Titel: Regelung von elektrischen Stromerzeugern wechselnder Drehzahl, insbesondere magnetelektrischen Stromerzeugern für Fahrradbeleuchtung o. dgl.

Inhalt: Zwei Schaltungen, bei denen Teile der Ankerwicklung kurz geschlossen werden.

/ 5/ Quelle: Wikipedia

/ 6/ Patent 04.07.1913

Kaiserliches Patentamt Nr. 281687

Klasse 39b. Gruppe 8

Ausgegeben am 18.01.1915

Anmelder: Chemische Fabrik Griesheim-Electron in Frankfurta.M.

Titel: Verfahren zur Herstellung technisch wertvoller Produkte aus organischen Vinyl-
estern

Inhalt: Herstellung elektrisch nicht leitender Konstruktionswerkstoffe