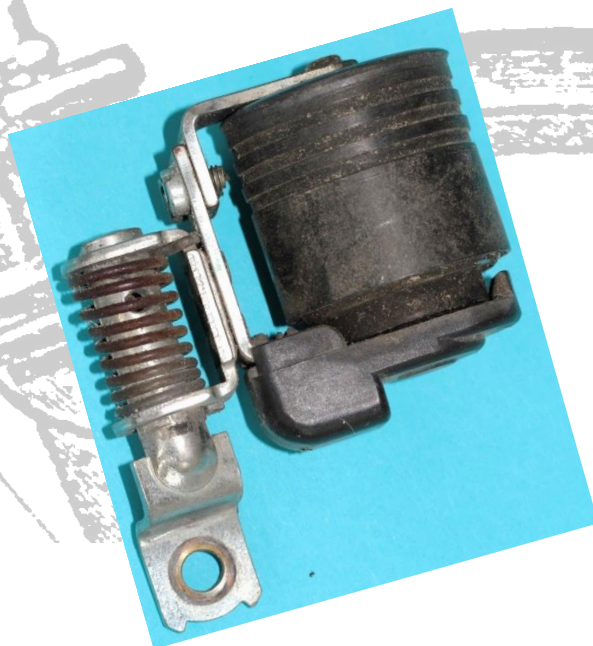


walzen- dynamos

7 Ausführungen



Bearbeiter: Dieter Oesingmann
Gerd Böttcher
Muster: Dieter Oesingmann

Inhalt

1	Überblick	4
1.1	Charakterisierung	4
1.1.1	Ausführungsformen.....	4
1.1.2	Vom Reibraddynamo zum Walzendynamo	5
1.2	Patente zum Walzendynamo.....	8
1.2.1	Patente von Edward Wilson Farnham.....	8
1.2.1.1	Eingereicht am 14.06.1897.....	8
1.2.1.2	Eingereicht am 14.07.1897.....	10
1.2.1.3	Praktische Umsetzung der Patente	11
1.2.2	Patente der Dowd Electrical Company, of New York	15
1.2.2.1	Patent von Peter Ambrose Dowd, amerikanisches Patent vom 10.07.1897, englisches Patent vom 01.02.1898	15
1.2.2.2	Patent von Sidney Lathan Holdrege, eingereicht am 30.06.1898... ..	16
1.2.3	Lichtanlage mit Walzenobendynamo von Josef Kremer / 6/	17
1.2.4	Walzendynamopatent von M. Jan Kocourek aus dem Jahr 1946 / 7/ ...	17
1.2.5	Radios 6.9.1955 / 8/	19
1.2.6	Dynamos mit rotierendem Lagerhalstopf	20
1.2.6.1	11.07.1973 Pierre Soubitez, Rotierender Lagerhalstopf / 9/.....	20
1.2.6.2	17.05.1976 Industrie Koot B.V.....	21
1.2.7	Union-Patente von 1985 bis 1994.....	22
1.2.7.1	13.09.1985 Oberflächengestaltung der Walze / 11/	22
1.2.7.2	14.03.1987 Drehverstellbares Lager / 12/	23
1.2.7.3	03.10.1990 Offenlegungsschrift DE 4031146 A1 / 13/	24
1.2.7.4	12.03.1994 Europäische Patentanmeldung / 14/.....	25
2	Vorstellung verfügbarer Ausführungen	26
3	Walzenseitendynamos	29
3.1	Unterschiede zu den Walzenobendynamos	29
3.2	Sanyo NH-T8, Walzenseitendynamo.....	31
3.3	Walzenseitendynamo, Union, Type 8901, K 10893.....	40
4	Walzenobendynamos	47
4.1	Sanyo, Dynapower NH-T6.....	47
4.2	Soubitez, Walzenobendynamo, Type GBI 012, K 10872.....	57
4.2.1	Achsgabel und Kippvorrichtung	57
4.2.2	Generator.....	62
4.3	Union Walzenobendynamo, Typ 8901, K 10893	67
4.3.1	Entwicklungskonzept	67
4.3.2	Baugruppen	69

4.3.2.1	Bedienungshebel.....	69
4.3.2.2	Halter, Halterarm und Basisgabel.....	71
4.3.3	Generator.....	77
4.4	Walzenobendynamo, Union, Typ 9501, K-10900	84
4.4.1	Besonderheiten.....	84
4.4.2	Aufbau des Dynamos.....	87
5	Velogical-Walzenfelgendynamo	99
5.1	Zielstellung	99
5.2	Aufbau des Dynamos	99
5.3	Montage des Dynamos.....	102
5.3.1	Bremssockeladapter	103
5.3.2	Rahmenstrebenadapter	104
5.3.3	Verkabelung.....	105
6	Quellen.....	107

Walzendynamos

1 Überblick

1.1 Charakterisierung

1.1.1 Ausführungsformen

In der schwer zu überblickenden Vielzahl von Fahrraddynamos lässt sich eine Gruppe mit der Bezeichnung „Walzendynamo“ herauslösen, die sich in ihrem Erscheinungsbild von den Flaschen- und Kugeldynamos abhebt. Sie ist bezogen auf die Anzahl der Produzenten schon deshalb überschaubar, weil eine serienreife Konstruktion erst ab der 70er Jahre auf der Basis von NdFeB-Magneten entwickelt werden konnte. Darüber hinaus sind die konstruktiven Varianten eingeschränkt, weil nur ein Außenläufer sinnvoll ist, bei dem das Polrad angetrieben wird. Der Dauermagnetaußenläufer mit Gehäuse wurden schon in den 20er Jahren des 20. Jahrhunderts von einigen Firmen auf den Markt gebracht, konnten sich aber in der Folgezeit wegen der zu großen Abmessungen der Magnetstähle nicht behaupten. Bisher sind nur Walzendynamos der Firmen Soubitez, Sanyo, Union und Velogical auf dem Markt. Die Vorteile rotierender Dauermagnetsysteme waren der Anlass für die Patentanmeldungen, die seit 1910 Lösungen beschreiben, die charakteristische Merkmale der Walzendynamos beinhalteten. Die Walzendynamos gehören zu der Dynamogruppe, deren Energieübertragung durch die Reibung zwischen der rotierenden Dynamobaugruppe und dem Radreifen erfolgt.



a



b

Bild 1.1: Zwei Dynamoausführungen: a) Reibraddynamo, b) Walzendynamo

Die gut bekannte und vielfach erprobte Kombination, bei der das Reibrad und das rotierende Generatorbauteil durch eine Welle verbunden sind (Reibraddynamo), wurde abgelöst vom direkten Antrieb des Polrades durch den Radreifen. Dazu ist das Polrad des Generators als Außenläufer gestaltet, der die Form einer Walze hat und das Erscheinungsbild des Dynamos bestimmt. Dabei rollt der ferromagnetische Rückschluss in der Form eines Rohrstücks, das an seiner Innenfläche mit einem Dauermagnetring oder mit Magnetsegmenten belegt ist, auf der Lauffläche (Obendynamo) oder an der Seite (Seitendynamo) des Reifenmantels ab. Für Rennräder wird von der Firma Velogical ein Felgendynamo angeboten (Bild 1.2).

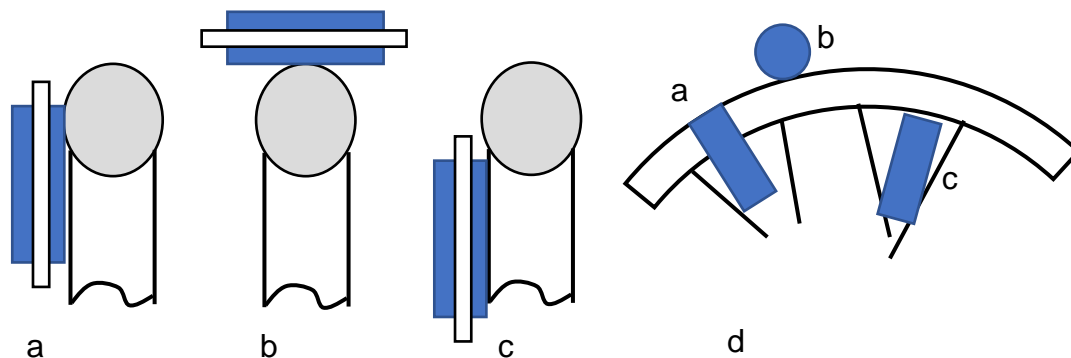


Bild 1.2: Anbaumöglichkeiten des Walzendynamos: a) Seitendynamo, b) Walzendynamo, c) Felgendynamo

1.1.2 Vom Reibraddynamo zum Walzendynamo

Die Vielfalt der Walzendynamos ist im Vergleich zu den Reibraddynamos dadurch eingeschränkt, dass die Walzendynamos kein Gehäuse aufweisen. Ein weiterer Grund für die geringe Zahl der Walzendynamotypen sind die als Außenläufer konstruierten Polräder. Dabei vergrößert sich der Durchmesser des auf dem Radreifen ablaufenden Dynamoantriebs von 20 mm beim Reibrad auf etwa 35 mm bei der Walze. Diese prinzipielle Charakterisierung der Walzendynamos wird im Vergleich mit dem Reibraddynamo in der Skizze von Bild 1.3 veranschaulicht.

Betrachtet man die vorliegenden Exemplare der Walzendynamos, dann kann man eine Entwicklungslinie erkennen, die einer Wanderung der Laufbahn in axialer Richtung auf der Walzenoberfläche entspricht. Ob die im Bild 1.4 gewählte Reihenfolge mit den Markteinführungszeitpunkten der Typen übereinstimmt, lässt sich gegenwärtig wegen fehlender Unterlagen nicht ermitteln. Der Gedanke der Laufbahnverschiebung wird mit den Skizzen im Bild 1.5 nachvollzogen.

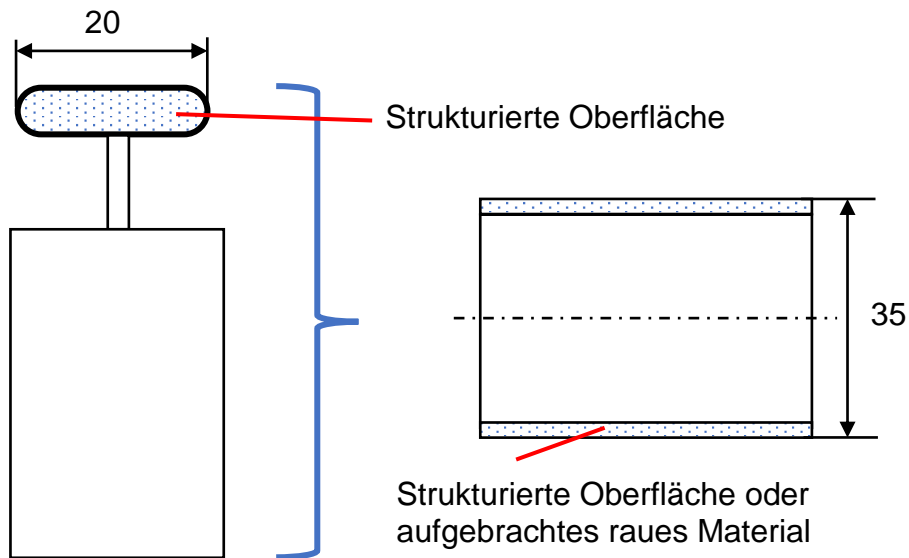


Bild 1.3: Ablösung des separaten Reibrades, das am Wellenende befestigt wird, durch eine griffige Oberfläche auf dem Joch des Polrades, die von der Vergrößerung des Durchmessers von 20 mm beim Reibrad auf 35 mm bei der Walze begleitet ist.

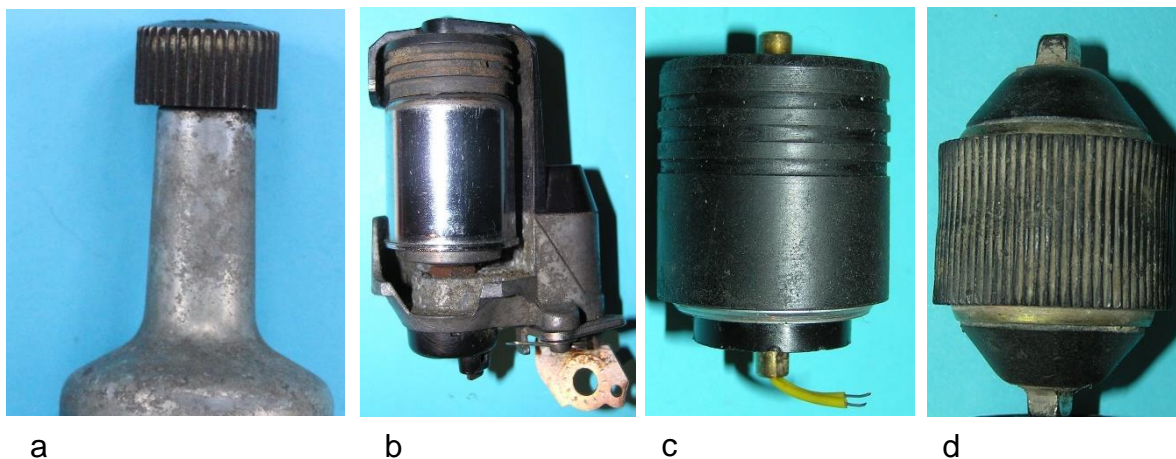


Bild 1.4: Gegenüberstellung der Antriebselemente von Walzendynamos mit dem Reibraddynamo

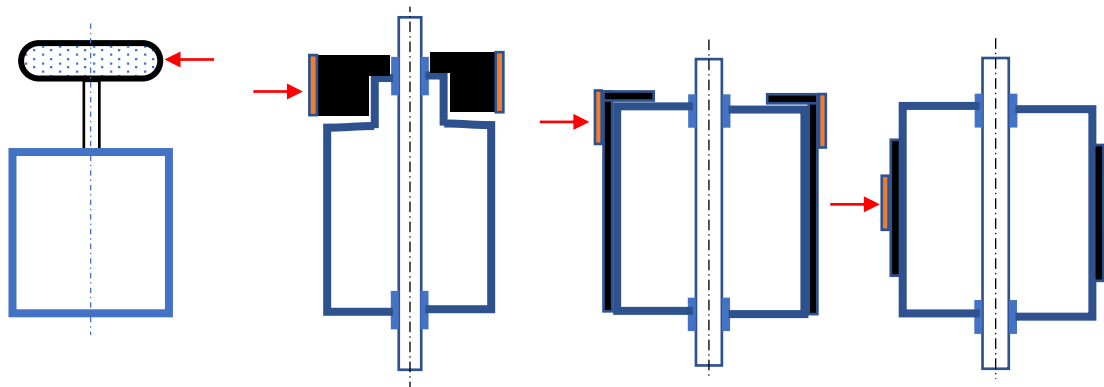


Bild 1.5: Wanderung der Laufbahn vom Reibrad zur Mitte des Walzenpolrades

Ein wesentlicher Unterschied zu den Reibraddynamos besteht in der Anordnung des Polrades. Beim Reibraddynamo ist das Polrad von der Ankerspule oder nur von den Ankerpolschuhen umgeben (Bild 1.6a). Dagegen umfasst das Polrad des Walzendynamos den Anker (Bild 1.6b), der auf einer Achse, auf der das Walzenpolrad gelagert ist, aufgedrückt ist (Bild 1.7b). Beim Reibraddynamo ist der Anker im Gehäuse befestigt, was auch für die Lager gilt, die vorrangig einseitig im Lagerhals angeordnet sind (Bild 1.7a). In beiden Ausführungen kommen sowohl Gleit- als auch Kugellager zum Einsatz.

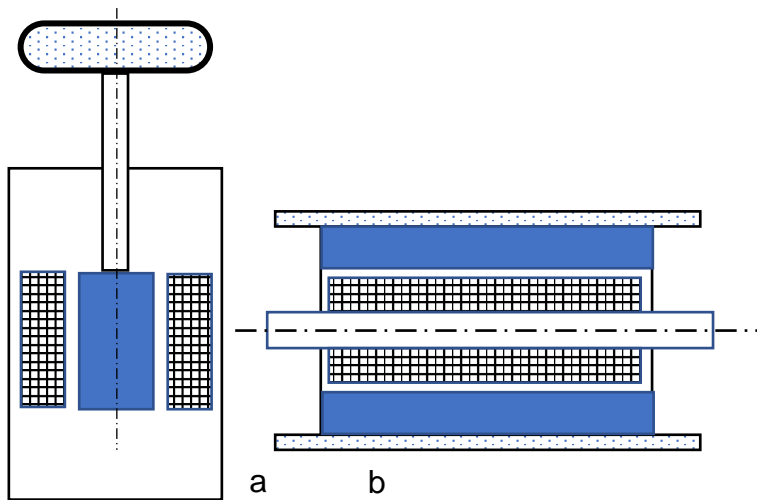


Bild 1.6: Lage der rotierenden Dauermagnete:
a) Innenläufer,
b) Außenläufer

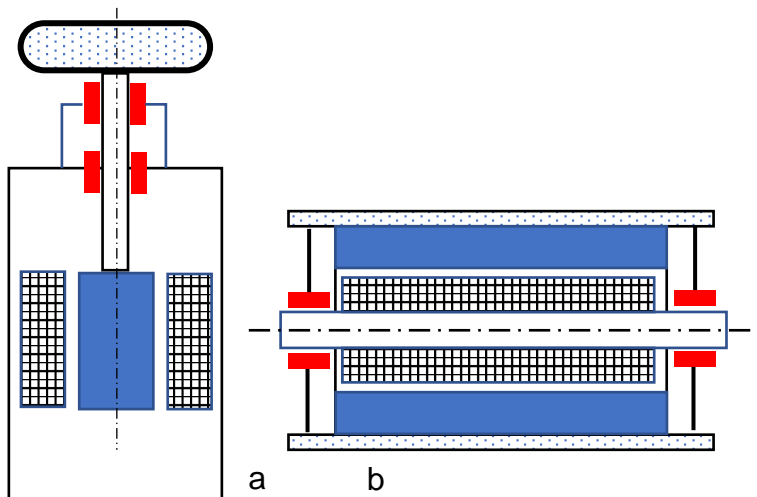


Bild 1.7: Lagerung des Polrades
a) Lager im Gehäuse
b) Lager auf der Ankerachse

1.2 Patente zum Walzendynamo

1.2.1 Patente von Edward Wilson Farnham

1.2.1.1 Eingereicht am 14.06.1897

Eine der ersten Walzendynamokonstruktionen, eventuell die erste überhaupt, beschreibt Edward Wilson Farnham in seinem Patent / 2/ vom 14.06.1897. Den prinzipiellen Aufbau geben die Patentzeichnungen im Bild 1.8 und Bild 1.9 wieder. Ein nichtferromagnetisches Rohrstück, das an den Stirnseiten mit zwei Lagerschalen abgeschlossen ist, rotiert auf der Generatorachse, die von zwei an der Vorderradgabel befestigten Holmen gehalten wird. Auf der Innenseite des Rohrstücks sind zwei halbkreisförmige Magnete angelegt (Bild 1.10), die tangential magnetisiert sind und mit den gleichnamigen Polen aneinanderstoßen. An den Stoßstellen sind Polschuhe angeordnet, sodass ein zweipoliges Dauermagnetfeld im Anker aufgebaut wird. Wegen der vergleichsweise geringen Breite der Ankerpolschuhe ist ein vierpoliger Anker vorgesehen, bei dem die Spulen der diagonal gegenüberliegenden Ankerpole in Reihe geschaltet sind, die zwei separate Ankerzweige bilden, deren Spulenden an um 90° versetzte Kommutatorlamellenpaare angeschlossen sind (Bild 1.9 und Bild 1.11). Bei Drehung des Polrades werden die Ankerzweige abwechselnd in den Lampenstromkreis eingeschaltet. Die dazu notwendigen Schleifringe und der Kommutator rotieren zusammen mit der Magnetwalze. Die Umschaltung der Stromkreise erfolgt mit zwei Doppelbürsten auf einer Stirnseite des Polrades (Bild 1.10).

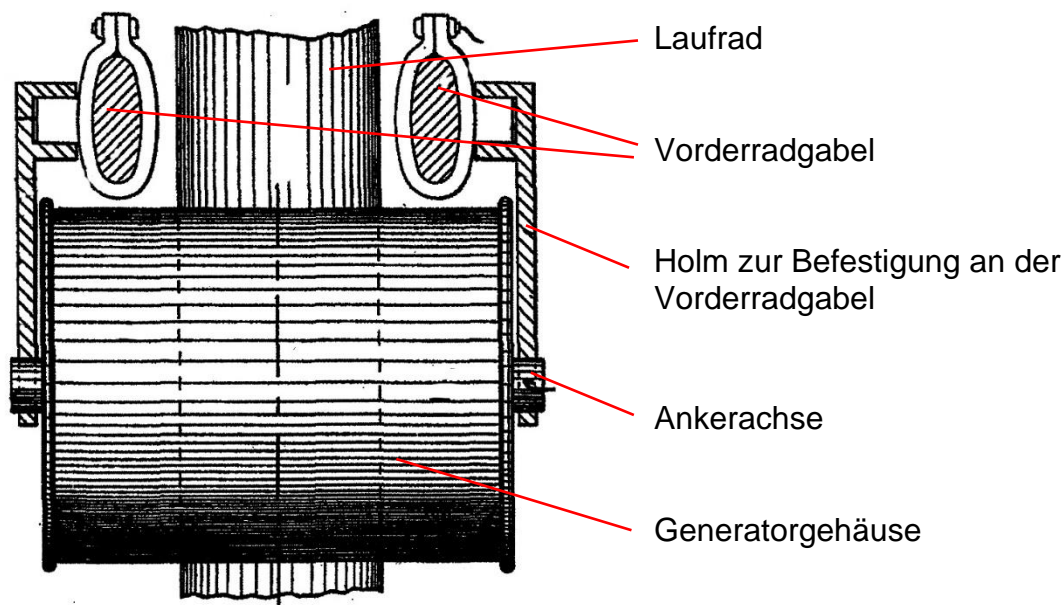


Bild 1.8: Zeichnung im Patent von Edward Wilson Farnham vom 14.06.1897 / 2/

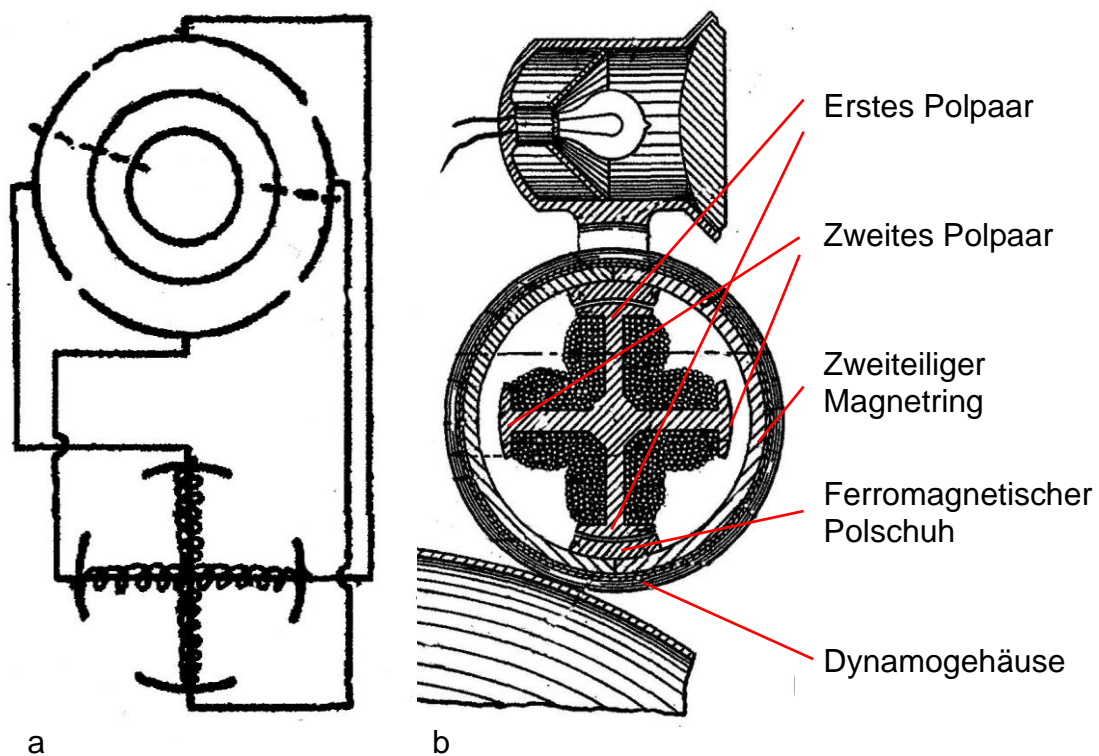


Bild 1.9: Generator: a) Anschluss der Ankerspulen an den Kommutator, b) Magnetischer Kreis

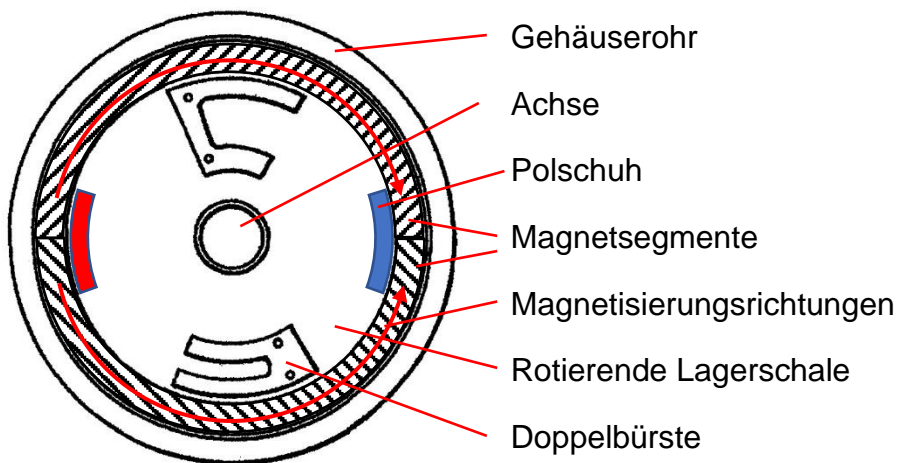


Bild 1.10: Rotierende Baugruppe

Während eine Zunge der Doppelbürsten die Kommutatorlamellen berührt, schleift die zweite Zunge auf unterschiedlichen Schleifringen, die mit den Lampenanschlüssen fest verdrahtet sind. Die Zuordnung der Bürstenzungen zu den rotierenden Schleifringen und Kommutatorlamellen wird im Bild 1.11 mit unterbrochenen Pfeilen angegeben.

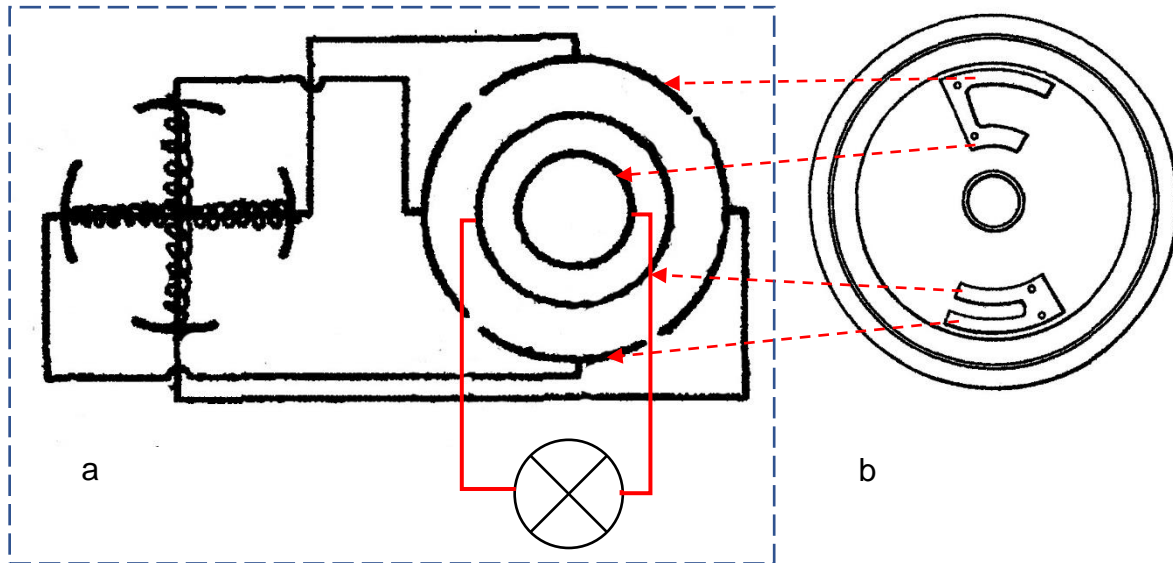


Bild 1.11: Elektrischer Stromkreis: a) Ruhende Baugruppe mit Anker, Schleifringe, Kommutator und Lampe, b) Rotierende Baugruppe mit Gehäuserohr, zweiteiligem Magnetring, Doppelbürsten und Lagerschild; Unterbrochene Pfeile verbinden die Bürsten mit ihren Schleifbahnen

1.2.1.2 Eingereicht am 14.07.1897

Die zwei auffälligsten Schwächen des Dynamos, die Einschaltung nur der halben Ankerwicklung in den Stromkreis und die geringe Drehzahl, die sich zwangsläufig wegen des vergleichsweise großen Walzendurchmessers ergibt, gehörten vermutlich zu den Gründen, 35 Tage nach der Einreichung des Patents / 2/ ein weiteres Patent / 4/ anzumelden, mit dem eine Verstärkung des Dauermagnetfeldes und eine Erhöhung der Generator Drehzahl angestrebt werden.

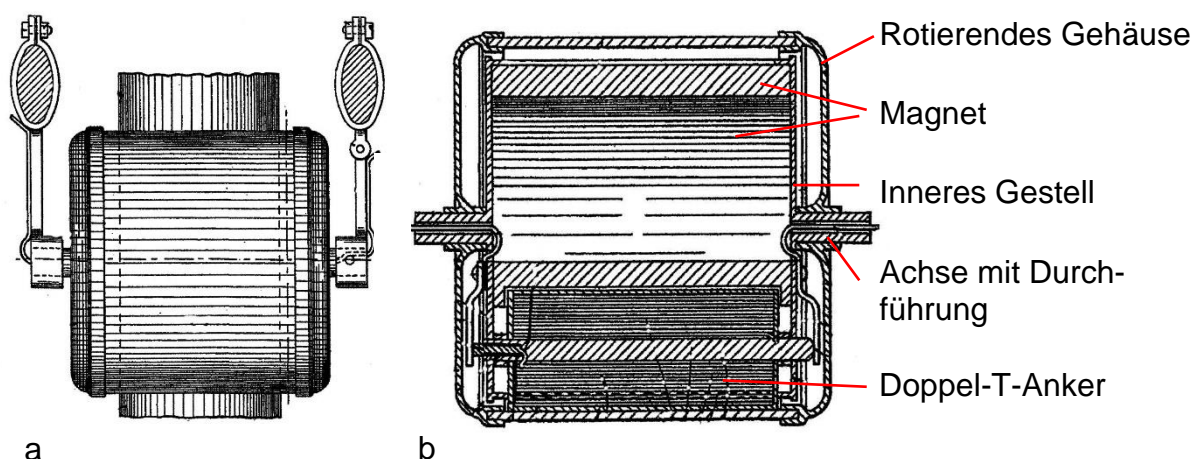


Bild 1.12: Zeichnungen im Patent von Edward Wilson Farnham vom 14.06.1897 / 4/ a) Walzenansicht, b) Lage des Ankers innerhalb des rotierenden Gehäuses

In Abweichung zu der vorgenommenen Definition der Walzendynamos, ist das vom Reifen angetriebene walzenförmige Gehäuse (Bild 1.12a) nicht der Träger eines Dauermagnetsystems. Das Gehäuse rotiert um ein inneres Gestell, das einen Ringmagneten umfasst (Bild 1.13), aus dem ein Segment herausgeschnitten ist. Die beiden Enden sind mit ferromagnetischen Polschuhen besetzt, zwischen denen ein Doppel-T-Anker rotiert. Seine Lagerstellen sind im Gestell dezentral gewählt, damit der ummantelte Anker auf der Innenseite des Gehäuses abrollt. Ein Spulenanschluss ist mit der Welle leitend verbunden, während der zweite Spulenanschluss an einen in die Welle isoliert eingesetzte Kontaktstift angeschlossen ist (Bild 1.12b). Der Strom wird an beiden Ankerwellenenden von Federn übernommen, an die sich die Durchführungen durch die Achse des inneren Gestells anschließen.

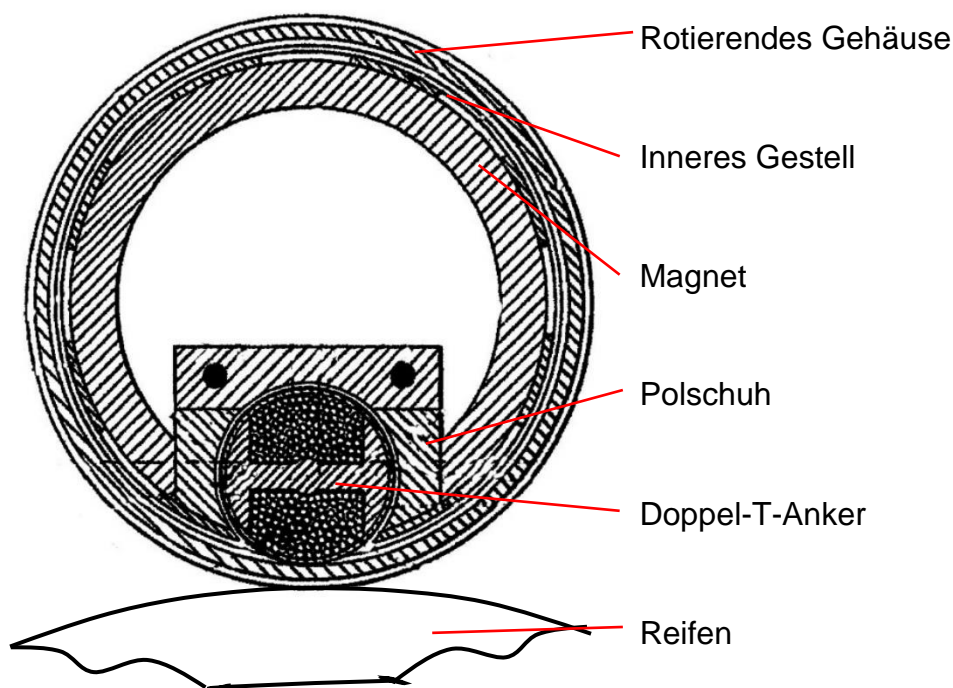
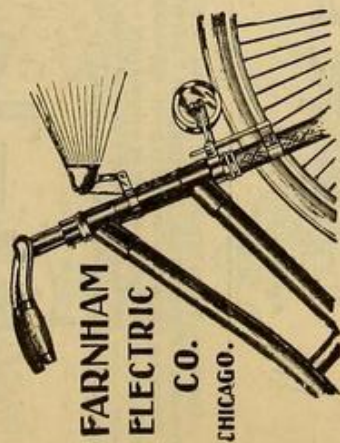


Bild 1.13 : Querschnitt des Walzendynamos im Patent von 1987

1.2.1.3 Praktische Umsetzung der Patente

Für den sicheren Beweis, dass die Patente von Edward Wilson Farnham die Grundlage für eine Serienproduktion bildeten, fehlen entsprechende Exponate. Allerdings wird 1898 in drei Ausgaben des Journals „The Wheel“ Werbung für eine elektrische Fahrradlichtanlage der Firma „Farnham Electric Co“ gemacht. In der Annonce vom Juli 1898 (Bild 1.14) wird eine Lichtanlage aus Lampe und Dynamo sehr werbewirksam vorgestellt. Darin gibt es keine Hinweise über den Aufbau des Dynamos, sodass die angebotene Lichtanlage „nur“ aufgrund der Form des Dynamokörpers den Patenten entspricht. Im Text, der für Dynamoannoncen sehr umfangreich ist, werden zwei Themenkomplexe behandelt.

The Farnham Electric Bicycle Lamp.



A Bicycle Lamp that burns only when the wheel is in motion; is **always ready** for use; requires no filling; no cleaning; **costs nothing to maintain**; does not smoke or smell; **cannot be blown out or jarred out**; does not leak and soil the hands or clothes; **neither rain, wind nor mud can affect** this light. Absolutely **no danger** from explosion or burning out from overheating. It creates a **brilliant white light**. Will last for years.

These Are Some of the Distinguishing Features We Claim for Our Lamp.

The miniature electric dynamo is incased in a nickel-plated cylinder, about three inches in diameter and three inches wide, and is attached by clamps to the front fork of wheel as shown in above cut. The disc comes in contact with the tire, but does not rest upon it, the entire weight being supported by the frame. There is no appreciable friction from contact of the dynamo with tire. The motion of the wheel causes the case to revolve, generating an electric current which is transmitted to the bell-shaped lamp on the head of the frame. It requires absolutely no adjustment and is made of the very best and most substantial materials obtainable; is water and dust proof, is efficient and durable, and is warranted or one year. In case of breakage other than through the gross carelessness of operator, we will repair same at our own expense, if returned to us.

This device is protected by both foreign and domestic patents.

PRICE LAMP, COMPLETE, \$5.00.

Infringers will be promptly and vigorously prosecuted.

PROMPT DELIVERIES.

In ordering, send remittance by Express Order, P. O. Order or Bank Draft. For full particulars write

FARNHAM ELECTRIC CO., 616 Ashland Block, 59 Clark St., Chicago, Ill.

Kindly mention The Wheel.

Bild 1.14: Annonce im Journal „The Wheel“ vom Juli 1898

Erster Textabschnitt: Vorteile im Vergleich zu den Öllampen:

A Bicycle Lamp that burns only when the wheel is in motion; is always ready for use; requires no filling; no cleaning; costs no Maitain; does not leak and soil the hands or clothes; neither rain, wind nor mud can affect this light. Absolutely no danger from explosion or burning out from overheating. It creates a brilliant white light. Will last for years.

Zweiter Textabschnitt: Aufbau und Wirkungsweise der Lichtanlage:

The miniature electric dynamo is incased in a nickel-plated cylinder, about three inches in diameter and three inches wide, and is attached by clamps tot he front fork of wheel as shown in above cut. The disc comes in contact with the tire, but does not rest upon it, the entire weight being supported by the frame. There is no appreciable friction from contact oft he dynamo with tire. The motion oft he wheel causes the case to revolve, generating an electric current which is transmitted to the bell-shaped lamp on the head oft he frame. It requires absolutly no adjustment and is made oft he very best and most substantial materials obtainable; is water and dust proof, is efficient and durable, and warranted or one year. In case of breakage other through the gross carelessness of operator, we will repair same at at our own expense, if returned to us.

Im ersten Textabschnitt werden die Vorteile gegenüber den Öllampen hervorgehoben und die Lebensdauer der elektrischen Anlage betont. Im zweiten Textteil (siehe unten) stehen technische Eigenschaften und die Wirkungsweise im Vordergrund. Die darin angegebenen Maße für die zylindrische Form des Dynamokörpers, jeweils 3 inch für den Durchmesser und der axialen Länge, beschreiben einen vergleichsweise großes Gerät, dessen Gewicht nicht unerheblich ist, denn es wird darauf hingewiesen, dass das Gewicht von der Halterung getragen wird. Eine Kippvorrichtung ist nicht vorhanden, sodass der Dynamo beim Fahren immer mitläuft.

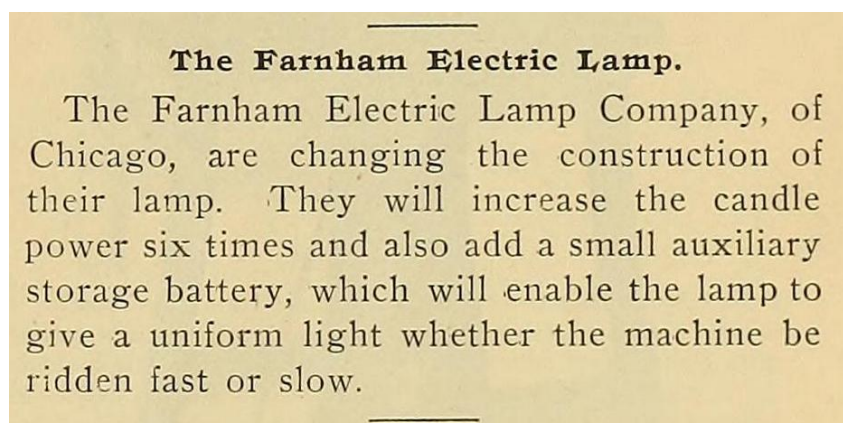


Bild 1.15: Beschreibung der Lichtanlage im Journal „The Wheel“ vom September 1898

Als Zeichen für ein gut absetzbares Produkt kann man die Notiz in der Septemberausgabe werten (Bild 1.15), in der Verbesserungen angekündigt werden, die sich auf die Leistung und die Helligkeit bei kleinen Fahrgeschwindigkeiten beziehen. Die Pläne der Firma beinhalten auch die Integration eines Akkus in die Dynamolichtanlage (Bild 1.16), die in der Dezemberausgabe des Journals „The Wheel“ beschrieben wird. Die Vorzüge dieser Lichtanlage sind in fünf Punkten zusammengefasst (siehe Bildunterschrift).

Costs Nothing to Maintain.

The Farnham Electric Co., Ashland Block, Chicago, through Mr. Pratt, their manager, announce that their new lamp will be an incandescent novelty and surprise. A new reflector, with eight times the penetrating power of the old one, will be a feature of the 1899 lamp. The Farnham will use a light storage battery, weighing only six ounces, which feeds from the dynamo direct to battery, thereby giving a steady light whether going fast or slow. The battery has sufficient power to run the lamp at full pressure for three hours after the wheel has stopped. The reconstruction of the dynamo makes it far more powerful and durable. This lamp, Mr. Pratt thinks, will be a strong competitor for the gas lamp, and will completely eclipse the oil lamp. The points made in favor of the electric lamp are: First, it is always ready for use; second, it requires no attention; third, it is durable; fourth, it overcomes all the objections which exist against storage batteries, gas or oil lamps; fifth, it costs absolutely nothing to maintain.

Bild 1.16: Ankündigung einer neuen Lichtanlage mit Akku für 1889 im Journal „The Wheel“ vom Dezember 1898 mit folgenden Vorzügen:

- 1-Immer Einsatzbereit
- 2-Keine Kontrolle nötig
- 3-Sie ist langlebig
- 4-Besser als alle anderen Fahrradbeleuchtungen
- 5-Keine Kosten bei der Unterhaltung

An diesem Lichtanlagenkonzept wurde auch in anderen Firmen gearbeitet, was aus dem von M. Josef Kremer 12 Jahre später eingereichten niederländischen Patent / 6/ hervorgeht.

1.2.2 Patente der Dowd Electrical Company, of New York

1.2.2.1 Patent von Peter Ambrose Dowd, amerikanisches Patent vom 10.07.1897, englisches Patent vom 01.02.1898

Dieses Patent meldete Peter A. Dowd zwischen den Anmeldedaten der Farnham-Patente in Amerika an. Statt des Antriebs des Doppel-T-Ankers mit der Gehäusewalze im Patent von Edward Wilson Farnham / 4/ beschreibt Peter Ambrose Dowd den Antrieb des Ankers mit einer in der Mitte des Ankers positionierten Scheibe, die unmittelbar auf dem Rad abrollt. Die Anordnung des Dynamos auf dem Rad zeigt die Patentskizze im Bild 1.17. Die Dynamokontur ist geprägt von einem zusammengedrückten Magnetring, der für die Platzierung des Doppel-T-Ankers unterbrochen ist (Bild 1.18b). In axialer Richtung ist der Magnet geteilt, sodass zwischen den zwei Magneten die Ankerscheibe rotieren kann.

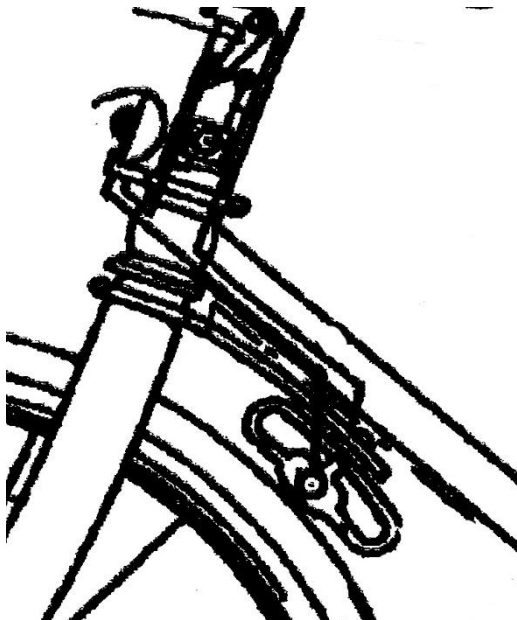


Bild 1.17: Anordnung der Lichtanlage im Patent von Peter Ambrose Dowd, eingereicht am 01.02.1898

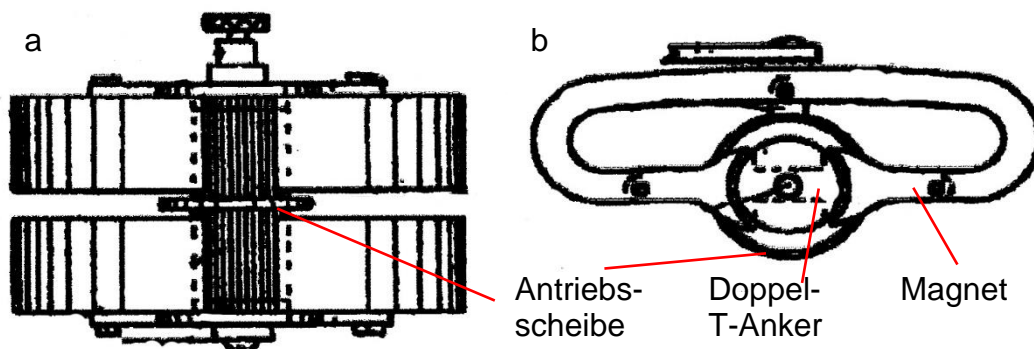


Bild 1.18: Ansichten des Dynamos: a) Ausdehnung in axialer Richtung in der Ansicht der Ankerseite, b) Querschnitt des Magneten und des Ankers

1.2.2.2 Patent von Sidney Lathan Holdrege, eingereicht am 30.06.1898

Im Patent von 1898 stellt S. L. Holdrege eine vereinfachte Version des Patents von Farnham dar, mit der er den aktuellen Walzendynamos sehr nahekommmt. Wie Farnham setzt er zwei tangential magnetisierte Magnetschalen ein, die an beiden Stoßstellen durch ferromagnetische Polschäfte getrennt sind. In der ruhenden Spule des Doppel-T-Ankers wird eine Wechselspannung induziert, die den Strom ohne Schleifkontakte direkt zur Lampe führt. Notwendig sind die Lagerdurchführungen, für die Holdrege durchbohrte Achsstümpfe verwendet, auf denen die umlaufende Walze gelagert ist. Das auf dem Reifen ablaufende Gehäuse muss wie im Patent von Farnham aus abriebfestem nichtferromagnetischem Material bestehen. Der Anbau des Walzenobendynamos ist an der Vorderradgabel vorgesehen (Bild 1.20).

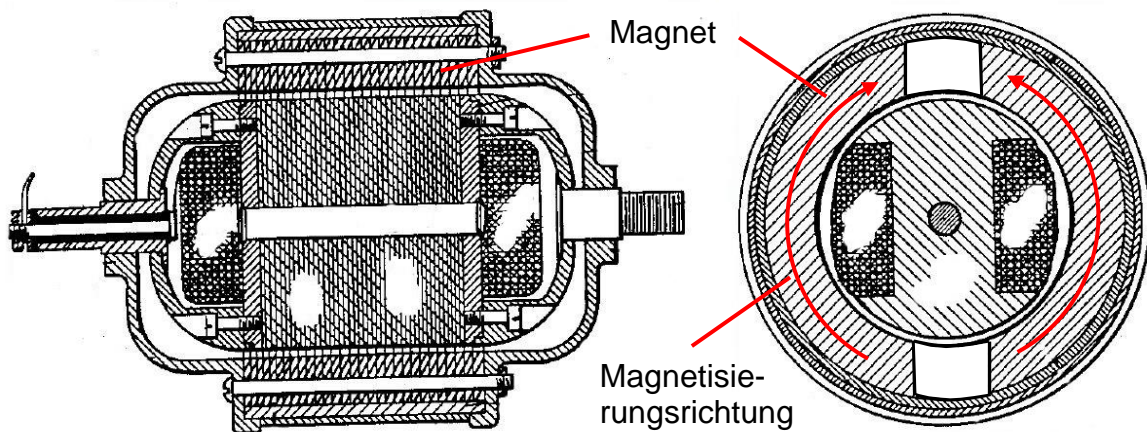


Bild 1.19: Längs- und Querschnitt der von S. L.S. Holdrege 1898 vorgeschlagenen Walzendynamokonstruktion

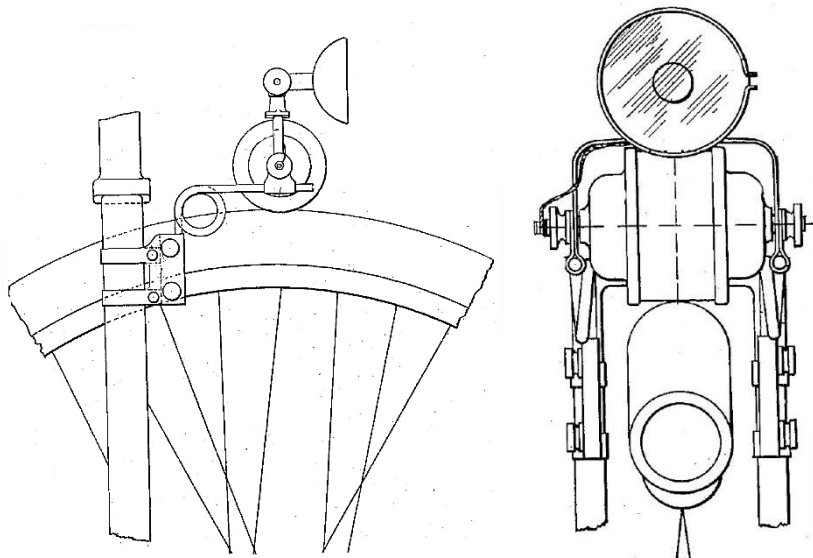


Bild 1.20: Positionierung des Walzenobendynamos

1.2.3 Lichanlage mit Walzenobendynamo von Josef Kremer / 6/

Im Zeitraum zwischen 1900 und 1946 standen Walzendynamos nicht im Zentrum der Entwicklungsprogramme bekannten Fahrraddynamofirmen. Bisher liegt nur das Patent von Josef Kremer aus dem Jahr 1910 vor / 6/, in dem er einen Walzenobendynamo zur Bereitstellung der elektrischen Energie für die Lampe und für das Aufladen eines Akkus verwendet. Gegenstand des Patents ist die Lichanlage insgesamt, so dass über den im Patent vorgesehenen Gleichstromgenerator keine weiteren Angaben gemacht werden können.

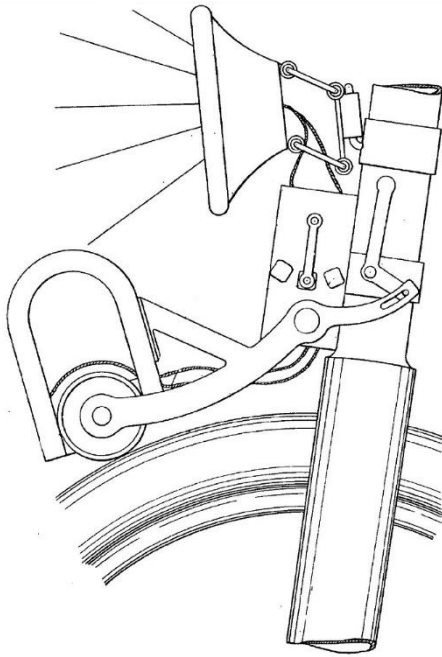


Bild 1.21: 28.10.1910: Josef Kremer, Walzenobendynamo

1.2.4 Walzendynamopatent von M. Jan Kocourek aus dem Jahr 1946 / 7/

Die Vorstellungen, Walzendynamos für Fahrradlichtanlagen zu entwickeln, kommen mit dem Patent von M. Jan Kocourek aus dem Jahr 1946 in den Bereich einer praktischen Realisierung. Voraussetzung dafür waren die in der Firma „Daimon Elektrische Werke Schmidt“ gemachten Erfahrungen mit den Kugeldynamos. Darauf lässt sich vom Heimatland des Anmelders mit tschechische Namen schließen, denn eine wichtige Produktionsstätte der Firma befand sich in Bodenbach, heute ein Stadtteil von Decin in der Tschechischen Republik.

Die Verbindung zum Kugeldynamo drängt sich beim Betrachten der Anbauempfehlung im Bild 1.23a auf, wo der Lagerhals und das Reibrad entfernt wurden und das Gehäuse mit einem Reibbelag umgeben wurde, der den Radreifen an der Seite berührt. Die Lagerung erfolgt mit zwei Kugellagern auf der Ankerachse, die an einer Seite mit dem Halter verschraubt wird (Bild 1.23). Als Ankervarianten sieht Kocourek sowohl genutete Anker als auch Klauenpolanker vor (Bild 1.24). Das Magnetsystem ist als Ring ausgeführt, der entsprechend der Polzahl aufmagnetisiert wird. Der magnetische Rückschluss und der Reibbelag bilden eine konstruktive Einheit.

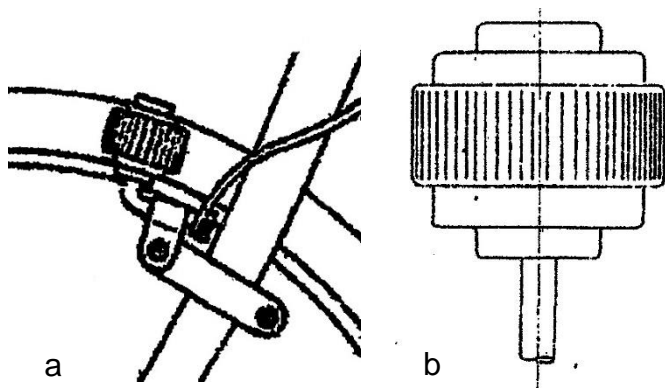


Bild 1.22: Walzenseitendynamo von Kocourek (1946), abgeleitet von den Kugeldynamos:
 a) Position des Walzendynamos an der Vorderradgabel,
 b) Einseitig gelagerte Walze

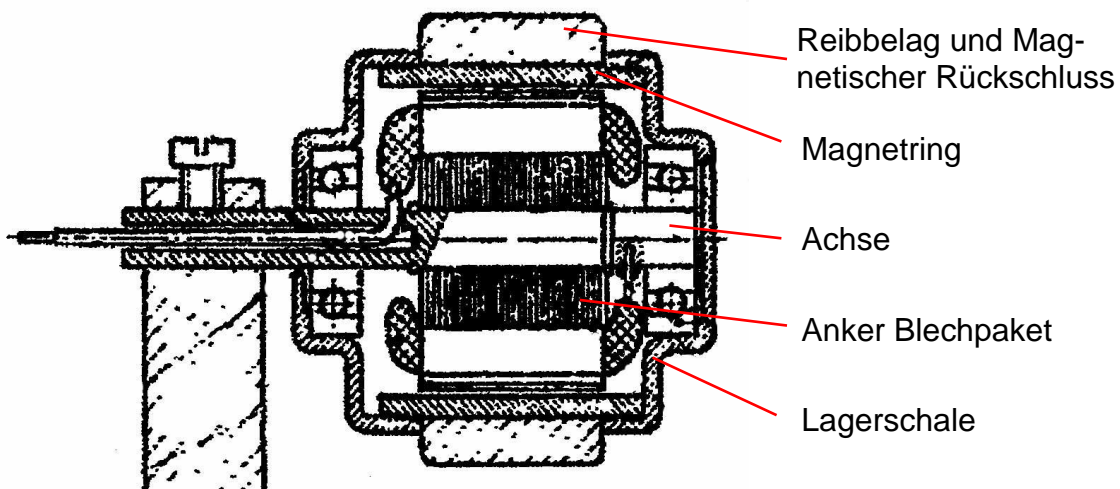


Bild 1.23: Querschnitt einer Dynamoausführung mit genutetem Blechpaket

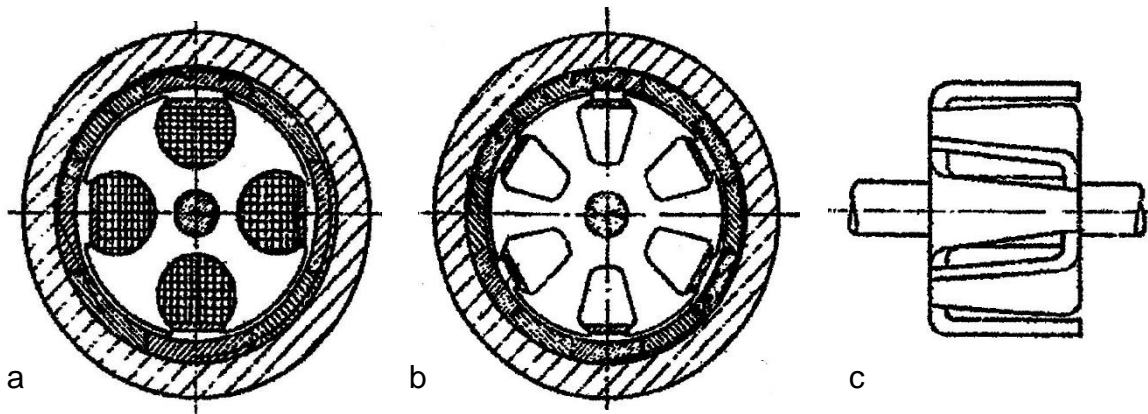


Bild 1.24: Ankermodifikationen: a) Viernutig, b) Sechsnutig, c) Achteppoliger Klauenpolanker

1.2.5 Radios 6.9.1955 / 8/

Erst 1955 erfolgte wieder eine Patentanmeldung, die von der Firma Radios getätigt wurde. Darin ist der Anbauort in Tretlagernähe an der Hinterradgabel vorgesehen (Bild 1.25a). Das ist deshalb zu betonen, weil dieser Anbauort für die Serienprodukte der Firmen Union, Soubitez und Sanyo gewählt wurde.

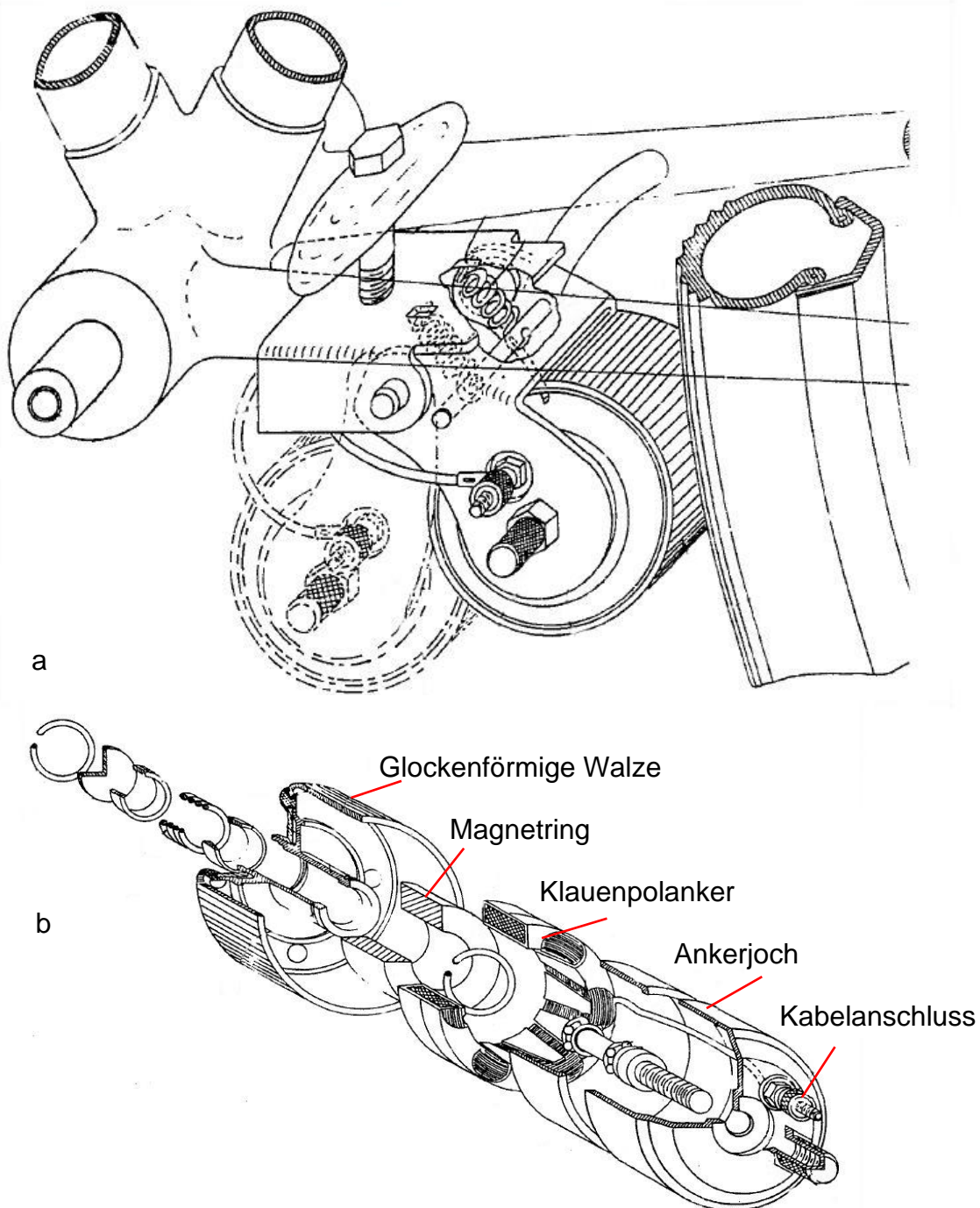


Bild 1.25: 6.9.1955: Radios, Konzept eines Walzenobendynamos, der an der Hinterradgabel angebaut wird: a) Ruhe- und Betriebsstellungen des Walzendynamos, b) Explosionsdarstellung des Generators

Der Aufbau des Generators unterscheidet sich vom Vorschlag Kocoureks darin, dass zwischen dem Magnetring und der glockenförmigen Walze, die nicht zum magnetischen Kreis gehört aber den Dauermagneten trägt, der Klauenpolanker positioniert ist. Damit ist der Generator ein Innenläufer, um den die glockenförmige Walze rotiert.

1.2.6 Dynamos mit rotierendem Lagerhalstopf

1.2.6.1 11.07.1973 Pierre Soubitez, Rotierender Lagerhalstopf / 9/

Die marktbeherrschende Stellung der Flaschen- und Kugeldynamos drückt sich im Patent von Pierre Soubitez aus dem Jahr 1973 darin aus, dass der sonst ruhende Lagerhalstopf, in dem der Anker eingesetzt ist, ersetzt wird durch einen rotierenden Lagerhalstopf, der auf der Innenseite mit dem Magnetsystem ausgestattet und mit dem Reibrad starr verbunden ist. Das Argument für diese Konstruktion ist in der Drehzahl zu suchen. Eine serienreife Ausführung dieser Konstruktion ist bisher nicht bekannt.

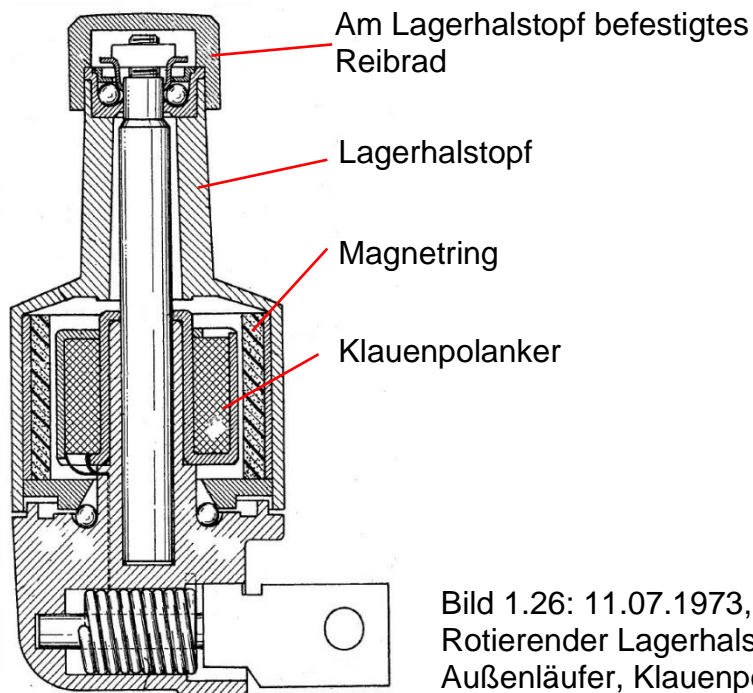


Bild 1.26: 11.07.1973, Pierre Soubitez, Frankreich: Rotierender Lagerhalstopf mit Dauermagnetsystem, Außenläufer, Klauenpolanker

1.2.6.2 17.05.1976 Industrie Koot B.V.

Der rotierende Lagerhalstopf taucht drei Jahre später in dem niederländischen Patent der Firma „Industrie Koot B.V.“ auf, in dem eine neue Kippvorrichtung vorgestellt wird. Verbunden damit sind im Vergleich zum Soubitez-Patent / 9/ konstruktive Änderungen am Dynamokörper, die an der Lagerung sichtbar sind.

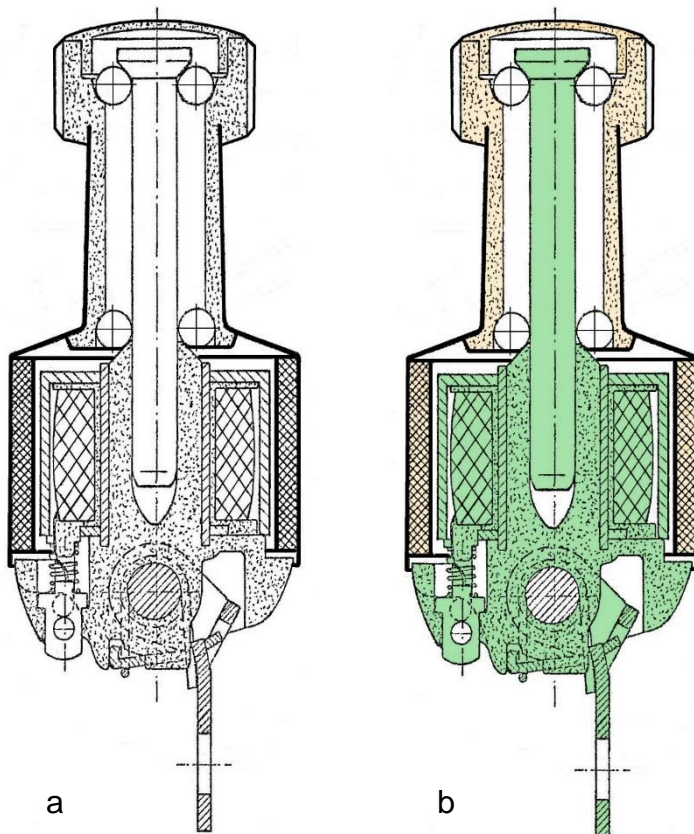


Bild 1.27: Zeichnungen im niederländischen Patent
a) Patentzeichnung ohne Teilekennzeichnung,
b) Ruhende Ankerbaugruppe farblich hervorgehoben

1.2.7 Union-Patente von 1985 bis 1954

1.2.7.1 13.09.1985 Oberflächengestaltung der Walze / 12/

Das Markteinführungsdatum des Walzenseitendynamos der Marke „Union“ lässt sich mit der Zeichnung des 1985 angemeldeten Patents auf vor 1985 und nach 1979 angeben. Die im Bild 1.28 dargestellte Kippvorrichtung wurde 1979 patentiert. Das Patent von 1985 beinhaltet eine Vergrößerung des Reibkoeffizienten bei verbesserter Haltbarkeit der Walzenoberfläche. Da der Walzenobendynamo von Union erst 1986 auf den Markt kam, lässt sich schlussfolgern, dass der Seitendynamo vor dem Obendynamo produziert wurde. Mit der Anmeldung K 10879 eines Seitendynamos am 18.11.1986 beim Kraftfahrt Bundesamt mit einem Gummiüberzug auf der Walzenoberfläche (Bild 1.29b und c) wird die Bedeutung der Oberflächengestaltung unterstrichen.

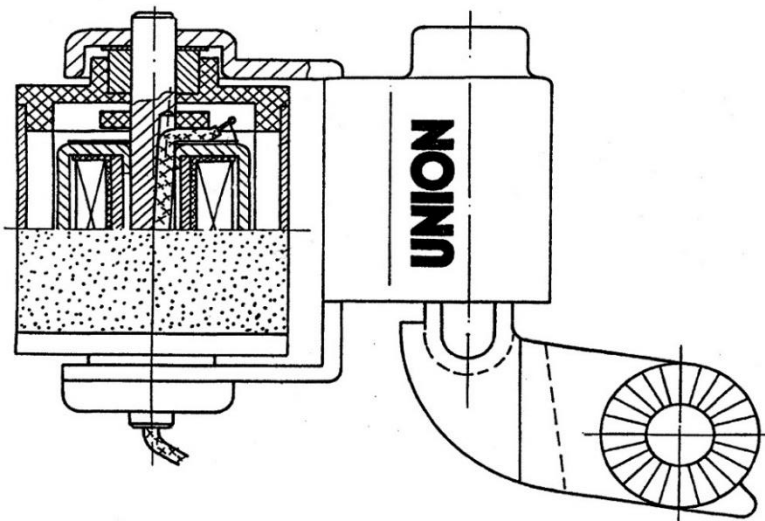


Bild 1.28: Oberflächengestaltung der Walze in der Europäischen Patentanmeldung B 62 J6/00 der Firma Union Sils, van de Loo & Co GmbH

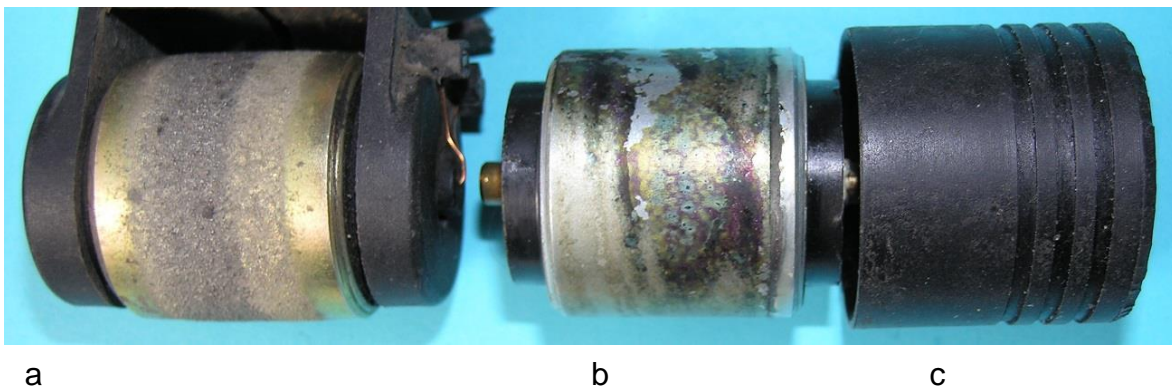


Bild 1.29: Walzenoberfläche: a) Rauhe, verschleißfreie Oberfläche, b) Glatte Walzenoberfläche, c) Gummizylinder für b)

1.2.7.2 14.03.1987 Drehverstellbares Lager / 13/



Die Lichtwalze

Innovative Technik für's Fahrrad – genau das erwartet der Kunde bei seinem Fahrrad-Fachhändler. Und wir sorgen dafür, daß Sie Kundenwünsche bestens erfüllen können: UNION -Formel P – das Powerpaket im Fahrradzubehör. Zum Beispiel mit dem Walzdynamo 8601 aus der UNION Formel P Serie. Sein Wirkungsgrad liegt weit über dem eines konventionellen Dynamo. Kleinste

und leichteste Konstruktion bei optimaler elektrischer Leistungsfähigkeit gehören zu seinen zukunftsweisenden Merkmalen. Walzdynamo 8601. Ein starkes Stück aus dem UNION Formel P-Umsatz-Powerpaket.

UNION Fröndenberg
Radmarkt Nr. 2/1987 43

Der Walzenobendynamo wurde von Union 1986 mit der Typennummer 8601 auf den Markt gebracht. Sein Querschnitt entspricht der Darstellung im Bild 1.31b. Mit dem Patent von 1987 / 13/ schlägt der Erfinder Dr. Hans Bech vor, durch Verdrehung eines Lagers den Anpressdruck der Torsionsfeder nach Wunsch zu verändern, um bei unterschiedlichen Witterungsverhältnissen die Rutschgefahr zu verringern.

Bild 1.30: Werbung für den Union-Typ 8601

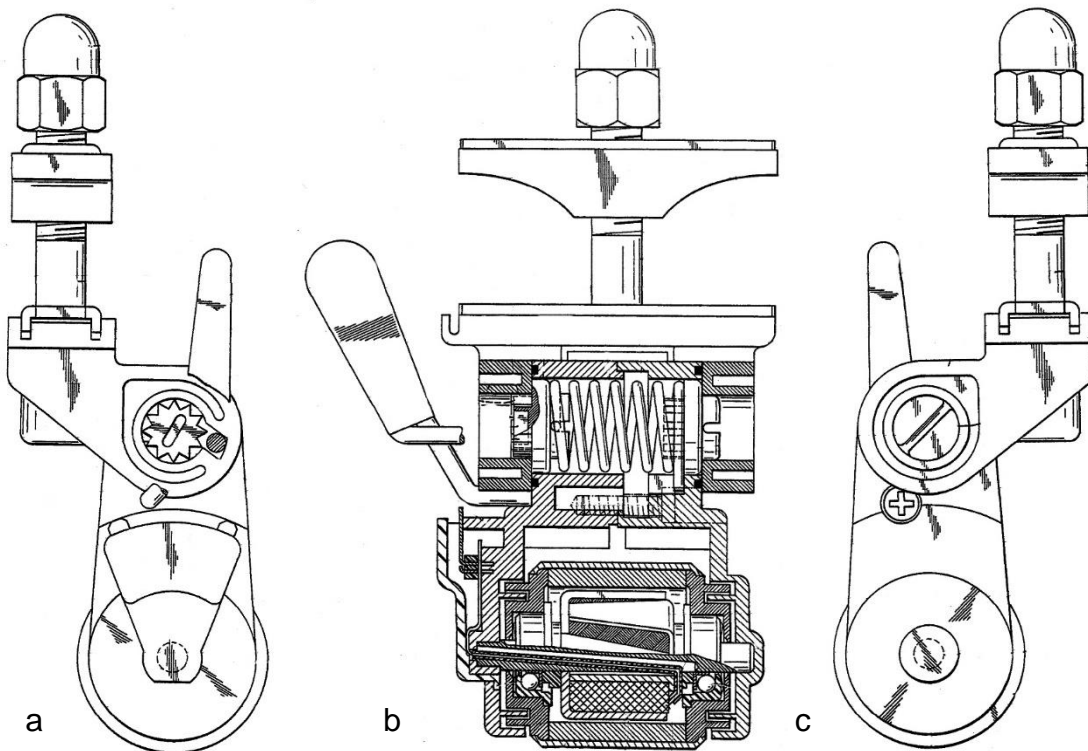


Bild 1.31: Union-Patent vom 14.03.1987

1.2.7.3 03.10.1990 Offenlegungsschrift DE 4031146 A1 / 14/

Seit der Markteinführung des Walzenobendynamos 1986 liegen bisher nur zwei Patente vor, die sich mit konstruktiven Problemen der Bedienung und Halterung befassen. In der Offenlegungsschrift DE 4031146 A1 von 1990 wird eine Haube vorgeschlagen, die mit einem federnde Arretierungs- und Entriegelungsteil versehen ist (Bild 1.32). Die Gabelhalterung ist dem Anbauort an der Vorderradgabel angepasst. Dabei sind keine prinzipiellen Änderungen am Generator verbunden (Bild 1.33).

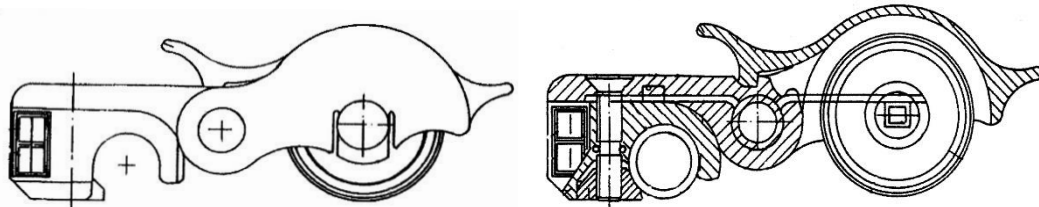


Bild 1.32: Seitenansicht und Querschnitt des Dynamos mit federnder Klinke / 14/

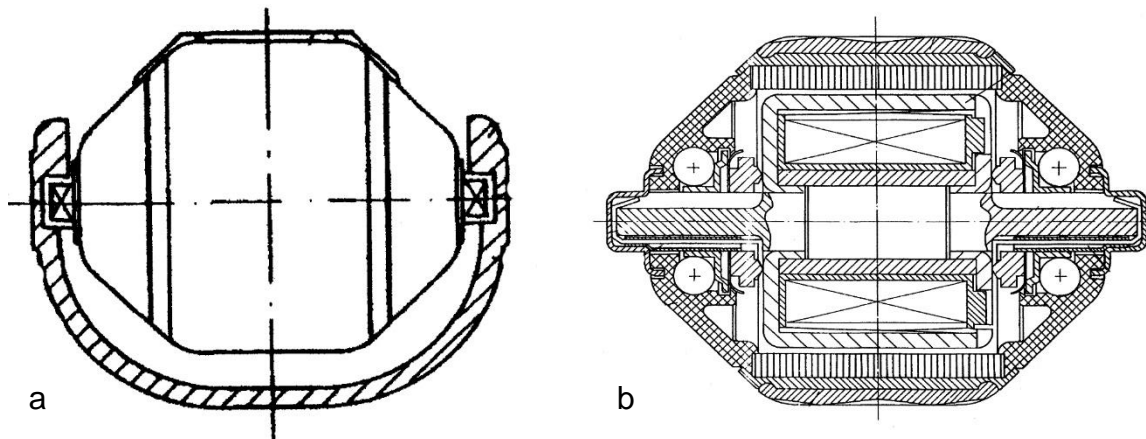


Bild 1.33: Generator: a) Aufhängung, b) Querschnitt

1.2.7.4 12.03.1994 Europäische Patentanmeldung / 15/

Die Patentanmeldung B62J 6/06 bezieht sich auf einen Halter, mit dem Geräte leicht am Fahrrad eingeklinkt und abgenommen werden können. Das betrifft auch den Walzendynamo für den im Bild 1.34 zwei Anbauvarianten vorgestellt werden.

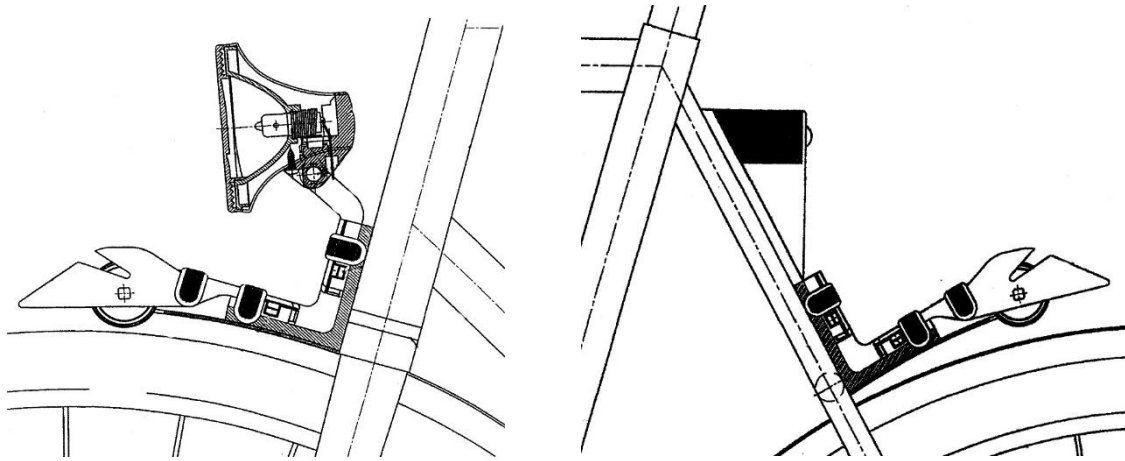


Bild 1.34: Patentzeichnungen zur Halterung eines Walzenobendynamos / 15/

2 Vorstellung verfügbarer Ausführungen

Zum vorliegenden Sortiment der Walzendynamos gehören vier Obendynamos (Bild 2.1), zwei Seitendynamos (Bild 2.2a und b) und ein Felgendynamo (Bild 2.2c). Die Reihenfolge der Obendynamos im Bild 2.1 orientiert sich am Gewicht, was mit der Aufeinanderfolge der Markteinführungen übereinstimmen könnte. Die Unsicherheit ist bedingt durch fehlende Daten des Sanyo-Exemplars. Von Union sind zwei Varianten vorhanden, die sich nicht nur im Gewicht sondern auch im Bedienungselement unterscheiden. Während die Ausführung im Bild 2.1c wie der Sanyo- und der Soubitez-Dynamo mit einer Hebelbedienung ausgestattet ist, wird die Variante im Bild 2.1d mit einem Bowdenzug ent- und verriegelt.



a



b



c



d

Bild 2.1: Ausführungsformen der Oben-Walzendynamos: a) Sanyo Gewicht 218 g, b) Soubitez, K 10873, Gewicht 174 g, c) Union, Made in W-Germany, K 10879, Gewicht 148 g, d) Typ 9501, K 10900, Gewicht 102 g

Ein großes Experimentierfeld ist offensichtlich die Gestaltung der Kontaktfläche mit dem Radreifen. Beim Seitendynamo kommen Gummischeiben, Gummizylinder und Gummireifen (Bild 2.2) zum Einsatz, sodass der Radreifen nicht unmittelbar auf dem ferromagnetischen Rückschluss der Generatoren abrollt. Die Hoffnung, dass eine Strukturierung der ferromagnetischen Jochoberfläche des Polrades genügt, hat sich nicht erfüllt, weil das verwendete Material zu weich ist und sich die Laufbahn schnell einarbeitet. Dementsprechend wurden neben Gummibelegen auch harte Schichten aufgespritzt (Bild 2.3), um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

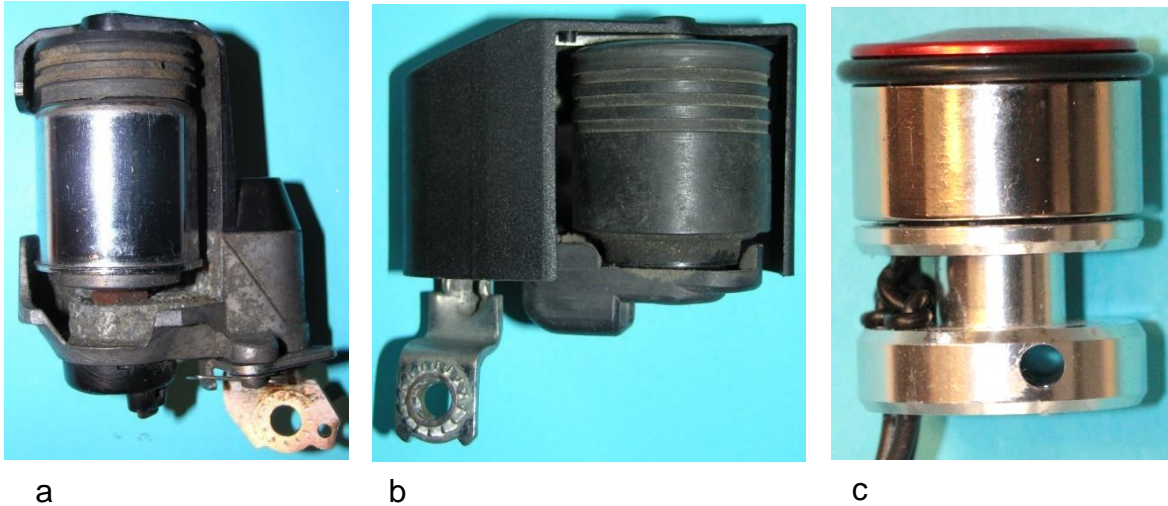


Bild 2.2: Kontaktflächen der Seiten- und Felgendynamos: a) Sanyo, b) Union, c) Velogical (Felgendynamo)

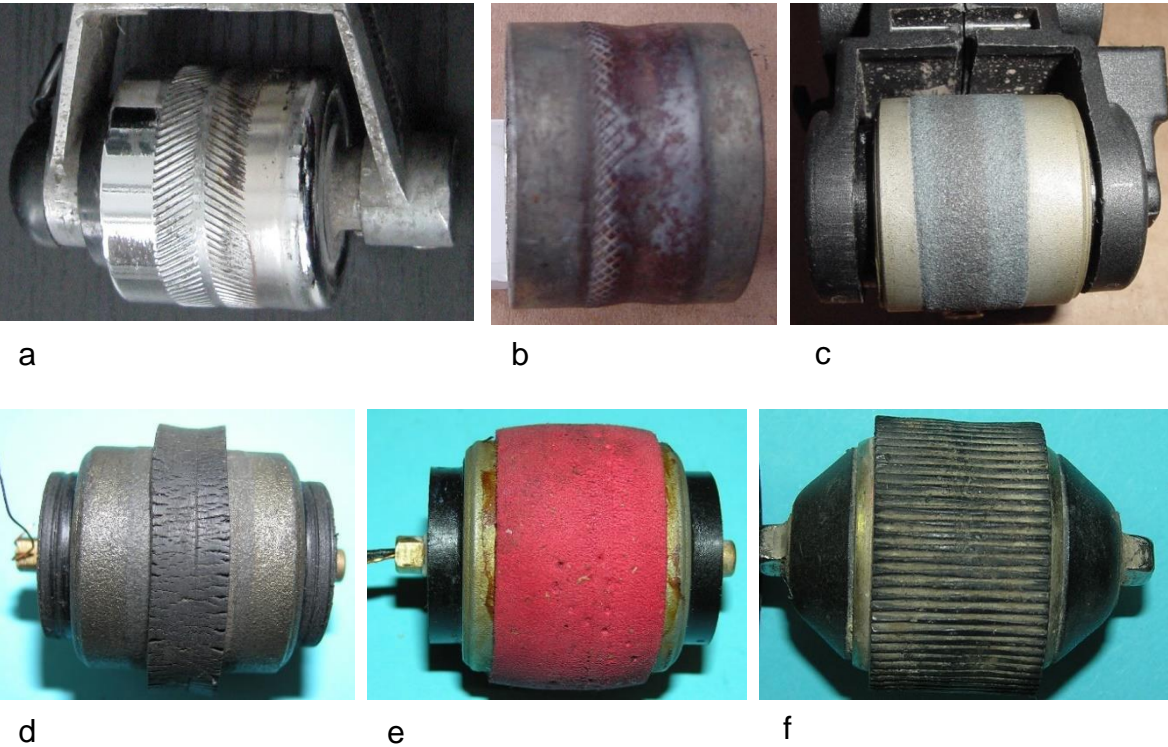
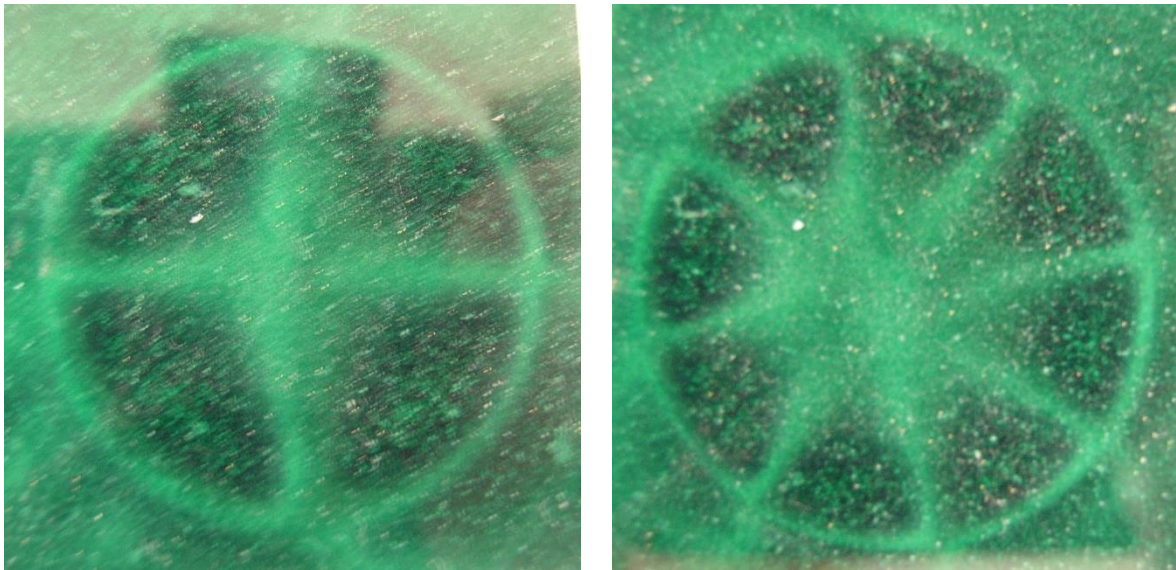


Bild 2.3: Kontaktflächen mit dem Reifen: Sanyo, b) Soubitez, c) bis f) Union

Die Auslegung der Generatoren variiert ebenfalls. So werden vier- und achtpolige Magnetkreise (Bild 2.4) mit unterschiedlichen Magnetmaterialien ausgeführt. Als Magnetgeometrien werden kunststoffgebundene Magnetstreifen, Magnetringe und Polsegmente verwendet (Bild 2.5).



a

b

Bild 2.4: Polbereiche mit Nachweißfolie: a) Vierpolig, b) Achtpolig



a

b

c

Bild 2.5: Magnetbestückung der Polräder: a) Soubitez: Kunststoffgebundener NdFeB-Streifen, b) NdFeB-Ringmagnet, c) Acht NdFeB-Segmente

3 Walzenseitendynamos

3.1 Unterschiede zu den Walzenobendynamos

Die Gemeinsamkeiten der Oben- und Seitendynamos, die von der gleichen Firma hergestellt werden, betreffen die Generatorkonzepte, sodass für die Produktion des Außenläufers und des Ankers gleiche Fertigungseinrichtungen genutzt werden können. Während bei den Obendynamos der Radmantel auf der Walzenmitte abläuft, wird bei den Seitendynamos die Laufbahn zum oberen Lager hin verschoben. Die Ursache dafür könnte die Forderung nach einem möglichst kurzen Halterarm sein. Beim Sanyo (Bild 3.1) wird der Gehäusedurchmesser im Lagerbereich kleiner als im Magnetbereich gewählt, um ein Gummireibrad aufzubringen (Bild 3.2). Dagegen hat Union die gesamte Polradoberfläche mit einer Gummihülse bedeckt (Bild 3.3). In jedem Fall wurden die Laufbahnen mit umlaufenden Nuten versehen, mit denen insbesondere bei Nässe eine Reduzierung der Rutschgefahr erreicht wird.

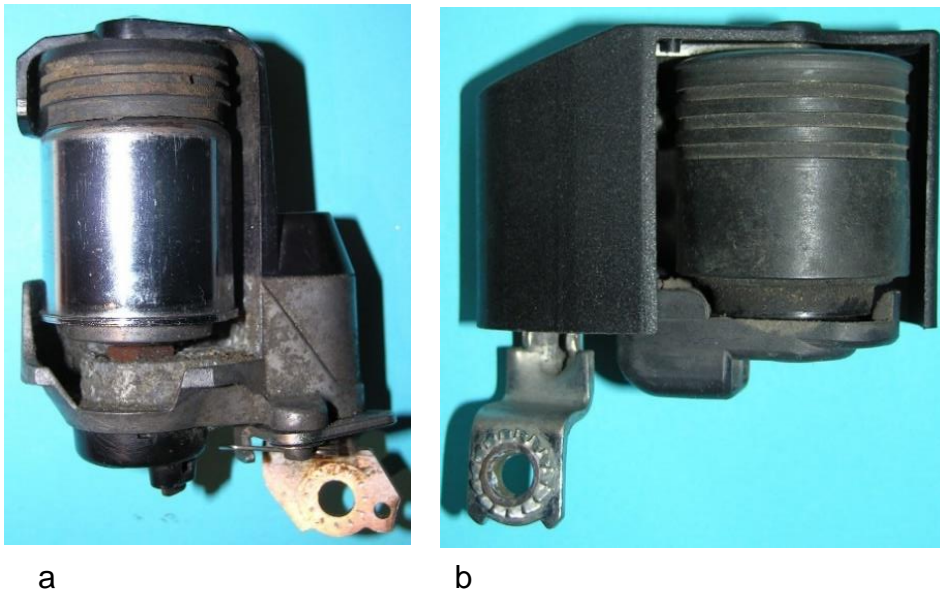


Bild 3.1: Laufbahnen der Seitendynamos: a) Sanyo, b) Union

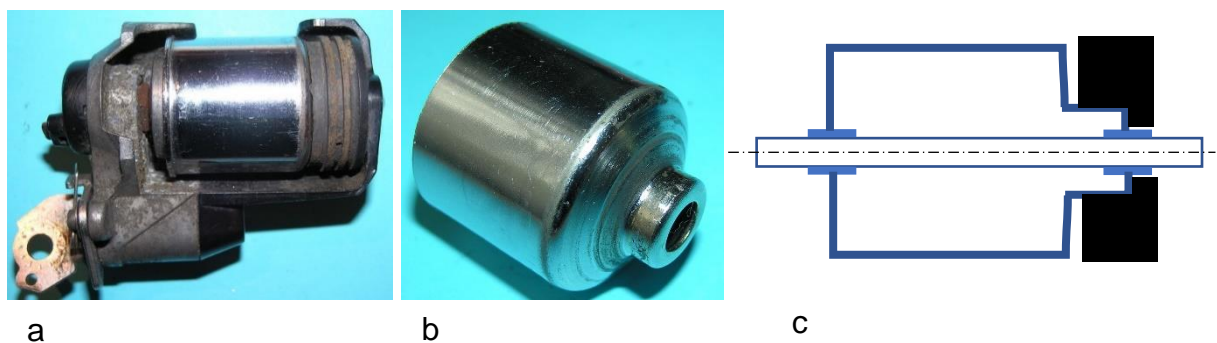


Bild 3.2: Sanyo-Seitendynamo: a) Radseite des Dynamos, b) Abgestuftes Gehäuse, c) Skizze zum Sitz des Reibrades

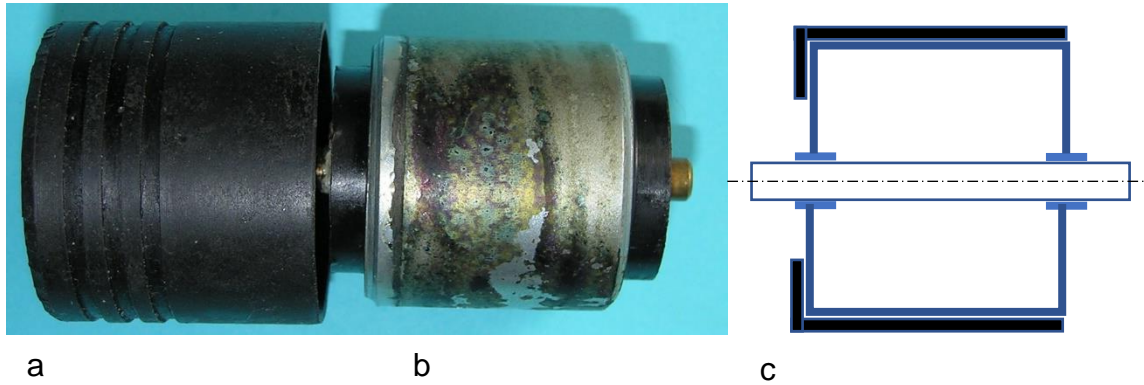


Bild 3.3: Union-Seitendynamo: a) Gummizylinder, b) Oberfläche des Magnetjochs, c) Skizze zur Position Gummizylinders

Aus der Gegenüberstellung der verfügbaren Exemplare im Bild 3.1 lässt sich aufgrund des Erscheinungsbildes der Schluss ziehen, dass Sanyo früher als Union einen Walzenseitendynamo angeboten hat. Das drückt sich auch in der Ankergestaltung aus. Das Optimierungspotential, das im vierpoligen Sternanker liegt, hat Union mit einem achtpoligen Klauenpolanker zur Gewichtsreduzierung genutzt. Einen Anteil daran hat die Dicke des umlaufenden magnetischen Rückschlusses, die bei höheren Polzahlen geringer ist.

3.2 Sanyo NH-T8, Walzenseitendynamo

Der Sanyo-Walzenseitendynamo (Bild 3.4) ist mit einem Gummilaufing (Bild 3.5) bestückt, für dessen kraftschlüssigen Sitz das zylindrische Dynamogehäuse in einem der Kugellagerbereiche (Bild 3.6) verjüngt ist. Die über dem Laufing axial hinausragende Ankerachse wird vom Achsenhalter (Bild 3.7), der am Montageschild (Bild 3.8) verdrehsicher angeschraubt ist, in ihrer Lage stabilisiert.

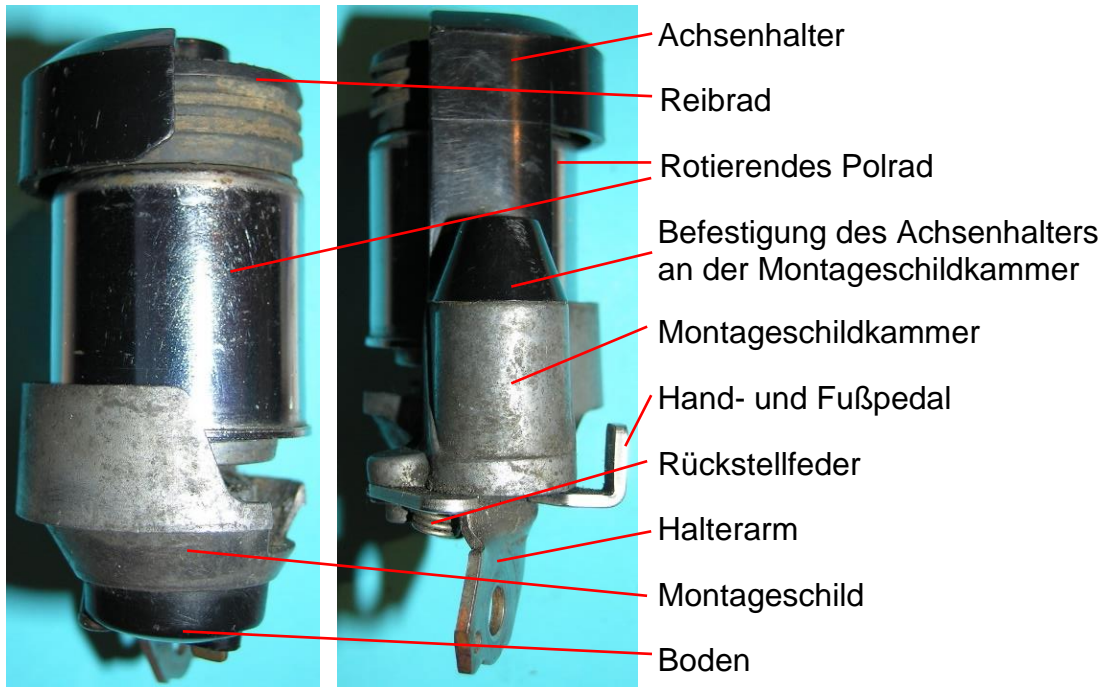


Bild 3.4: Sichtbare Bauteile des Sanyo-Walzenseitendynamos



Bild 3.5: Laufringbeschriftungen; Made by Sanyo, 2-ball bearings, NH-T8, 6 V, 3 W

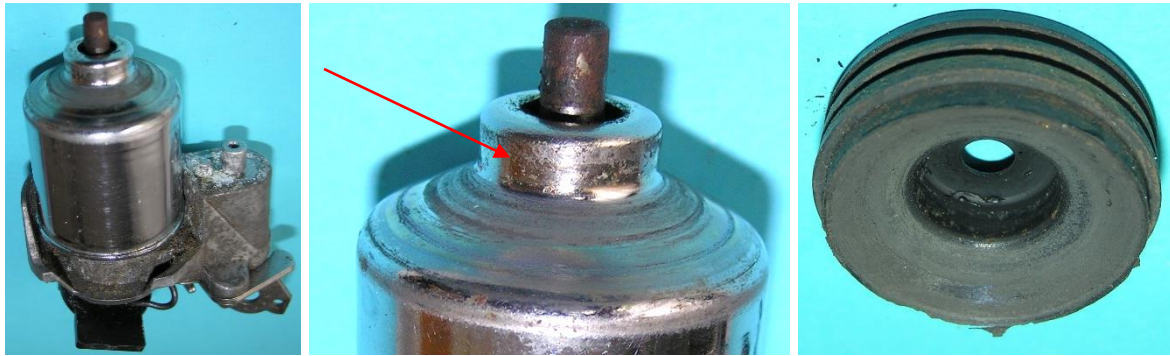


Bild 3.6: Laufringsitz: a) Dynamokörper mit Kippvorrichtung, b) Sitz des Laufrings über dem oberen Kugellager, c) Gummilaufing



Grundloch für die Ankerachse

Bild 3.7: Achsenhalter: a) Am Montageschild angeschraubter Achsenhalter, b) Achsenhalter,

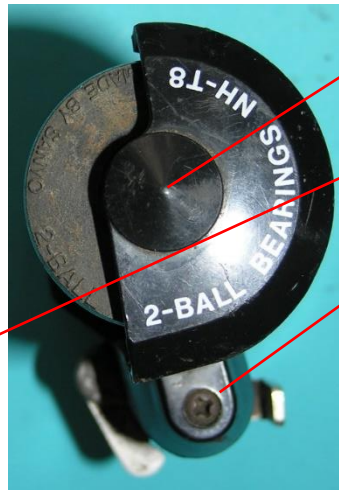
a b



a b

Bild 3.8: Montageschild mit Kippvorrichtung: a) Generatorseite, b) Bodenseite

Die Hauptaufgabe des Achsenhalters wird ergänzt durch die Ausbildung als Spritzschutz, dessen obere Fläche sich gut für die Ausweisung der Typenbezeichnung eignet (Bild 3.9).



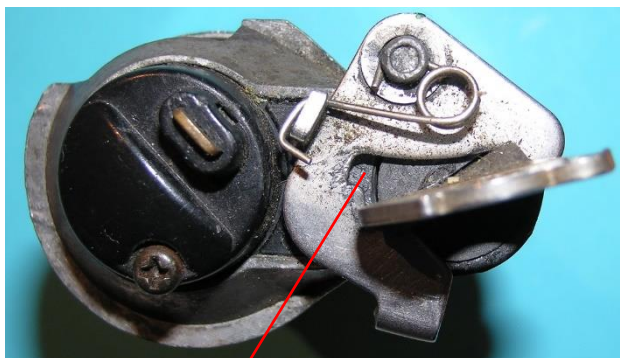
Geschlossene Seite
des Grundlochs

Durchbohrte Achse

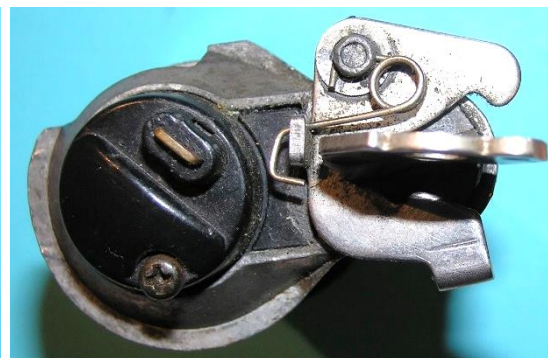
Befestigung des
Achsenhalters

Bild 3.9: Generator mit
Achsenhalter

Wie aus den Seitenansichten des Dynamos im Bild 3.4 hervorgeht, sind die Achsen des Dynamokörpers und der Kippvorrichtung parallel zueinander angeordnet. In der unteren Ansicht des Dynamos sind neben dem Boden und dem Halterarm die Rückstellfeder und der Bedienungshebel zugänglich (Bild 3.10). Dagegen ist die Druckfeder unsichtbar in der Montagekammer untergebracht (Bild 3.11). Zur Abstützung am Montageschild ist ein Federende zu einem nach außen zeigenden Haken umgebogen (Bild 3.12). Das zweite Federende bildet eine Schlaufe, in die der Drehbolzen eingreift. Der Drehbolzen bildet zusammen mit dem Halterarm eine aus Blech geformtes Bauteil (Bild 3.13), das am Grund der Montageschildkammer mit einer Schlitzscheibe justiert wird. Im Bereich des Übergangs vom Halterarm zum Drehbolzen befindet sich eine größere Justierscheibe, die die Montageschildkammer abschließt (Bild 3.14). Sie wird vom Drehbolzen und seinen Armaturen vollständig ausgefüllt (Bild 3.15).

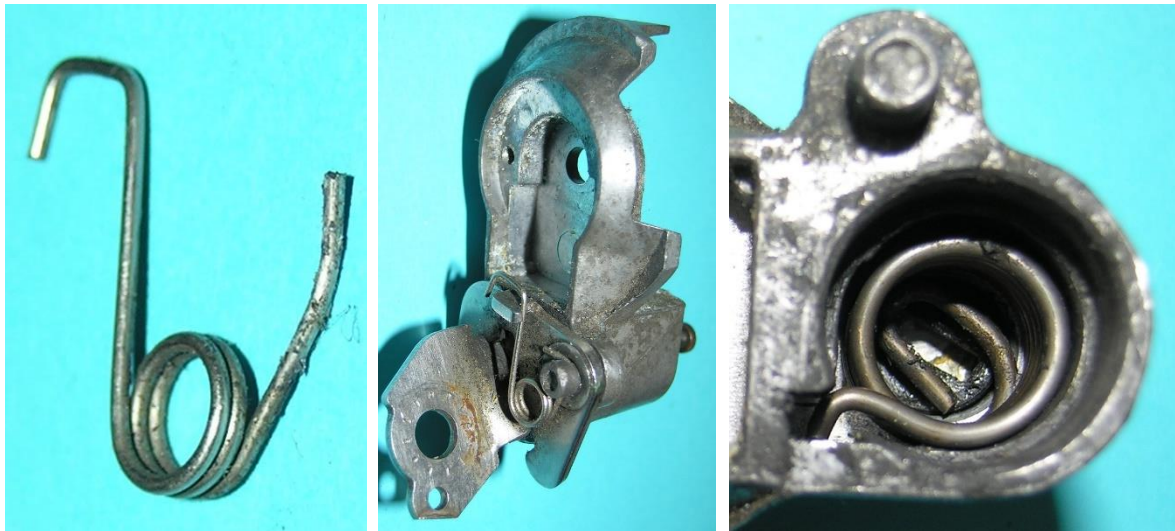


a Rastnut



b

Bild 3.10: Stellungen des Bedienungshebels: a) Betriebsstellung, b) Ruhestellung



a

b

c

Bild 3.11: Federn: a) Rückstellfeder, b) Montageschild mit Kippvorrichtung c) Druckfeder im Montageschildkammer

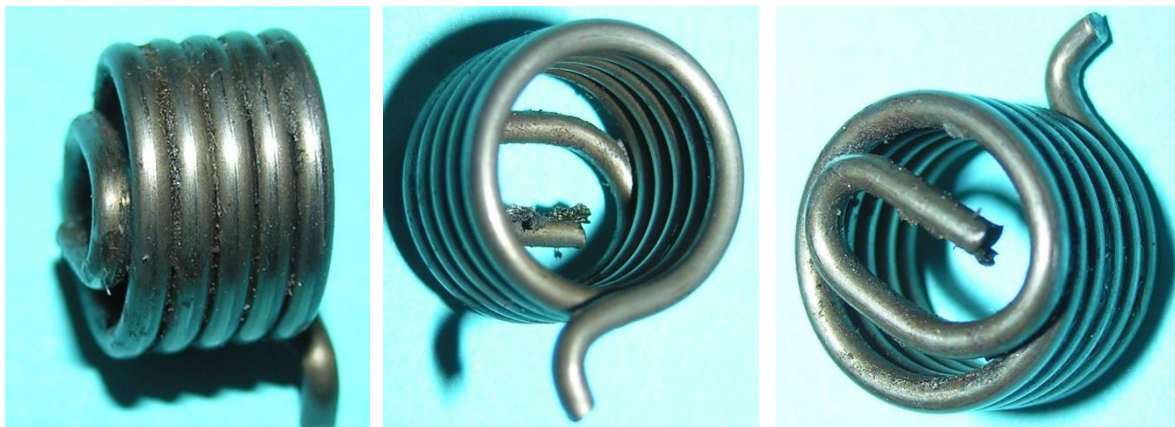


Bild 3.12: Ansichten der Druckfeder: a) Ausschließlich auf Torsion beanspruchte Druckfeder, b) Hakenende, b) Schlaufenende



a

b

c

Bild 3.13: Drehbolzen und Halterarm: a) Blechschnitt, b) Position der Justierscheibe auf dem Drehbolzen, c) Geschlitzte Justierscheibe

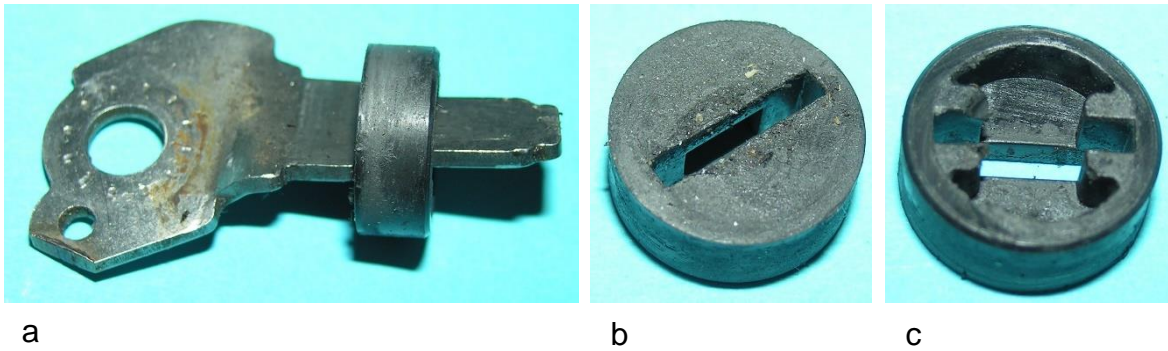


Bild 3.14: Großer Justiererring

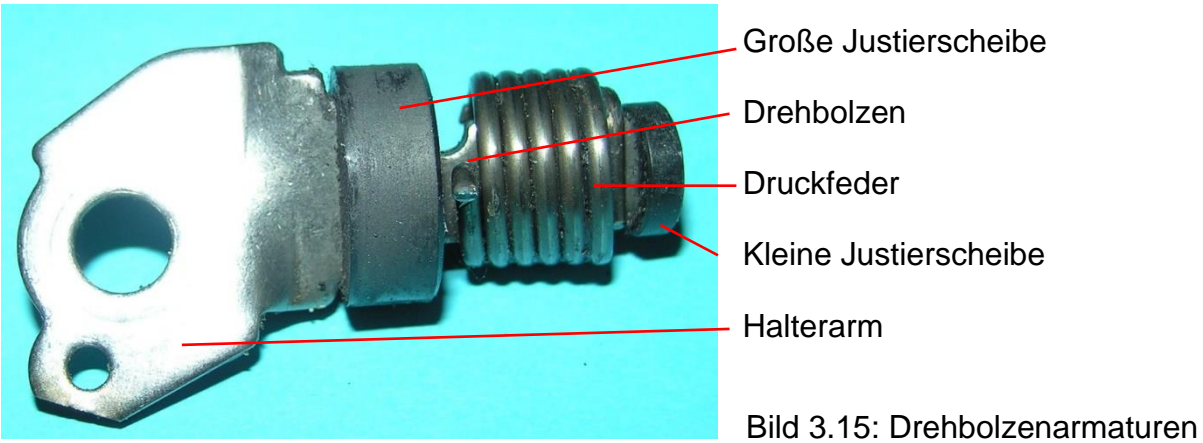


Bild 3.15: Drehbolzenarmaturen

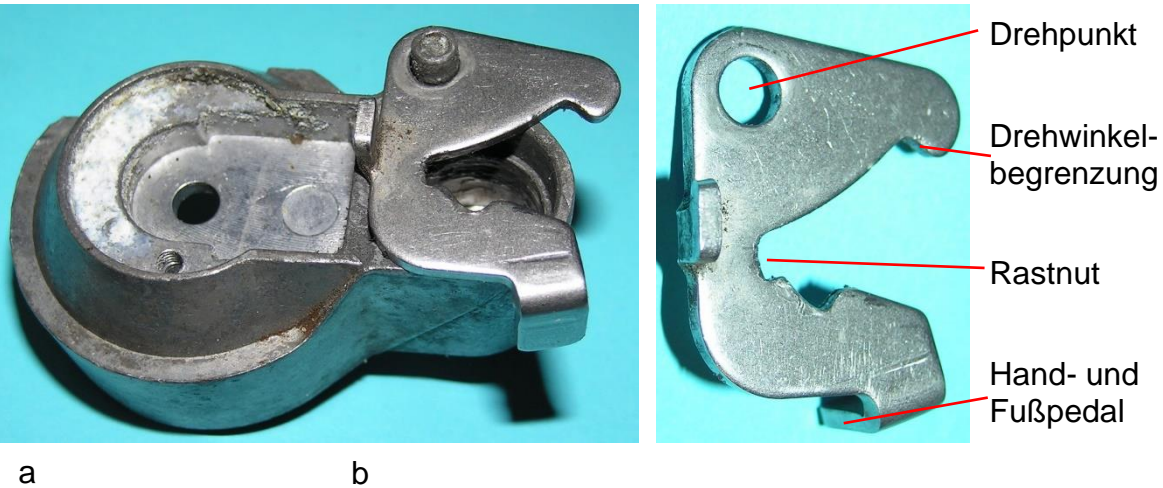
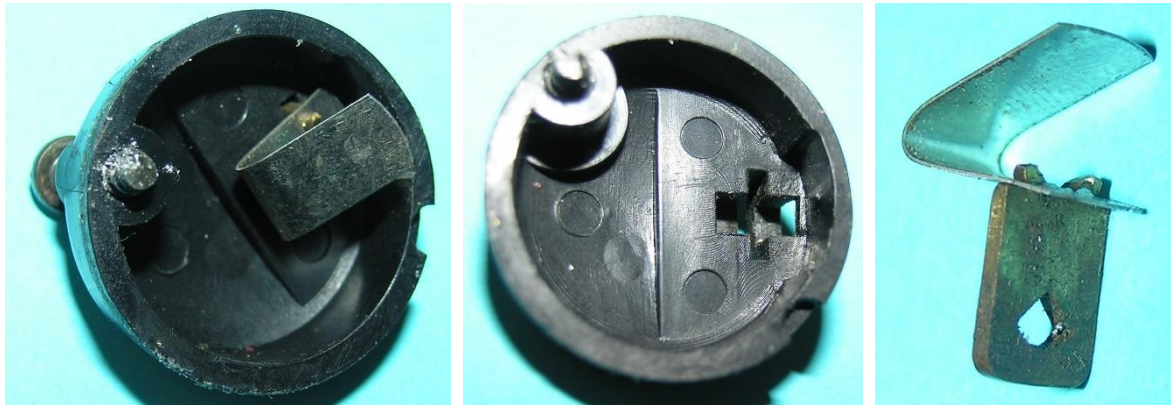


Bild 3.16: Bedienungshebel: a) Position auf dem Montageschild, b) Kontur

Die Stellung des vorgespannten Drehbolzens wird bestimmt vom Bedienungshebel (Bild 3.16), der auf einem Zapfen des Montageschildes drehbar fixiert ist. Seine axiale Position wird von der Rückstellfeder gesichert, die sich in einer Durchmesserbohrung des Zapfens abstützt (Bild 3.11b). Eine Kante des Bedienungshebels ist als Kullisenbahn ausgebildet, in der die Rastnut und die Ecke zur Drehwinkelbegrenzung ausgewählte Punkte darstellen. Auf gleicher Ebene wie der Bedienungshebel (Bild 3.10) ist der Generatorboden (Bild 3.17) am Montageschild angeschraubt. Ein Schlitz im Boden nimmt das

Kabelanschlussblech auf, an dessen Ende eine Blattfeder angeklebt ist. Sie schließt den Stromkreis zur Kontaktplatte, an die das Spannung führende Wicklungsende angelötet ist. An gleicher Lötstelle ist eine Zener-Diode angeschlossen, mit der zum Schutz der Glühlampen die Spannungshöhe begrenzt wird (Bild 3.18b).



a

b

c

Bild 3.17: Boden: a) Federkontakt im Boden, b) Schlitz für das Kontaktblech, c) Blattfeder mit dem Kontaktblech



a



b

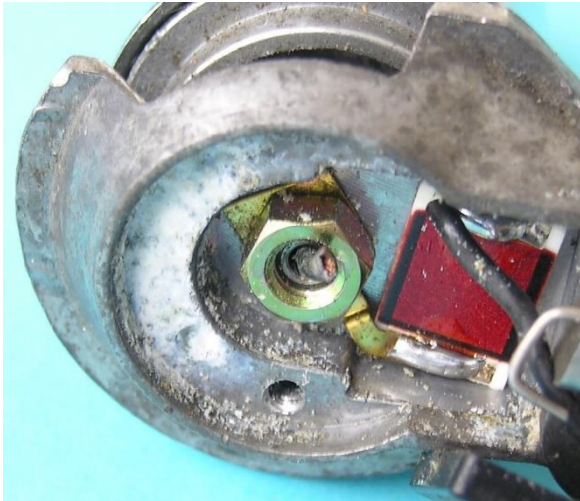
Gemeinsame Lötstelle beider Anschlüsse

Kontaktpunkt für die Blattfeder

Zener-Diode

Bild 3.18: Überspannungsschutz und Ankerwicklungsanschluss
a) Eingebaute Kontaktplatte
b) Anschlüsse der Ankerspule und des Überspannungsschutzes

Die vom Boden geschützte Kontaktplatte verdeckt die Befestigung der Ankerachse am Montageschild (Bild 3.19) und das durchbohrte Ende der Ankerachse. Die Lösung der Mutter ermöglicht die Separierung des Generators von der Montageplatte. Dadurch ist der Zugang zum zweiten Kugellager gegeben, dessen Lagerschild (Bild 3.20) den Walzenzylinder, der als Polradjoch dient, abschließt. Seine Innenwand (Bild 3.21) ist von einem 25 mm langen und 3 mm dicken Magnetring besetzt. Der 1 mm starke ferromagnetische Walzenzylinder schirmt das Magnetfeld nach außen vollständig ab, sodass Eisenspäne an der Gehäuseoberfläche nicht haften bleiben.



a



b

Bild 3.19: Befestigung der Generatorachse am Montageschild: a) Befestigung des Kabelschuhs der Zener-Diode auf der Generatorachse, b) Lagerschild des Generators



Bild 3.20: Lagerschild

Das Magnetsystem umschließt einen viernutigen, geblechten Anker (Bild 3.22), bei dem die Wicklung unter Verwendung farblich verschiedener Drähte mit zwei Flyern eingebracht wurde. Demzufolge ist eine Lötstelle zur Reihenschaltung beider Wicklungsstränge erforderlich (Bild 3.23). Ein Wicklungsende kontaktiert die Achse und das Spannung führende Wicklungsende wird in die axiale Bohrung der Ankerachse eingefädelt und durch das Lager zur Kontaktplatte geführt. Die Ankerpole sind wie der Magnetring 25 mm lang. Ihre Oberfläche wird von 26 Blechen (0,5 mm dick) und zwei abgewinkelten Endblechen gebildet (Bild 3.24).



Bild 3.21: Magnetpolssystem bestehend aus einem ferromagnetischen Rückschlusszylinder und einem vierpoligen Magnetring

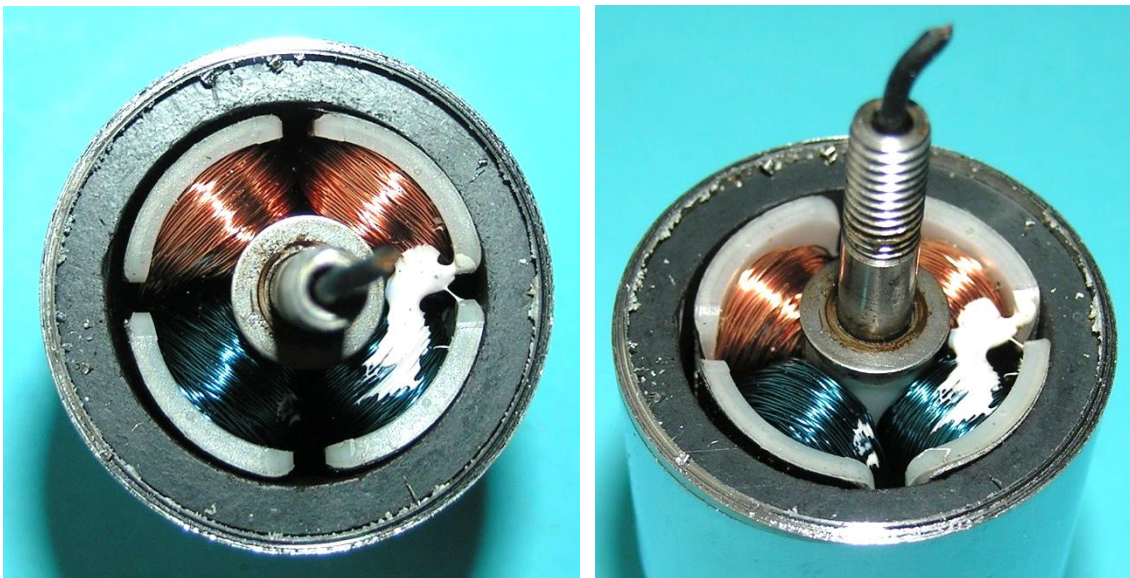
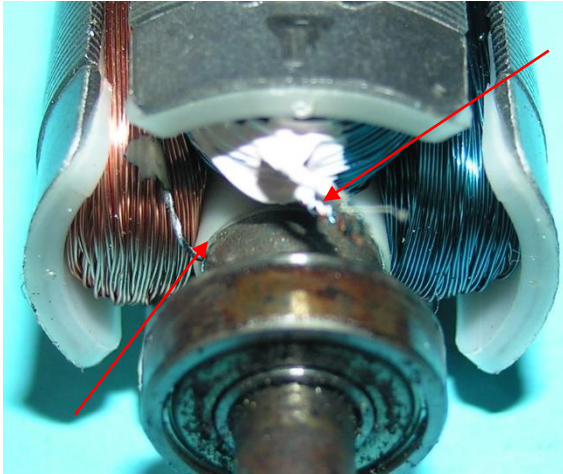
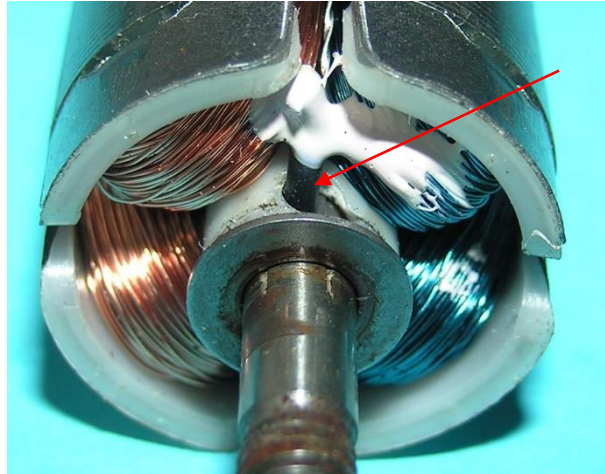


Bild 3.22: Rotierendes Magnetsystem mit ruhendem Anker



a



b

Bild 3.23: Wicklungsanschlüsse: a) Lötstelle zur Reihenschaltung der von zwei Flyern gefertigten Wicklung und Massekontakt, b) Einführung des Wicklungsendes in den durchbohrten Achsenabschnitt

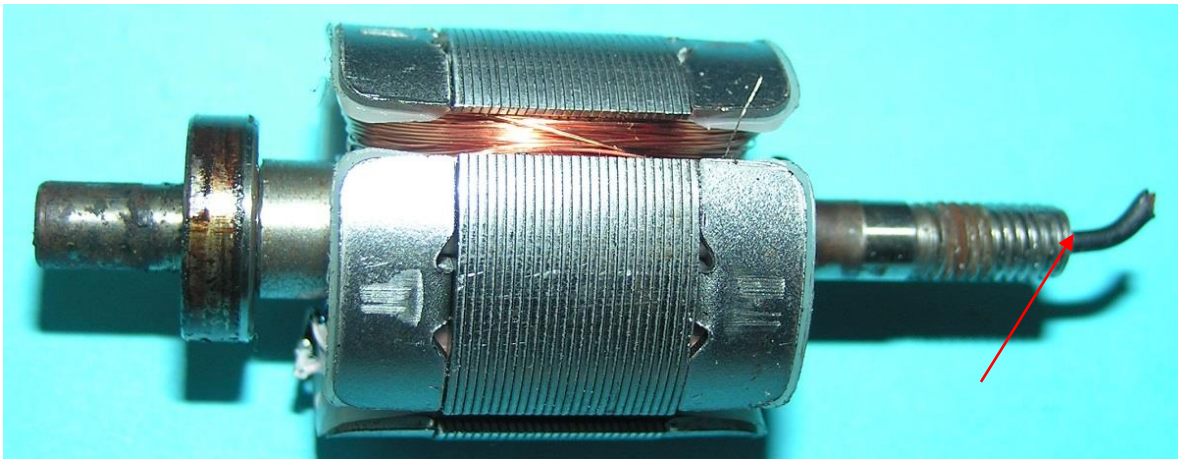
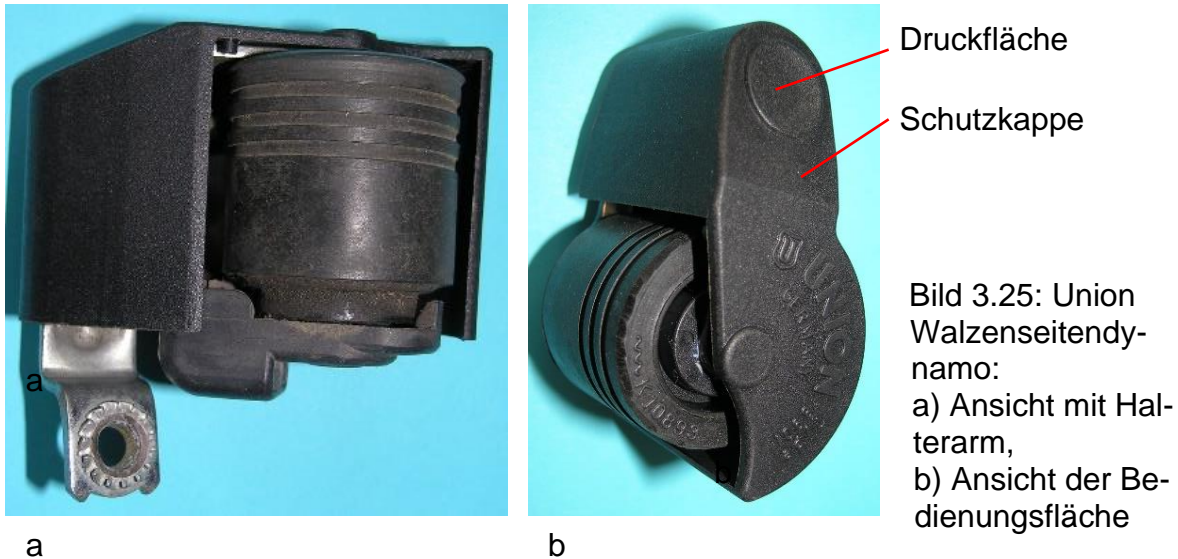


Bild 3.24: Anker mit axial durchbohrtem Wellenende

3.3 Walzenseitendynamo, Union, Type 8901, K 10893

Der Seitendynamo Typ 8901 mit der K-Nummer K 10893 wurde am 20.03:1991 und der Obendynamo Typ 8601 mit der K-Nummer K 10879 am 18.11.1986 im Kraftfahrt-Bundesamt registriert (Bild 3.25). Zwischen beiden Anmeldungen vergingen fünf Jahre, bis die Typenvielfalt der Marke Union durch den Walzenseitendynamo vergrößert wurde.



Für die Oberfläche des rotierenden Außenläuferpolrades wurde keine erprobte Lösung der Obendynamos angewendet sondern eine neue Variante gewählt (Bild 3.26), bei der eine aufschiebbar und mit Hilfe entsprechender Werkzeuge auch

auswechselbaren Gummikappe auf die Walze aufgeschoben wird (Bild 3.27 und Bild 3.28), wodurch der Durchmesser von 30 mm auf 33 mm vergrößert wurde.



a

b

c

Bild 3.27: Generator mit Gummikappe: a) Glatte Walzenoberfläche, b) Aufgeschnittenes Gummirohr mit , c) Stirnseite des Ankers mit der K-Nummer K 10893



a

b

Bild 3.28: Oberflächenbeschichtung: a) Granulat, b) Gummirohr



a

b

Bild 3.29: Kunststoffhaube: a) Abstützung auf der Achse, b) Schutzhaube

Das Erscheinungsbild des Seitendynamos wird bestimmt von der Schutzkappe (Bild 3.29), auf der die Marken- und Typenbezeichnungen erhaben aufgeprägt sind. Die Schutzkappe wölbt sich über den Anker (Bild 3.30) und verdeckt an drei Seiten die Kippvorrichtung. Von unten sind die Kippvorrichtung und die Abdeckung eines Achsschenkels frei zugänglich (Bild 3.31). Am dort sichtbaren Halterarm sind die beiden Betriebsstellungen zu erkennen.

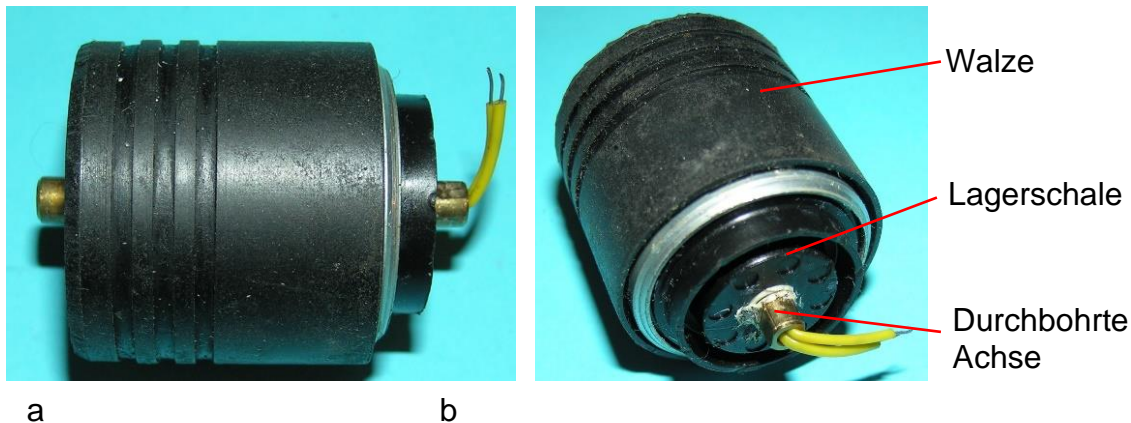


Bild 3.30: Zwei Ansichten des Generators: a) Seitenansicht, b) Seite mit dem durchbohrten Achsenende

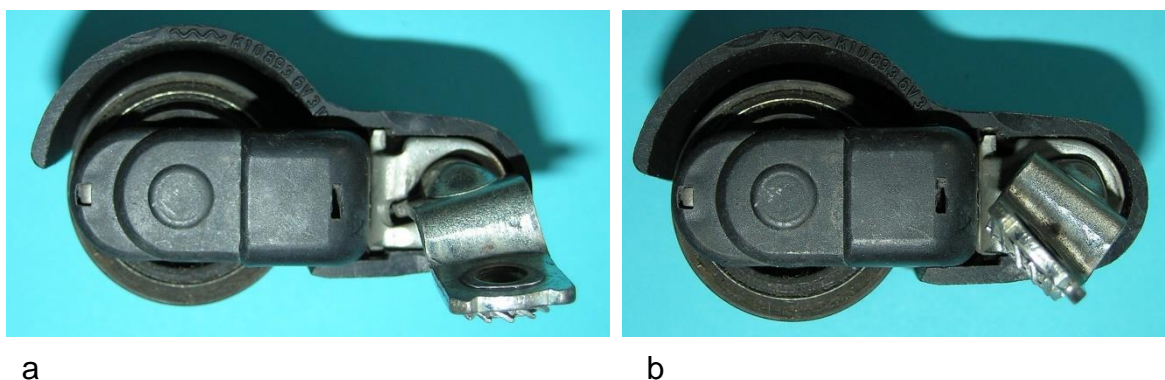


Bild 3.31: Verdrehung des Dynamokörpers auf dem Drehbolzen: a) Ruhestellung, b) Betriebsstellung

Die Kippvorrichtung, von der im Bild 3.32 drei Ansichten dargestellt sind, ist mit dem Basisblech an der aus einem kurzen und einem langen Achsschenkel zusammengeschaubten Achsgabel befestigt (Bild 3.33). Im Basisblech sind an den abgewinkelten Enden Konturen eingeschnitten, in denen der Drehbolzen, der zusammen mit dem Halterarm aus 2 mm starkem Blech geformt ist, eine Drehbewegung ausführt (Bild 3.35) und in axialer Richtung verschoben werden kann (Bild 3.36). Die Zeichnungen im Bild 3.35, im Bild 3.36 und im Bild 3.37 sind dem Patent von 1979 / 11/ entnommen, in dem das Prinzip der Kippvorrichtung am Reibraddynamo demonstriert wurde. Die Funktion des darin eingezeichneten Gehäuseteils übernimmt beim Walzenseitendynamo die Schutzkappe, die an den abgewinkelten Enden des Basisblechs kraftschlüssig aufgesetzt ist. Zur Kippvorrichtung gehören die im Bild 3.37 dargestellten Einzelteile, Druckfeder und Drehbolzen mit Halterarm. Die beim Reibraddynamo notwendige Führungsscheibe entfällt beim Walzenseitendynamo. In der

Gegenüberstellung der Patentzeichnungen mit dem Walzenseitendynamo (Bild 3.38) sind einige konstruktive Unterschiede sichtbar, die aber nicht grundsätzlicher Natur sind, sondern als Weiterentwicklungen aufgefasst werden können.

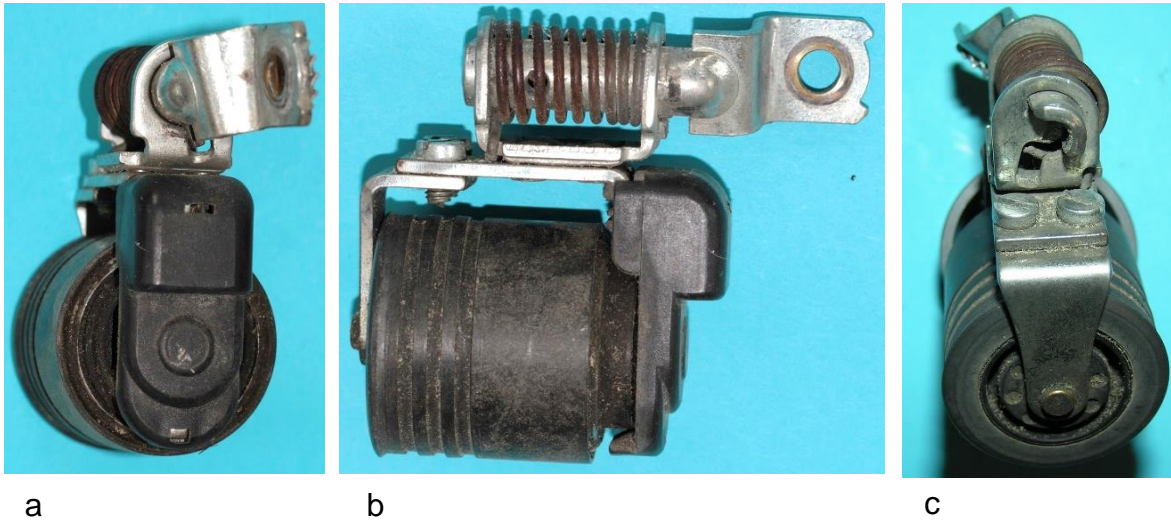


Bild 3.32: Drei Ansichten bei entfernter Schutzhaube: a) Steckerseite, b) Axiale Ausdehnung der Kippvorrichtung, c) Von der Schutzkappe verdeckte Seite der Kippvorrichtung

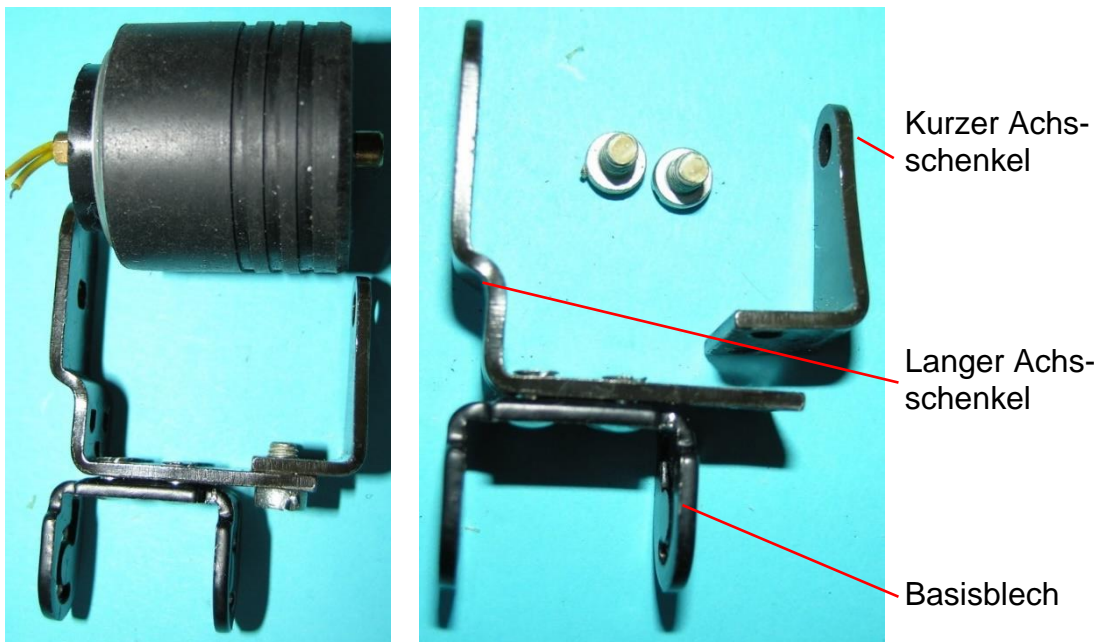


Bild 3.33: Achsgabel und Basisblech



Bild 3.34: Führungsnuten für den Drehbolzen im Basisblech

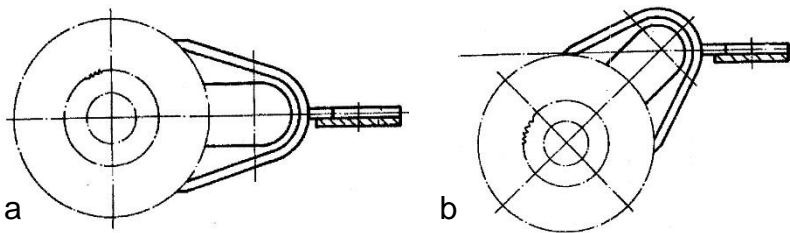


Bild 3.35: Drehbewegung des Dynamokörpers

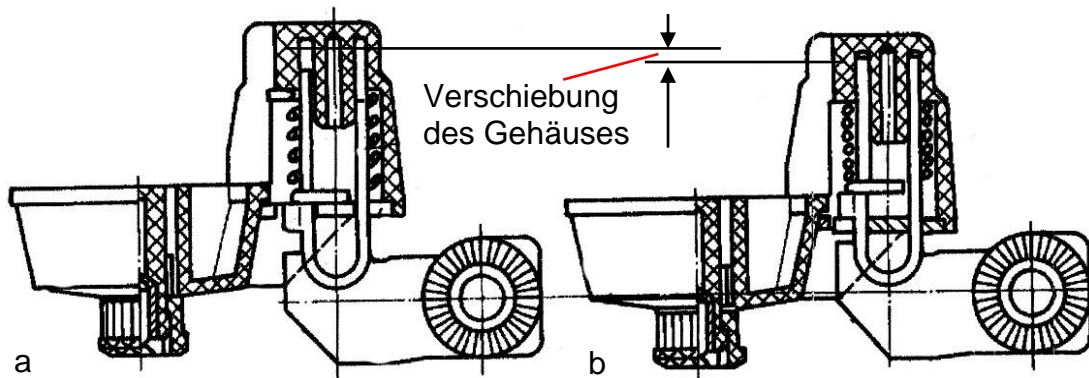


Bild 3.36: Axiale Verschiebung des Dynamokörpers: a), Ruhezustand b) Betriebsstellung

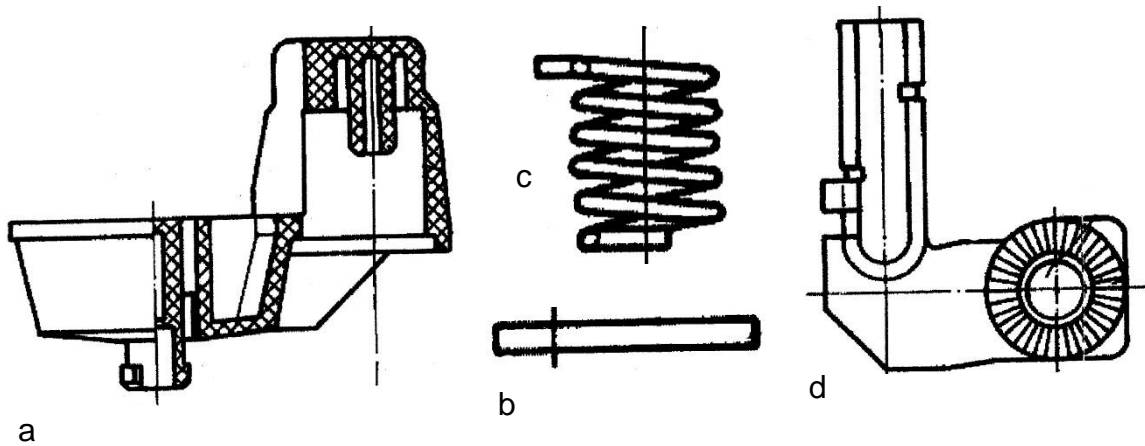


Bild 3.37: Einzelteile der Kippvorrichtung: a) Gehäuseteil, b) Führungsscheibe, c) Druckfeder, d) Drehbolzen und Halterarm

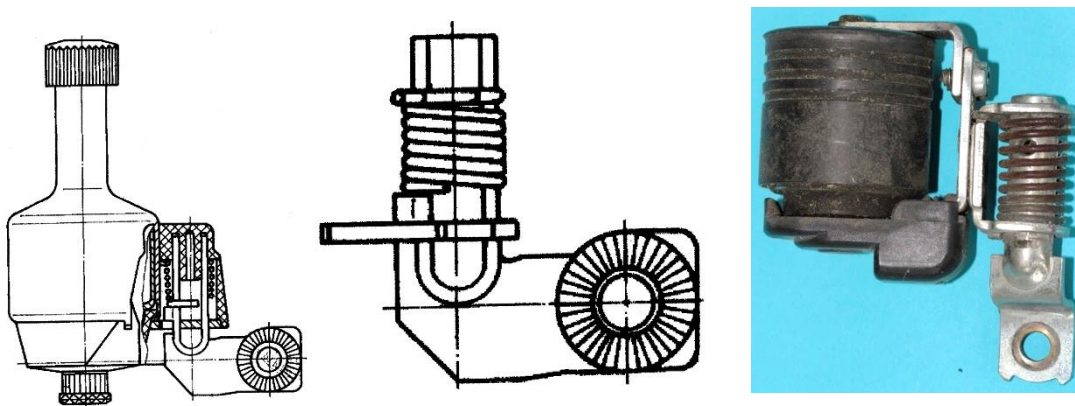


Bild 3.38: Zeichnungen zur Kippvorrichtung im Patent von 1979 im Vergleich mit der Kippvorrichtung des Walzenseitendynamos



Bild 3.39: Abdeckung des Kabelanschlussteckers

Die Wicklungsanschlüsse werden in der Bohrung an einer Achsenseite durch das Lager geführt und am zweipoligen Stecker angeschlossen (Bild 3.40). Dessen Kontakte sind durch Öffnungen in der Abdeckung für Kabelstecker zugänglich (Bild 3.39). Der innere Generatordesign ist identisch mit dem des Walzenobendynamos von Union, sodass seine Beschreibung mit den Ausführungen im dafür zutreffenden Abschnitt übereinstimmt.



Bild 3.40: Anschluss der Ankerspule am Kabelanschlussstecker

4 Walzenobendynamos

4.1 Sanyo, Dynapower NH-T6

Die im Bild 4.1 dargestellten Walzendynamoexemplare weisen trotz der gleichen Typenbezeichnung NH-T6 einige Unterschiede auf. Auffällig sind die unterschiedlichen Strukturen der Walzenlaufbahnen, die auf das Problem der Kraftübertragung vom Radreifen auf die Walze hinweisen.

Leicht zu übersehen sind die zwei Buchstaben (Bild 4.2) auf den gegossenen Basiskörpern (Bild 4.3), deren Konturen identisch sind. Für die Bedeutung der Buchstabenpaare YO, DS und KU liegen keine belastbaren Informationen vor.

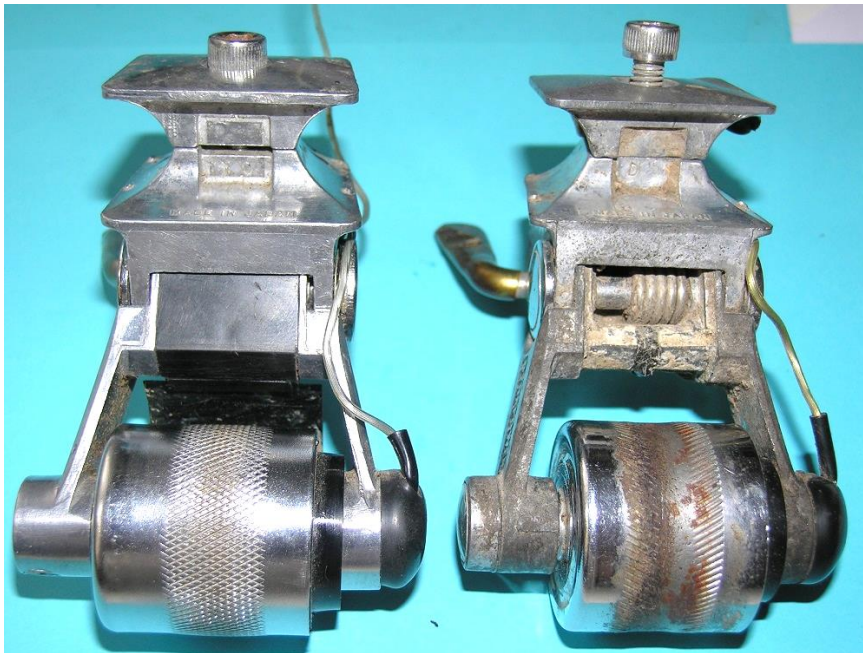


Bild 4.1: Ausführungen mit der Typenbezeichnung NH-T6:
a) Laufbahn mit Rau-
tenmuster (YO),
b) Laufbahn mit Fisch-
grätenmuster (DS)

a

b



a

b

c

Bild 4.2: Kennzeichnung der Ausführungen mit zwei Buchstaben: a) YO, b) DS, c) KU

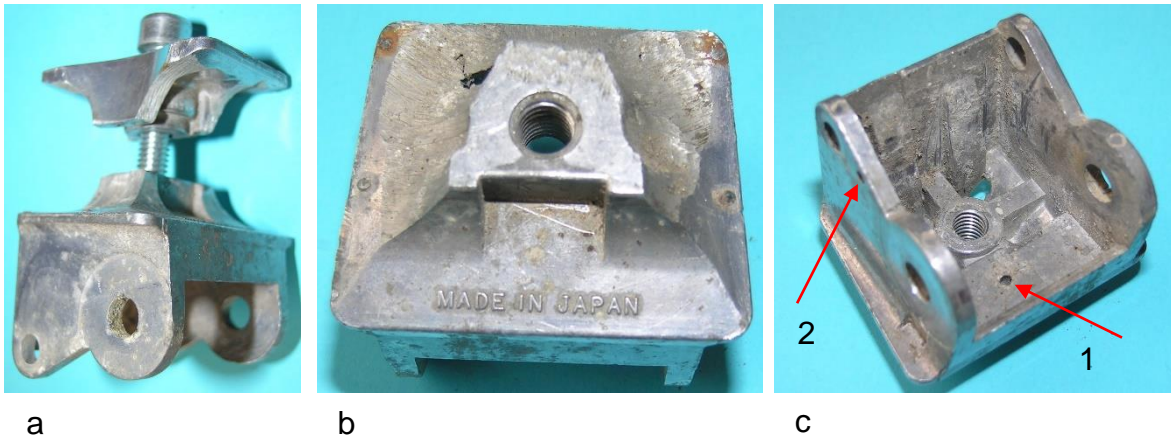


Bild 4.3: Basiskörper: a) Mit Schelle, b) Schriftfeld, c) Kontur der verdeckten Seite: 1- Bohrung zur Abstützung der Druckfeder, 2- Bohrung zur Abstützung der Rückstellefeder

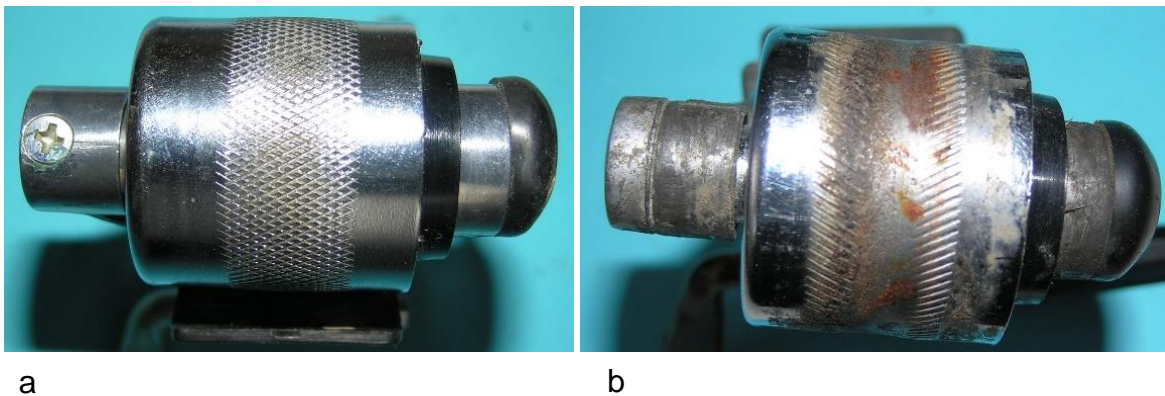


Bild 4.4: Befestigung der Achsgabel auf der Ankerachse: a) Mit einer Kreuzschlitzschraube, b) Von außen keine Sicherungsmaßnahme erkennbar



Bild 4.5: Befestigung der Achsgabel auf der Ankerachse mit einer Schlitzmutter

Unterschiede treten auch bei der Befestigung der Achsgabel auf der Ankerachse auf. So verhindert z.B. im Bild 4.4a eine Kreuzschlitzschraube in einer radialen Bohrung die Lockerung des Sitzes eines Achsschenkels auf der Achse. Dagegen wird beim Exemplar im Bild 4.4b der Festsitz mit einer Schlitzmutter auf der Ankerachse erreicht (Bild 4.5). Sie wird mit einer Aluminiumscheibe abgedeckt.

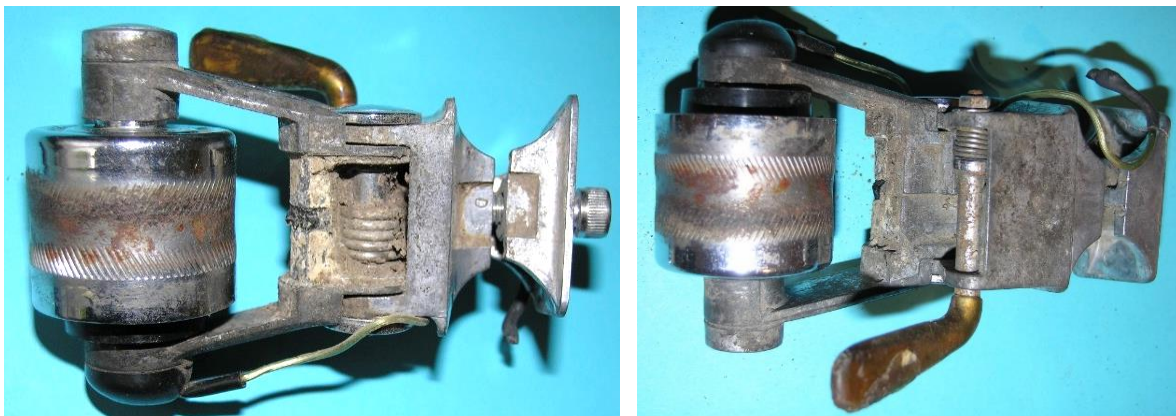
Bei den vorliegenden Exemplaren des Typ NH-T6 wurden die gleichen Schutzvorkehrungen getroffen. Der Spritzschutz (Bild 4.8) fängt die von der Walze in Richtung des Fahrers abgeschleuderten Teilchen ab und verdeckt die Druckfeder (Bild 4.6a). Wie mit dem Foto im Bild 4.7 demonstriert wird, dringt dennoch Feinstaub bis zur Druckfeder vor.



a

b

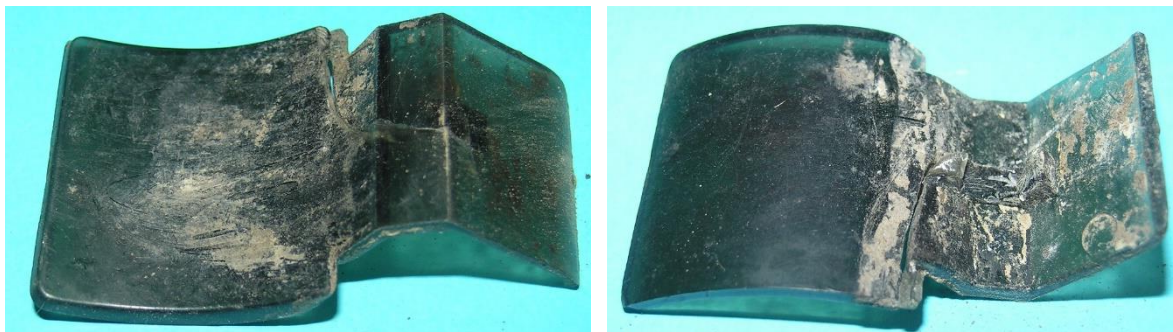
Bild 4.6: Dynamo mit Spritzschutz: a) Abgedeckte Druckfeder, b) Abgedeckte Walze



a

b

Bild 4.7: Abgenommener Spritzschutz: a) Druckfederseite, b) Bedienungshebelseite



a

b

Bild 4.8: Spritzschutz in Übereinstimmung mit den Darstellungen im Bild 4.6 und im Bild 4.7

Um die Achsbohrung für den Kabelanschluss abzudichten, wird das Achsenende mit einer Gummikappe abgedeckt (Bild 4.9). Sie ist für die Kabeldurchführung durchbohrt und wird von einer Scheibe mit Tellerrand gehalten (Bild 4.10)



a

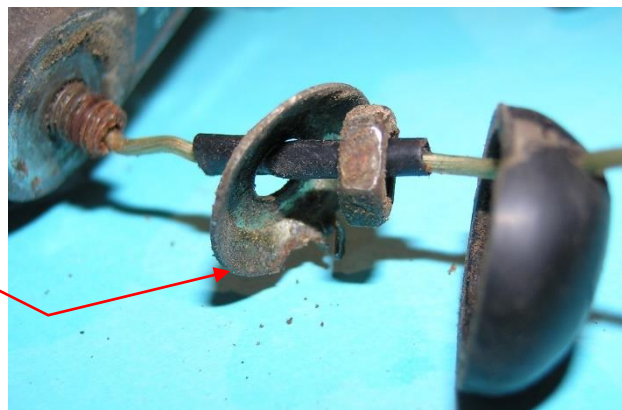


b

Bild 4.9: Schutz der Kabelausführung mit einer Gummikappe:
a) Aufgesetzte Gummikappe,
b) Achse mit der Kabelausführung



a



b

Bild 4.10: Gewölbte Blechscheibe zum Aufklemmen der Gummikappe: a) Position auf der Achse, b) Einspannung der Scheibe zwischen Achsgabelschenkel und der Spannmutter

Der Walzendynamo, der mit einer Schelle an der Hinterradgabel angeschraubt wird, besteht aus der Achsgabel und dem Basiskörper (Bild 4.11). Beide Aluminiumgussteile werden mit dem Drehbolzen zusammengehalten (Bild 4.12 und Bild 4.13), der mit einer Spezialmutter am Basiskörper festgespannt wird. Dabei erhält eine Schelle unter der Mutter ihren Platz (Bild 4.14), die das durch die Achse herausgeführte Kabelende abfängt. Die beiden Schenkel der Achsgabel sind auf ihren sichtbaren Seiten beschriftet (Bild 4.15). Während der Typenname im Gusswerkzeug

eingearbeitet ist, ist das Leistungsschild aufgeklebt. Das könnte ein Hinweis auf unterschiedliche Dynamoausführungen sein.

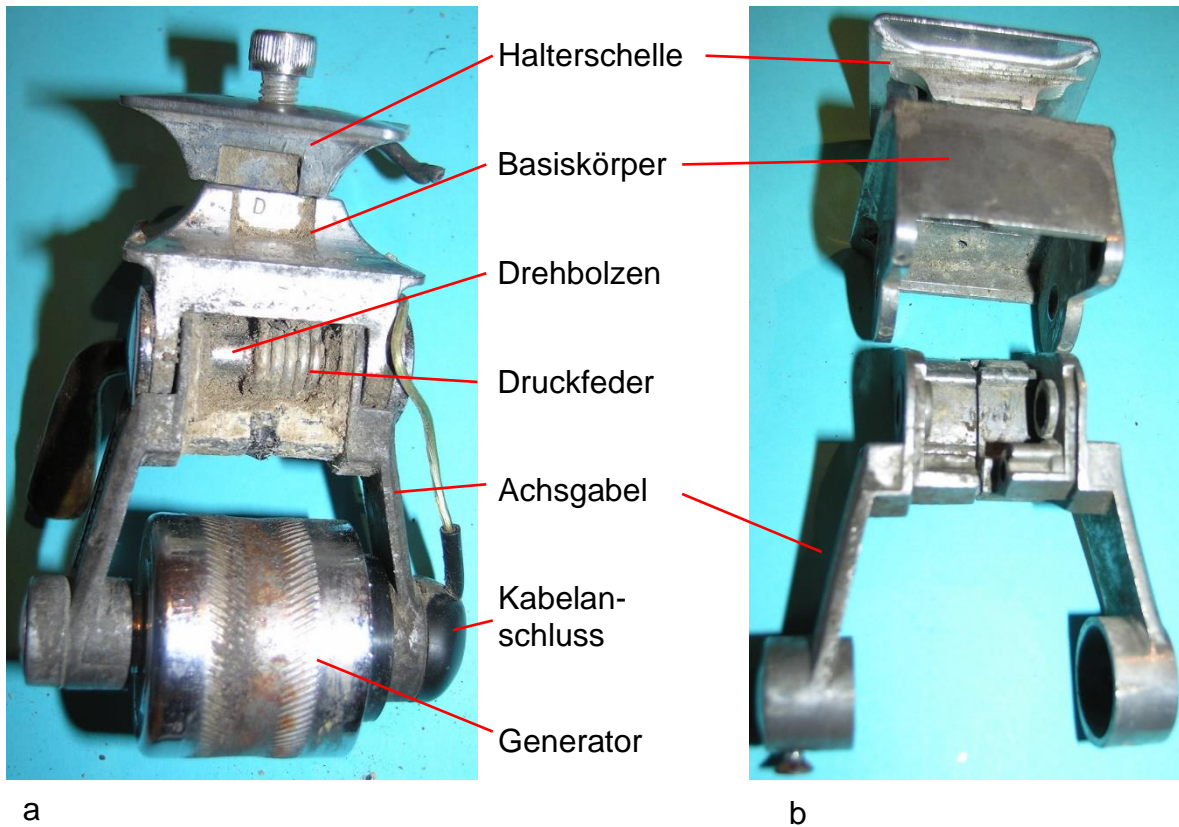


Bild 4.11: Baugruppen des Dynamos

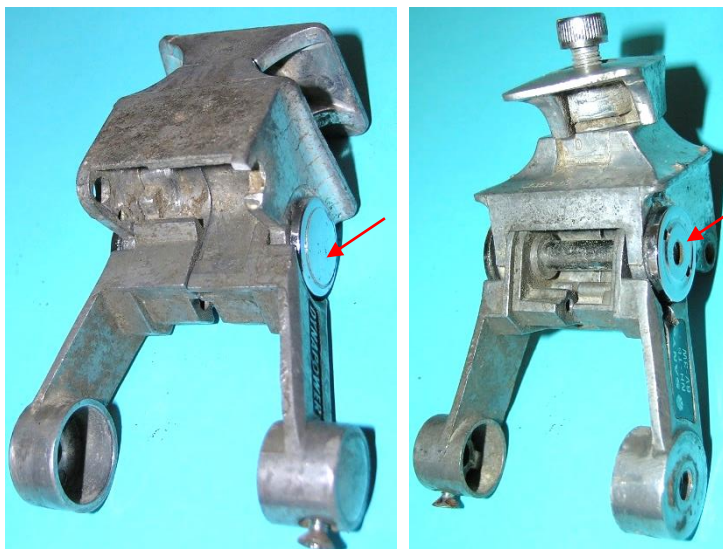


Bild 4.12: Gelenkige Kopplung des Basisblocks mit der Achsgabel

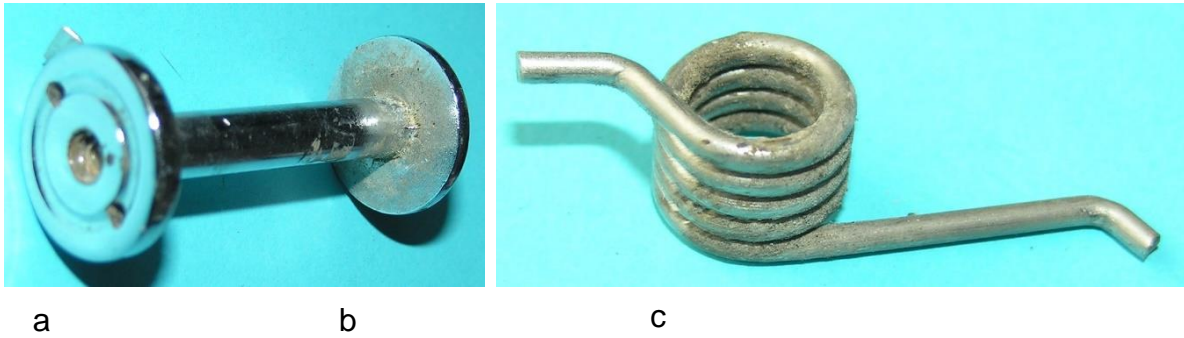


Bild 4.13: Element der Kippvorrichtung: a) Spezialmutter, b) Drehbolzen mit Anschlag, c) Druckfeder

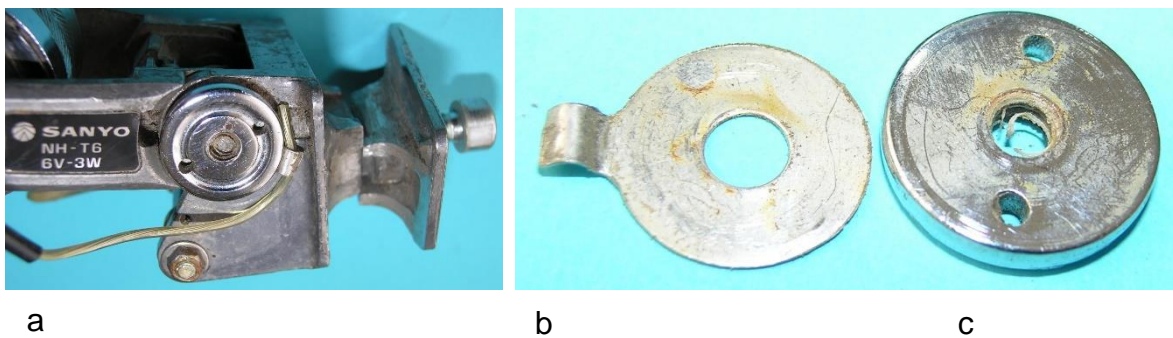


Bild 4.14: Schraubbefestigung des Drehbolzens: a) Sicherung mit einer Spezialmutter, b) Unter der Mutter eingeklemmte Schelle, c) Unterseite der Spezialmutter

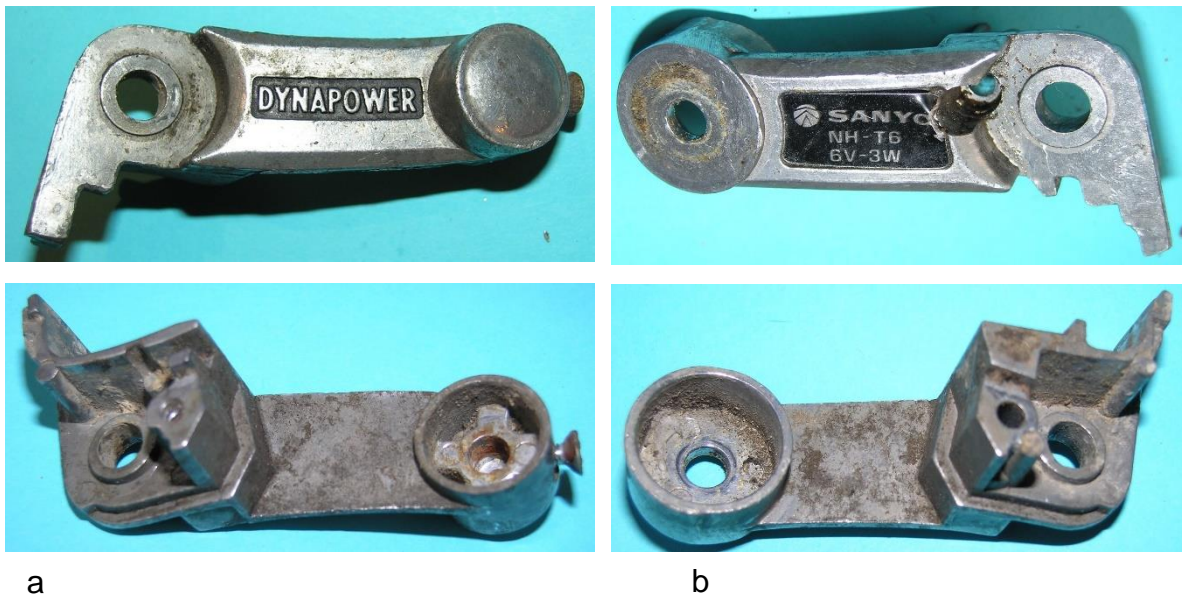


Bild 4.15: Außen- und Innenansichten der beiden Schenkel der Achsgabel: a) Angegossener Typenname, b) Aufgeklebtes Leistungsschild

Weitgehend ungeschützt gegen Verschmutzungen ist die Bedienungsbaugruppe, die aus dem Griff mit einer abgelenkten Nockenwelle, dem aufschiebbaren Nocken mit

Innensechskant und der Rückstellfeder besteht (Bild 4.16). Die Nockenwelle ist in zwei Bohrungen des Basiskörpers gelagert (Bild 4.18). Bei der Ent- bzw. Verriegelung des Dynamos bewegt sich Nocken auf der im Bild 4.17 gezeigten Schleifbahn auf einem Schenkel der Achsgabel. Die Kurvenform der Bahn garantiert eine stabile Ruhestellung und eine variable Betriebsstellung.

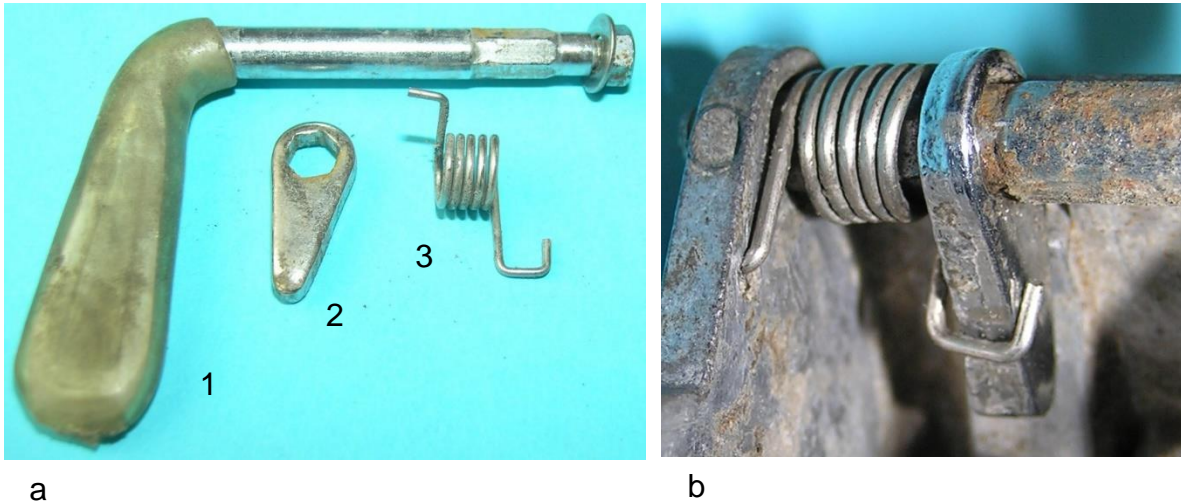


Bild 4.16: Bedienungsbaugruppe: a) Einzelteile: 1- Griff mit Nockenwelle, 2- Nocken mit Innensechskant, 3- Rückstellfeder, b) Abstützung der Rückstellfeder am Basiskörper und am Nocken

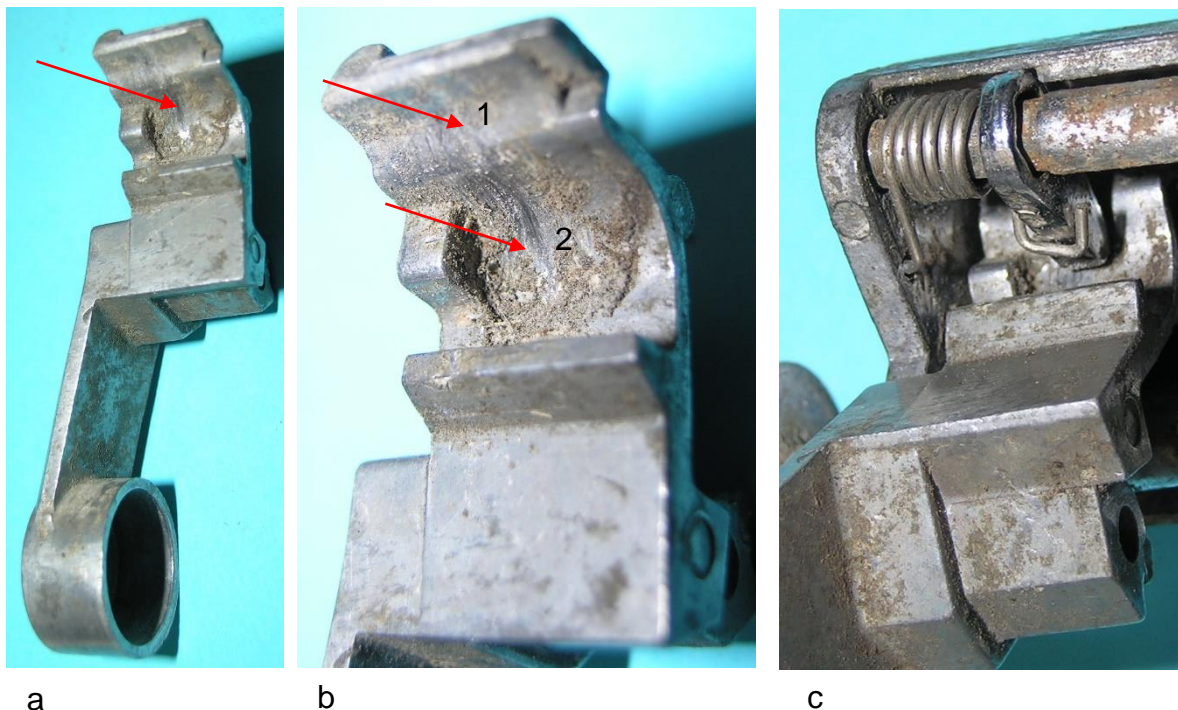


Bild 4.17: a) Schleifbahn des Nockens auf einem Achsgabelschenkel, b) Positionen des Nockens auf der Schleifbahn: 1- Ruhestellung, 2- Variable Arbeitsstellung (Bild 4.18), c) Rückstellfeder



Bild 4.18: Stellungen des Bedienungshebels:
a) Betriebsstellung, b) Ruhestellung

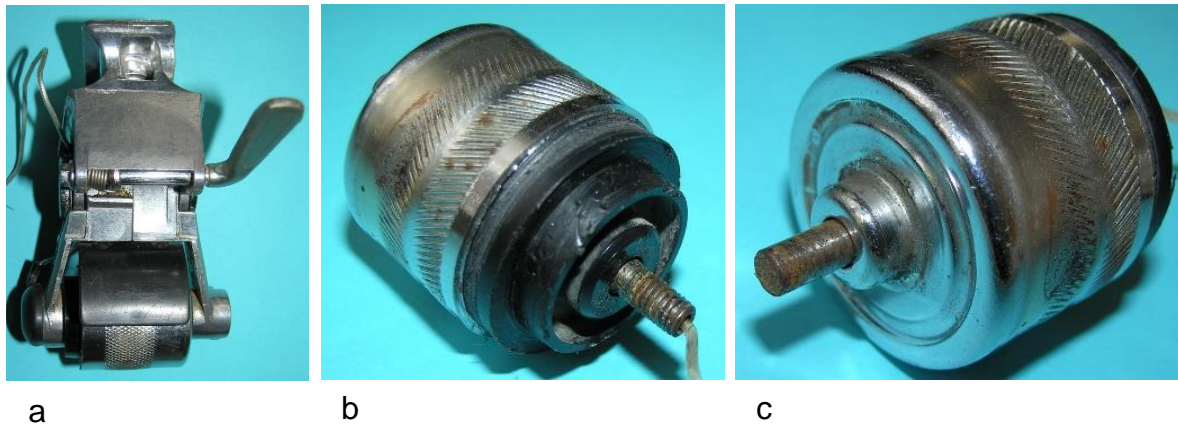


Bild 4.19: In der Achsgabel eingespannter Generator

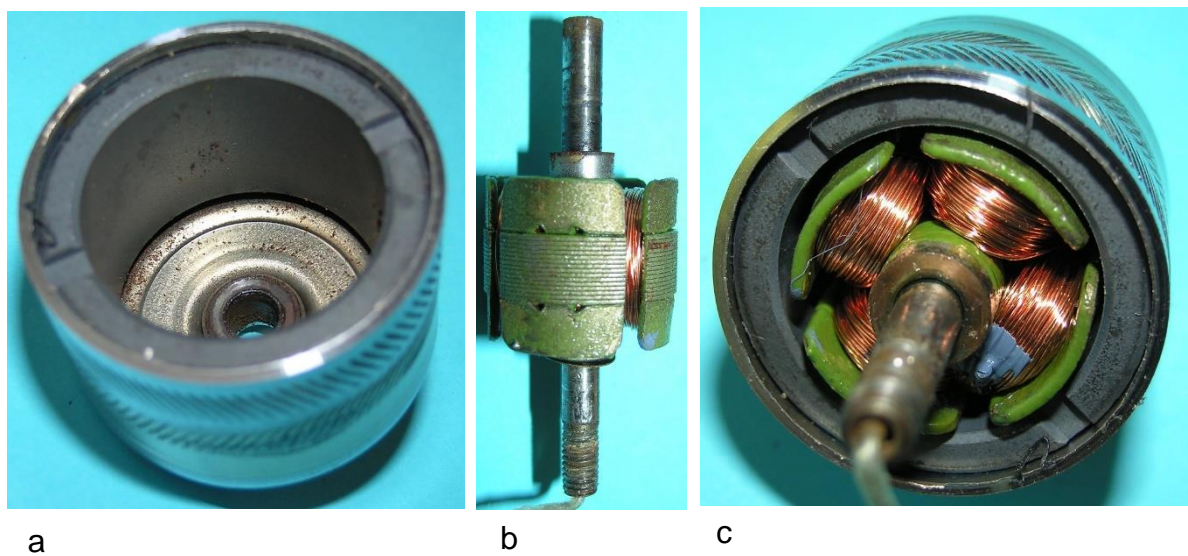


Bild 4.20: Generator: a) Vierpoliger Magnetring mit zylindrischem Joch, b) Anker mit Achse, c) Anker im Polrad

Zwischen den Schenkeln der Achsgabel ist der Generator eingespannt, auf dessen Ankerachse das Polrad rotiert (Bild 4.19). Es läuft in zwei Stahlgleitlagern, die sowohl im Kunststofflagerschild (Bild 4.21) als auch im zylinderförmigen Joch (Bild 4.20a) fest eingesetzt sind. Der Anker ist als vierpoliger Sternanker ausgeführt. Das pulverbeschichtete Ankerblechpaket (Bild 4.20b) besteht aus 15 gleichen 0,5 mm starken Mittelblechen, deren Stapel mit abgewinkelten Endblechen abgeschlossen wird. Der Ankerdurchmesser beträgt 24 mm und die Ankerpolllänge 20 mm. Das Spannung führende Spulenende ist an der Kabelanschlusslitze angelötet (Bild 4.22b). Dagegen wird für die Masseverbindung das verzinnte Spulenende um die Ankerachse gewickelt und mit blauem Lack fixiert (Bild 4.23a).

Hier bietet sich ein Vergleich mit dem Sanyo-Seitendynamo an, bei dem das Ankerblechpaket bei gleicher Leistung 10 Mittelbleche mehr aufweist (Bild 4.24). Für diese Differenz sind die unterschiedlichen Eigenschaften der eingesetzten Magnete verantwortlich.



a

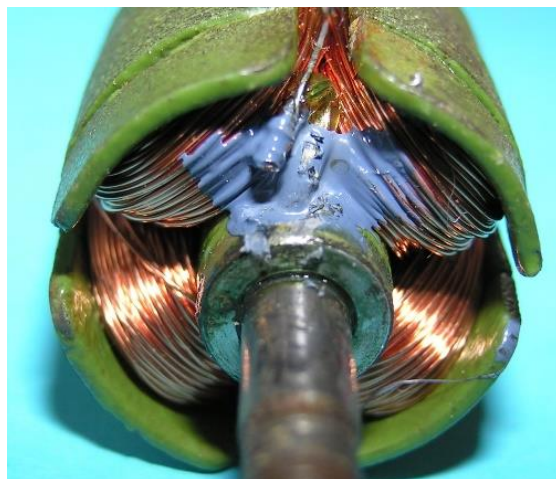


b

Bild 4.21: Duroplast Lagerschild mit fest eingesetztem Stahlgleitlager



a



b

Bild 4.22: Spannung führender Anschluss: a) Kabelanschluss, b) Lötstelle am Anker

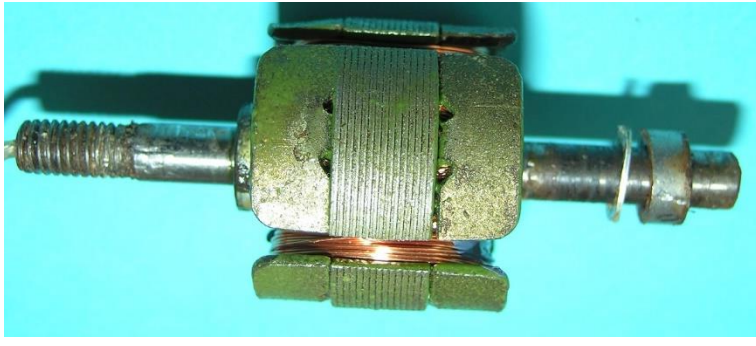


a



b

Bild 4.23: Masseanschluss: a) Ankerpolfläche, b) Elektrisch leitende Fixierung eines Spulenendes auf der Welle



Obendynamo
15 Mittelbleche
2 Endbleche



Seitendynamo
25 Mittelbleche
2 Endbleche

Bild 4.24: Anker in den Sanyo-Dynamos

4.2 Soubitez, Walzenobendynamo, Type GBI 012, K 10872

4.2.1 Achsgabel und Kippvorrichtung

Der von der Firma Soubitez gefertigte Walzenobendynamo (Bild 4.25) wurde am 23.03.1982 im Kraftfahrt-Bundesamt unter der K-Nummer 10872 angemeldet, sodass er 4 Jahre vor dem Union-Typ 8901 auf den Markt kam. Bisher sind zwei Ausführungen bekannt, die sich durch die Lagerung unterscheiden, was von außen schwer erkennbar ist. Bei einer Variante sind die zentralen Bohrungen der Kunststofflager-schilde als Gleitlager ausgeführt. In der zweiten Variante wurden Kugellager eingesetzt. Der Dynamo wird mit dem Halter (Bild 4.26 und Bild 4.27) und einer Schelle wie die Walzenobendynamos anderer Firmen an der Hinterradgabel angeschraubt.

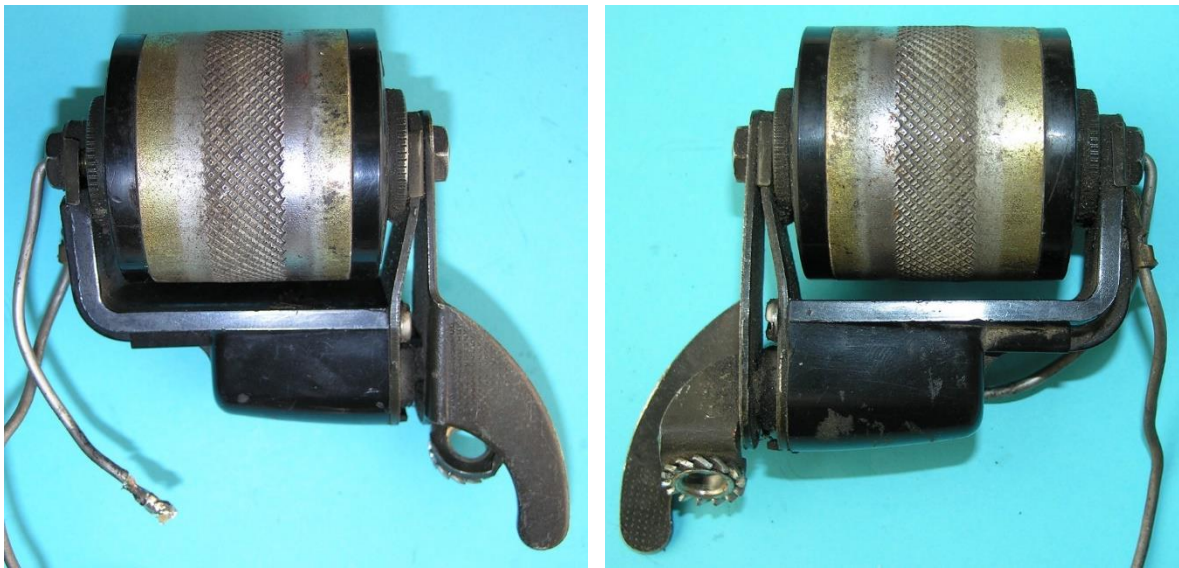


Bild 4.25: Soubitez-Walzendynamo ohne Halter

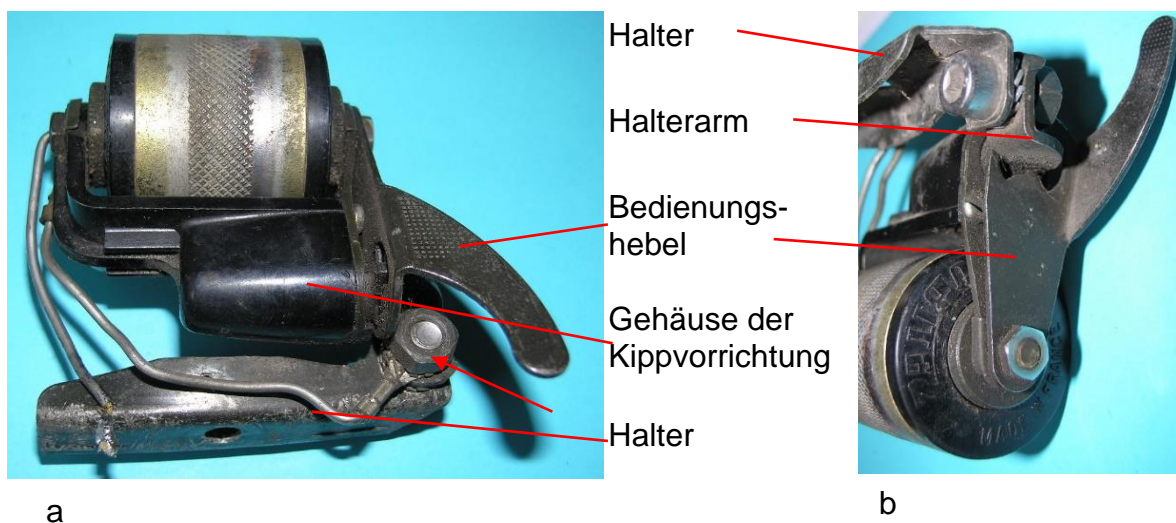


Bild 4.26: Anbringung des Halters: a) Halterbefestigung, b) Seitenansicht



Bild 4.27: Halter aus 1,5 mm starkem Blech geformt

Der Generator (Bild 4.25) wird von einer schwenkbaren Gabel (Bild 4.28) getragen, die aus zwei Teilen (Bild 4.29) besteht. Der abgewinkelte Gabelschenkel bildet zusammen mit dem Gehäuse der Kippvorrichtung ein Bauteil, das aus Duroplast hergestellt wird. Der zweite Gabelschenkel ist aus 1,5 mm starkem Eisenblech ausgeschnitten. Er verschließt die Kippvorrichtung und wird mit dem abgewinkelten Gabelschenkel verschraubt. Mit diesem Vorgang ist bis auf den Bedienungshebel die Montage der Kippvorrichtung abgeschlossen. Damit diese Baugruppe problemlos auf der Ankerachse positioniert werden kann, sind die Gabelschenkel an ihren Enden mit Klauen versehen. Um einen formschlüssigen Sitz zu realisieren, werden Sicherungsbleche (Bild 4.30b) verwendet, die auf die Achse so aufgeschoben werden, dass sie die Öffnungen der Klauen verschließen.



Bild 4.28: Achsgabel mit Kippvorrichtung



a

b

Bild 4.29: Zwei Teile der Achsgabel:
a) Abgewinkelter Schenkel mit dem Gehäuse der Kippvorrichtung,
b) Achsgabelschenkel

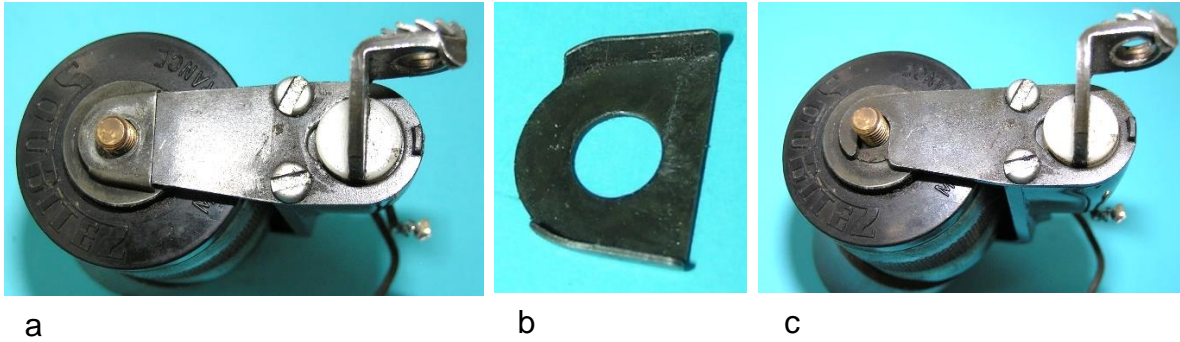


Bild 4.30: Abgeschraubter Bedienungshebel: a) Schenkel der Achsgabel, b) Sicherungsblech, c) Eingehakte Achsgabel



Bild 4.31: Bedienungshebel aus 1,5 mm starkem Blech ausgeschnitten

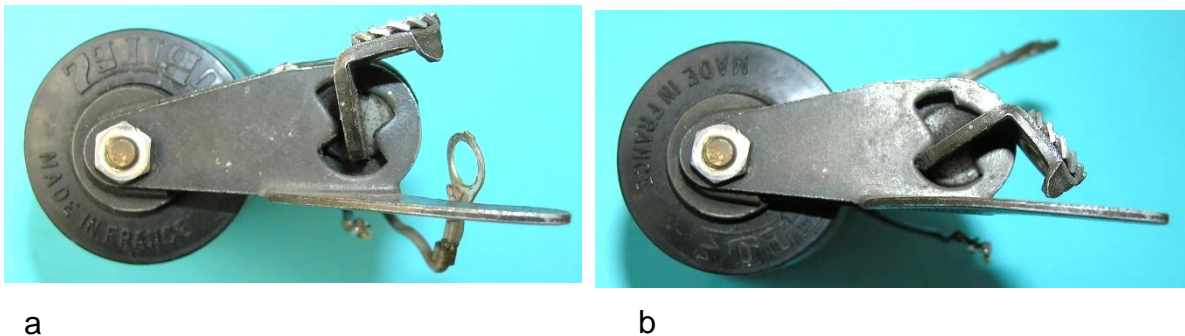


Bild 4.32: Bedienungshebel in den zwei ausgewählten Stellungen: a) Ruhestellung, b) Betriebsstellung

Auf dem gleichen Achsenende wird auch der Bedienungshebel (Bild 4.31) angeschraubt (Bild 4.32). Mit seiner eingeschnittenen Kulissee übernimmt er die Arretierung in der Ruhestellung. Das zweite Achsenende hat ein axiales Grundloch, das die Lagerdurchführung der Spulenanschlüsse ermöglicht (Bild 4.33). Außerdem wird auf diesem Achsenende mit einem geschlossenen Kabelschuh die Masseverbindung hergestellt (Bild 4.33b). Am Kabelschuh schließt sich das Sicherungsblech an (Bild 4.33c), unter dem die Klaue der Achsgabel (Bild 4.33d) eingehakt ist.

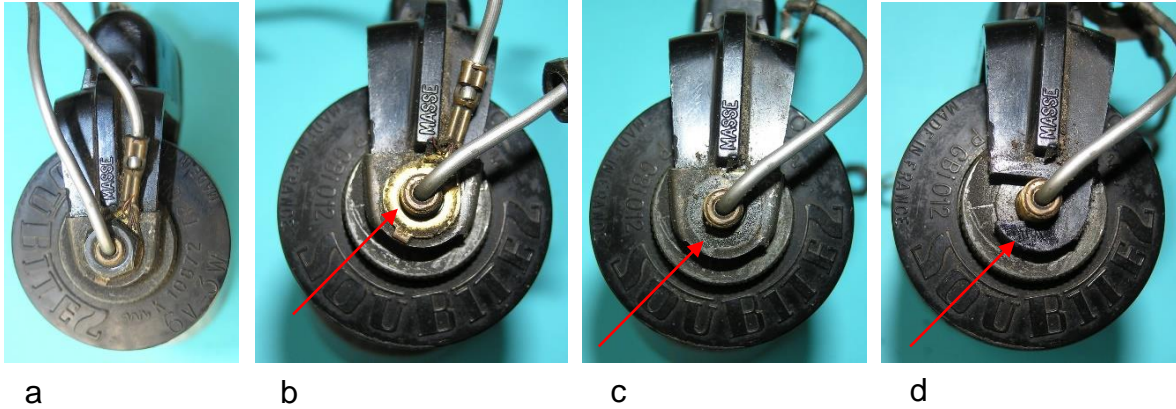


Bild 4.33: Kabelseite: a) Schraubverbindung der Achse mit der Achsgabel, b) Geschlossener Kabelschuh mit Massekabel, c) Position des Sicherungsblechs, d) Eingehakte Achsgabel

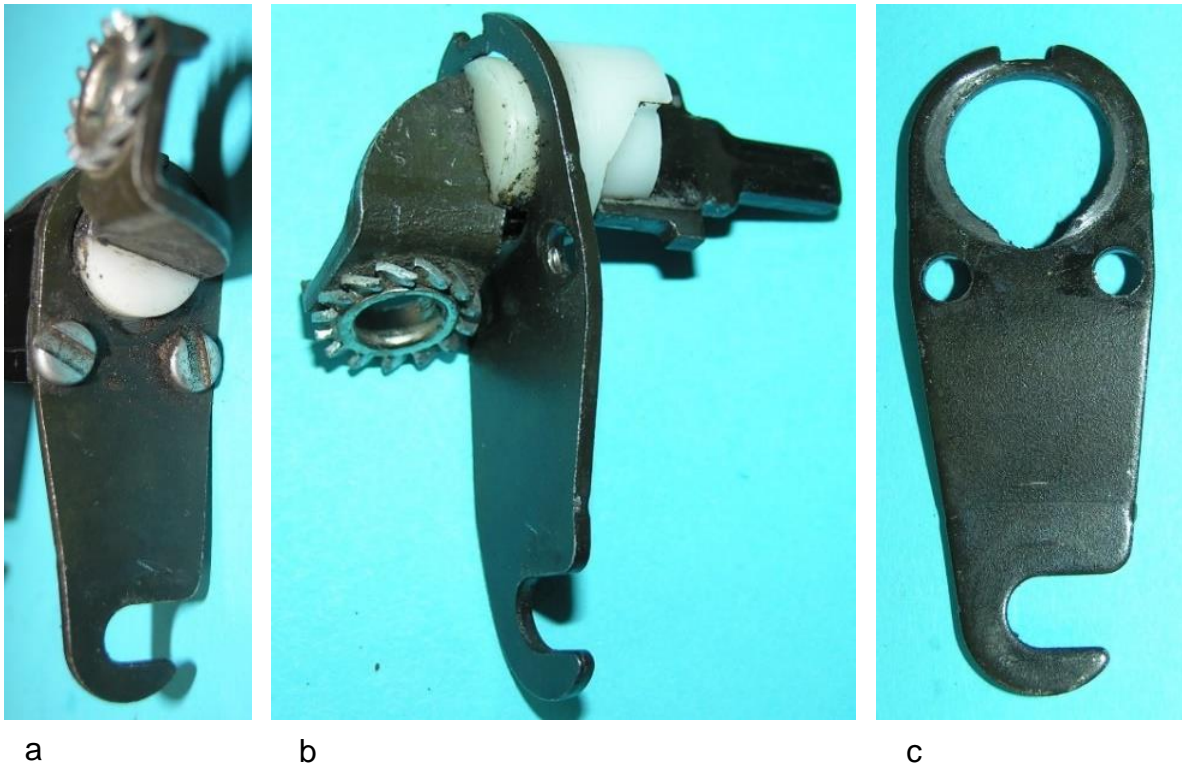
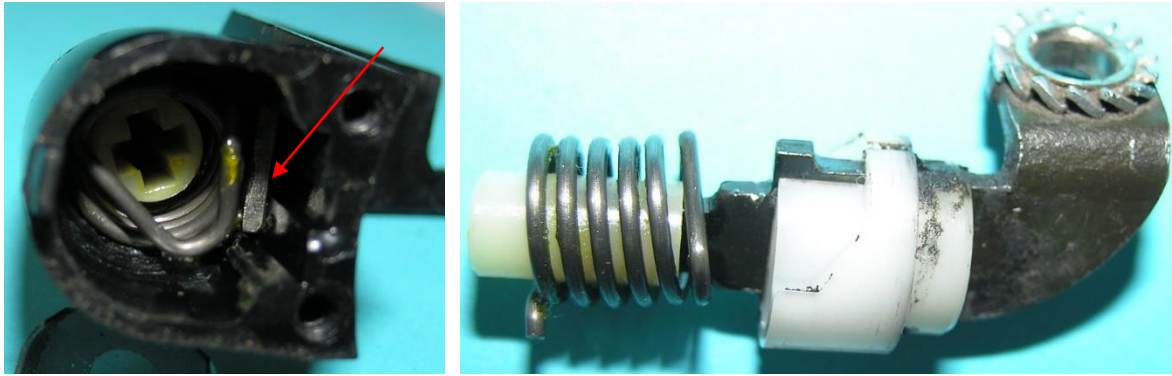


Bild 4.34: Am Gehäuse der Kippvorrichtung angeschraubter Achsgabelschenkel, b) Sitz des Drehbolzens in der Bohrung des Achsgabelschenkels, c) Achsgabelschenkel

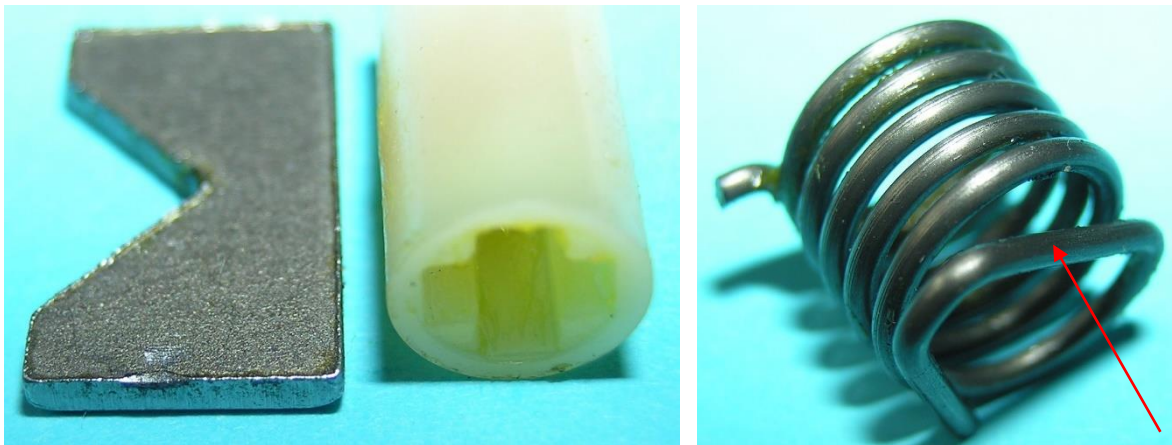
Mit dem Achsgabelschenkel auf der Bedienungsseite wird die Funktionsgruppe der Kippvorrichtung im Gehäuse gesichert (Bild 4.34). Dort sind ein Teflonlager des Drehbolzens, die Druckfeder und ein Positionsblech untergebracht (Bild 4.35a und Bild 4.36). Die Positionen des Teflonlagers und der Druckfeder auf dem Drehbolzen zeigt Bild 4.35b. Der Drehbolzen ist aus 2 mm starkem Blech gefertigt und ist am Ende mit dem abgewinkelten Halterarm vereinigt. Das dritte Bauteil auf dem Drehbolzen ist ein Passstück aus Teflon (Bild 4.37) das an einer Seite in die Bohrung des Achsgabelschenkels und an der anderen Seite in das Gehäuse der Kippvorrichtung drehbar eingefügt wird.



a

b

Bild 4.35: Kippvorrichtung: a) Gehäuse der Kippvorrichtung mit der Druckfeder, dem Verdrehbolzenlager und dem Führungsblech, b) Verdrehbolzen mit Passstück, Drehbolzenlager und Druckfeder



a

b

c

Bild 4.36: Bauteile der Kippvorrichtung: a) Positionsblech, b) Teflonlager des Drehbolzens, c) Druckfeder



Bild 4.37: Drehbolzen mit dem Halterarm und einem Passstück für den Achsgabelschenkel und für das Gehäuse der Kippvorrichtung

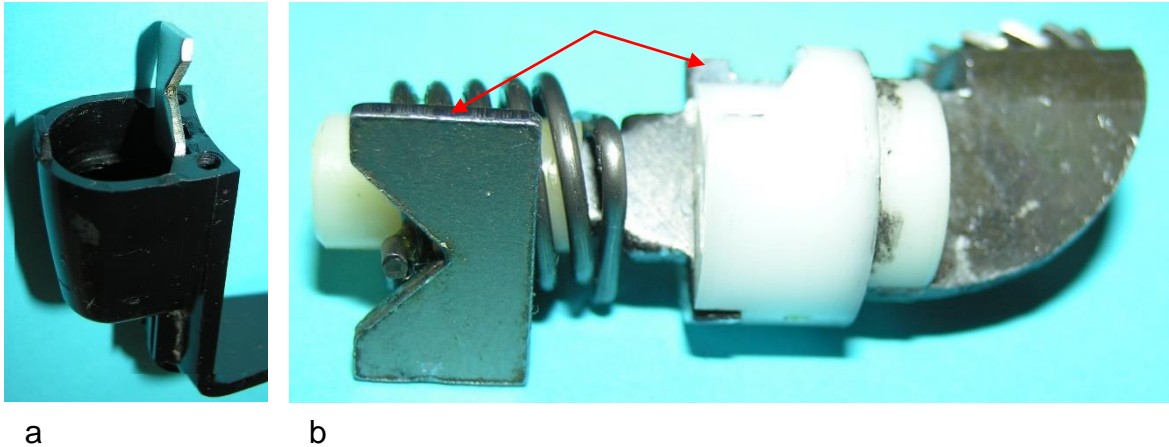


Bild 4.38: Positionsblech: a) Positionsblech in der Nut des Gehäuses, b) Eingriff des Federendes

Das Positionsblech mit der rechteckigen Grundform hat einen V-förmigen Einschnitt, in dem das nach außen gebogene Federende hineinragt (Bild 4.38b). Das Blech wird von einer breiten Nut (Bild 4.38a) in dem Gehäuse aufgenommen und in axialer Richtung vom Zapfen am Drehbolzen abgestützt. Das gesehnte Federende wird mit dem Drehbolzen vorgespannt, der in dieser Stellung vom Bedienungshebel arretiert wird.

4.2.2 Generator

Der achtpolige Generator besteht aus einem Klauenpolanker und der Polradwalze (Bild 4.39). Der Aufbau des Dauermagnetfeldes erfolgt mit einem 3 mm starken, elastischen Streifen aus kunststoffgebundenem NdFeB-Magnetmaterial (Bild 4.39b), der auf der Innenseite des Jochs lückenlos eingelegt wird. Den magnetischen Rückschluss bildet ein 1 mm starkes ferromagnetische Rohr. Das Polrad ist mit den Lagerschalen auf beiden Seiten des Ankers auf der Ankerachse gelagert, auf der die Klauenpolkränze mit Spannplatten gegen den Spulenkörper gepresst werden (Bild 4.40).

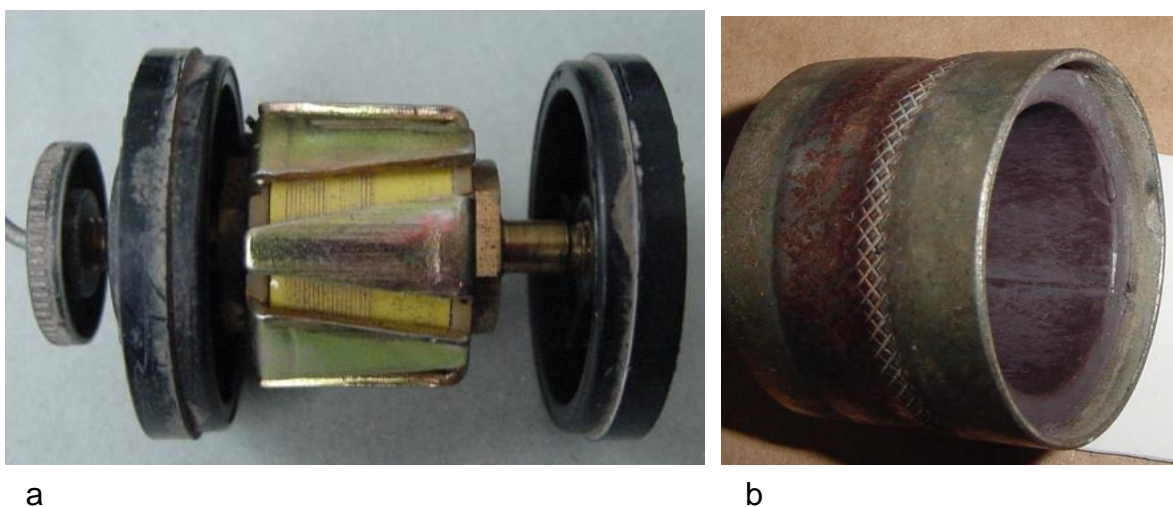


Bild 4.39: Generator: a) Anker mit Lagerschalen, b) Polrad

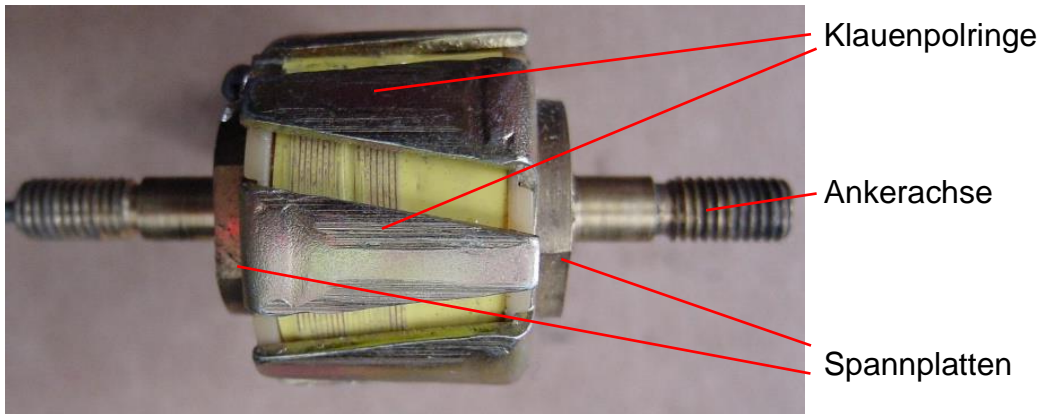
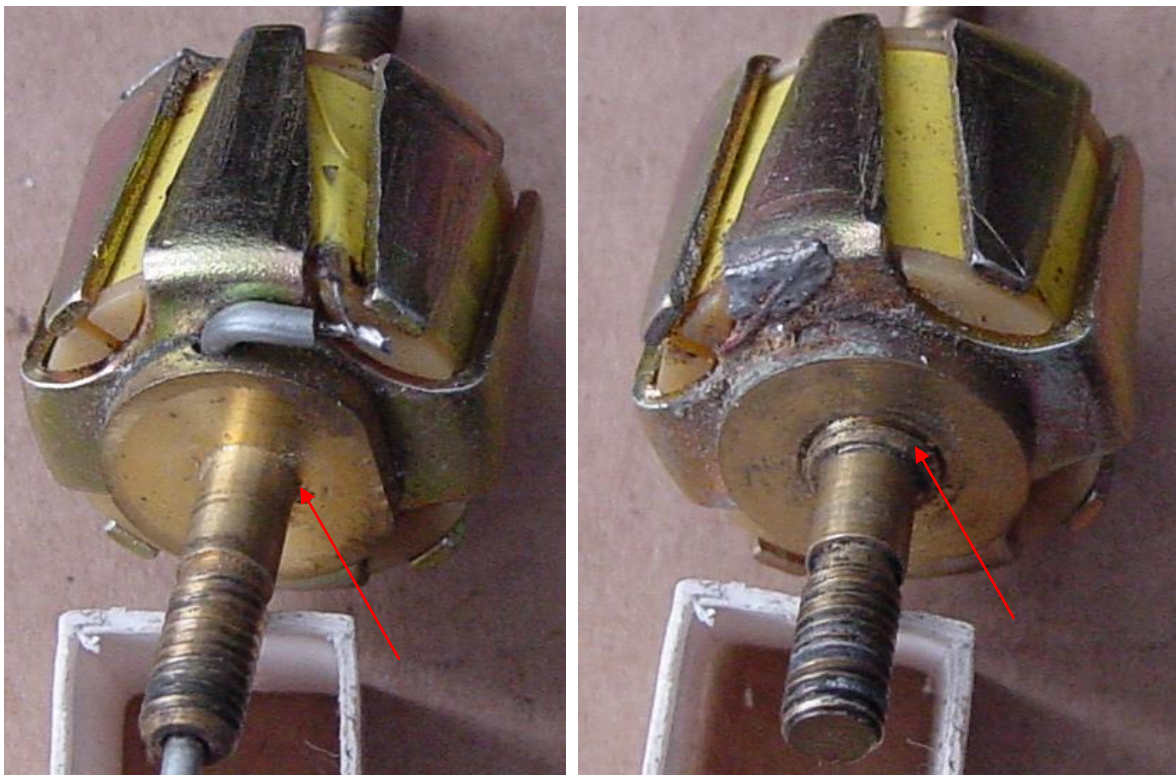


Bild 4.40: Achtepoliger Klauenpolanker



a

b

Bild 4.41: Kontaktierung: a) Durchführung des Spannung führenden Anschlusses, b) Masseanschluss

An jeder Ankerseite ist ein Spulenanschluss herausgeführt. Auf der Seite des Spannung führenden Anschlusses ist die Spannplatte auf der Achse verlötet, sodass vor der Ankermontage die Durchführung des Kabelanschlusses vorgenommen und in eine Nut der Spannplatte eingelegt werden kann (Bild 4.41). An der anderen Ankerseite ist die Achse mit einem Gewinde versehen, sodass die Spannplatte aufgeschraubt werden muss. Auf der Ankerachse ist das Walzenpolrad zweiseitig gelagert. Dazu werden Duroplastlagerschilder verwendet (Bild 4.42), deren Lagerbereiche mit aufschraubbaren Schutzkappen abgedichtet werden (Bild 4.43).



a b c

Bild 4.42: Duroplastlagerschild: a) Montiertes Lagerschild, b) Innenseite des Gleitlagerschildes, c) Beschriftete Außenfläche



a b c

Bild 4.43: Staubschutz des Lagers: a) Gleitlagerstelle, b) Schutzkappe mit Innengewinde, c) Aufgeschraubte Schutzkappe

Statt mit einer Gleitlagerung sind Soubitez-Walzendynamos auch mit Kugellagern ausgerüstet worden, was am Erscheinungsbild der Dynamos nichts änderte, obwohl die Beschriftung wegen der größeren Lagerschildbohrung Änderungen erfahren hat (Bild 4.44).



Bild 4.44: Lagerschilder:
a) Mit Gleitlager,
b) Mit Kugellager



a b c
 Bild 4.45: Lagerkonus auf der Achse: a) Montiertes Kugellager, b) Rand der Teflonlagerschale, c) Lagerkonus zum Aufpressen auf die Ankerachse

Die Schutzkappe überdeckt die im Bild 4.45a sichtbaren Stirnseiten der Lagerschalen, die im Bild 4.46 vom Lagerschild separiert dargestellt sind. Die auf der Achse aufgespressten Blechlagerschalen sind als Konus ausgebildet (Bild 4.47). Zur Vereinfachung der Montage werden die Kugeln in die Teflonlagerschale eingelegt und mit einer dünnen Kunststoffscheibe in axialer Richtung gesichert (Bild 4.48).

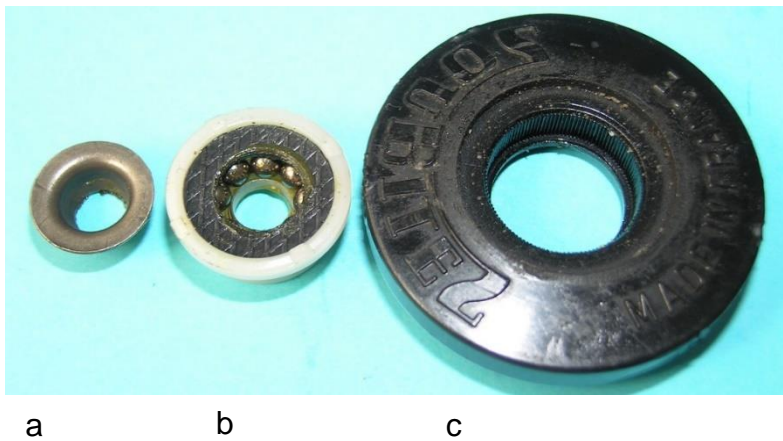
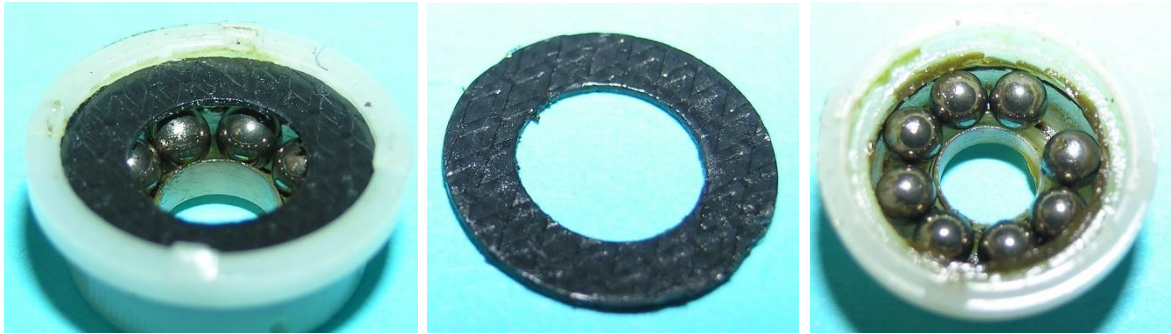


Bild 4.46: Kugellager
 a) Konus,
 b) Teflonlagerschale mit Kugeln und Montagescheibe
 c) Kugellagerlagerschild



a b c
 Bild 4.47: Lagerschalen: a) Im Lagerschild eingepresste Seite der Teflonlagerschale, b) Anlagefläche zur Staubkappe, c) Konus



a

b

c

Bild 4.48: Kugellager: a) Teflonlagerschale mit losen Kugeln und einer Montagescheibe, b) Montagescheibe, c) Abgenommene Montagescheibe

4.3 Union Walzenobendynamo, Typ 8901, K 10893

4.3.1 Entwicklungskonzept

Der Obendynamo Typ 8601 (Bild 4.49) wurde am 18.11.1986 im Kraftfahrt Bundesamt mit der K-Nummer K 10879 registriert. Diese Angaben sind zusammen mit den Nenndaten und dem Produktionsstandort auf den Schenkeln der Basisgabel angegeben (Bild 4.50).

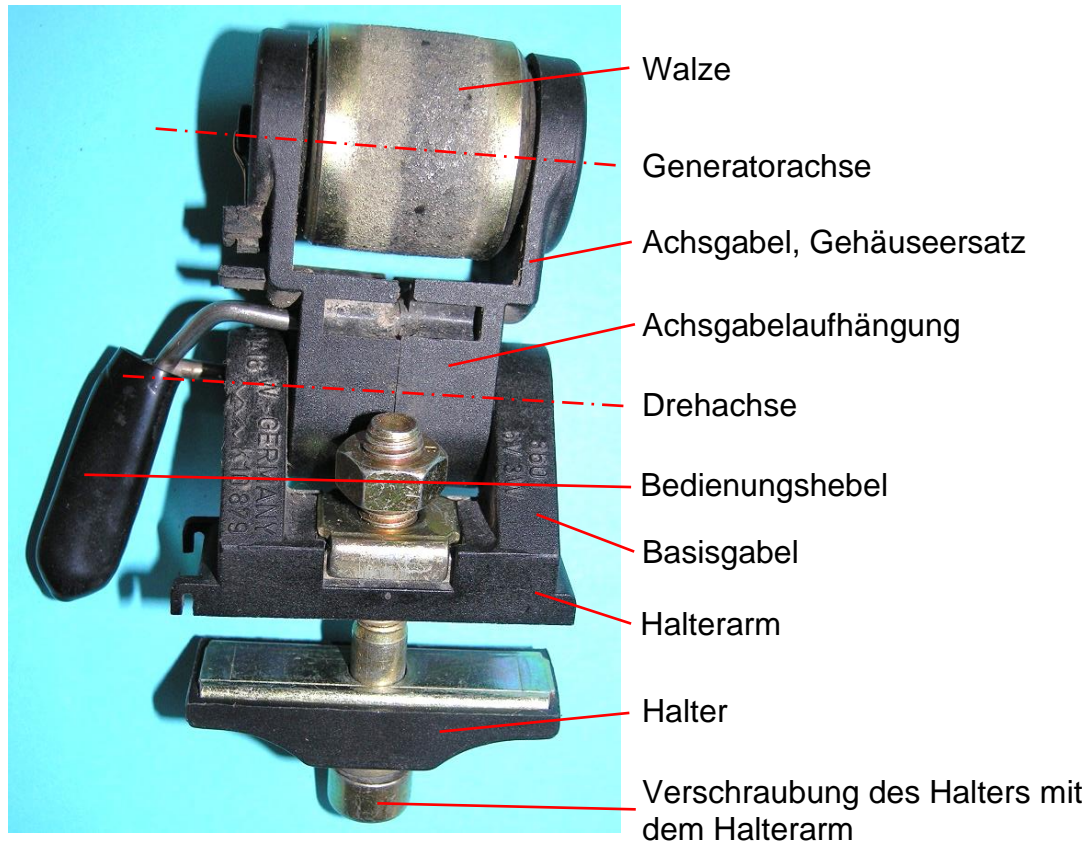


Bild 4.49: Walzenobendynamo Typ 8601 von Union



Bild 4.50: Beschriftungen auf den Schenkeln der Basisgabel

Die Innovation dieses Dynamos besteht in der einfachen Verstellung der Federkraft, womit man auf Rutscherscheinungen reagieren kann. Dieser Gedanke ist der Inhalt des Europäischen Patents Nr. 0 283 875, das 1987 von Dr. Hans Bech angemeldet

wurde / 13/. In der Patentschrift ist ein Querschnitt eines Dynamos angegeben (Bild 4.51), der der Ausführung im Bild 4.49 weitgehend entspricht. Ausgehend vom Patentanspruch wurde ein Produkt entwickelt, das an beinahe allen Konstruktionsteilen Besonderheiten aufweist. Die wichtigsten Baugruppen sind im Bild 4.49 benannt

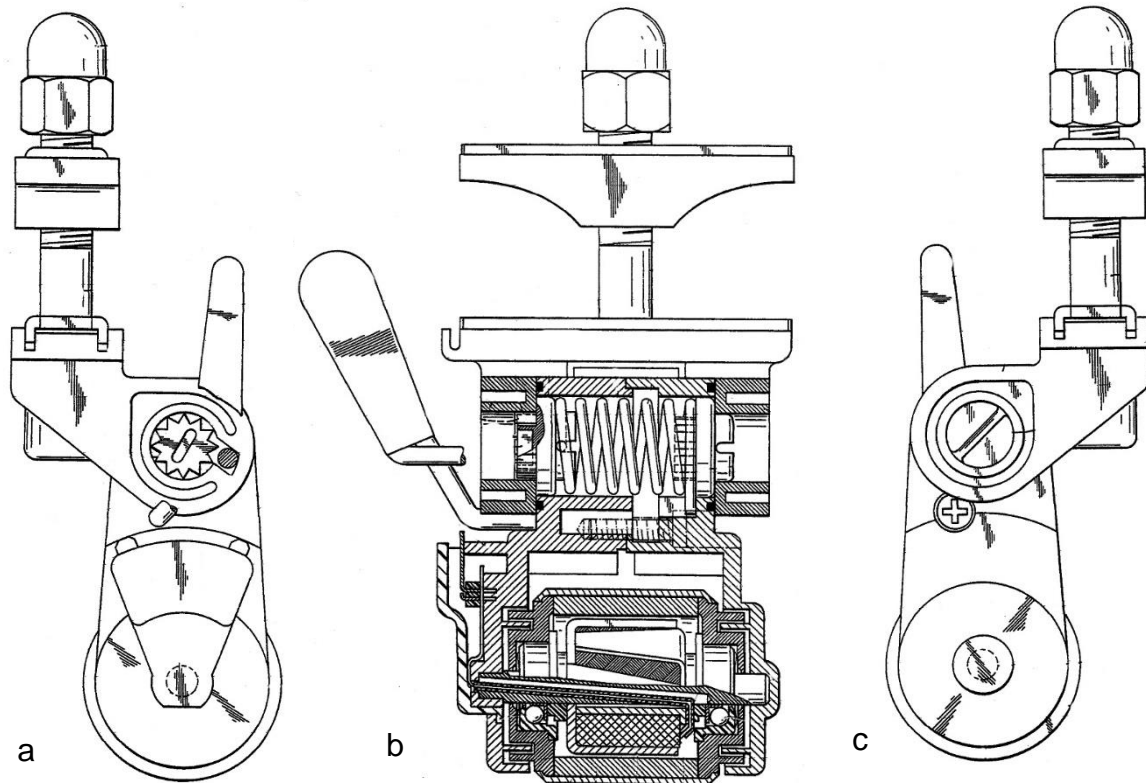


Bild 4.51: Zeichnungen im Europäischen Patent Nr. 0 283 875 von 1987 / 13/: a) und c) Seitenansichten, b) Querschnitt der gesamten Konstruktion

4.3.2 Baugruppen

4.3.2.1 Bedienungshebel

Der Bedienungshebel nimmt die im Bild 4.52 dargestellten Stellungen ein. Er ist aus einem 3 mm starken Stahldraht zu einer Schlaufe gebogen (Bild 4.53), deren unterschiedlich lange Enden an der Kreuzung verschweißt sind. Die zusammengedrückte Schlaufe ist zur besseren Handhabung von einer Kunststoffkappe überdeckt (Bild 4.54), aus der die abgewinkelten Drahtenden herausragen. Das längere Ende ist in einer Bohrung der Achsgabel drehbar gelagert. Das kürzere Ende, das die Rolle des Sperrstifts der Verschiebebolzenkippvorrichtungen ausübt, rastet in der Ruhestellung in eine Nut eines Basisschenkels ein (Bild 4.55). Dies erfolgt ohne separater Rückstellfeder.



a



a

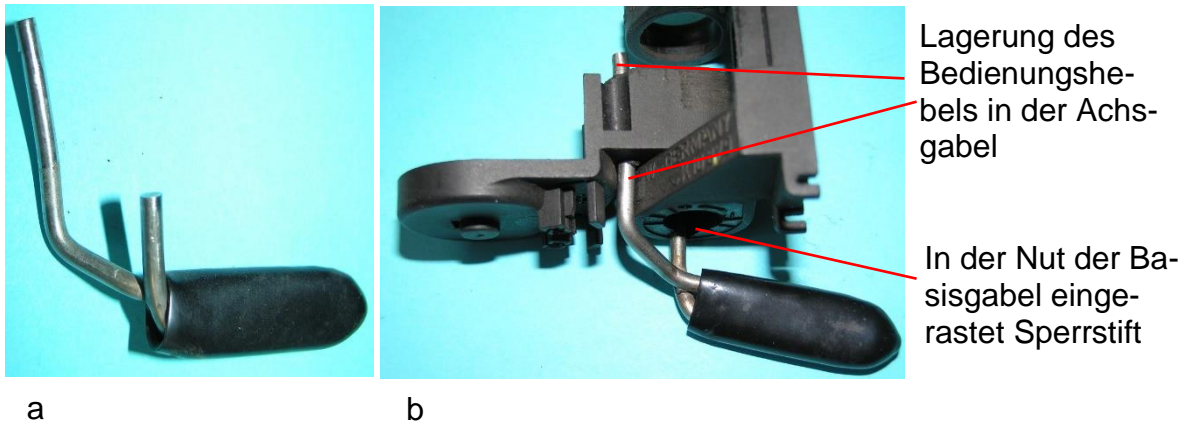
Bild 4.52: Verdrehung der Achsgabel: Ruhestellung, b) Maximale Verdrehung in der Betriebsstellung



Bild 4.53: Bedienungshebel ist aus 3 mm starkem Stahldraht gebogen und an der Kreuzung verschweißt



Bild 4.54: Kunststoffschlauch zur verbesserten Handhabung



Lagerung des Bedienungshebels in der Achsgabel

In der Nut der Basisgabel eingearastet Sperrstift

Bild 4.55: Bedienungshebel: a) Griff mit zwei Hebelarmen, b) Raststellung

4.3.2.2 Halter, Halterarm und Basisgabel

In den Seitenansichten (Bild 4.56) kommt die kompakte Bauweise des Dynamos zum Ausdruck. Seine Montage erfolgt mit einem Gewindebolzen, durch den der Halter in der Form eines Balkens und die Basisgabel von zwei Seiten gegen die Hinterradgabel gepresst werden (Bild 4.57).

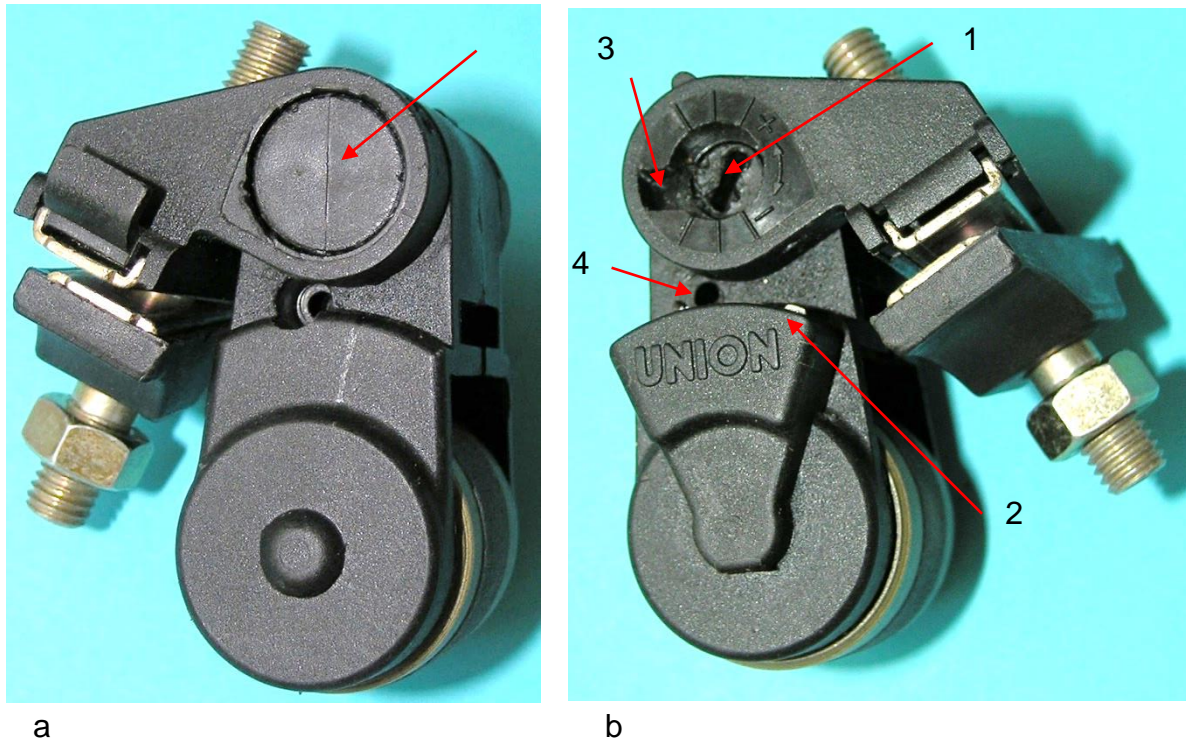


Bild 4.56: Beide Dynamoseiten: a) Eingefügter Sperrstößel (Pfeil), b) Seite des Bedienungshebels: 1-Werkzeugschlitz zur Veränderung der Federspannung, 2- Kabelanschluss, 3- Rastnut, 4- Bohrung für den Bedienungshebel

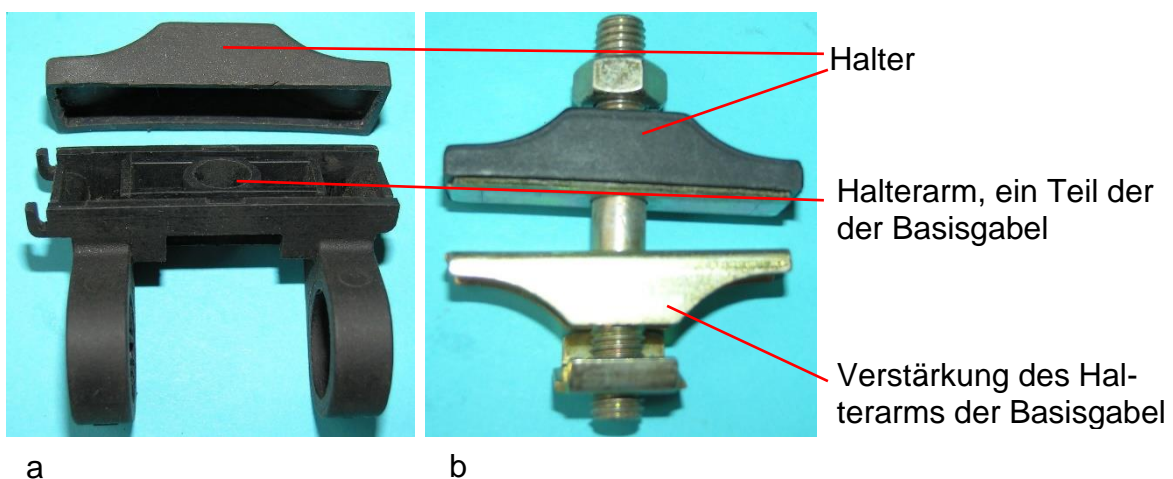


Bild 4.57: Halter mit Basisgabel: a) Kunststoffteile, b) Metallverstärkungen

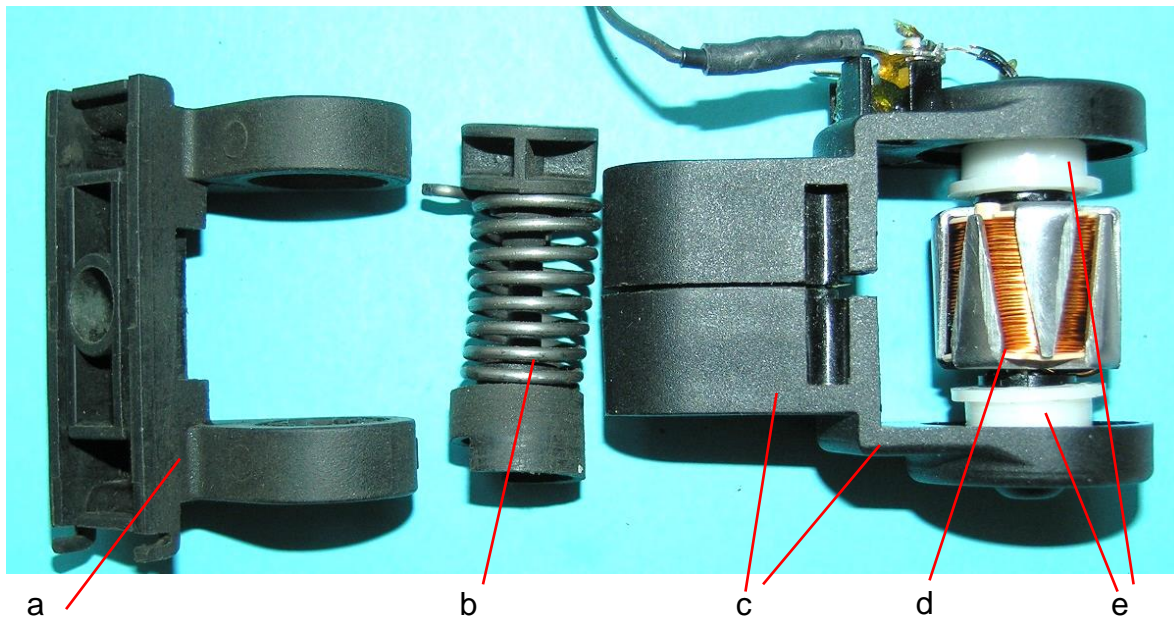


Bild 4.58: Baugruppen: a) Einteilige Basisgabel, b) Druckfeder mit dem Federendstück unten und mit dem Sperrstößel oben, c) Zweiteilige Achsgabel, d) Anker, e) Kugellager für das Polrad

Tragende Konstruktionselemente sind die einteilige Basisgabel und die zweiteilige Achsgabel (Bild 4.58a und c). Sie werden gekoppelt durch die Druckfeder, deren Enden nach innen und nach außen abgebogen sind (Bild 4.59). Das Letztere hakt sich in eine Nut der Achsgabel ein (Bild 4.60d).

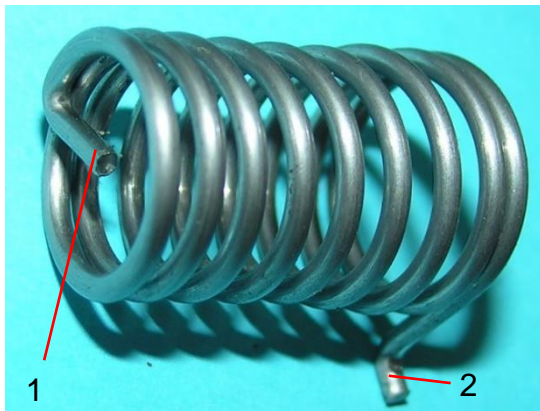


Bild 4.59: Druckfeder:
 1-Haken zum Einklinken in das Federendstück (Bild 4.61), das sich an der Basisgabel abstützt
 2-Haken zur Abstützung an der Achsgabel

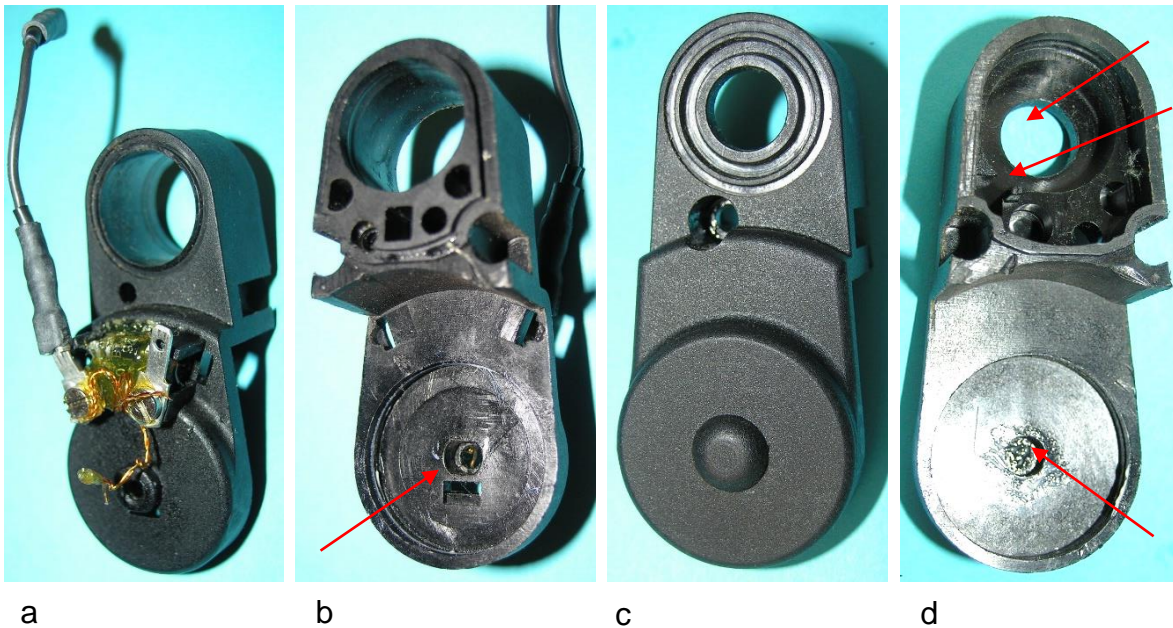


Bild 4.60: Zwei Schenkel der Achsgabel: a) Kabelanschlussstecker, b) Innenseite von a) mit der Bohrung für die Lagerung der Achsgabel auf dem Federendstück, c) Außenseite des zweiten Schenkels, d) Innenseite von c) mit der Bohrung für das Einklinken des Sperrstößels und der Nut für das nach außen gebogene Federende

Das nach innen gebogene Federende greift in eine Nut des Federendstücks ein (Bild 4.61a), das durch eine Kronenradverzahnung mit der Basisgabel formschlüssig verbunden ist (Bild 4.61b und Bild 4.62a). Dadurch existiert ein federndes Gelenk, das die Verdrehung der Achsgabel gegenüber der Basisgabel ermöglicht. Die Führung der Achsgabel erfolgt durch das Federendstück auf der einen Seite und auf der anderen durch das Schaufelrad, das in der axialen Bohrung der Basisgabel eingepasst ist und mit zwei Nocken in die Achsgabel eingeklinkt wird. Die Nocken und das Schaufelrad bilden zusammen mit dem Sperrstößel ein Bauteil (Bild 4.63). Die Positionen des Federendstücks und des Sperrstößels in der Basisgabel sind im Bild 4.64 dargestellt. Die Fotos im Bild 4.65 zeigen die Lage der Druckfeder in der Basisgabel. Mit einem Schraubendreher, der im Werkzeugschlitz des Federendstücks (Bild 4.61b) eingreift, lässt sich das Federendstück axial soweit verschieben, sodass die Kronenzahnräder nicht mehr im Eingriff sind, sodass die Feder durch Drehung des Schraubendrehers ent- oder gespannt werden kann. Zur Begrenzung des Drehwinkels dienen die Anschläge am Federendstück (Bild 4.61b), die in die Nut um das Kronenzahnrad der Basisgabel (Bild 4.62a) eintauchen. Die axiale Verschiebung des Federendstücks wird vom Sperrstößel eingeschränkt (Bild 4.64). Den Zugang zur Druckfeder dichten die O-Ringe in den umlaufenden Nuten der Achsgabel ab (Bild 4.66).

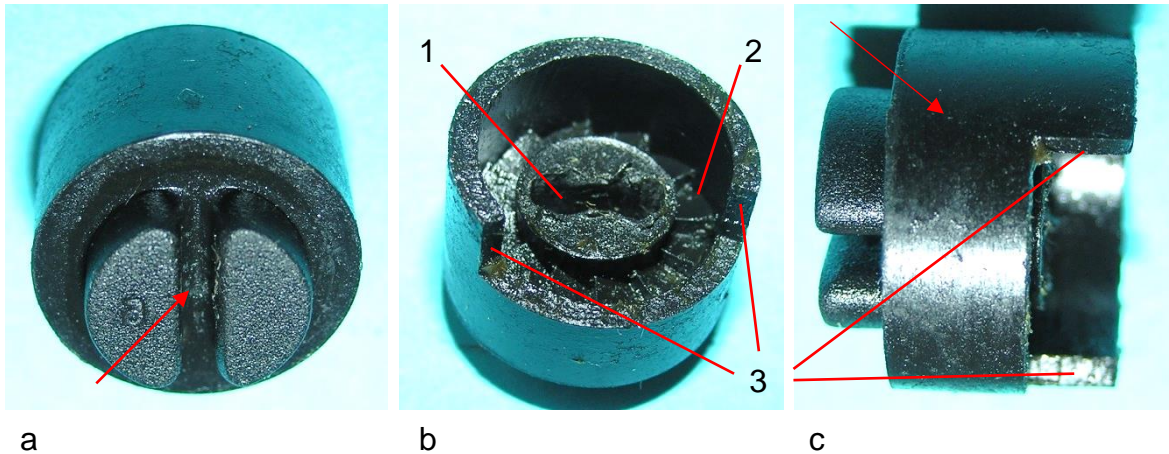


Bild 4.61: Federendstück: a) Nut zum Einpassen des Federendes, b) 1-Werkzeug-schlitz, 2-Kronenradverzahnung, 3-Anschläge zur Begrenzung der Verdrehung, c) Auflagefläche der Achsgabelaufhängung

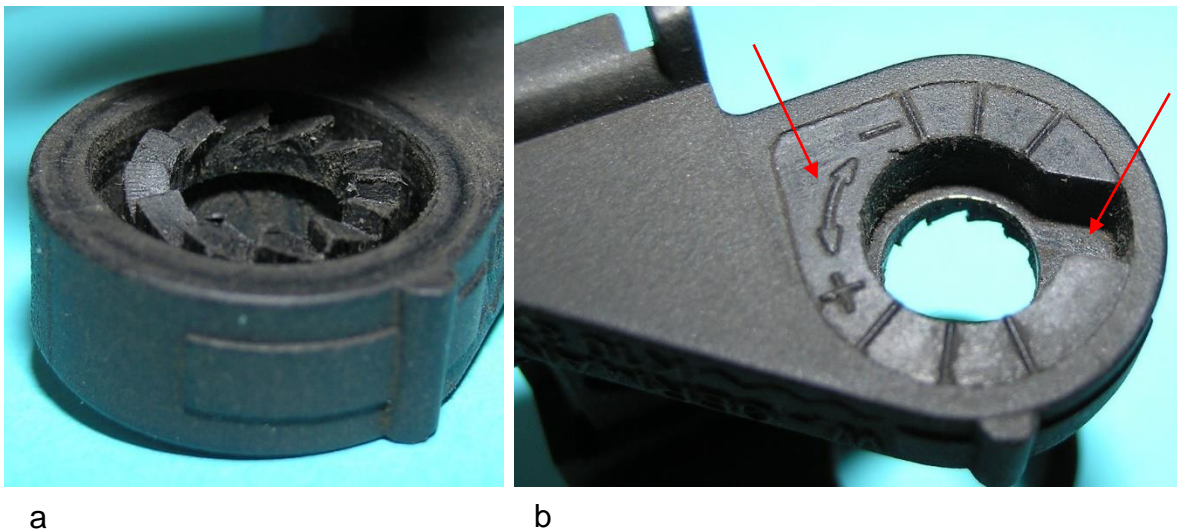


Bild 4.62: Aufnahme des Federendstücks in der Basisgabel: a) Kronenverzahnung entsprechend der Patentzeichnung im Bild 4.51a, b) Anzeige der Verstärkung oder Schwächung der Federkraft auf der Bedienungsseite, Rastnut in der Ruhestellung

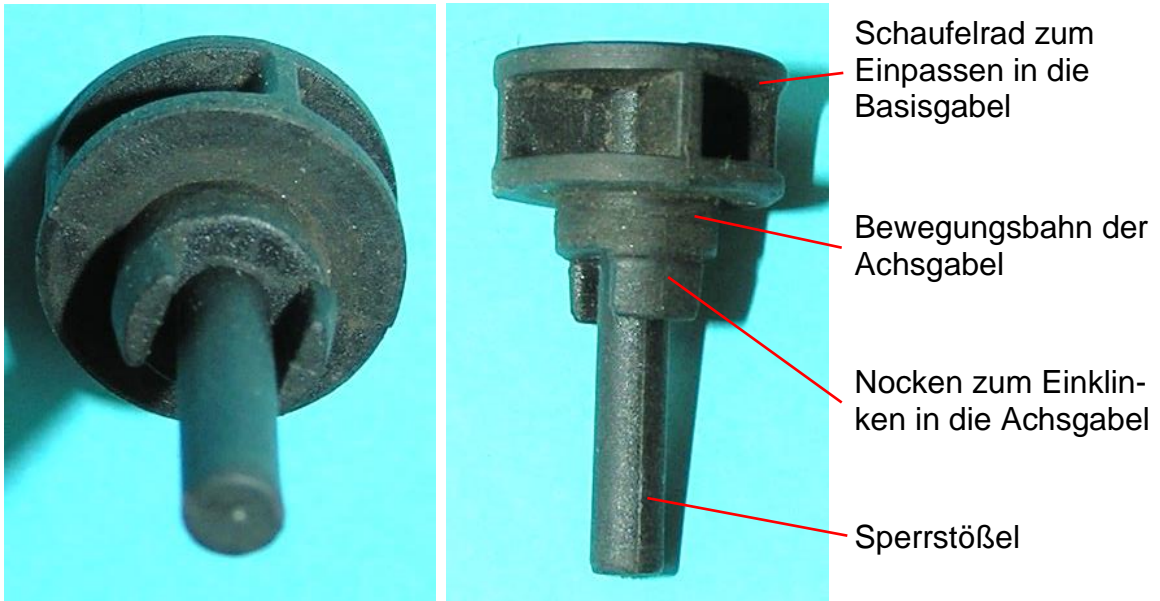


Bild 4.63: Lager für die Achsgabel mit Sperrstößel

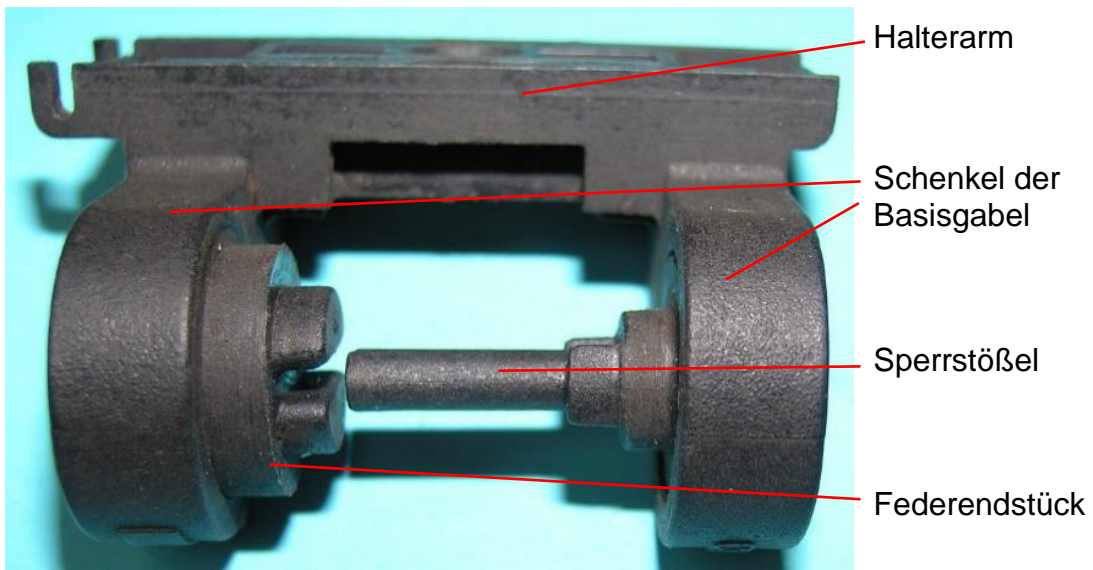
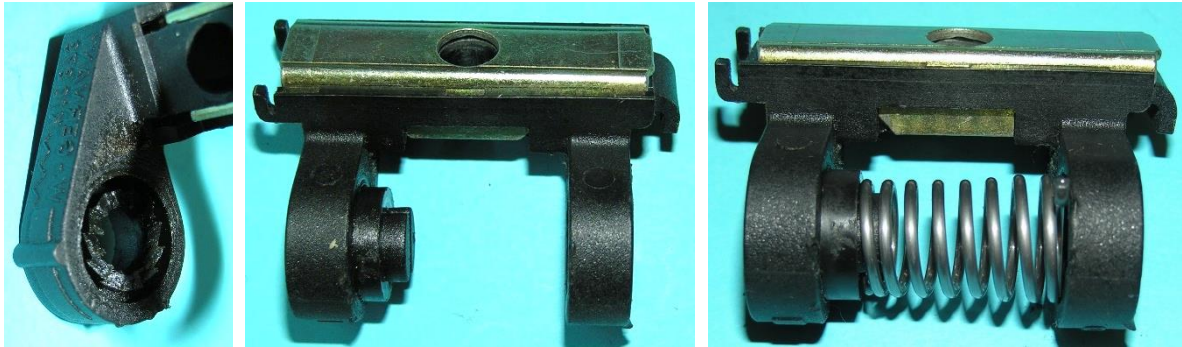


Bild 4.64: Basisgabel mit dem Federendstück und dem Sperrstößel



a

b

c

Bild 4.65: Druckfeder in der Basisgabel: a) Kronenzahnrad in einem Schenkel der Basisgabel, b) Basisgabel mit Federendstück, c) Sitz der Feder zwischen den Schenkeln der Basisgabel



a

b

c

Bild 4.66: Schenkel der Achsgabel mit O-Ring: a) Umlaufende Nut, b) Einzulegender O-Ring, c) Eingepasster O-Ring

4.3.3 Generator

Ein auffälliger Unterschied zu den Walzendynamos anderer Firmen besteht in der Realisierung einer rutschfesten Oberfläche des umlaufenden Polrades. Die von den Dynamoproduzenten angestrebte einfachste Variante, die Walzenoberfläche durch Rändelung wie beim Reibrad der Seitendynamos auszuführen, hat sich als problematisch erwiesen, weil das ferromagnetische Joch nicht die notwendige Härte aufweist und dadurch zu schnell glattgefahren wird, wobei eine nicht zu übersehende Laufrille entsteht. Bei den vorliegenden Dynamoexemplaren sind die drei im Bild 4.67 dargestellten Oberflächen Ausführungen vorhanden, wobei der rote und elastische Gummibelag eine Nachrüstung durch einen Nutzer sein kann.

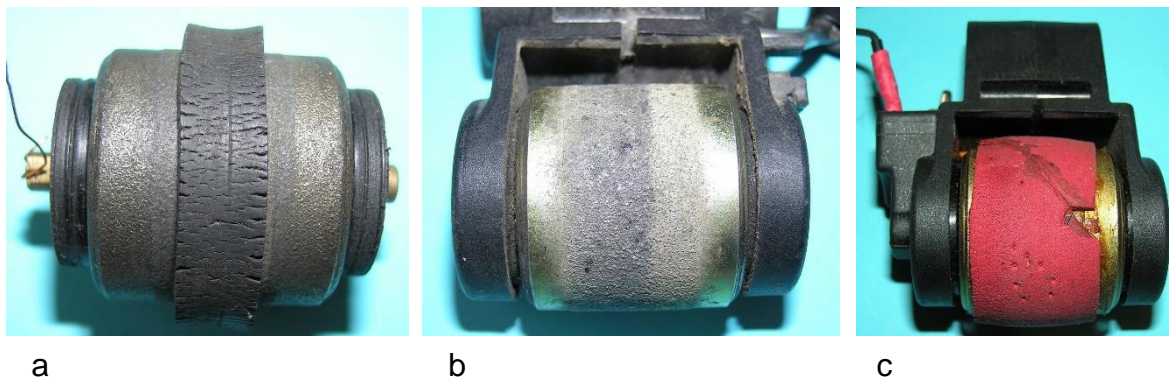


Bild 4.67: Reduzierung der Rutschgefahr: a) Aufgezogener Gummiring, b) Aufgespritztes Granulat, c) Aufgeklebter Gummi

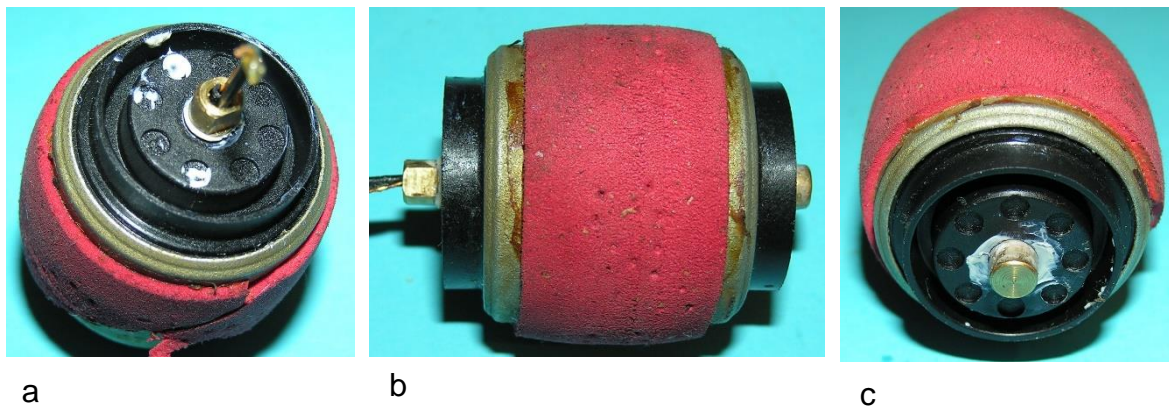


Bild 4.68: Ankerachse: a) Durchbohrtes Achsenende mit Schlüsselflächen und herausgeführten Spulenenden, b) Seitenansicht mit den Achsenenden, c) Zylindrisches Achsenende

Der Generator (Bild 4.68), der zwei verschiedene Achsenenden aufweist, ist in der zweigeteilten Achsgabel (Bild 4.71) eingespannt (Bild 4.69a). In einem Gabelschenkel ist ein Grundloch vorhanden, in das das zylindrische Achsenende eingesetzt wird (Bild 4.72a). Im anderen Gabelschenkel hat die zentrale Bohrung gesehnte Konturen (Bild 4.72c), die den Schlüsselflächen des durchbohrten Achsenendes angepasst sind (Bild 4.68a), damit der Anker gegen Verdrehungen gesichert ist. Die durch die Achse hindurchgeführten Ankerdrähte werden an die Steckerkontakte

angeschlossen (Bild 4.73c), die mit einer separaten Kappe geschützt werden (Bild 4.74). Das walzenförmige Polrad ist auf beiden Seiten mit Lagerschildern (Bild 4.76c) versehen, die die Kugellager aufnehmen (Bild 4.69b und Bild 4.70).

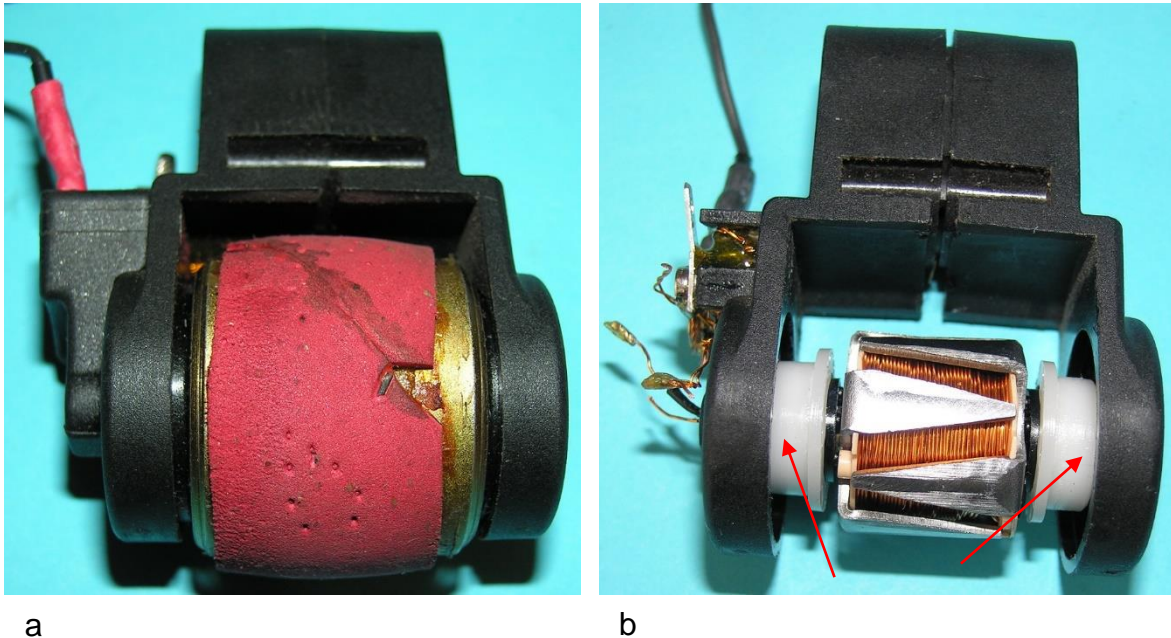


Bild 4.69: Einspannung des Generators in der Achsgabel: a) Auf der Ankerachse rotierendes walzenförmiges Polrad, b) Anker mit den Kugellagern für das Polrad

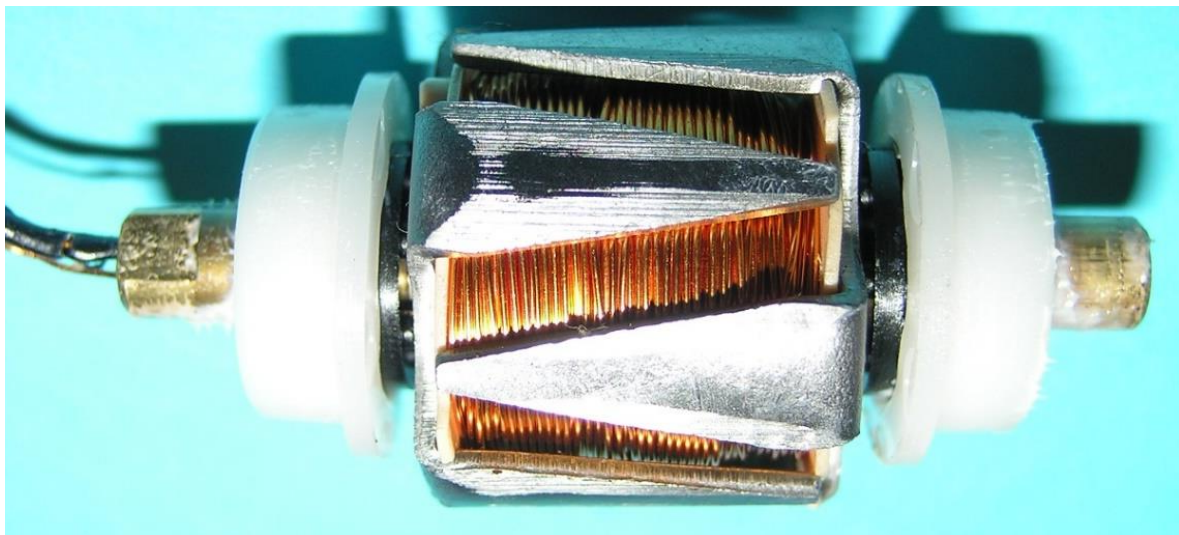


Bild 4.70: Klauenpolanker mit den zwei Kugellagern

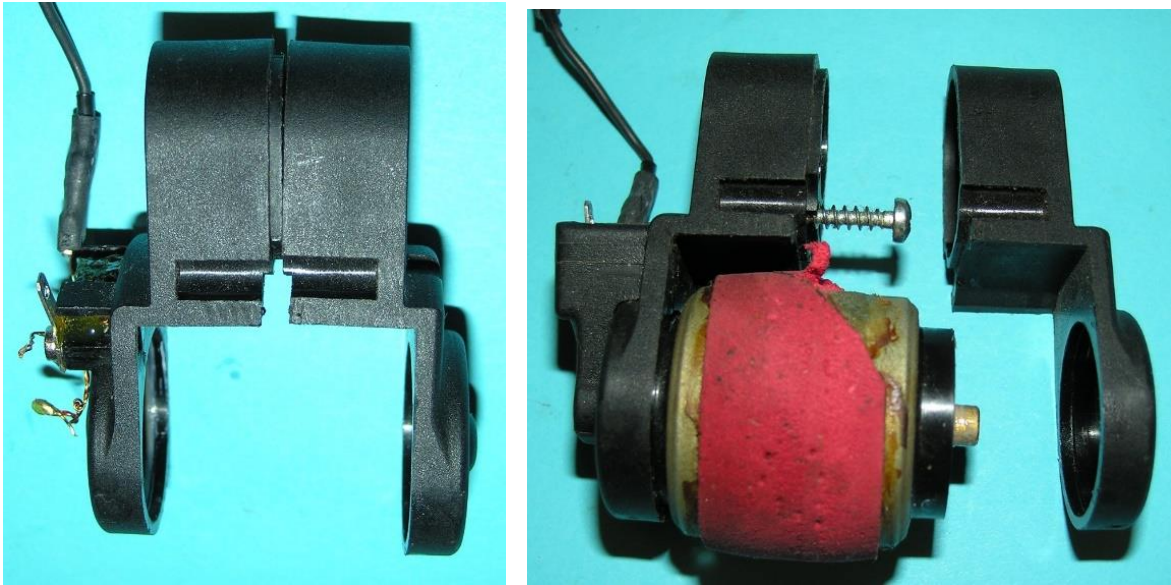
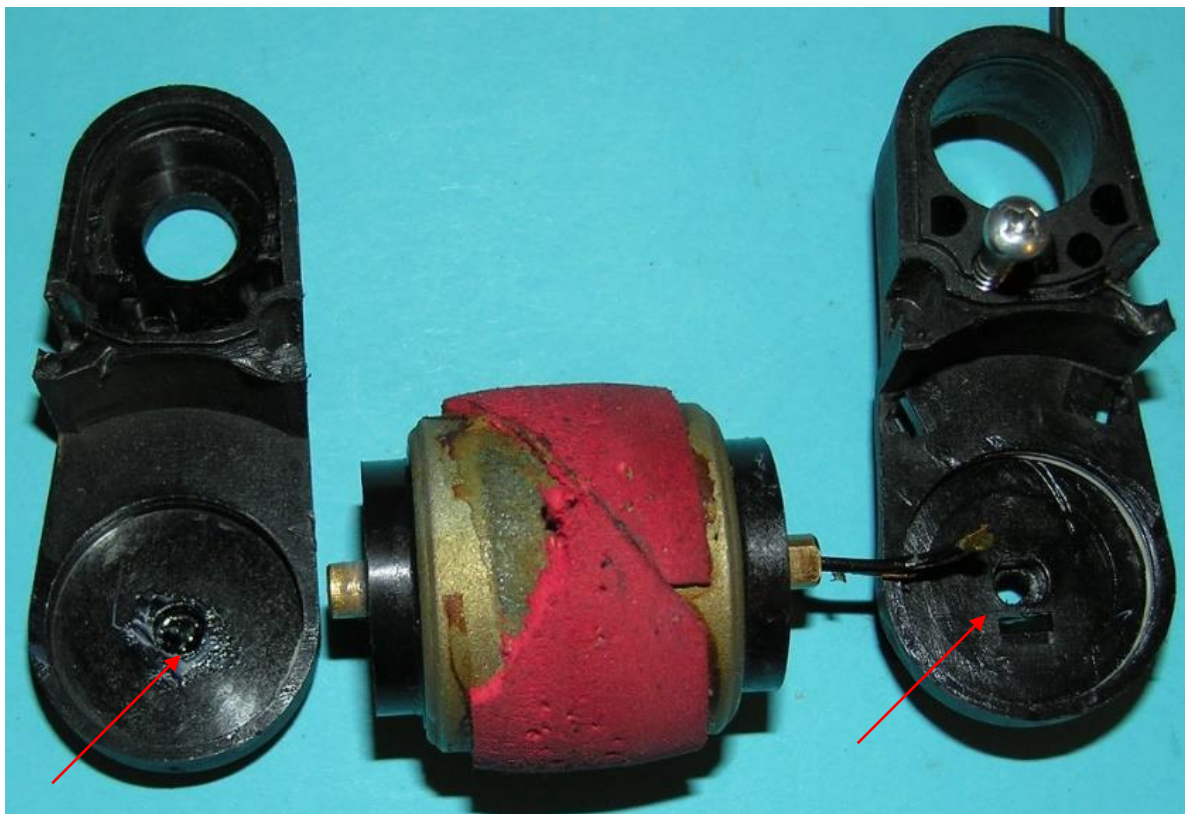


Bild 4.71: Einspannung des Generators in die Achsgabel

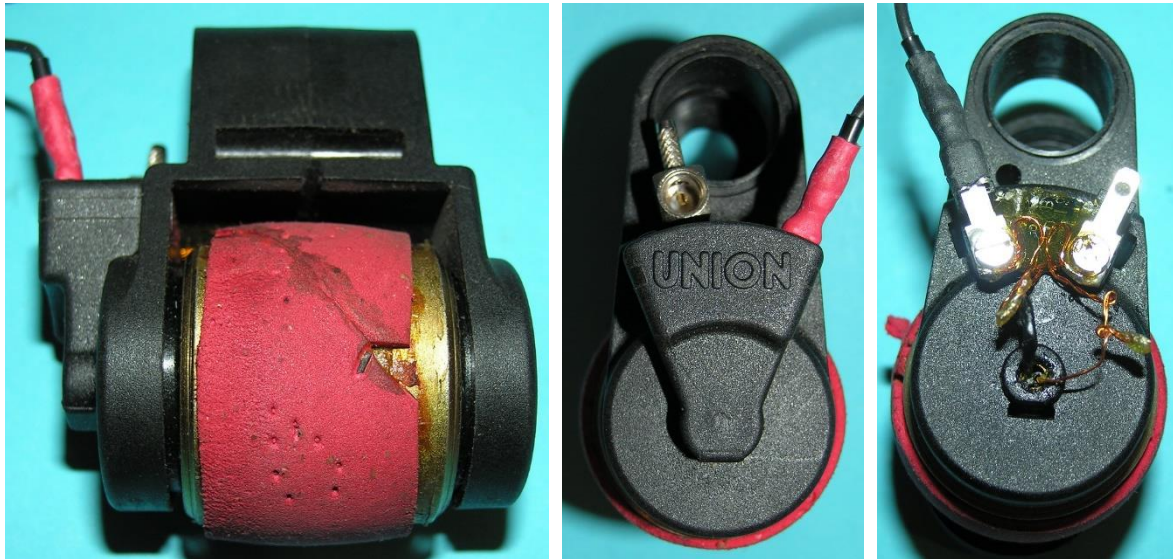


a

b

c

Bild 4.72: Zweiteilung der Achsgabel: a) Achsgabelschenkel mit Grundloch, b) Generator mit zwei verschiedenen Achsenenden, c) Achsgabelschenkel mit gesehnter Bohrung



a

b

c

Bild 4.73: Kabelanschluss: a) Seitliche Positionierung der Kabelanschlusskontakte, b) Abgedeckte Kontakte, c) Steckkontakte

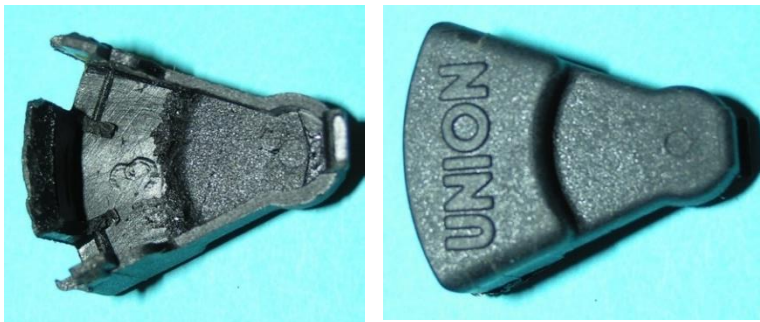
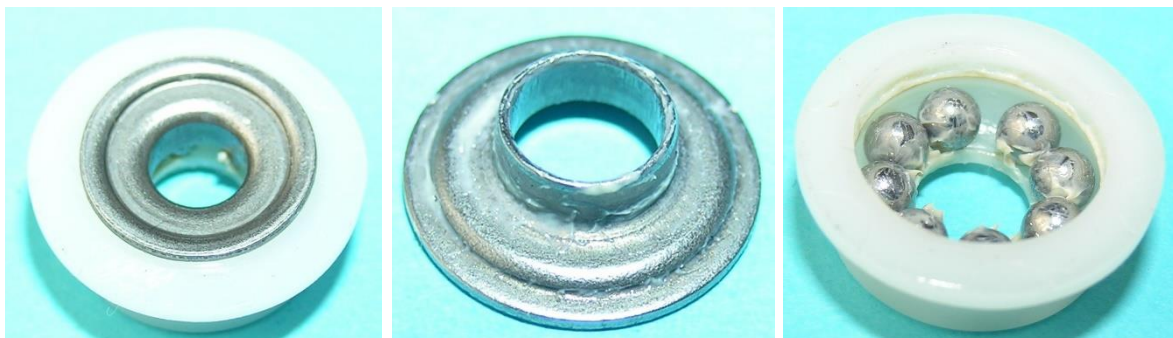


Bild 4.74: Abdeckung der Kontakte

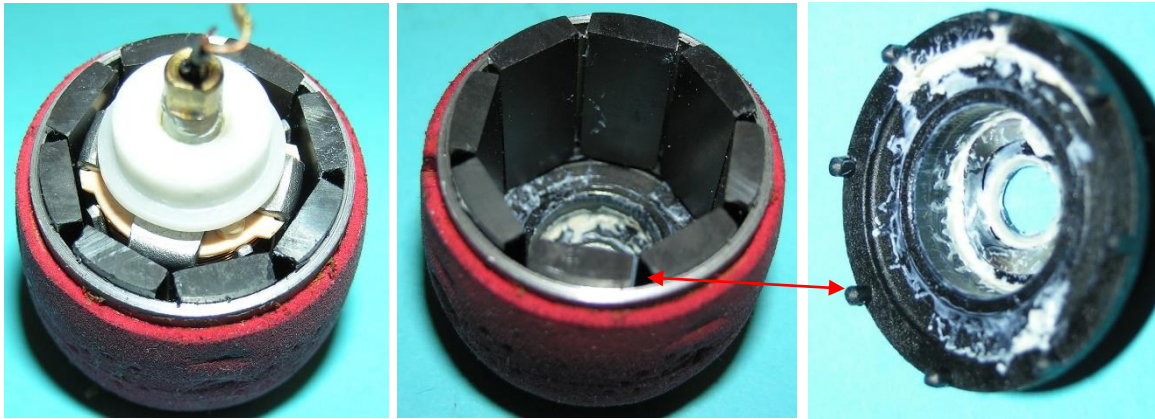


a

b

c

Bild 4.75: Kugellager: a) Vollständiges Lager, b) Ruhende Lagerschale aus Eisenblech, c) Rotierende Kunststofflagerschale mit acht Kugeln



a

b

c

Bild 4.76: Polrad: a) Klauenpolanker in der Polradbohrung, b) Magnetsegmente auf der Innenfläche des Jochrings, c) Lagerschild

Die auf der Ankerachse sitzenden Lagerschalen sind aus Eisenblech geformt, während die Lagerschalen im Lagerschild aus Teflon gefertigt sind. Die Kugeln sind lose eingelegt (Bild 4.75).

Die Lagerschalen und das Polrad sind durch Umbördeln des rohrförmigen Jochs miteinander verbunden. Auf der Innenseite des Jochs sind acht Polsegmente aus kunststoffgebundenem NdFeB nahezu lückenlos verteilt. Die Grundform ihres Querschnitts ist ein Rechteck (Bild 4.77), bei dem eine lange Seite gewölbt ist, sodass der Magnet sich an das Joch anlegt. Da die Segmentflanken parallel zueinander verlaufen (Bild 4.78), entstehen dreieckförmige Pollücken (Bild 4.76), in die Nocken der Lagerschalen eingepresst werden, sodass die Magnete sich nicht zum Klauenpolanker in radialer Richtung bewegen können. In axialer Richtung überragen die Magnete die Ankerpole an beiden Seiten um 2 mm (Bild 4.79).

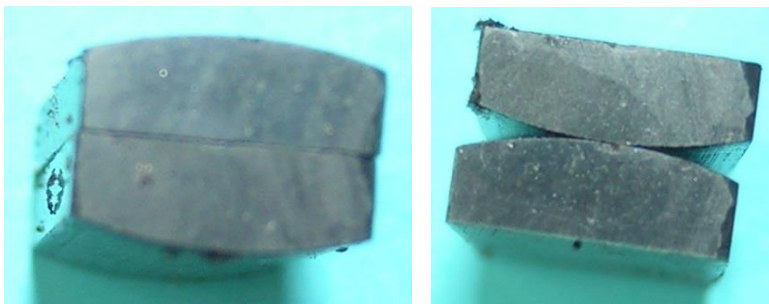


Bild 4.77: Stirnseiten der Magnete: 8,5 mm breit, maximale Stärke 3 mm

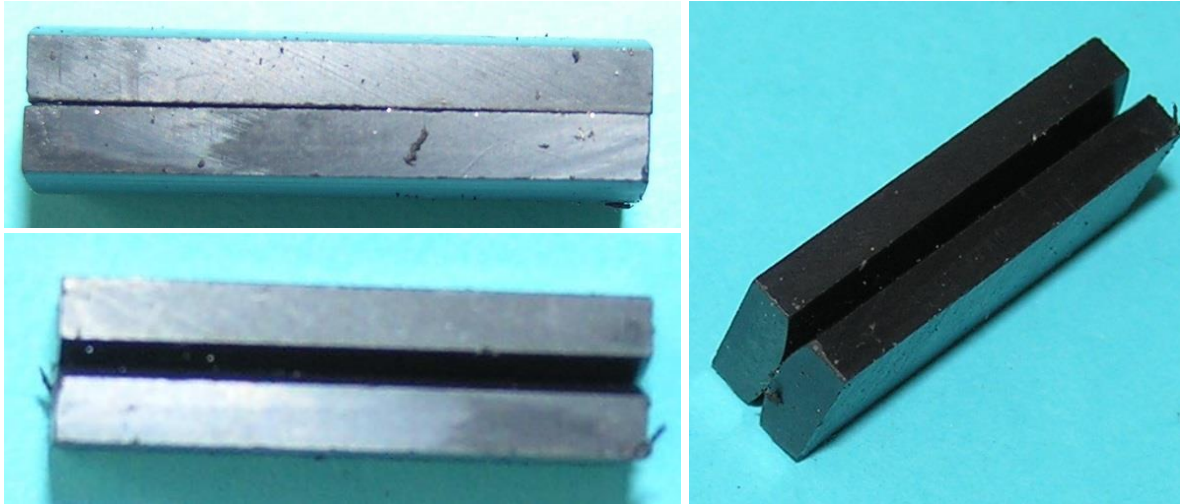


Bild 4.78: Längsseiten der Magnetsegmente: 22 mm lang, 2,4 mm breit

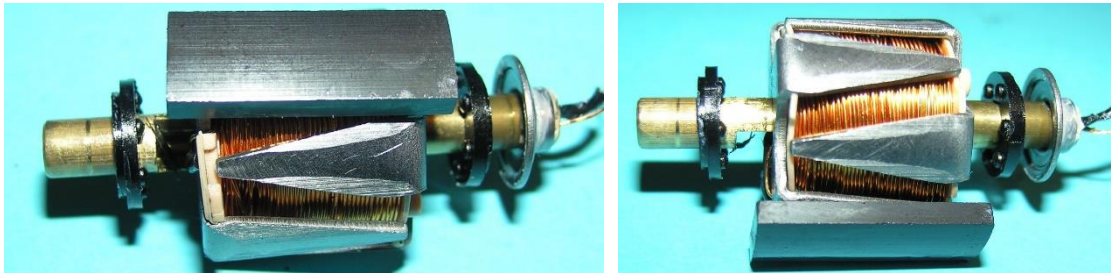
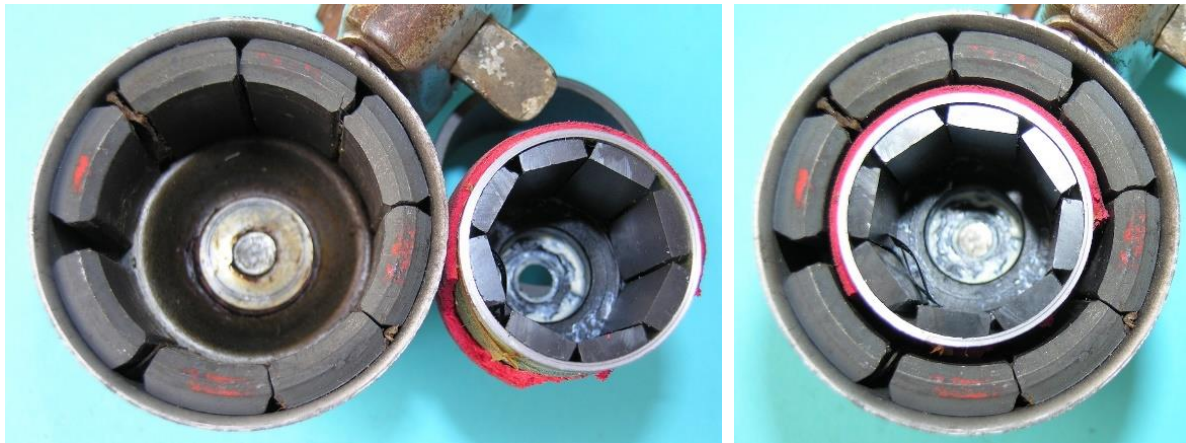


Bild 4.79: Überdeckung der Pole: Ankerdurchmesser: 21 mm, Ankerpollänge: 18 mm, Magnetpollänge: 22 mm, Maximale Magnetdicke: 3 mm

Das von Union 1987 verwendete Magnetsystem mit acht Polsegmenten erinnert an die Konstruktionen, die in den Dynamos der Marken Balaco und FER etwa ab 1950 zum Einsatz kamen. Der Unterschied ergibt sich aus den jeweils verfügbaren Magnetmaterialien. Die keramischen Magnetblöcke waren aufgrund ihres Volumens Bestandteil des ruhenden Magnetsystems. Dagegen ermöglicht die hohe Energiedichte der NdFeB-Magnete die Verkleinerung der Abmessungen soweit, dass das Polrad des Union-Dynamos von 1987 in der Bohrung der FER-Dynamos von 1950 ausreichend Platz hat (Bild 4.80). Die Dauermagnetsysteme umfassen in beiden Fällen achtpolige Klauenpolanker, deren unterschiedliche Abmessungen im Bild 4.81 demonstriert werden.



a

b

c

Bild 4.80: Verkleinerung der Abmessungen des Magnetsystems im Zeitraum von etwa 1950 bis 1987: a) Ruhende Keramikmagnetsegmente in den FER-Typen Standard 8007.1 bis 8007.3, b) Rotierende NdFeB-Magnetsegmente im Union-Dynamo von 1987, c) Reduzierung der Jochdurchmesser

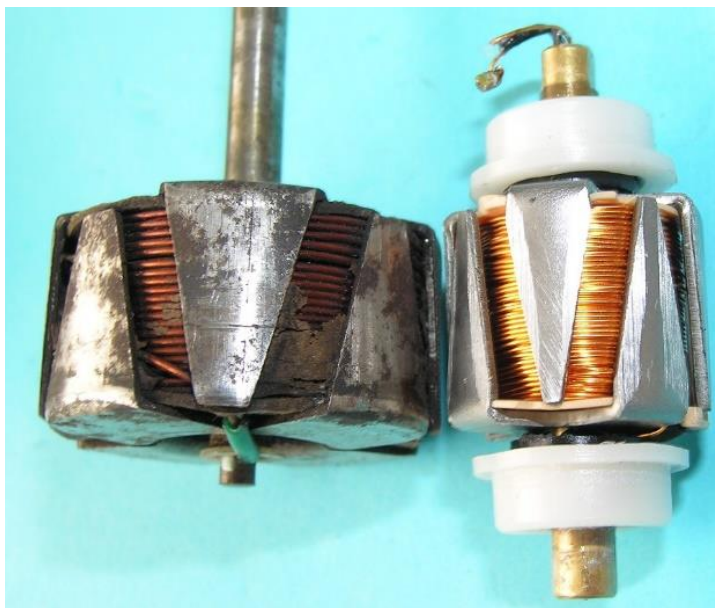


Bild 4.81: Gegenüberstellung der Anker:

a) Rotierender Klauenpolanker,
b) Ruhender Klauenpolanker mit Kugellagern

4.4 Walzenobendynamo, Union, Typ 9501, K-10900

4.4.1 Besonderheiten

Der Walzendynamotyp 9501 erhielt am 12.08.1992 die Registriernummer des Kraftfahrt-Bundesamts K 10900 (Bild 4.82a). Er stellt eine Weiterentwicklung der unter K 10879 registrierten Union-Ausführung dar. Sichtbare Unterschiede bestehen im Anbau und der Konstruktion des Halters (Bild 4.83 bis Bild 4.85) sowie in der Bedienung des Dynamos. Weniger auffällig ist die Reduzierung des Generatorgewichts von 148 g auf 102 g. Der Dynamo wird nicht durch einen Hebel sondern mit einem Bowdenzug entriegelt, dessen Zuggriff am Lenkerrohr angeschraubt ist, sodass man von einer Fernbedienung sprechen kann. Der im Bild 4.82b und c in beiden Stellungen dargestellte Zuggriff wird mit dem Zeigefinger gegen die Krafrichtung der Druckfeder in der Kippvorrichtung bewegt, wobei der Hub in der ersten Phase der Entriegelung viel kürzer als bei der Verriegelung ist und dadurch leichter zu realisieren erscheint.

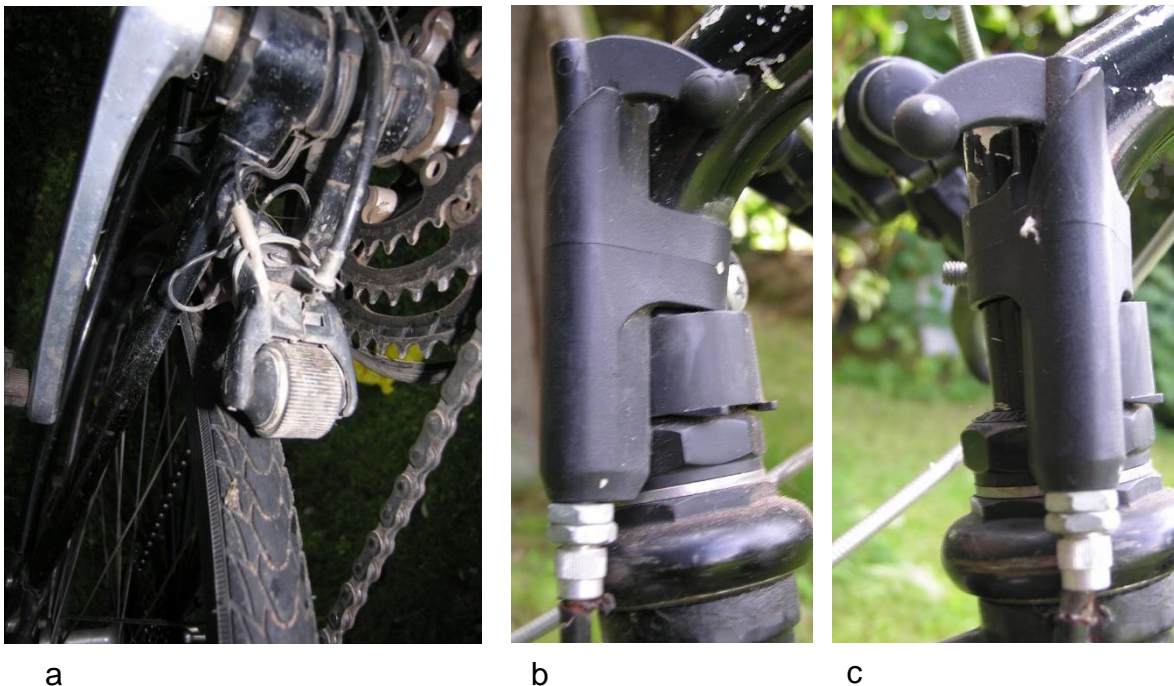


Bild 4.82: Anbringung und Fernbedienung des Walzendynamos Typ 950: a) Position unter der Hinterradgabel, b) Ruheposition des Zuggriffs, c) Betriebsposition

Der Dynamohalter ist verdrehsicher am Halterarm befestigt und zusammen mit dem Schutzblech an der Hinterradgabel angeschraubt. Eine Bohrung im Halter dient zur Führung des Bowdenzugs (Bild 4.86 und Bild 4.87).

Die Kennzeichnung des Dynamos mit dem Markennamen UNION, der Typennummer 9501, dem CE-Zeichen und den Nenndaten erfolgte übereinstimmend auf beiden Seitenflächen der Kippvorrichtung (Bild 4.88). Auf einer der beiden großen Flächen des Halterarms, der mit den Kabelanschlüssen eine erweiterte Funktion ausübt, sind die K-Nummer K-10900, eine weitere Kennzahl BS 6102/3, deren Bedeutung nicht ermittelt werden konnte, und der Typennamen „Maus“ (Bild 4.89b) verzeichnet.



Bild 4.83: Union Typ 9501, Gewicht 102 g + 42 g, Seitenansichten mit Halter

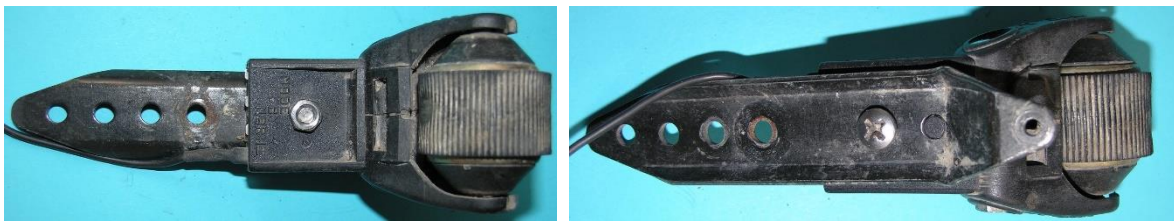
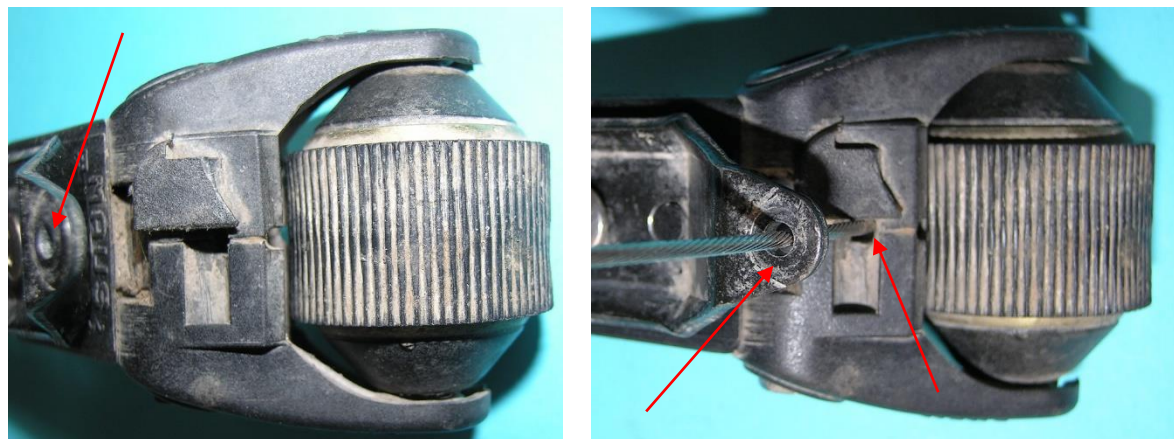


Bild 4.84: Ansichten von unten und oben mit Halter



Bild 4.85: Beide Ansichten des Halters



a

b

Bild 4.86: Führung des Bowdenzugs durch die Bohrung im Halter und die Basisgabel

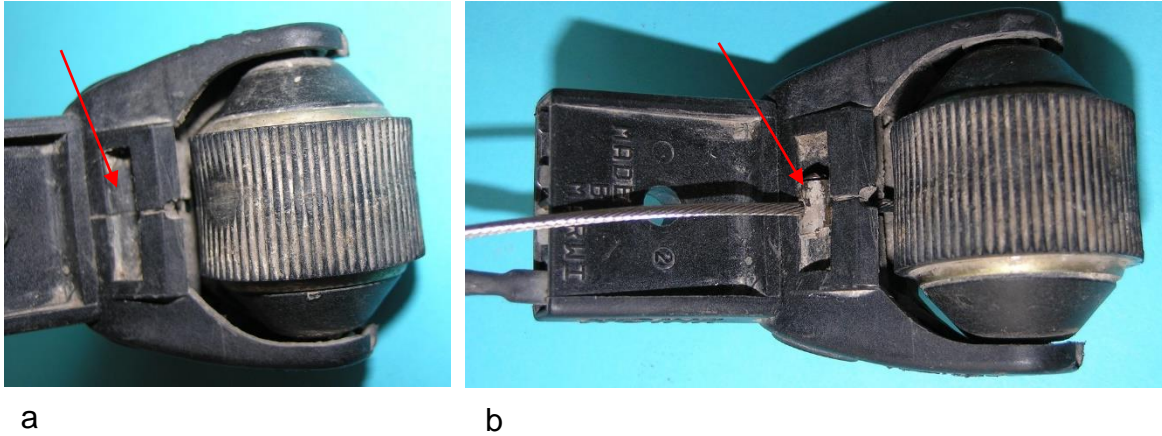


Bild 4.87: Mulde in der Halterarmgabel für die Klemme am Bowdenzug



Bild 4.88: Gleiche Beschriftung der Seiten mit dem Markennamen, dem CE-Zeichen, der Typennummer und den Nenndaten

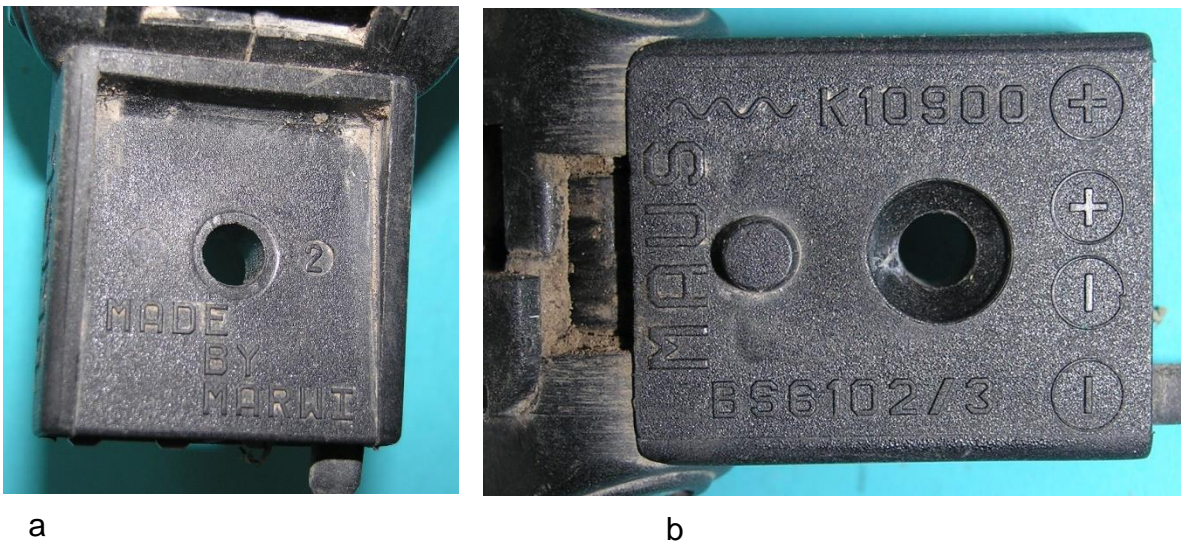


Bild 4.89: Beschriftungen des Kabelanschlusskastens: a) Made by Marwi, b) Oben: K 10900, senkrecht links: MAUS, unten: BS6102/3, senkrecht rechts: Polaritätskennzeichnung der Kabelanschlusstecker

Auf der zweiten Seite des Halterarms (Bild 4.89a) ist die produzierende Firma „Marwi“ angegeben, die seit 1995 die Marken „Union“, die vorrangig auf dem europäischen Markt vertreten ist, und „XERAMA“, die für den asiatischen Markt bestimmt ist,

vereinigt. Daraus und aus dem Datum , an dem die Registriernummer durch das Kraftfahrt-Bundesamt vergeben wurde, lässt sich schließen, dass der Walzendynamo „Maus“ zu den jüngsten und vielleicht auch letzten Walzendynamoentwicklungen gehört.

4.4.2 Aufbau des Dynamos

Die sichtbaren Bauteile des Dynamos sind im Bild 4.90 benannt. Einen prinzipiellen Eindruck vom Aufbau des Dynamos vermittelt die Gegenüberstellung des vollständigen Dynamokörpers mit dem ruhenden Teil des Dynamos, bei dem der Anker zwischen den Schenkeln der Basisgabel eingespannt ist (Bild 4.91).

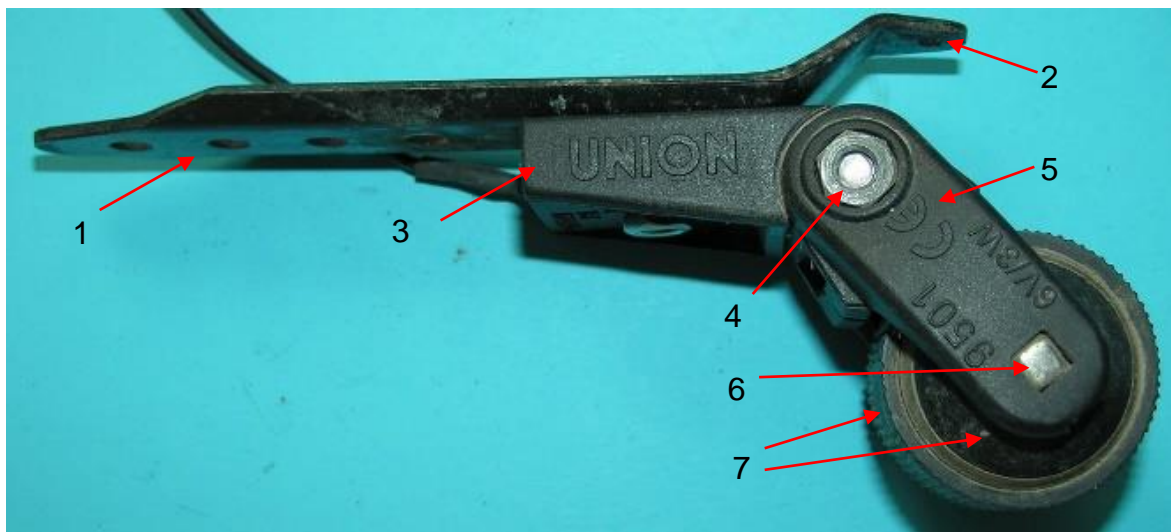


Bild 4.90: Bild 4.901-Halter, 2-Durchführung für den Bowdenzug, 3-Halterarm vereint mit vier Kabelanschlüssen, 4-Gelenk zwischen Halterarm und Basisgabel, 5- Basisgabel, 6-Kappe auf der Ankerachsenstirnfläche, 7-Rotierende Polradwalze



Bild 4.91: Dynamokörper: a) Walze mit Gummimanschette, b) Anker zwischen zwei Halterarmen verdrehsicher eingespannt

Die Montagebasis des Dynamokörpers ist der Halterarm (Bild 4.92), der durch die Integration der Kabelanschlussstecker eine kastenförmig Form erhielt. An der den Kontakten gegenüberliegende Seite ist ein Rohr angespritzt, dessen Funktion mit der des Drehbolzens anderer Dynamos vergleichbar ist. Davon ist die hier verwendete

Bezeichnung „Drehrohr“ abgeleitet. Die Rohrenden sind abgesetzt, sodass sie als Federsitze für die speziell geformten Schraubenfedern genutzt werden können. Als beispiellos kann die Einbindung der Federn in den Stromkreis bezeichnet werden. Dadurch gelingt es zusammen mit weiteren konstruktiven Maßnahmen, die Stromleitung durch die Kugellager ohne Hohlachse zu realisieren. Dazu sind die Federenden speziell gestaltet. Das scheinbar gerade auslaufende Federende ist an der Spitze leicht gekrümmt (Bild 4.93), wodurch beim Einbringen in den rechteckigen Federschacht des Halterarms die Kontaktierung mit den Kabelanschlusssteckern, die jeweils eine Wandung des Schachtes bilden, sicher erfolgt (Bild 4.92 und Bild 4.94). Zunächst wird in der Lage, die im Bild 4.94a dargestellt ist, das lange Drahtende in den Schacht eingeführt (Bild 4.94b). Durch eine Drehung um die Drahtachse von 90° nimmt die Schraubenfeder die Position auf dem Drehrohr ein, in der das gekrümmte Ende die Kabelanschlusskontakte im Schacht berührt. Das Auge des anderen Federendes umfasst eine metallische Staubkappe auf der Ankerachse (Bild 4.114).

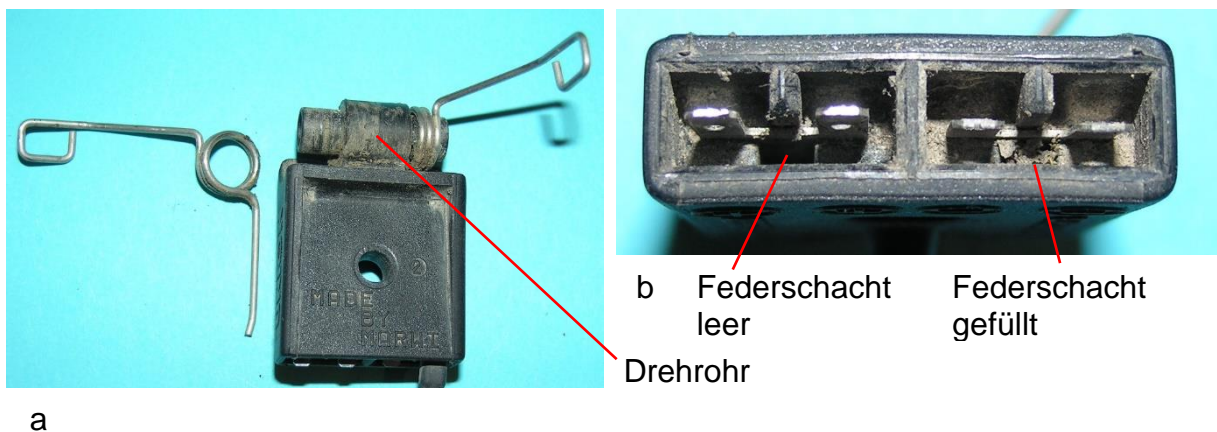


Bild 4.92: Halterarm: a) Positionierung der zwei Druckfedern, b) Steckerseite

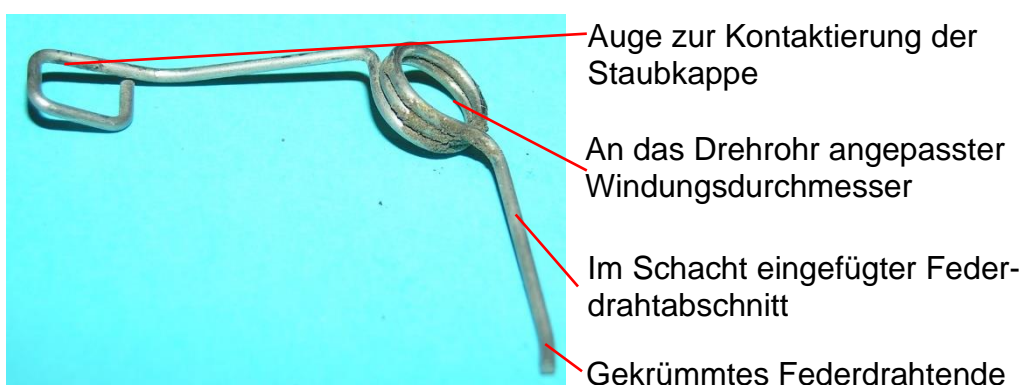


Bild 4.93: Abschnitte der Druckfeder



a

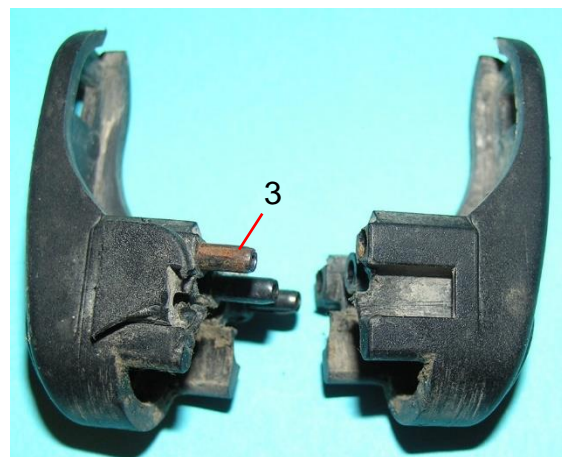


b

Bild 4.94: Am Halterarm angespritztes Drehrohr: a) Separate Feder, b) Im Schacht eingefügte Feder



a



b

Bild 4.95: Bauteile der Basisgabel: a) Ansicht der inneren Strukturen, b) Demonstration des Aneinanderfügens der zwei gleichen Kunststoffteile, 1- Passungen für das Drehrohr, 2- Viereckige Durchbrüche für die Ankerachse, 3- Passstifte

Auf den Drehrohrenden des so konfektionierten Halterarms wird die Basisgabel aufgesetzt, die aus zwei gleichen Kunststoffteilen besteht (Bild 4.95). Sie werden mit einem Bolzen zusammengepresst (Bild 4.96), wobei ihre Stellung zueinander durch drei Passstifte bestimmt wird, sodass die Fluchtlinie der Ankerachsenabstützungen parallel zur Bolzenachse verläuft. Um den Bolzen wölbt sich ein zylindrischer Raum, den das Drehrohr des Halterarms einnimmt.

Die beiden Baugruppen der Kippvorrichtung, die Basisgabel und der Halterarm mit den Druckfedern (Bild 4.97), werden im Drehrohrraum gelenkig miteinander verknüpft. Die Gabelschenkel sitzen so auf den Rohrenden des Halterarms, dass sich die Federenden mit dem Auge an die Gabelschenkelinnenseite anlegen (Bild 4.98). Die im Bild 4.98b angedeutete Verdrehung des Federendes erzeugt eine Federvorspannung und macht deutlich, dass die maximale Kippbewegung vergleichsweise klein ist. Demzufolge ist in der Ruhestellung der Abstand der Walze vom Reifen sehr klein.

Ein am Halterarm montierter Basisschenkel ist im Bild 4.99 in zwei Ansichten dargestellt, in denen die Federpositionen und die Passstifte hervorgehoben werden. Mit

dem zweiten Gabelschenkel (Bild 4.98c) wird die Basisgabel komplettiert (Bild 4.100).

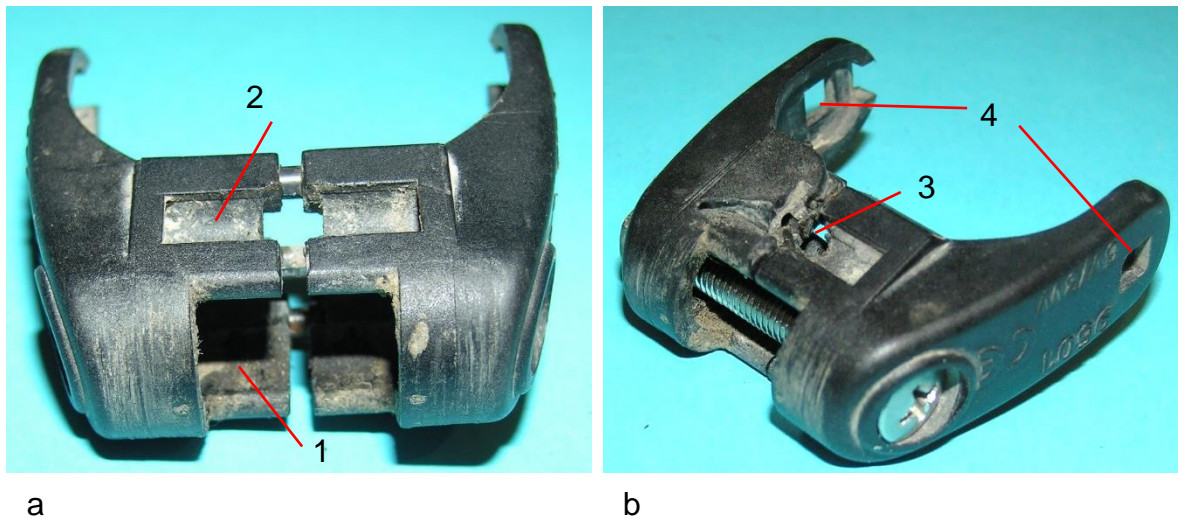


Bild 4.96: Basisgabel: a) Zusammengefügte Gabelschenkel, b) Verschraubung der Gabelschenkel, 1- Zylindrischer Raum für das Drehrohr, 2- Mulde für das Sperrelement des Bowdenzuges, 3-Durchführung des Bowdenzuges, 4- Abstützungen der Ankerachse

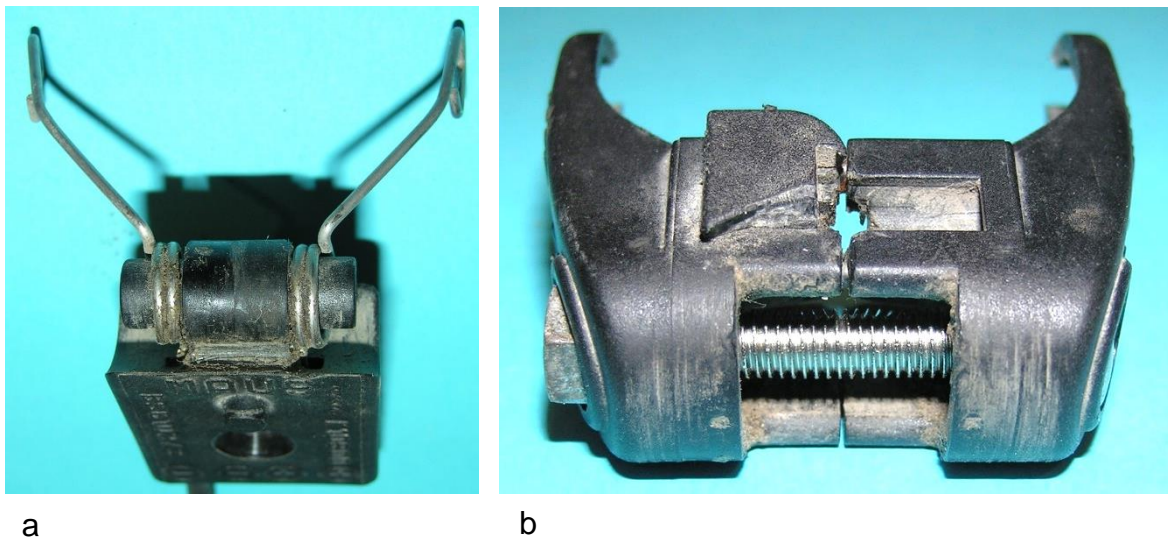
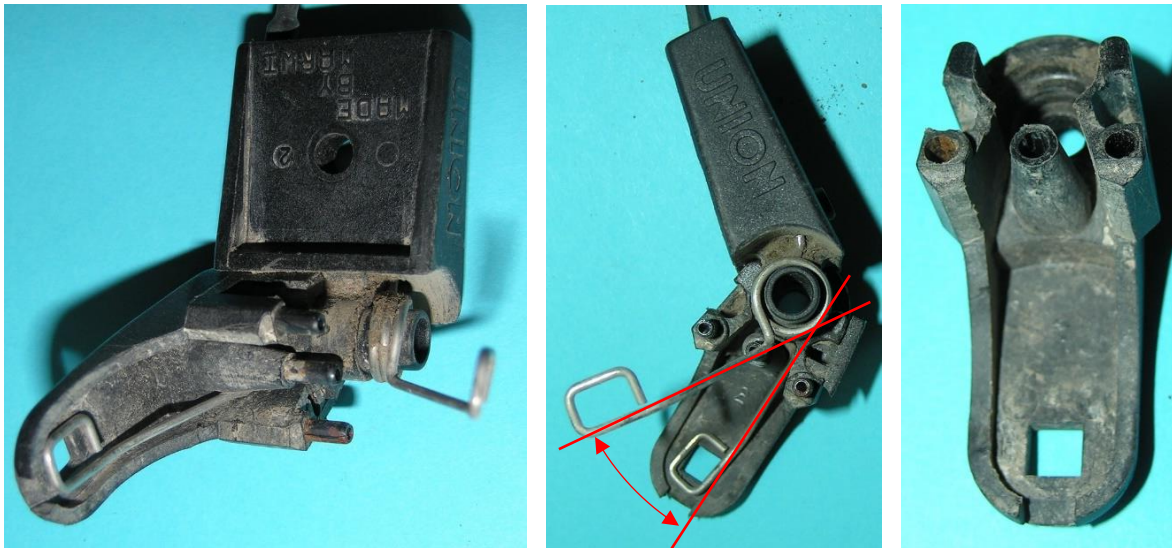


Bild 4.97: Baugruppen der Kippvorrichtung: a) Halterarm mit Druckfedern, b) Basisgabel mit dem Verbindungsbolzen

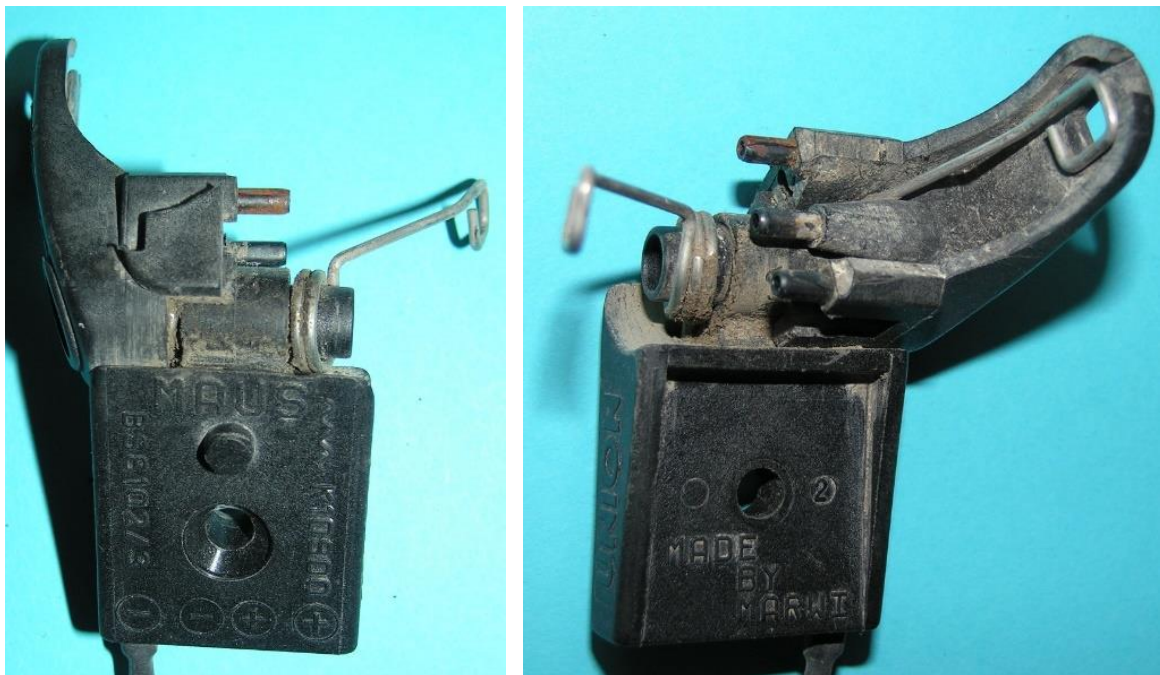


a

b

c

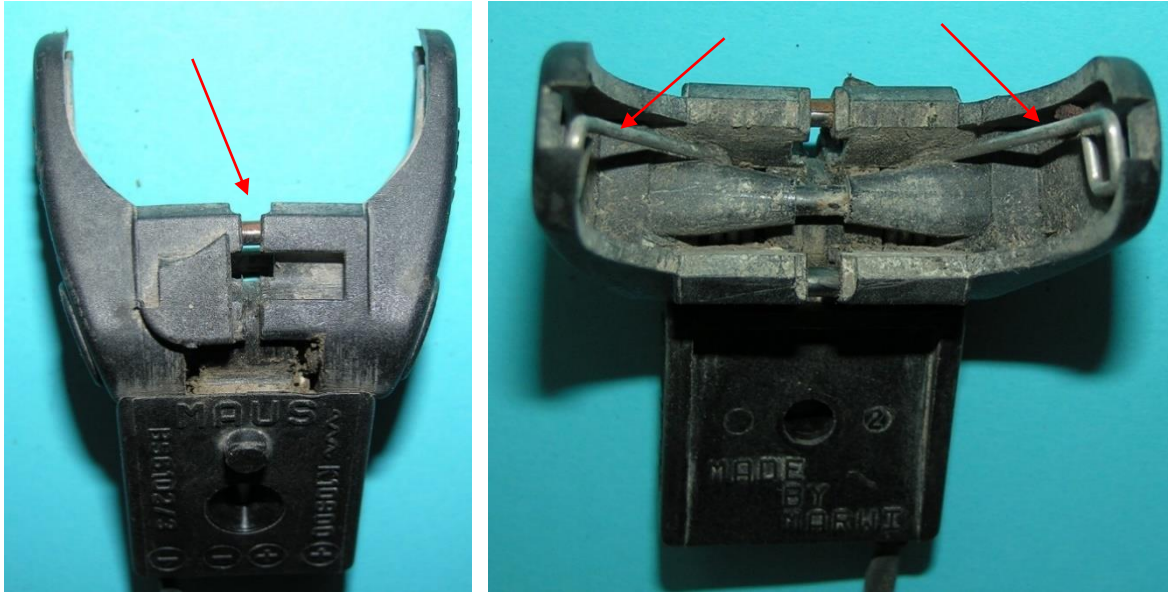
Bild 4.98: Vereinigung der Basisgabel mit dem Halterarm: a) Position des Gabelschenkels mit den Passstiften auf dem Drehrohr, b) Drehwinkel zum Einstellen der Vorspannung, c) Innenseite des zweiten Gabelschenkels



a

b

Bild 4.99: Zwei Ansichten des Halterarms mit den Druckfedern und einem Schenkel der Basisgabel: a) Halterseite, b) Passstifte im Schenkel der Basisgabel

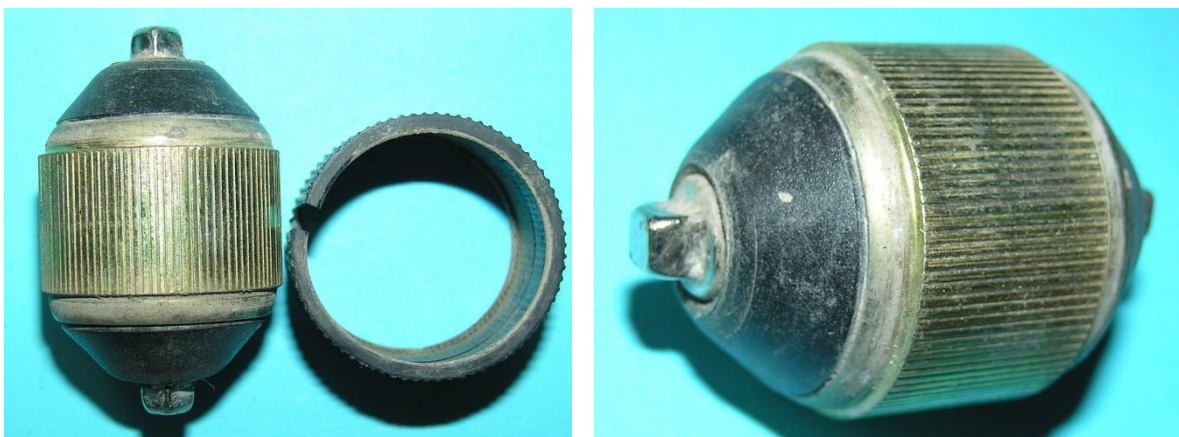


a

b

Bild 4.100: Montierte Einheit aus Basisgabel und Halterarm: a) 1-Trennstelle der beiden Basisschenkel, 2- Drehrohr, b) Passstifte und Federenden

Die dritte Baugruppe, der Walzengenerator (Bild 4.101), wird in die viereckigen Durchbrüche der Basisgabeln eingesetzt (Bild 4.102). Dafür sind die Stirnseiten der Ankerachse mit vierkantigen Staubkappen versehen (Bild 4.103). Die geriffelte Oberfläche des Polrades ist mit einer strukturierten Gummimanschette bedeckt, die ausgewechselt werden kann. Daran wird eins der generellen Probleme deutlich, die Polradoberfläche möglichst rutschfest und Verschleißarm zu gestalten.



a

b

c

Bild 4.101: Walzengenerator: a) Generator mit geriffelter Oberfläche des Polradjochs, b) Mit einem Profil versehene Gummimanschette, c) Viereckige Staubkappe

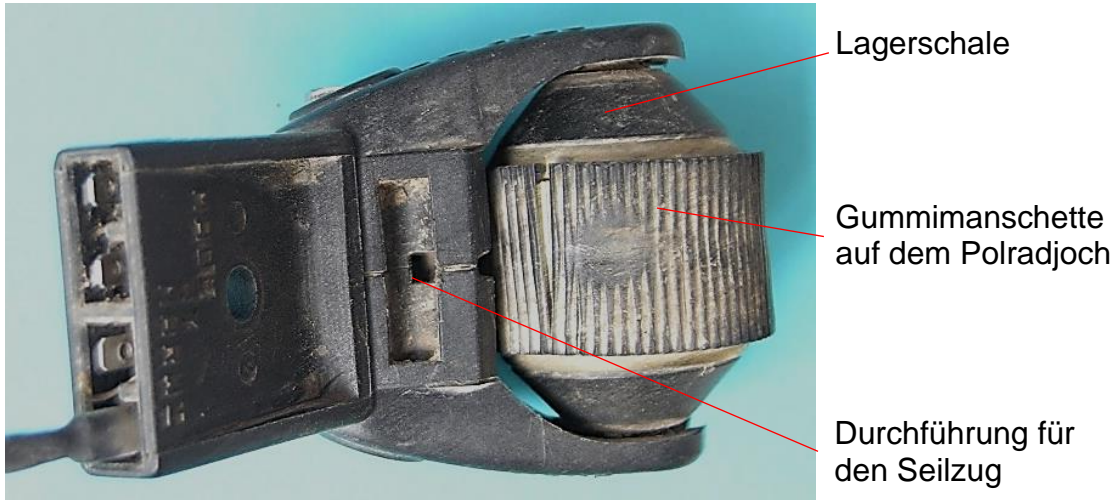


Bild 4.102: In die Basisgabel eingeklinkter Generator

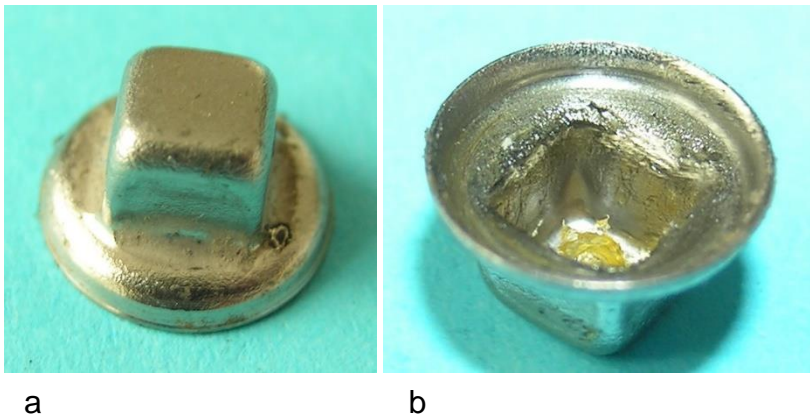


Bild 4.103: Staubkappe:
a) Äußerer Vierkant zur Fixierung im Halterarm,
b) Innenvierkant zur Einpassung der vierkantigen Ankerachsenenden



Bild 4.104: Vergleich der Klauenpolanker:
a) K 10879, b) K 10900
Durchmesser 21 mm,
Länge 18 mm
Gewicht 30 g

Das Ziel, im Vergleich zum Dynamotyp mit der Registriernummer K 10879 die Generatorabmessungen zu verkleinern, wurde durch die Reduzierung der Magnetabmessungen erreicht, wofür die Bereitstellung verbesserter Magnetmaterialien in der Form eines NdFeB-Magnetrings die Voraussetzung darstellte. Während die Abmessungen und Gewichte der Klauenpolanker identisch sind (Bild 4.104), zeugen die Verkleinerungen des Polraddurchmessers um 1,5 mm und die Reduzierung der axialen Länge des Polradjochs um 5 mm (Bild 4.105) von den Auswirkungen weiterentwickelter Magnettechnologien. Die Unterschiede der Magnetabmessungen beider Dynamos symbolisiert das auf den Magnetring aufgelegte Magnetsegment des K-10879 im Bild 4.106a. Die unterschiedlichen Ausführungen des walzenförmigen Polrades demonstrieren die im Bild 4.107 und Bild 4.108 gegenübergestellten Walzenpolräder.

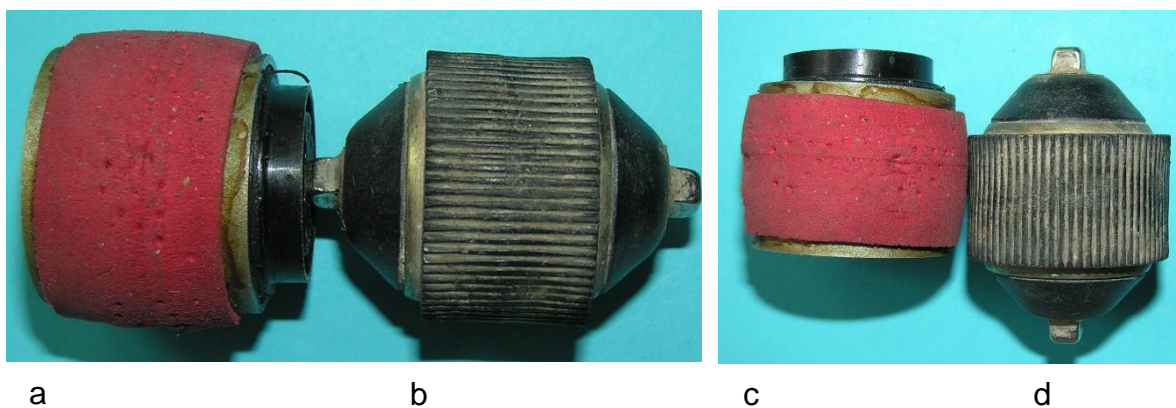


Bild 4.105: Gegenüberstellung der Polradoberflächen: Durchmesservergleich: a) K 10879: 30 mm, b) K 10900: 28,5 mm, Vergleich der axialen Längen: c) K 10879: 26 mm, d) K 10900: 21 mm

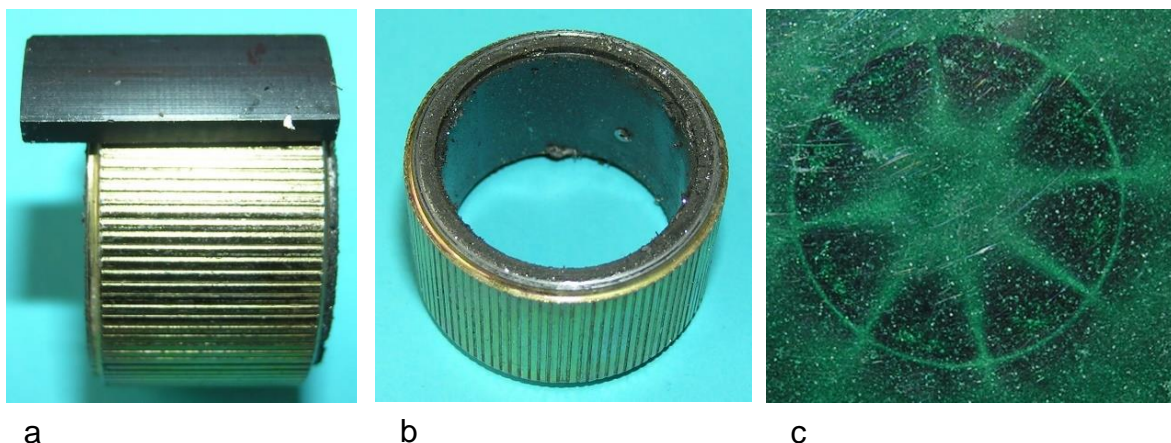
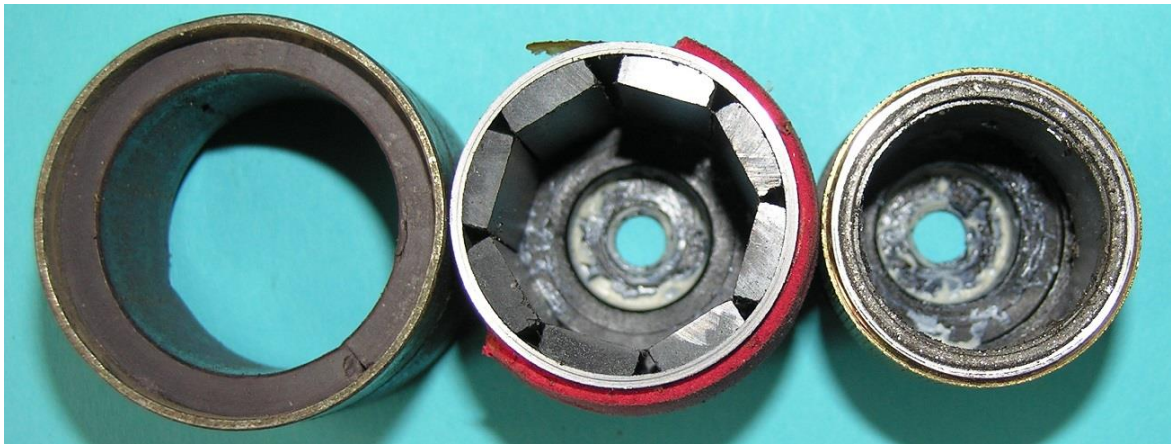


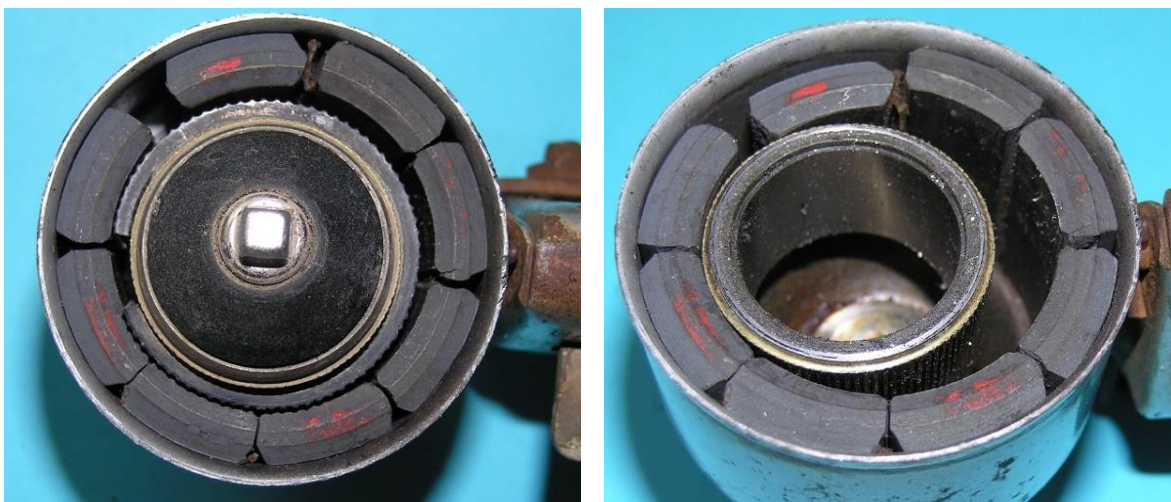
Bild 4.106: NdFeB-Magnetring des K-10900: a) Axiale Länge des Magnetrings im Vergleich mit einem Magnetsegment des 10879, b) Magnetring mit ferromagnetischem Joch, c) Abbildung des Magnetfeldes auf einer Testfolie



a b c
 Bild 4.107: Polradgewichte: a) Soubitez: 51 g, b) Union K 10879: 40 g, c) Union K 10900: 30 g



a b a b
 Bild 4.108: Vergleich der Magnetrings aus kunststoffgebundenem und aus gespritzten NdFeB: a) Soubitez, b) K-10900



a b
 Bild 4.109: Vergleich des Magnetsystems aus keramischen Blockmagneten mit dem NdFeB-Magnetring des K-10900: a) Generator des K-10900 im Keramikmagnetsystem, b) Magnetring des K-10900 im Keramikmagnetsystem

Die Entwicklung des Magnetmaterials über einen Zeitraum von etwa 1950 bis 1995 kommt im Bild 4.109 zum Ausdruck, worin der Magnetring aus NdFeB des K-10900 mit einem System aus keramischen Blockmagneten für die gleiche Dynamonennleistung verglichen wird.

Das Polrad läuft auf zwei Kugellagern, die aus einer metallischen Lagerschale auf der Ankerachse, einer Kunststofflagerschale, die ein Teil des Lagerschilds ist (Bild 4.110), und acht losen Kugeln bestehen. Sie sind in den Wölbung der Lagerschilde untergebracht. Die Letzteren werden durch Umbördeln der Jochränder mit dem Magnetring vereint, sodass der Anker vollständig eingeschlossen ist.

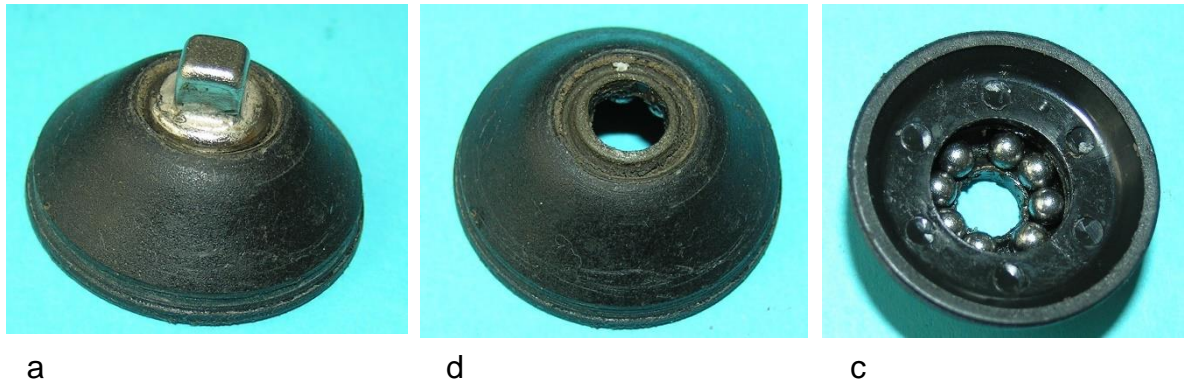


Bild 4.110: Duroplastlagerschild: a) Lagerschild mit Staubkappe, b) Ringnut im Lagerschild, in der die Staubkappe rotiert, c) Lose Kugeln in der Lagerschale des Lagerschilds

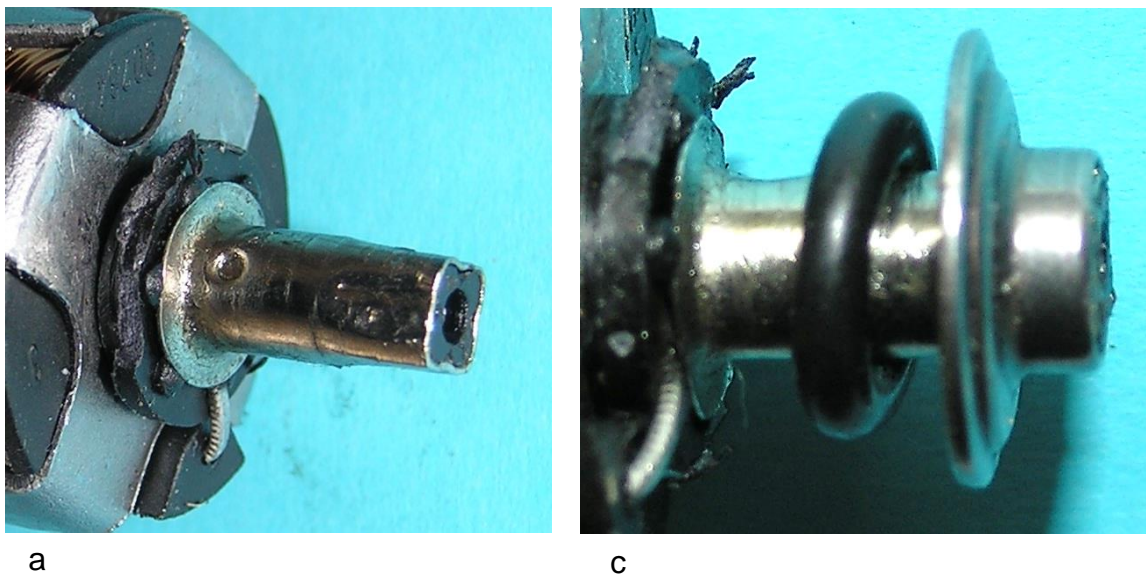


Bild 4.111: Kunststoffadapter, ein Teil der Ankerachse
a) Metallhülse mit Krempe auf dem Adapter
b) Gummiring und Lagerschild
c) Gummiring und Lagerschale auf der Metallhülse

Die zentralen Bohrungen der Lagerschilde werden von den Staubkappen auf der Ankerachse abgedeckt, ohne das Lagerschild zu berühren. Die Ankerachse ist kein einseitiges Bauteil, sondern setzt sich aus dem nicht sichtbaren ferromagnetischen Spulenkern und zwei Kunststoffadaptern zusammen, die an beiden Seiten elektrisch nichtleitende Verlängerungen des Spulenkerns darstellen. Die auf dem Adapter verdrehsicher befestigte Metallhülse trägt einen Gummiring und die metallische Lagerschale (Bild 4.111) und ist mit einem Spulenende verbunden (Bild 4.112). Damit liegt die Ankerspannung zwischen den beiden Metallhülsen und wird durch die auf der Metallhülse gepresste Staubkappe (Bild 4.113) und durch die Druckfedern zu den Kabelanschlüssen geführt (Bild 4.114).

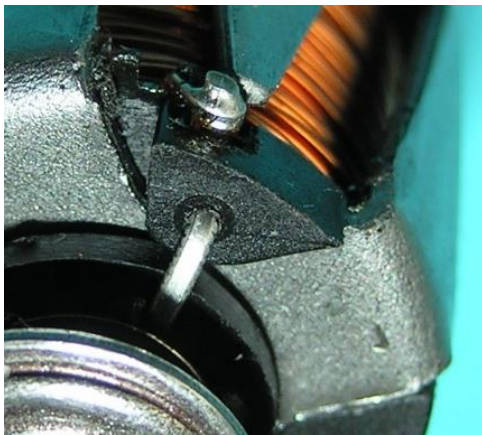
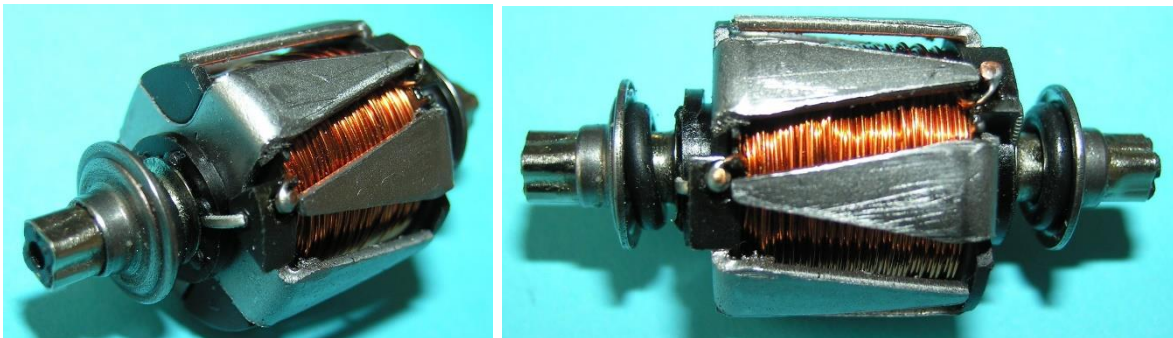
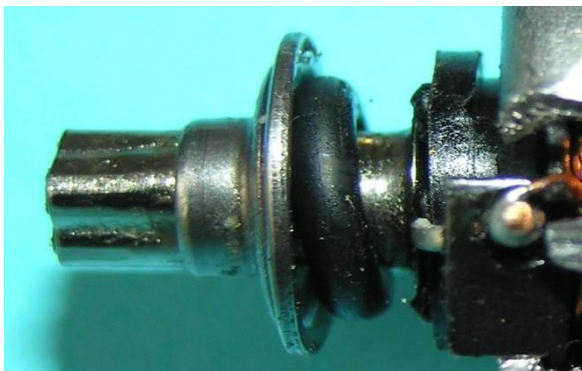


Bild 4.112: Elektrisch leitende Verbindung vom Spulenende zur Metallhülse auf dem Adapter



a



b

Bild 4.113: Stromfluss von der Metallhülse durch die Staubkappe zur Druckfeder



a



b

Bild 4.114: Einspannung des Ankers zwischen den Druckfedern: a) Ohne Lagerschalen des Polrades, b) Mit einer Polradlagerschale

5 Velogical-Walzenfelgendynamo

5.1 Zielstellung

Mit dem Velogical-Dynamo im Bild 5.1 wird das Ziel verfolgt, mehr Aufgaben zu erfüllen, als nur Glühlampen des Scheinwerfers und des Rücklichts zu versorgen. Ausgelöst ist dieses Vorhaben durch die Bereitstellung von LED-Lampen, die im Vergleich zu den Glühlampen mit geringerer elektrischer Leistung bei gleicher Leuchtkraft auskommen. Dadurch lässt sich die Spannung am Leuchtmittel nicht mehr durch den induktiven Spannungsabfall im Generator stabilisieren, sodass Kaltleiter oder Konstantstromhalter im Lichtstromkreis zur Strombegrenzung erforderlich sind. Als Vorteil gilt, dass in parallelen Stromzweigen die Aufladung von Akkus in transportablen Geräten ermöglicht wird.

Die Firma Velogical baut keine kompletten Lichtanlagen, sondern „nur“ einen Felgendynamo mit den Zusatzelementen, die die Anpassung an auf dem Markt befindliche Lampen und Fahrradtypen gestatten. Dabei wird ein möglichst kleiner Dynamo mit geringem Gewicht angestrebt, der ohne Änderungen an fahrbereiten Fahrrädern nachgerüstet werden kann. Um unabhängig von der Größe und Beschaffenheit der Bereifung zu sein, wurde der Dynamo als Seitendynamo konzipiert, wobei Geräusche sowie Generator- und Getriebeverluste weitgehend reduziert worden sind.

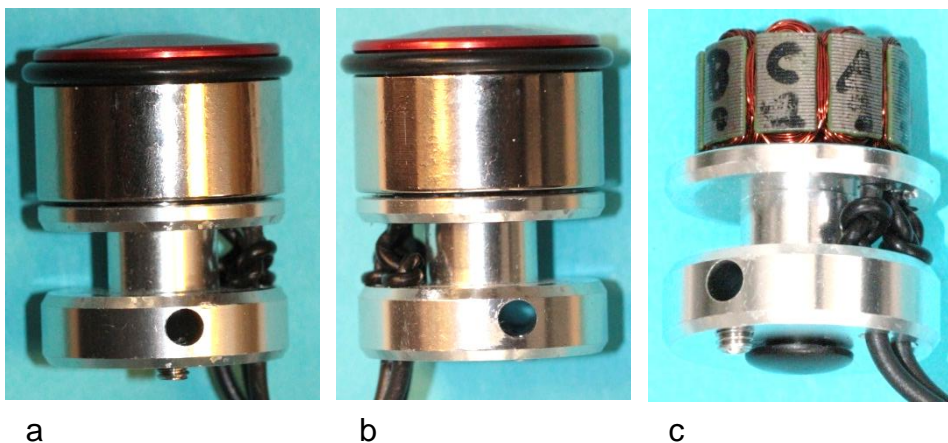


Bild 5.1: Velogical-Dynamo: a) und b) Polrad, Lagersockel und Kabelverankerung, c) Anker mit Lagersockel

5.2 Aufbau des Dynamos

Der Velogical-Dynamo gehört zu den wenigen Ausführungen, deren Generator nicht von einem Gehäuse umschlossen ist und in die Gruppe der Walzendynamos eingeordnet werden kann. In axialer Richtung zum Generator schließt sich der Lagersockel an. Das sichtbare Polrad (Bild 5.2a), eine rotierende Glocke, umfasst den Anker und ist im Lagersockel in Kugellagern geführt (Bild 5.3). Das Polrad übt neben der Bereitstellung des Magnetfeldes die Funktion des sonst üblichen Reibrades aus. Für die Einspannung eines O-Rings, der auf der Felge läuft, wird die Trennfuge zwischen dem Polraddeckel und dem Jochring (Bild 5.5a) genutzt. Es können O-Ringe mit unterschiedlicher Stärke, die wahlweise zur Verfügung stehen, eingesetzt werden (Bild 5.5c).

Während die Außenfläche des 1,5 mm dicken ferromagnetischen Läuferjochs das Erscheinungsbild des Dynamos bestimmt, ist die Innenfläche mit 12 NdFeB-

Blockmagneten besetzt. Sie sind 1,2 mm stark und 4,5 mm breit. Ihre Länge beträgt je nach Dynamotyp 10 mm oder 11,5 mm. Das Joch ist mit dem Polraddeckel aus Aluminium verklebt. In seinem Zentrum des ist die Welle eingesetzt.

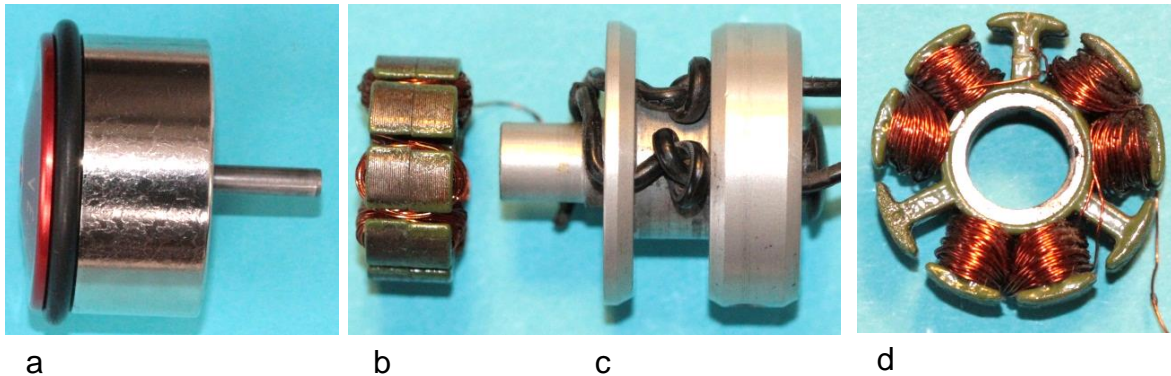


Bild 5.2: Baugruppen des Dynamos: a) Polrad, b) Anker, c) Lagersockel, d) Bewicklung der Ankerzähne

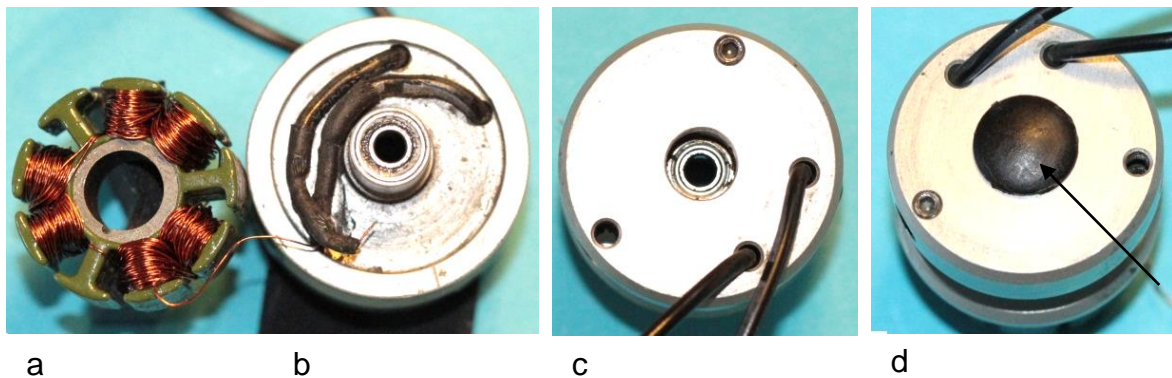
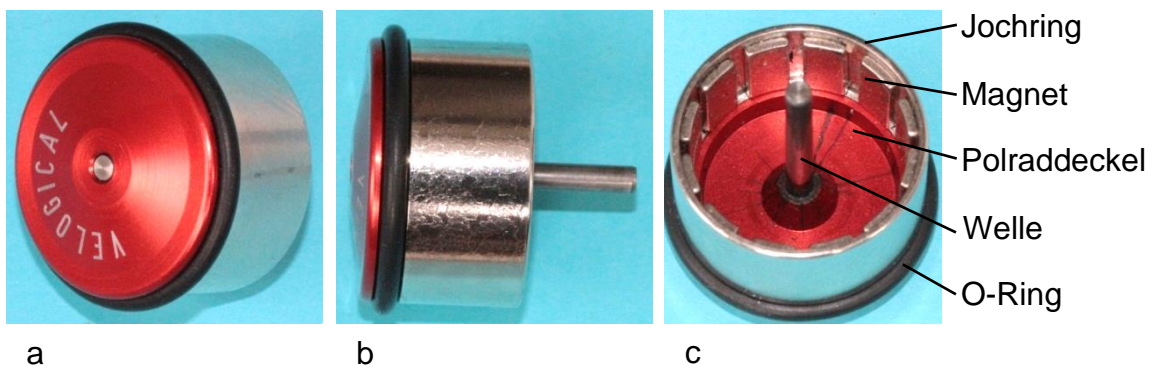


Bild 5.3: Lagersockel: a) Anker, b) Oberes Lager, c) unteres Lager, d) Lagerdeckel

Bild 5.4: Polrad als Glockenläufer: a) Polraddeckel, b) 1,5 mm starker Jochring,



c) Anordnung der Welle und der NdFeB-Magnete

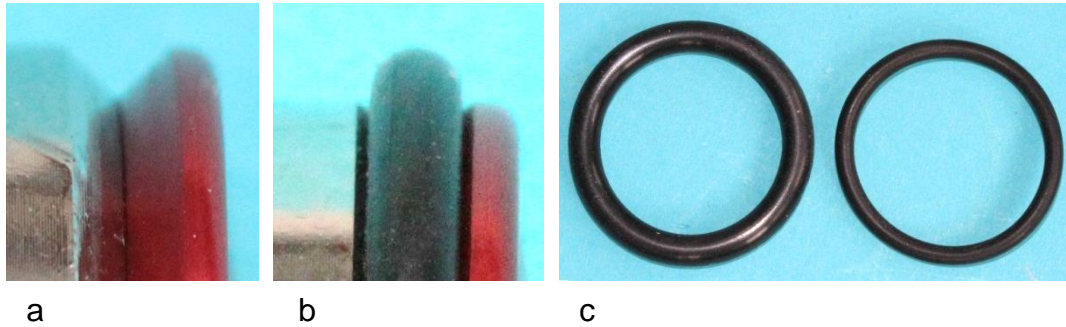


Bild 5.5: Reibring: a) Keilrille zwischen Joch und Polraddeckel, b) Aufgezogener O-Ring, c) O-Ringe verschiedener Stärke

Der vom Polrad eingeschlossene Anker wird drei-oder zweisträngig bewickelt (Bild 5.6). Sein aus 0,2 mm starken Blechen geschichtetes Blechpaket ist mit einem Pulverschichtverfahren isoliert. Mit einer Presspassung sitzt es auf dem Stutzen des Lagersockels (Bild 5.7).

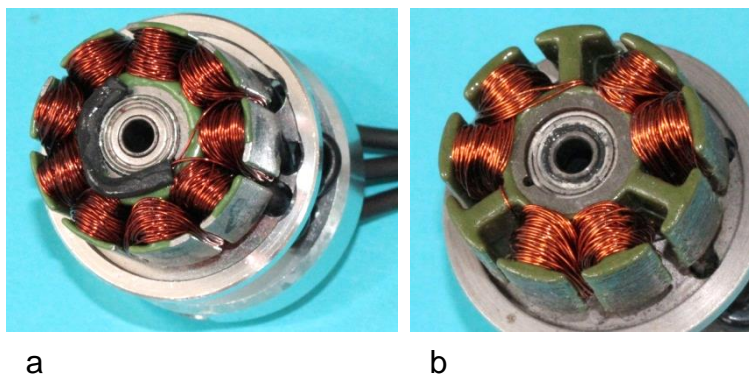


Bild 5.6: Anker:
a) Mit Drehstromwicklung
b) Mit zweisträngige Wicklung



Bild 5.7: Anker und Lagersockel

5.3 Montage des Dynamos

Um mit dem Dynamo einen großen Kundenkreis zu erreichen, bietet die Firma Adapter an, mit denen der Dynamo entweder am Bremssockel, an der Vorderradgabel oder am Rahmen befestigt werden kann (Bild 5.8). Mit den Adaptern ist die Kippvorrichtung kombiniert. Ihr zentrales Element ist eine Torsionsfeder, die in einem Messingröhrchen drehbar geführt wird (Bild 5.9). Ein Ende dieser Drahtfeder ist mit einem Aluminiumpresstück besetzt, das im Lagersockel festgeklemmt wird. Das zweite Ende der Feder ist zum Bedienungshebel gebogen, der in eine entsprechende Nut des Adapters eingreift, um den Dynamo in der Ruhestellung zu arretieren (Bild 5.10).



Bild 5.8: Felgendynamo:
a) Mit Bremssockeladapter
b) Mit Rahmenstrebenadapter

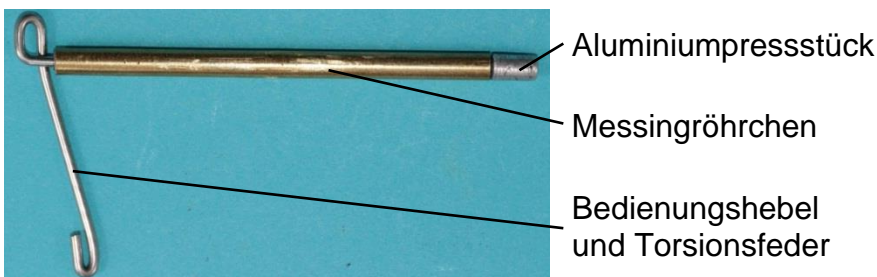


Bild 5.9: Torsionsfeder im Messingröhrchen

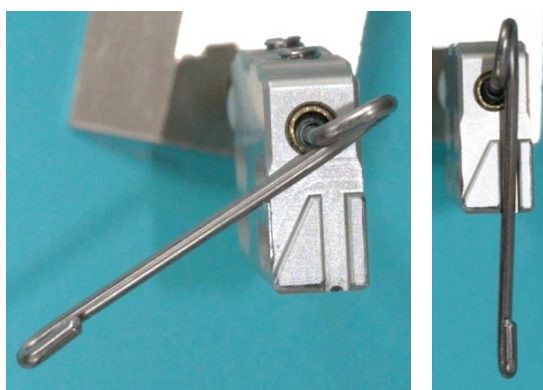


Bild 5.10: Positionen des Bedienungshebels
a) Betriebsstellung, b) Ruhestellung

5.3.1 Bremssockeladapter

Die vom Hersteller veröffentlichte Schnittzeichnung im Bild 5.11 zeigt den Anbau des Dynamos am Bremssockel und die Benennung der Konstruktionsteile. Die Torsionsfeder mit dem Messingröhrchen wird unter einem nicht veränderbaren Winkel von einer Bohrung im Adapter aufgenommen (Bild 5.12) und darin mit einer Madenschraube festgeklemmt (Bild 5.13).

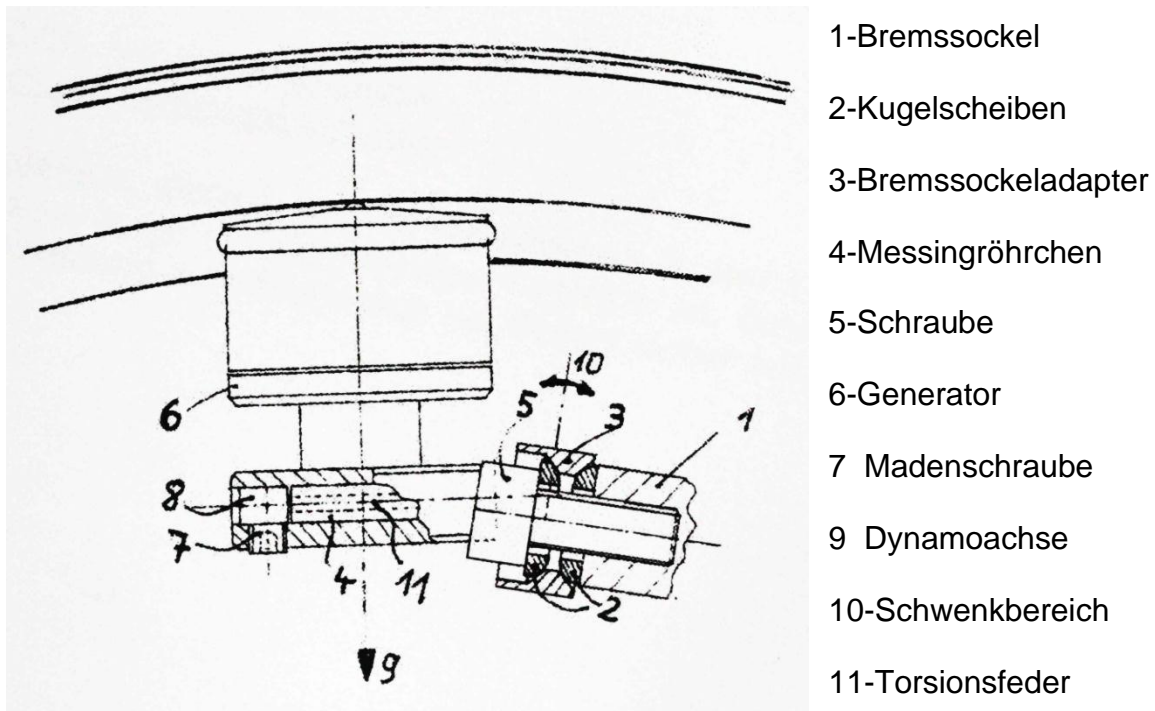


Bild 5.11: Dynamo mit einem Querschnitt des Bremssockeladapters

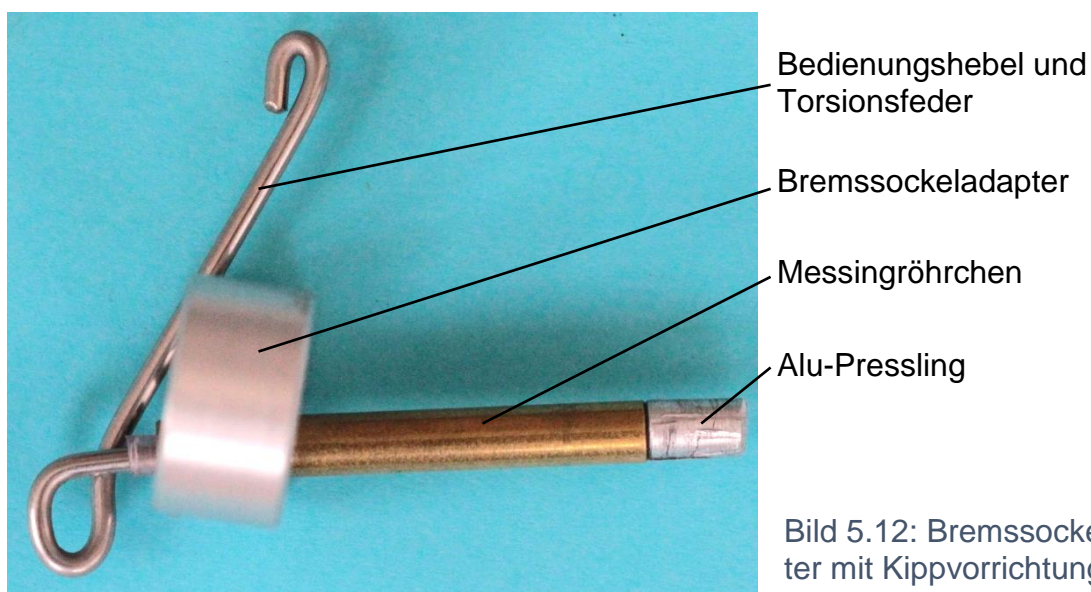


Bild 5.12: Bremssockeladapter mit Kippvorrichtung

Der im Bild 5.13 sichtbare Bereich des Messingröhrchens ist in einer Durchgangsbohrung im unteren Bereich des Lagersockels eingefügt, sodass das Aluminiumpresstück auf der Torsionsfeder durch eine Madenschraube mit dem Lagersockel verbunden ist (Bild 5.14). Mit den Kugelscheiben auf dem Befestigungsbolzen (Bild 5.13) lässt sich die Dynamostellung den jeweiligen Bedingungen am Fahrrad so anpassen, dass der O-Ring sicher auf der Felge läuft.

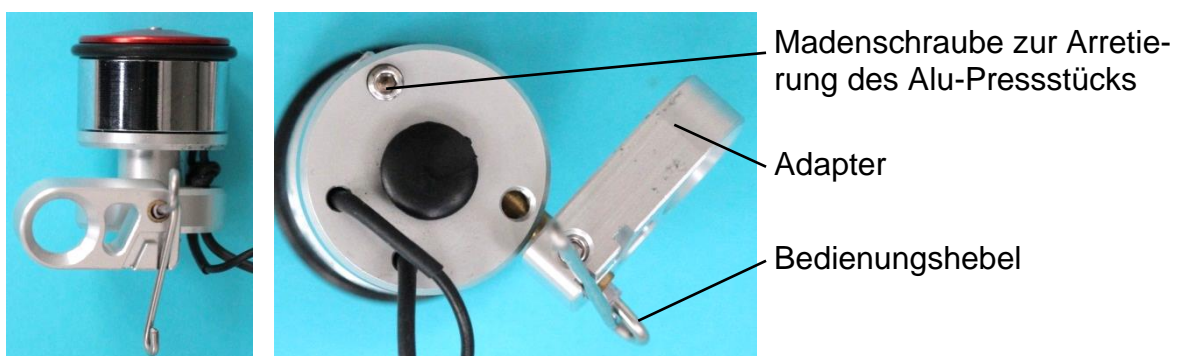
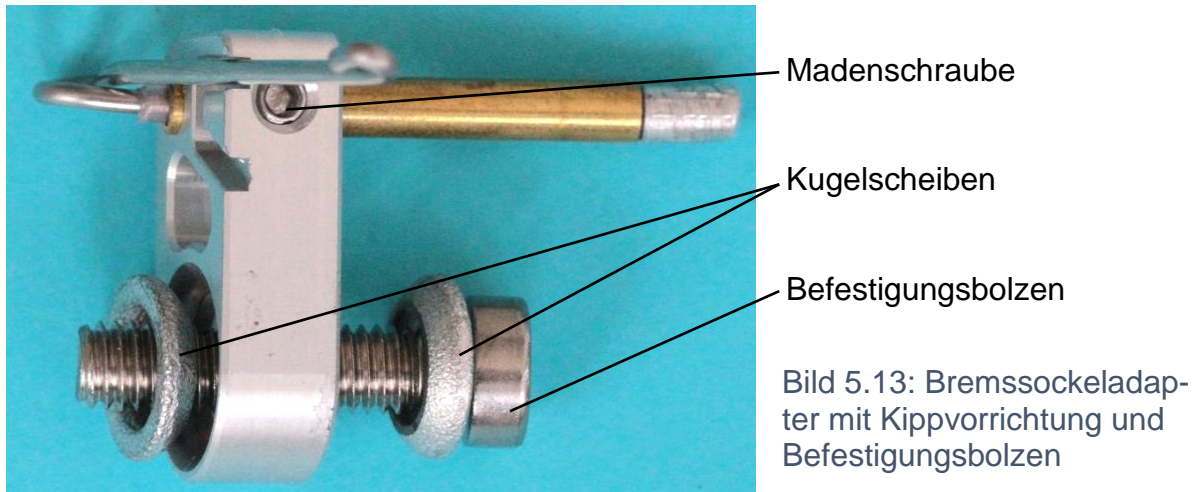


Bild 5.14: Kippvorrichtung in der Durchgangsbohrung des Lagersockels

5.3.2 Rahmenstrebenadapter

Stehen die Felgenbremsen zum Anbringen des Dynamos nicht zur Verfügung, lassen sich Adapter unterschiedlicher Ausführung zur Befestigung des Dynamos an der Vorderradgabel verwenden (Bild 5.15). Das sind flache Aluminiumelemente, die mehrere Bohrungen aufweisen, damit sie mit U-Bügeln befestigt werden können (Bild 5.16). Dazu werden Passstücke mitgeliefert, mit denen das flache Aluminiumelement eine flächenhafte Anlage hat. Zur Schonung der Lackierung sind die U-Bügel mit einem Gummischlauch überzogen. Das Aluminiumelement weist in der Längsrichtung eine Bohrung auf, in der das Messingröhrchen mit zwei Madenschrauben fixiert wird (Bild 5.17). Der Dynamo wird in gleicher Weise wie beim Bremssockeladapter auf das Messingröhrchen geschoben und am Aluminiumpresstück auf der Torsionsfeder

angeschraubt. Sowohl für den Bremssockeladapter als auch für den Rahmenstrebenadapter gehören Werkzeuge zum Lieferumfang des Dynamos (Bild 5.18).

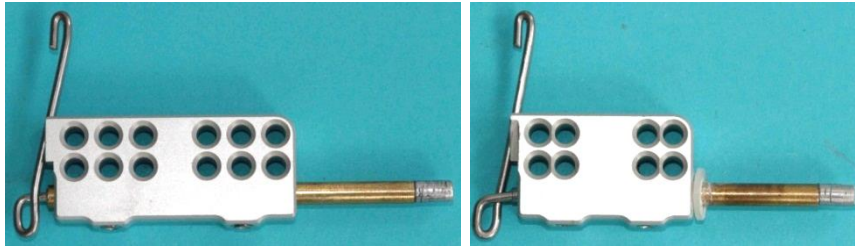


Bild 5.15: Rahmenstrebenadapter mit Bohrungen für unterschiedliche U-Bügel



Bild 5.16: U-Bügel zur Befestigung der Rahmenstrebenadapter

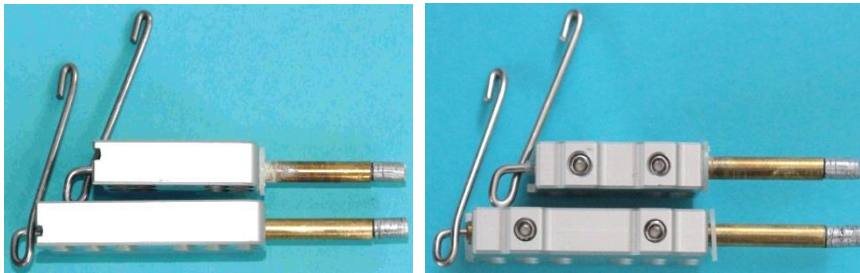


Bild 5.17: Schmalseiten der Rahmenstrebenadapter ohne und mit Madenschrauben



Bild 5.18: Werkzeuge zur Befestigung der Adapter

5.3.3 Verkabelung

Sowohl die beiden Anschlüsse der Ankerwicklung des Wechselstromgenerators als auch die drei Anschlüsse des Drehstromgenerators werden herausgeführt. Zur Zugentlastung werden die Kabel in der umlaufenden Nut im Lagersockel verknotet (Bild 5.1). Da der Dynamolieferant keine vollständige Lichtanlage fertigt, gibt er in der Montageanleitung die LED-Scheinwerfer anderer Firmen an, die für die Zusammenschaltung mit dem Velogical-Dynamo geeignet sind. Da nicht alle Scheinwerfer mit einem Vorwiderstand oder einem Kaltleiter zur Strombegrenzung ausgestattet sind,

wird eine handelsübliche Hallogenlampe mitgeliefert (Bild 5.19), die in den Stromkreis eingeschaltet wird. Zum mechanischen Schutz und zur Anbringung in der Verkabelung dient ein Kunststoffkorb mit Klemmen (Bild 5.20), die zur Fixierung des Kaltleiters an den Kabeln oder Bowdenzügen vorgesehen sind.



Bild 5.19: Halogenlampe mit Anschlussdrähten

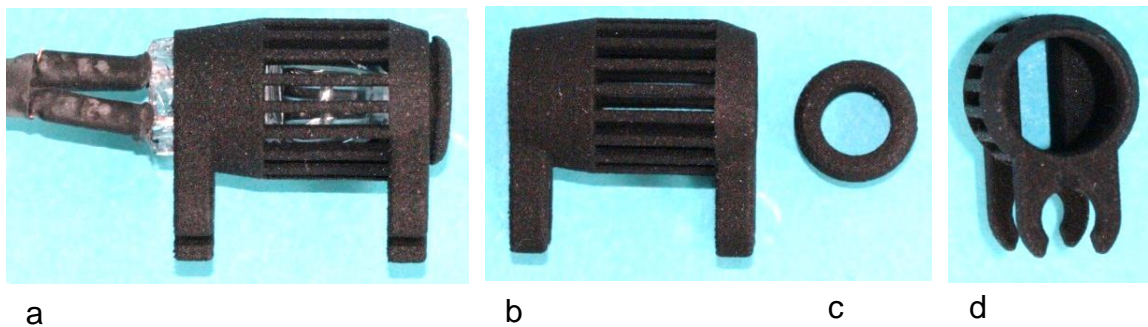


Bild 5.20: Schutz- und Montagekorb: a) Korb mit Kaltleiter, b) Korb mit Sicherungsring, c) Klemmen zum Einklinken der Kabel

6 Quellen

/ 1/ Eingereicht am **13.11.1873**

Ausgegeben am 29.9.1874

Amerikanisches Patent

Patentschrift Nr. 155,376,

Anmelder: Otto Heikel, New Jersey

Titel: Improvement in Magneto-Electric Machines

Inhalt: Handbetriebener Generator mit einem Zangenmagnet und einem viernutigen Anker mit Kommutator

/ 2/ Eingereicht am **14.6.1897**

Ausgegeben am 12.10.1897

Amerikanisches Patent

Patentschrift Nr. 591,623,

Anmelder: Edward Wilson Farnham, of Chicago, Illinois

Titel: Dynamo-electric Machine

Inhalt: Viernutiger Anker, zweipoliges Polrad, zwei nacheinander eingeschaltete Stromkreise

/ 3/ Eingereicht am **10.07.1897**

Ausgegeben am 01.02.1898

Amerikanisches Patent

Patentschrift Nr. 598,198

Titel: Electric Lamp for Bicycles

Identisches Patent: Eingereicht am **01.02.1898**

Ausgegeben am 11.06.1898

Englisches Patent

Patentschrift Nr. 2579,

Anmelder: Peter Ambrose Dowd, of Boston, Massachusetts

Titel: Improvements in and relating to Lamps for Bicycles and other Vehicles

Inhalt: Direkter Antrieb eines Ankers mit einem Reibrad zwischen zwei Magneten

/ 4/ Eingereicht am **19.07.1897**

Ausgegeben am 12.10.1897

Amerikanisches Patent

Patentschrift Nr. 591,625,

Anmelder: Edward W.Farnham

Titel: Dynamo-electric Machine

Inhalt: In der Walze eingebauter einstufiger Getriebedynamo mit unterbrochenem Ringmagneten

/ 5/ Eingereicht am **30.6.1898**

Ausgegeben am 6.2.1900

Amerikanisches Patent

Patentschrift Nr. 643,095,

Anmelder: Sidney Latham Holdrege, of Boston, Massachusetts, Assignor, by Messne Assignments, tot he Dowd Electrical Company, of New York, N.Y.

Titel: Magneto-electric Lithing Apparatus for Bicycles

Inhalt: Zweipoliger Walzenobendynamo mit zwei Magnetringsegmenten ergänzt durch ferromagnetische Segmente

/ 6/ Eingereicht am **28.10.1910**

Ausgegeben am 21.3.1911

Französisches Patent

Patentschrift Nr. 422.444,

Anmelder: M. Josef Kremer résident au Grand-Duché de Luxemburg

Titel: Dispositif d'éclairage électrique pour vélocipèdes

Inhalt: Walzenläufer als Obendynamo

/ 7/ Eingereicht am **26.11.1946**

Ausgegeben am 16.7.1948

Französisches Patent

Patentschrift Nr. 936.317, Gr.12-CI.5.

Anmelder: M. Jan Kocourek, Tschechoslovakei

Titel: Dynamo d'éclairage pour cycles

Inhalt: Außenläufer auf der Basis der Kugeldynamos

/ 8/ Eingereicht am **6.9.1955**

Ausgegeben am 13.2. 1957

Französisches Patent

Patentschrift Nr. 1.130.918, Gr. 10. Cl. 5

Int. Cl. H 02 k-B 62 g

Erfinder: Charles Davaine

Anmelder: Radios résident en France (Ain)

Titel: Générateur d'éclairage pour cycles á moteur ou non

Inhalt: Konzept eines Walzenobendynamos, der an der Hinterradgabel angebaut wird.

/ 9/ Eingereicht am **11.7.1973**

Ausgegeben am 7.2.1975

Französisches Patent

Patentschrift Nr. 2 237 349,

Int. Cl. H 02 K 21/24

Anmelder: Pierré Soubitez, résident en France

Titel: Alternateur, notamment pour installation d'éclairage de cycles

Inhalt: Seitenläufer mit rotierendem Lagerhalstopf

/ 10/ Eingereicht am **17.05.1976**

Ausgegeben am 21.11.1977

Niederländisches Patent

Patentschrift Nr. 7605238,

Int. Cl. H 02 K 21/22

Anmelder: Industrie Koot B.V.

Titel: Dynamo voor een rijwiel of dergelijk voertuig

Inhalt: Kippvorrichtung für einen Seitenläufer mit rotierendem Lagerhalstopf

/ 11/ Eingereicht am **4.10.1979**

Ausgegeben am ?

Bundesrepublik Deutschland

Patentschrift G79281939, Patentnummer in Italien: Nr. 49499A/80

Patentinhaber: Union Sils, van de Loo & Co GmbH,

Erfinder: Wolfgang Mohs

Titel: Snodo per dynamo su veicoli due ruote (Italienische Ausgabe)

Inhalt: Ent- und Verriegelung der Kippvorrichtung

/ 12/ Eingereicht am **13.9.1985**

Ausgegeben am 1.4.1987

Europäische Patentanmeldung

Patentschrift 0 216 282

Int. Cl. B 62J 6/00

Patentinhaber: Union Sils, van de Loo & Co GmbH,

Erfinder: Jan Dirk Hartmann

Titel: Fahrradlichtmaschine

Inhalt: Gestaltung der Walzenmanteloberfläche

/ 13/ Eingereicht am **14.03.1987**

Ausgegeben am 28.9.1988

Europäische Patentanmeldung

Patentschrift 0 283 875

Int. Cl. B 62J 6/00

Patentinhaber: Union Sils, van de Loo & Co GmbH,

Erfinder: Dr. Hans Bech

Titel: Walzendynamo

Inhalt: Drehverstellbares Lager zur Änderung der Federspannung

/ 14/ Eingereicht am **3.10.1990**

Ausgegeben am 9.4.1992

Deutsches Patentamt

Patentschrift DE 4031 146 A1

Int. Cl. B 62J 6/06

Patentinhaber: Union Sils, van de Loo & Co GmbH,

Erfinder: Bernd Vögler

Titel: Walzenlichtmaschine mit Schaltgelenk

Inhalt: Federndes Einrasten

/ 15/ Eingereicht am **23.11.1993**

Ausgegeben am 24.5.95

Europäische Patentanmeldung

Patentschrift 0 654 399 A2

Int. Cl. B 62J 6/06, B62 6/00J

Patentinhaber: Union Sils, van de Loo & Co GmbH,

Erfinder: Dik Eppmann, Konrad Kreuzeler, Hubert Konzorr

Titel: Halter für elektrische Geräte eines Zweirades

Inhalt: Formschlüssige Rastverbindung für mehrere Geräte