



Bearbeiter: Dieter Oesingmann  
Gerd Böttcher

## Inhalt

1	Dynamos mit der Markenbezeichnung UNION.....	4
1.1	Firmenübernahmen .....	4
1.2	Logos mit dem Hinweis auf die Marke „UNION“ .....	7
1.3	Ausführungsformen .....	10
2	Erster Union-Dynamo 5501 nach dem Zweiten Weltkrieg .....	14
2.1	Äußeres Erscheinungsbild.....	14
2.2	Kippvorrichtung.....	15
2.3	Anker .....	16
2.3.1	Typ 5501 .....	16
2.3.2	Typ 5520/1 .....	19
2.4	Polrad .....	20
3	Dynamos mit der Typenbezeichnung 5554/1 .....	21
4	Verchromtes Kunststoffgehäuse .....	26
5	Dynamo „TP GBi 016“ oder Ausführung „6701“? .....	29
6	Dynamos mit axialer Anordnung der Ankerspule .....	33
6.1	Übersicht .....	33
6.2	Spritzschutz und Reibräder .....	35
6.3	Befestigung des Magneten auf der Welle.....	38
6.4	Klauenpolkonstruktionen des Ankers .....	40
6.4.1	Einteilige Klauenpolkonstruktion .....	40
6.4.2	Zweiteilige Klauenpolkonstruktion.....	42
6.5	Gehäuse und Kontakte.....	44
7	FER Typ 8007.12 .....	45
8	Alt SOLO, basta Duo, basta Trio und basta Quattro.....	50
8.1	Übersicht .....	50
8.2	basta Duo .....	51
8.3	basta Trio und Alt SOLO .....	52
9	UNION-Dynamos mit Schraubenfederdruckklemmen ( Reihe BS 6102/3).....	54
9.1	Überblick .....	54
9.2	Varianten mit der Bezeichnung TP GBi 7193, BS 6102/3 und den Nummern 307 und 309 .....	55
9.2.1	Dynamo Nr. 307 mit diagonal gegenüber liegenden Klemmen .....	57
9.2.2	Dynamo Nr.309.....	60
9.2.3	Dynamo Nr.410.0.....	61
10	HR AXA (Union).....	64
10.1	Vorstellung der Außenläufer.....	64
10.2	Reibräder .....	65

10.3	Kippvorrichtung .....	66
10.4	Anschlüsse .....	68
10.5	Generatorkonstruktion .....	70
10.6	Lagerung .....	72
11	Mini-Dynamo .....	74
12	AXA Caluna .....	80
13	Union Patente .....	86

# 1 Dynamos mit der Markenbezeichnung UNION

## 1.1 Firmenübernahmen

Der derzeitige Markenname „UNION“ geht zurück auf die 1898 gegründete Firma „Union, Gesellschaft für Metallindustrie G.m.b.H.“ Obwohl gegenwärtig diese Marke mit Fahrradbeleuchtungen in Verbindung gebracht wird, gehört sie trotz ihrer engen Verflechtung mit den Fahrradproduzenten nicht zu den Pionieren der Entwicklung von Fahrraddynamos. Den Zulieferer für die Fahrradindustrie, hauptsächlich Fahrradspeichen, Ketten und Fahrradpedalen, machten in erster Linie Firmenübernahmen zum Produzenten und Lieferanten von Fahrradlichtanlagen.

Zunächst wurde zur Absicherung der Herstellung von Pedalen mit Rückstrahlern die Firma „Metallwerke Alfred Schwarz“ in Eisenach 1937 gekauft, deren Produkte mit dem Markennamen „Melas“, darunter auch Dynamos und vollständige Lichtanlagen, auf dem Markt etabliert waren.

Sie erhielt den Status einer Tochtergesellschaft und hieß nun „Metallwerke Alfred Schwarz AG, Fröndenberg“. Damit gehörten auch die „Melas“-Dynamos zum Sortiment der Union-Werke, ohne den Markennamen zu verändern. Im gleichen Jahr wurde die „Union, Gesellschaft für Metallindustrie G.m.b.H.“ in die Firma „Union, Gesellschaft für Metallindustrie „Sils, van de Loo und Co“ überführt. (Dr.-Ing. Heinrich van de Loo ist Erfinder der kaltgewalzten Pedalachse.) Sie verschmolz 1943 mit dem Melas-Werk. Nachdem die Union-Werke in Fröndenberg im Zweiten Weltkrieg erheblich zerstört wurden und das Melas-Werk in Eisenach aufgrund der Enteignung und Überführung in einen „Volkseigenen Betrieb“ (Bild 1.1) nicht mehr zum Union-Unternehmen gehörte, wurde für die Wiederaufnahme der Produktion von Beleuchtungsanlagen 1947 in Wilhelmshaven die Firma „Fahrzeugelektrikwerke Wilhelmshafen“ (FEW) gegründet. Sie wurde 1952 wieder geschlossen. So erklärt sich die Angabe des Wohnorts, Wilhelmshafen, in den Patentanmeldungen von 1949 bis 1950. Nach den vorübergehenden Verlagerungen der Produktion nach Fröndenberg, Werl und Flierich begann 1964 bei der Union mit der Übernahme der Berko-Werke in Berlin ein neues Kapitel der Fertigung elektrischer Fahrradlichtanlagen. Die Vermarktungsrechte könnten schon 1957 mit der Schließung des Berko-Unternehmens erworben worden sein. Damit hat die Union nach den Melas-Werken eine weitere namhafte Dynamo-Firma übernommen. In den 60er Jahren erfolgten auch die Übernahmen der Firmen „Scharlach“ in Nürnberg und „Impex“ in Wiesloch-Walldorf. In welchem Umfang die Dynamoproduktion dort weitergeführt oder ob die Dynamofertigung schnell eingestellt wurde, kann bisher nicht beurteilt werden. Wann die Dynamoproduktion und der Markenname von der Berliner Firma DAIMON übernommen wurde konnte bisher nicht ermittelt werden. Begünstigt wurde die Erweiterung der Produktion in Berlin durch die Einstellung der Lichtanlagenfertigungen bei „Bosch“ und bei der „Westfälischen Metallindustrie“ in Lippstadt (Hella).

1967 wurde der UNION-Dynamo 6701 auf den Markt gebracht (Bild 1.2a). Davon sollen bis 1990 etwa 60 Mio. Stück gebaut worden sein. Ein weiteres bedeutendes Erzeugnis ist der Walzendynamo 8601 mit der geschätzten Markteinführung von 1986. Die Walzendynamos sind Gegenstand der Patente / 15/, / 16/ und / 17/.

Die Entwicklung der Firma nach 1990 ist durch Verlagerung der Produktion ins Ausland und durch den Verkauf des Markennamens geprägt. Seit 1995 wird der Name „Union“ vom Firmenkonsortium „Marwi“ vermarktet. Die Niederlassungen in Fröndenberg und Berlin wurden mit der Bezeichnung „Marwi Germany GmbH“ weiter geführt. Das Datum der Auflösung dieser Standorte ist bisher nicht zweifelsfrei bekannt.



# ENTEIGNUNGSRUKUNDE

AN Firma

Union Sils van de Loo & Co.,  
Eisenach, Oppenheimerstr. 29

DIE ENTEIGNUNG IHRER AUF GRUND DES BEFEHLS NR. 124 DES OBERSTEN CHEFS DER SOWJETISCHEN MILITÄRADMINISTRATION IN DEUTSCHLAND VOM 30. OKTOBER 1945 BESCHLAGNAHMEN VERMÖGENSWERTE

Elektroindustrie  
Union Sils van de Loo & Co., Eisenach,  
Oppenheimerstrasse 29  
sowie sämtlicher sonstigen Vermögenswerte.

IST DURCH DEN BEFEHL NR. 64 DES OBERSTEN CHEFS DER SOWJETISCHEN MILITÄRADMINISTRATION IN DEUTSCHLAND VOM 17. APRIL 1948 BESTÄTIGT UND DAMIT RECHTSKRÄFTIG GEWORDEN

WEIMAR, DEN 1. JUNI 1948



*G. Lehmann*  
MINISTER DES INNERN

Beglaubigt:  
*G. Lehmann*  
(Lehmann)  
Regierungsrat.



*E. Eger*  
MINISTERPRÄSIDENT

Bild 1.1: Enteignungsurkunde zur Umwandlung der Melas-Werke in Eisenach in einen Volkseigenen Betrieb



a



b

Bild 1.2: Verkaufsverpackungen: a) Gleichzeitige Verwendung der Begriffe „Dynamo“ und „Lichtmaschine“ auf der Verpackung für den Union-Dynamo 6701 (1967) b) Vertrieb des Union-Dynamos TP GBi 015 durch die Firma Profex

Mit dem Marwi-Konsortium stehen die Marken „AXA“, „basta“ und Profex in Verbindung. Von der Verpackung im Bild 1.2b lässt sich darauf schließen, dass die Firma Profex am Vertrieb und nicht an der Produktion der Union-Dynamos beteiligt war. Die Dynamos mit den Markenbezeichnungen Union, AXA und basta haben aufgrund der Verflechtung der Produktionsstätten und der schwer zu ergründenden Betriebs- und Vertriebsstrukturen viele Gemeinsamkeiten. Deshalb lassen sich die Produkte ausgehend von den Konstruktionen nur schwer einer Fertigungsstätte oder einer Firma zuordnen. Selbst aus den Beschriftungen, die teilweise am Boden mit dem Gießwerkzeug erhaben verzeichnet sind, lassen sich keine eindeutige Zuordnung zu den Firmen und keine Reihenfolge der Markteinführungen ableiten. Deshalb werden die Dynamos unter dem Sammelbegriff „Union-Gruppe“ zusammengefasst, wobei die Gesichtspunkte für die gewählte Reihenfolge der technischen Beschreibungen weitgehend von der Gehäusegestaltung und der Generatorkonstruktion bestimmt werden.

## 1.2 Logos mit dem Hinweis auf die Marke „UNION“

Da die Übernahme der Melas-Werke in erster Linie wegen der Absicherung der Fahrradpedalproduktion erfolgte, kann angenommen werden, dass die Dynamofertigung mit dem Melaslogo zunächst beibehalten wurde. Der Dynamotyp 5501 (Bild 1.4) könnte die erste Variante sein, die unter der Regie der Union-Werke nach dem Krieg entwickelt wurde und man das Firmenschild änderte. Das Wort Melas im auf die Spitze gestellten Parallelogramm (Bild 1.3a) ersetzte man durch den Anfangsbuchstaben U des Firmennamens (Bild 1.5). Die Form des auf der Abdeckung der Kippvorrichtung angeklebten Firmenschildes entspricht dem Parallelogramm im Melaslogo. Mit der Übernahme der Marke „Berko“ hat Union die Umrandung des Buchstaben U vom Firmenschild Berko (Bild 1.3b) übernommen. Diese Kombination wurde in das Melasparallelogramm eingefügt. Ein solches Logo ist in der Abdeckung der Kippvorrichtung von Bild 1.5 eingepreßt.

Eine Erweiterung erfuhr das Firmenschild der Dynamo-Lampenkombination im Bild 1.6, wobei der Namenszug „UNION“ in leuchtend roten Buchstaben ebenfalls im Melas-Parallelogramm eingefügt ist. Der Dynamo entspricht bis auf die spezielle Gestaltung des Bodens einer Weiterentwicklung mit der Nummer 5554/1.

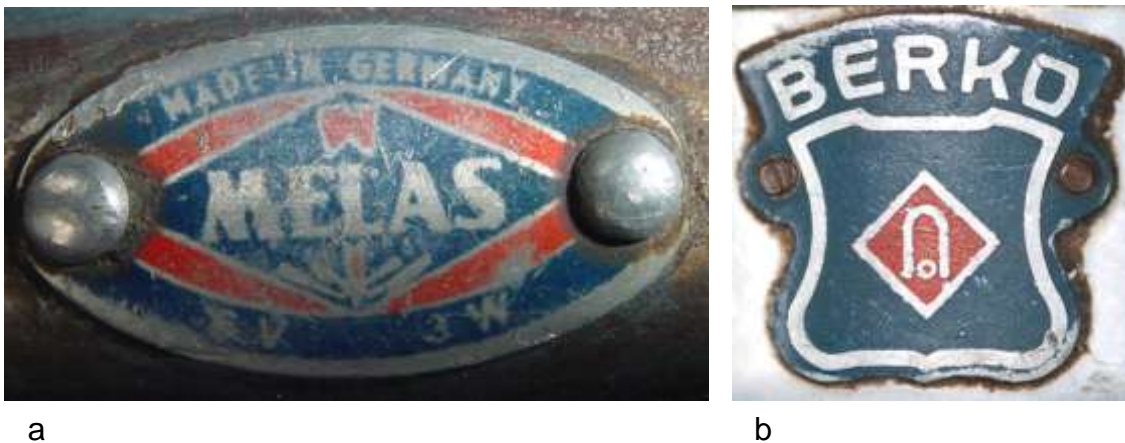


Bild 1.3: Logos übernommener Firmen: a) Melasparallelogramm auf dem ovalen Firmenschild, b) Berko-Firmenschild



Bild 1.4: An der Kippvorrichtung aufgenietetes Firmenschild mit dem U im Melasparallelogramm, Typ 5501



Bild 1.5: Das U im Berko-Schild innerhalb des Melasparallelogramm, Typ 5501



Bild 1.6: Firmenschild mit Spuren der Markennamen „Melas“ und „Berko“

Neben den konstruktiven Neuerungen wurde das Logo ersetzt durch den ausgeschriebenen Firmennamen „UNION“ auf dem Gehäusemantel, wobei der Schriftsatz variiert wurde (Bild 1.7c und d). Um den Bekanntheitsgrad der Marken Daimon und Berko auszunutzen, ist der Dynamotyp 5554/1 mit dem Schriftzügen DAIMON und BERKO versehen worden (Bild 1.7b). Mit den unscheinbaren im Aluminium eingepägten Schriftzügen hat man die Ära der werbewirksamen Firmenschilder verlassen.

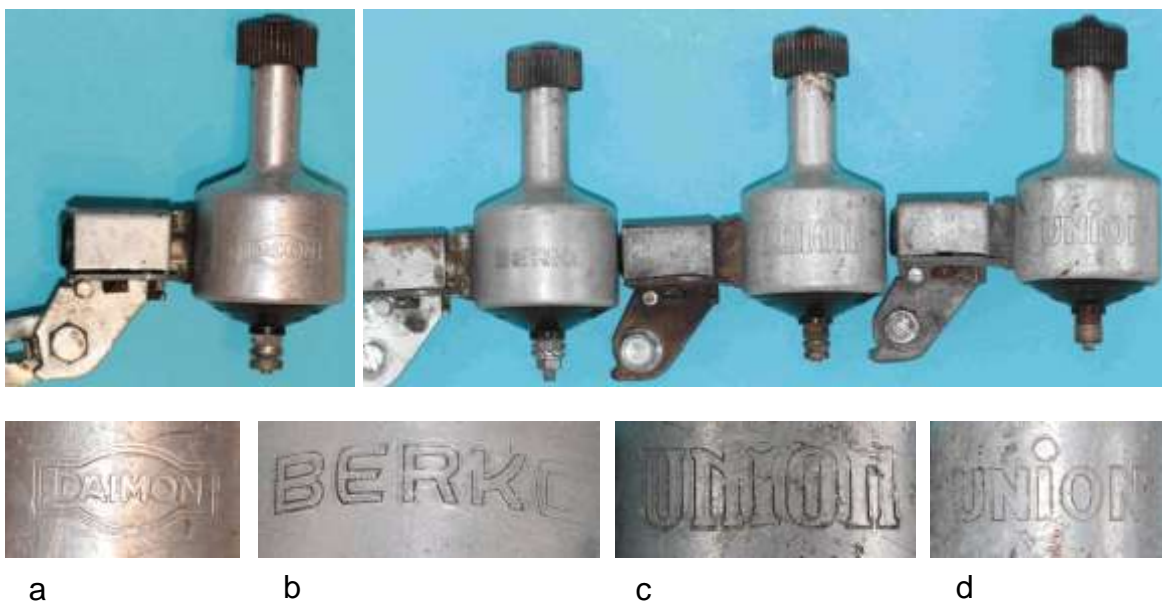


Bild 1.7: Ein Dynamotyp 5554/1 mit drei Markennamen: DAIMON, BERKO u. UNION



Auf aktuell gefertigten Dynamos werden einfach gestaltete Buchstaben oder Schriftzüge gewählt, um auf die Marke „Union“ hinzuweisen. Beispiele dafür sind im Bild 1.8 zusammengestellt. Sie zeigen nur den Anfangsbuchstaben der Firmenbezeichnung mit Umrandungen oder den vollständigen Namen.

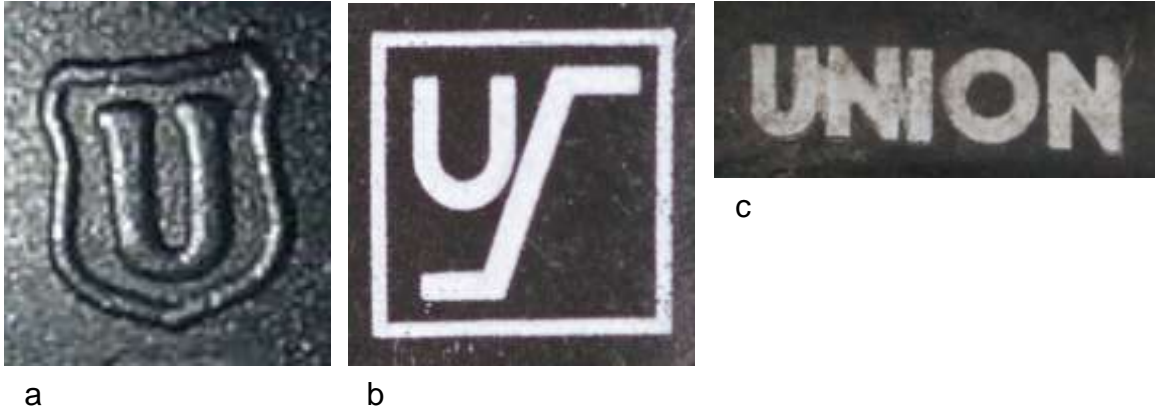
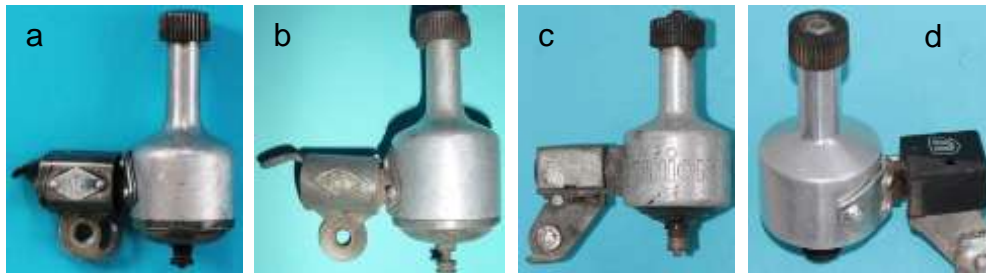


Bild 1.8: Aktuelle Logos: a) Auf dem Reibrad, b) Auf dem Gehäuse, c) Auf der Abdeckung der Kippvorrichtung

### 1.3 Ausführungsformen

Die Fotos von Bild 1.9 bis Bild 1.17 geben einen noch zu vervollständigenden Überblick der Dynamovarianten, die seit 1957 von der UNION-Gruppe gefertigt wurden. Das Startjahr 1957 lässt sich von der Gestaltung des Firmenschildes ableiten, denn Union verwendet als gestalterisches Symbol die Kontur des Logos der Firma Berko, die 1957 geschlossen wurde. Es wird angenommen, dass Union nicht nur die Produktionsstätte in Berlin sondern auch die Vermarktungsrechte von Berko erworben hatte und dies in der Gestaltung des Firmenschildes dokumentierte.



5501

5501

5554/1

5554/1



TP GBi 014



TP GBi 015  
W-Germany



5554/1  
TP GBi 016

Bild 1.9: Dynamos mit Metallgehäuse und drei unterschiedliche Kippvorrichtungen



4100  
BS 6102/3



TP GBi 7193  
BS 6102/3



TP GBi 7193  
BS 6102/3



TP GBi 87050  
BS 6102/3

Bild 1.10:  
UNION-  
Dynamos mit  
Kunststoffge-  
häuse

Über den gesamten Zeitraum von 1945 bis heute hat sich das Gewicht der Union-Dynamos von 250 g auf 110 g verringert (Bild 1.11a). Beim Übergang von der bauchigen zur schlanken Gehäusekontur reduzierte sich der Durchmesser des Gehäusemantels um 10 mm von 42 mm auf 32 mm (Bild 1.11b). Sichtbare charakteristische Entwicklungssprünge sind die Ablösung des Aluminiumgehäuses durch Kunststoffgehäuse und die Ablösung der Kippvorrichtung durch eine Drehvorrichtung zur Inbetriebnahme des Dynamos.

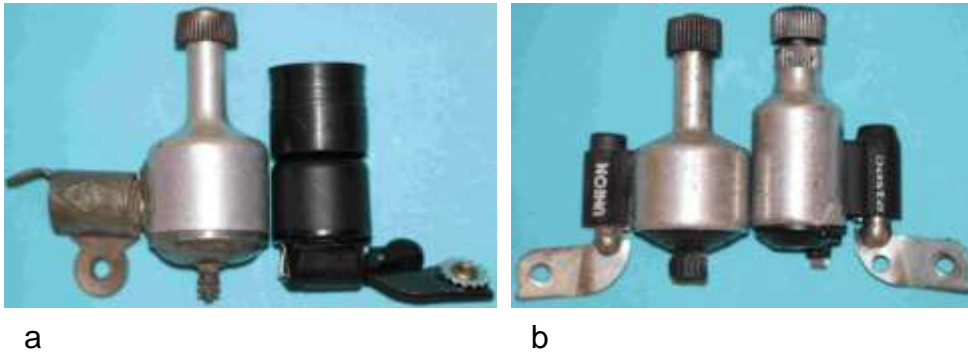


Bild 1.11: Auffallende Entwicklungssprünge: a) Gewichtsreduzierung von 250 g auf 115 g, b) Reduzierung des Durchmessers von 42 mm auf 32 mm

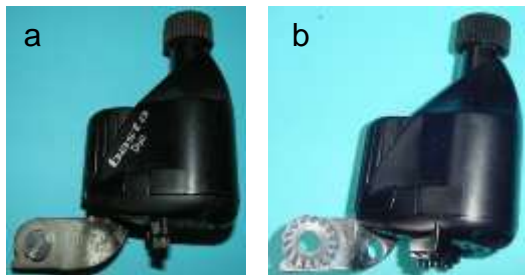


Bild 1.12: Basta Duo und Basta Trio

ALT 52 basta-  
Duo BS 6102/3  
TPBGi 67050

ALT 52 basta-Trio  
BS 6102/3  
TPBGi 87050

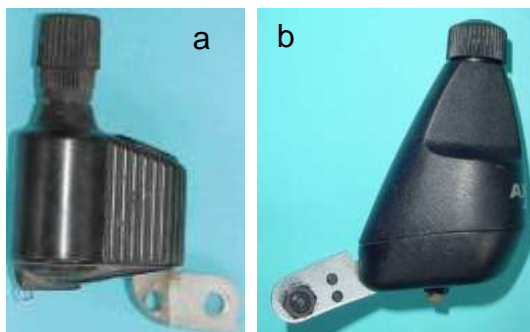


Bild 1.13: Spezielle Ausführungen

FER 8007.12

AXA-COLUNA

Innerhalb der Dynamogehäuse spiegelt sich die Weiterentwicklung des Magnetmaterials wieder. Zunächst wurden AlNi-Walzen, dann Keramikwalzen und schließlich Glockenläufer (Bild 1.14) aus kunststoffgebundenem Magnetmaterial eingesetzt. In dieser Reihenfolge wurde der Innenläufer durch einen Außenläufer ersetzt. Eine Ausnahmestellung in der Produktreihe nimmt der Dynamo „Axa Caluna“ ein, denn er besitzt ein ruhendes Magnetsystem. Der Anker ist generell als Klauenpolanker gestaltet, dessen Ausführung sich nach der Polradform richtet.

Mindestens eine Seitendynamovariante ist in einer Dynamo-Lampen-Kombination verbaut worden (Bild 1.15). 1986 erfolgte die Markteinführung des Walzendynamos, der auf der Lauffläche des Reifens aufliegt (Bild 1.16 und Bild 1.17). Er wird im Bereich des Tretlagers am Rahmen montiert und mit einem kurzen Hebel oder einem

Bowdenzug entriegelt. Von den Union-Nabendynamos sind bisher keine Exemplare verfügbar.



Bild 1.14: Glockenläufer

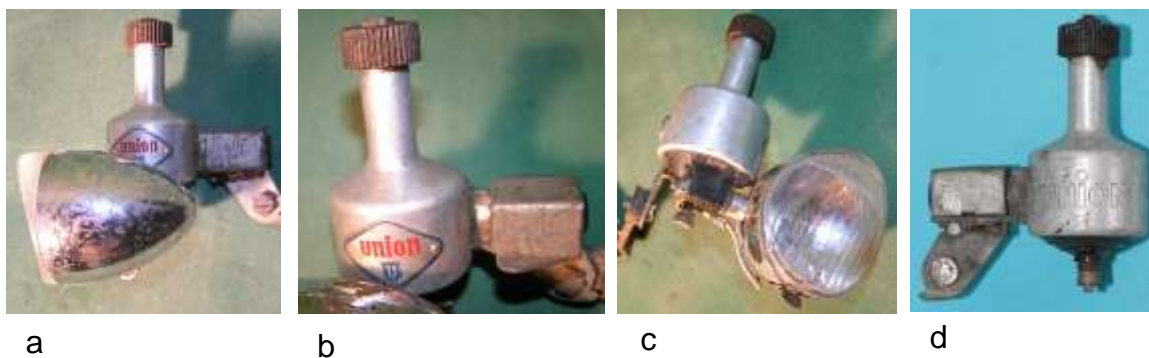


Bild 1.15: Dynamo-Lampen-Kombination: a) Dynamo aus Bild 1.15 mit Lampe, b) Firmenschild, c) Boden mit Lampenhalter, d) Separater Seitendynamo (Radsport retro vintage 1957)

**UNION**  
»Formel P«

# Die Lichtwalze

UNION »Formel P.«  
Walzendynamo 8601

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 Walzendynamo 8601 aus der UNION Formel P Serie. Sein Wirkungsgrad liegt weit über dem eines konventionellen Dynamos. Kleinst- und leichteste Konstruktion bei optimaler elektrischer Leistungsfähigkeit gehören zu seinen zukunftsweisenden Merkmalen. Walzendynamo 8601. Ein starkes Stück aus dem UNION Formel P-Umsatz-Powerpaket.

**UNION**  
Fröndenberg

Radmarkt Nr. 3/1997 43



b

a

Bild 1.16: Walzendynamo  
a) Obendynamo  
b) Seiten- oder Felgendynamo



**MARWI**

Spitzentechnologie.  
Der neue Walzendynamo 9501 mit Fernbedienung.  
Die leistungsstarke Lichtmaschine mit auswechselbarem Lauftringbelag, variablen Anbaumöglichkeiten und 4 Anschlüssen.

**UNION**

Marwi Germany GmbH  
58730 Fröndenberg  
Tel.: +49 (0) 23 73 753-0  
Fax.: +49 (0) 23 73 753-2 09  
Vertrieb Österreich: Thallinger GmbH  
A-4600 Wels - Fax: 0 72 42-4 97-0

Bild 1.17: 1996 Walzendynamo 9501 mit Bedienung von der Sitzposition (Fernbedienung)

## 2 Erster Union-Dynamo 5501 nach dem Zweiten Weltkrieg

### 2.1 Äußeres Erscheinungsbild

Die Konturen der beiden Dynamos im Bild 2.1 unterscheiden sich nur geringfügig, denn die das Erscheinungsbild bestimmende Gehäuse, bestehend aus einem Stahlboden und einem Lagerhalstopf aus Aluminium, sind identisch. Dennoch stellt die Variante im Bild 2.1b eine wesentliche Weiterentwicklung dar, die erst an der Anker Ausführung erkennbar ist. Die Kennzeichnung der Dynamos erfolgte durch die Firmenlogos und durch Einprägungen auf der Abdeckung der Kippvorrichtungen. Ausgewiesen ist für beide Exemplare die Typennummer 5501 (Bild 2.2). Ergänzend dazu steht auf der Abdeckung des jüngeren Modells im Bild 2.2b die Seriennummer 5520/1. Um die Muster in der Beschreibung auseinander halten zu können, werden als Bezeichnung für die Ausführung im Bild 2.1a die Nummer 5501 und im Bild 2.1b die Nummer 5520/1 gewählt.

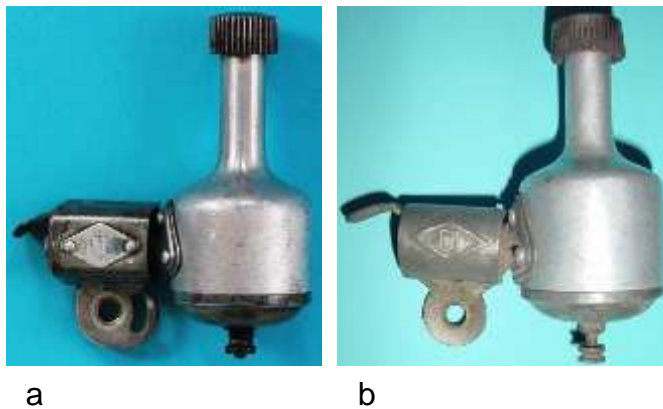


Bild 2.1: Typ 5501:  
Zwei Ausführungen  
a) 5501 mit vierteiligem Klauenpol-  
system,  
b) 5520/1 mit zweiteiligem Klauen-  
polsystem

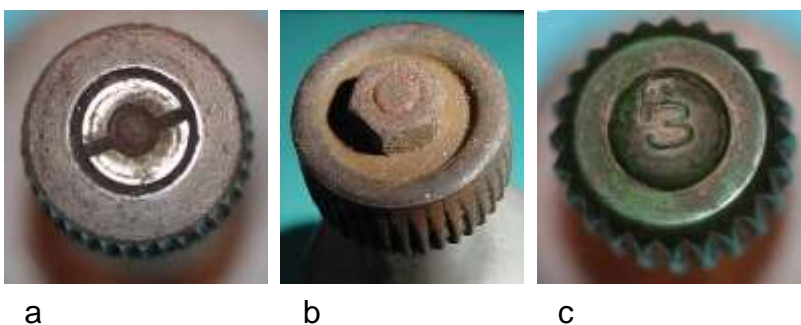


a



b

Bild 2.2: Typen-  
bezeichnungen:  
a) 5501,  
b) 5520/1



a

b

c

Bild 2.3: Reibräder:  
a) 5501 mit Schlitzmutter  
b) 5520/1 mit Sechskant-  
mutter  
c) Gummikappe

Mit der Senkung von Fertigungskosten bei der Befestigung der Reibräder kann man den Ersatz der Schlitzmutter durch eine Sechskantmutter erklären. In beiden Fällen sind deutliche Abnutzungserscheinungen auf den Reibradlaufflächen zu erkennen, sodass der Dynamo 5501 vom Nutzer mit einer Gummikappe versehen wurde. Mit der Vergrößerung des Reibraddurchmessers um 4 mm ist der Nachteil verbunden, dass sich die Helligkeit bei kleinen Fahrgeschwindigkeiten verringert.

## 2.2 Kippvorrichtung

Die Kippvorrichtungen sind mit einem Flansch am Gehäusemantel vierfach angeordnet. Ihre unterschiedlich gestalteten Blechabdeckungen (Bild 2.4a und c) weisen auf vom Dynamo 5501 abweichende konstruktive Lösungen der Bauteile hin. Davon sind der Fußhebel, seine Rückholfeder und das Basisblech betroffen.

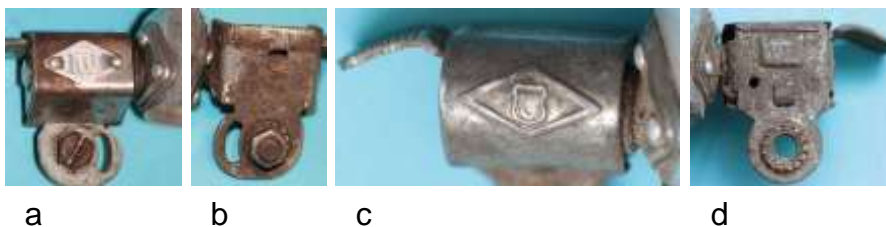


Bild 2.4: Kippvorrichtungen:  
a) und b) Typ 5501,  
c) und d) Typ 5520/1

Beim Typ 5501 bildet ein Schlitz im Basisblech den Drehpunkt des Fußhebels (Bild 2.5). Er ist mit einem Niet gegen das Herausrutschen gesichert. Eine Rückholfeder, die auf einem Zapfen im Basisblech positioniert und in einer Bohrung des Fußhebels eingehakt ist, sorgt für das Einrasten des Fußhebels hinter dem Sperrstift, wenn der Dynamo außer Betrieb gesetzt wird. Auf der Rückseite des Basisblechs ist ein Anschlag für den Sperrstift nach innen ausgeklinkt (Bild 2.6), um den Drehwinkel zu begrenzen.

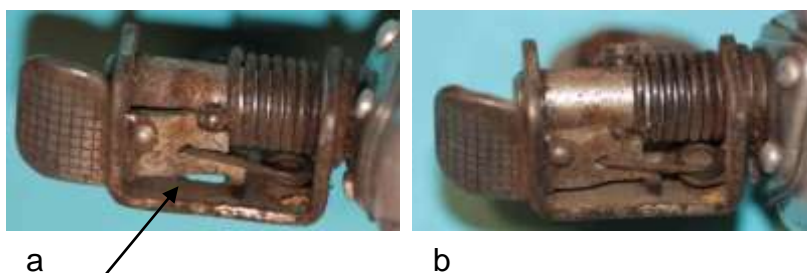


Bild 2.5: Typ 5501, Raststellungen:  
a) Ruhestellung,  
b) Betriebsstellung

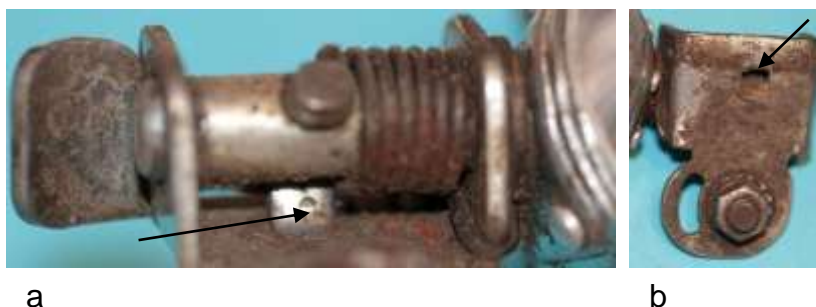
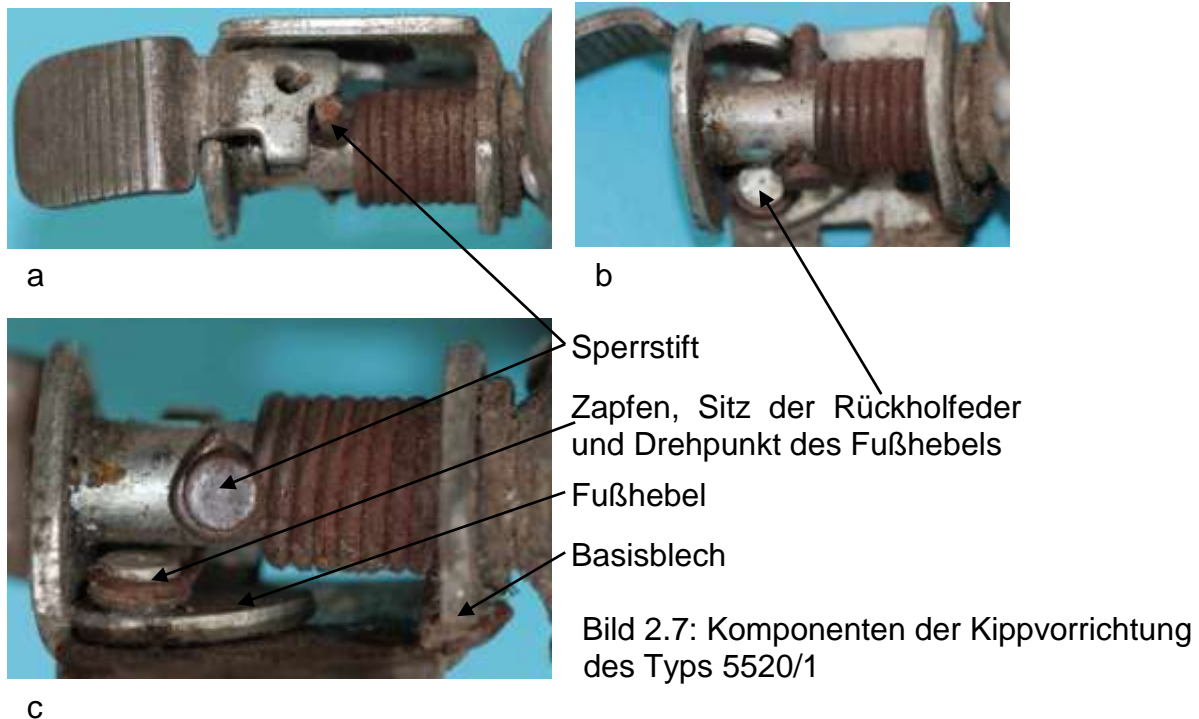


Bild 2.6: Ausnehmung zur Drehwinkelbegrenzung

Unter Beibehaltung des Wirkprinzips wurden zur einfacheren Montage im Typ 5520/1 konstruktive Änderungen vorgenommen. Ein Zapfen im Basisblech stellt sowohl den Drehpunkt des Fußhebels als auch den Sitz der Rückholfeder dar (Bild 2.7).



## 2.3 Anker

Die in den Dynamos 5501 und 5520/1 eingebauten Anker sind Klauenpolausführungen, die ihre Vorbilder in den Dynamos der Tschechischen Marke PALABA haben und an das Patent der Berliner Firma „Elektrotechnische Fabrik Schmidt & Co. G.M.B.H.“ von 1934 angelehnt sind. Sie verkörpern zwei Entwicklungsstufen der Klauenpolanker, deren Ankereisen aus vier oder zwei Teilen bestehen. Daran orientieren sich unterschiedliche konstruktive Lösungen für den Einbau des Ankers im Gehäuse.

### 2.3.1 Typ 5501

Der Stahlboden wird mit einer Mutter auf dem Kabelanschlussbolzen am Gehäuse- rand angepresst. Dementsprechend ist die Demontage des Bodens leicht möglich, sodass der Kontaktsteg mit dem isoliert eingesetzten Kabelanschlussbolzen und die Spulenanschlüsse zugänglich sind (Bild 2.8a und c). Der Steg ist in zwei gegenüberliegende Ausnehmungen eingeklinkt und wird daran in axialer Richtung angedrückt, wenn der Boden montiert wird. Die Ausnehmungen (Bild 2.8) sitzen auf einem Gewinding, der in das Innengewinde am unteren Gehäuserand eingeschraubt wird (Bild 2.9). Der Gewinding ist durch einen offenen Zwischenring (Bild 2.10) verstärkt. Er liegt am Klauenpolanker an und ist notwendig, um die Teile des Ankereisens kraftschlüssig zusammenzufügen. Diese Funktion erwächst aus der Konstruktion des vierteiligen ferromagnetischen Ankerkreises (Bild 2.11, Bild 2.12 und Bild 2.13).



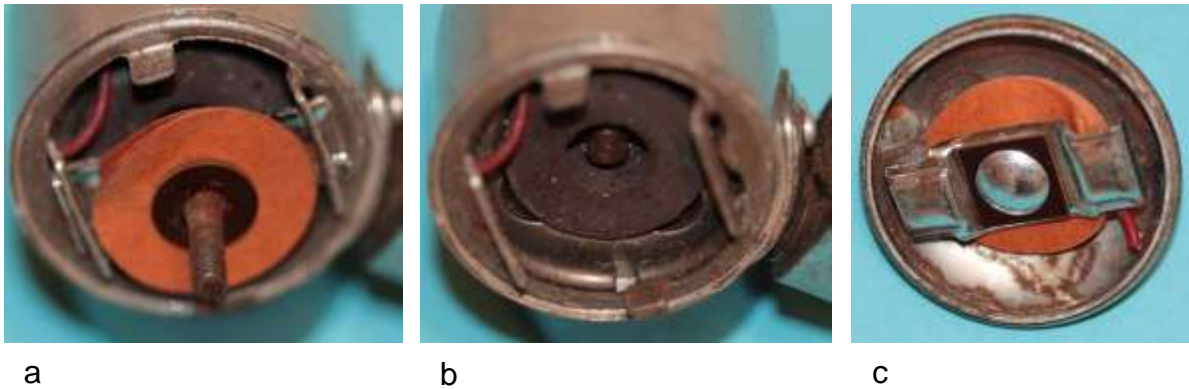


Bild 2.8: Bodenbereich: a) Eingeklinkter Kontaktsteg, b) Befestigungsring und Polrad  
c) Boden mit Kontaktsteg



Bild 2.9: Verschraubung:  
a) Gewindering,  
b) Polrad und untere Stirnseite des Ankers  
c) Feingewinde im Gehäusemantel

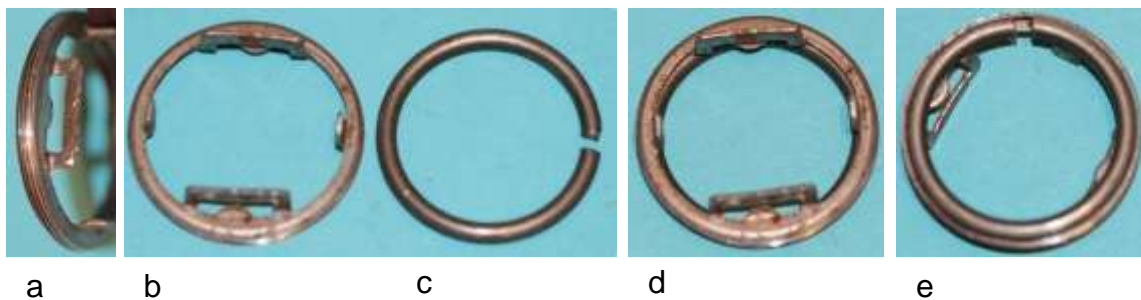


Bild 2.10: Gewindering: a) und b) Außenseite mit Gewinde und Klemmtasche,  
c) Offener Zwischenring, d) Zwischenring eingelegt aber verdeckt, e) Ohne Feder-  
spannung eingelegter Zwischenring

Die Klauenpolringe werden aus einer Ronde ausgeschnitten. Die Klauenpole werden senkrecht abgebogen (Bild 2.11) und von beiden Seiten in den Innenraum der Spule eingefügt, sodass das im Bild 2.13a dargestellte achtpolige Polsystem entsteht. Den Umfang der Spule bedecken zwei offene Jochbleche, deren Enden durch einen vergleichsweise großen Spalt getrennt sind. Sie schließen den magnetischen Kreis zwischen den beiden Klauenpolringen. Bei der Montage wird zuerst ein Klauenpolring eingesetzt. Dann folgen die Jochbleche, die sich am Gehäusemantel anschmiegen. Nach dem Einsetzen der Spule wird der zweite Klauenpolring eingefügt. Der Gewin-

dering presst den Zwischenring auf den unteren Klauenpolring, sodass die Luftspalte zwischen den Klauenpolringen und den Jochblechen verschwinden. Bei diesem Arbeitsgang wird die Masseverbindung hergestellt. Dazu ist ein Spulende mit einer schmalen Blechfolie galvanisch verbunden, die zwischen den beiden Spulenkörperwänden aufgespannt ist (Bild 2.13b). Mit ihren Enden hat sie nach dem Anziehen des Gewinderings Kontakt mit den Klauenpolringen.

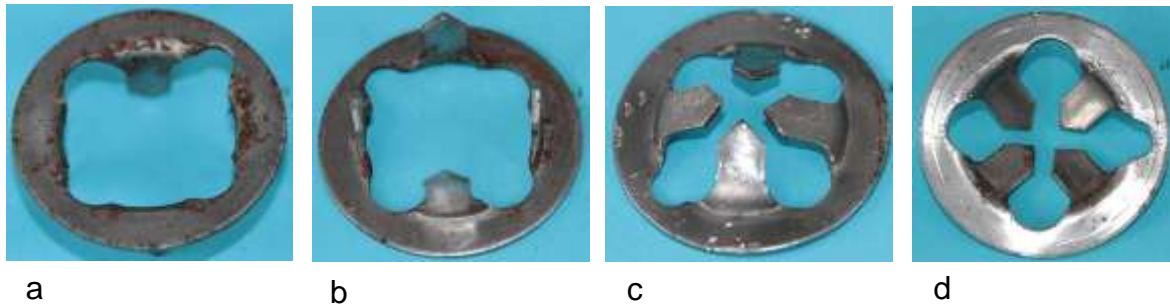


Bild 2.11: Klauenpolringe: a) und b) Einbaufähige Klauenpolringe, c) und d) Abgebogene Polschuhe

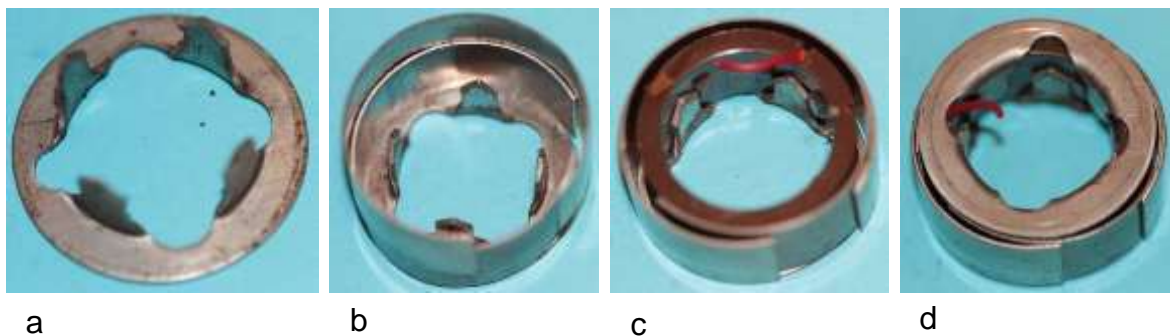


Bild 2.12: Aufbau des Ankers: a) Klauenpolring, b) Klauenpolring mit einem Jochblech, c) Spule mit zwei Jochblechen und einem Klauenpolring, d) Kompletter Anker: Zwei Klauenpolringe, zwei Jochbleche und Ankerspule

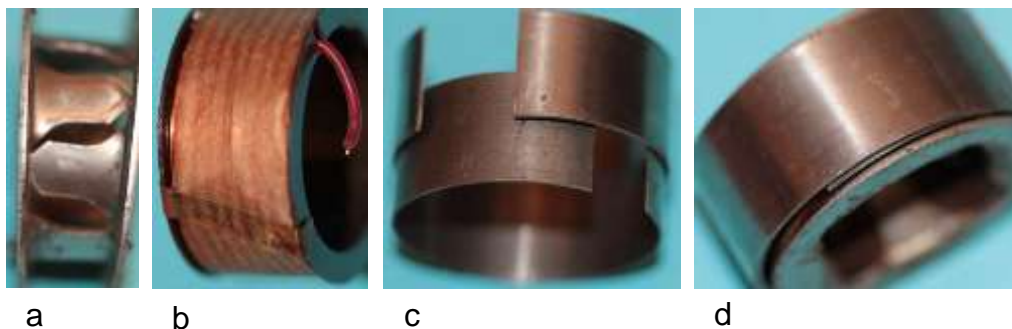


Bild 2.13: Bauteile des Ankers: a) Zwei Klauenpolringe, b) Ankerspule mit Massekontakt, c) Zwei Jochbleche, d) Klauenpolring mit den Jochblechen

### 2.3.2 Typ 5520/1

Die vielen Arbeitsgänge bei der Montage des Klauenpolankers werden beim Dynamo 5520/1 durch den Einsatz eines Tiefziehwerkzeugs reduziert. Dadurch werden die Klauenpolringe mit dem Ankerjoch vereinigt, sodass sich die Montagetechnologie wesentlich vereinfacht (Bild 2.14). Die Klauenpolringe werden zusammen mit der Spule in das Gehäuse eingepresst. Zum Einklinken des Kontaktstegs dient ein Distanzring aus Kunststoff mit entsprechenden Ausnehmungen (Bild 2.15). Der Distanzring wird von der Umbörlung des Gehäuserands gehalten. Ein Spulenende berührt den Gehäuserand (Bild 2.16a) und wird mit dem Boden festgeklemmt, sodass auf diese Weise der Massekontakt hergestellt wird. Da der Kontaktsteg mit dem Kabelanschlussbolzen in den Ausnehmungen des Distanzrings aus Kunststoff eingepasst ist, ist keine Isolierung zum Kabelanschlussbolzen erforderlich (Bild 2.16b).



Bild 2.14: Klauenpolringe

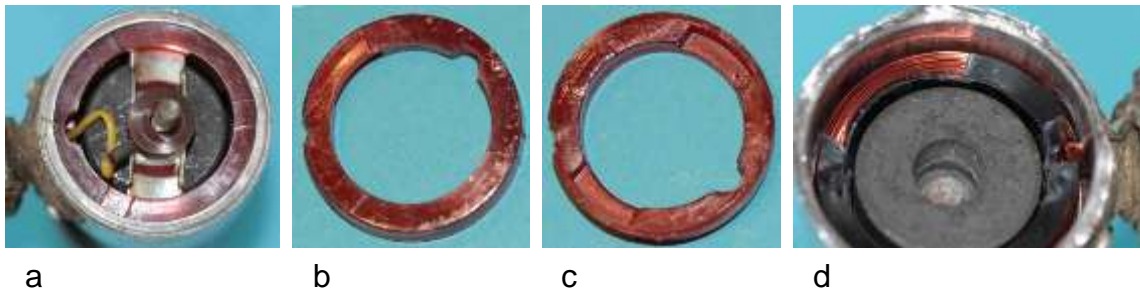


Bild 2.15: Befestigung des Ankers: a) Einklinkter Kontaktsteg, b) und c) Distanzring, d) Polrad und Spule im Gehäuse

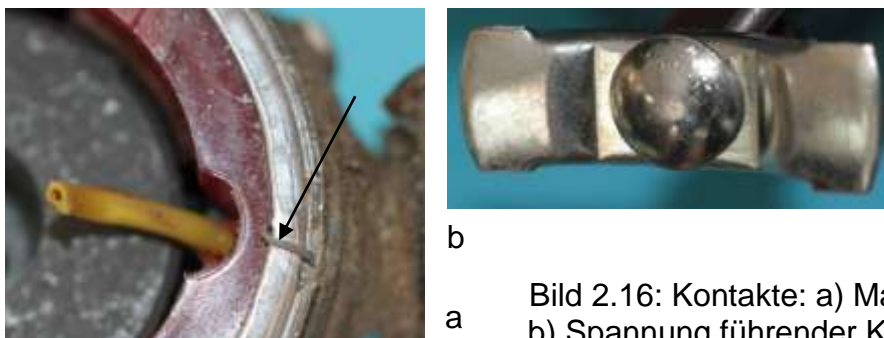


Bild 2.16: Kontakte: a) Massekontakt  
b) Spannungsführender Kontaktsteg

## 2.4 Polrad

Sowohl im Dynamo 5501 als auch im 5520/1 wird eine achtpolige AlNi-Walze als Polrad eingesetzt. Aus den Fotos im Bild 2.17 ist das Problem, die Befestigung der Welle in der Magnetbohrung, ersichtlich. Die Vergussmasse findet nur sehr schwer Halt an der glatten Magnetoberfläche, sodass sich unter Umständen der Magnet von der Vergussmasse lösen kann. Die Welle wird mit zwei Sinterlagern einseitig geführt.

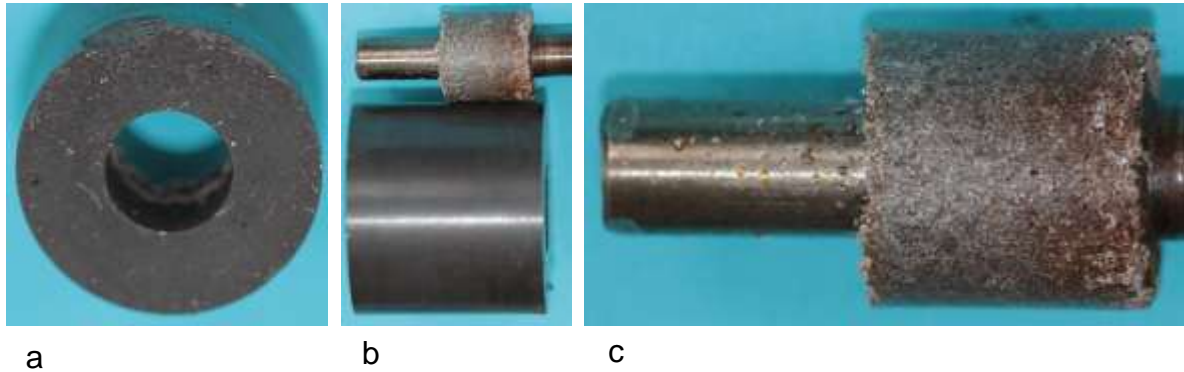


Bild 2.17: Magnetbefestigung: a) Magnet und Vergussmasse, c) Welle mit Vergussmasse

### 3 Dynamos mit der Typenbezeichnung 5554/1

Der das Polrad umfassende Klauenpolanker im Dynamo 5520/1 bestimmt auch in der nachfolgenden Typenreihe 5554/1 die Gehäusekontur. Dennoch sind konstruktive Änderungen am Gehäuse nicht zu übersehen. Der Stahlboden wurde ersetzt durch einen Kunststoffboden, der durch Umbörtelung des Lagerhalstopfes gehalten wird. Damit sind Reparaturen innerhalb des Gehäuses ausgeschlossen. Vollständig ersetzt wurde die Kippvorrichtung. Die vorliegenden Exemplare der Typenreihe 5554/1 sind unterschiedlich beschriftet, obwohl keine nennenswerten Änderungen vorgenommen wurden. Die Ausführung im Bild 3.2a trägt den Markennamen DAIMON und die im Bild 3.2b weist den Firmennamen BERKO auf. Die Varianten im Bild 3.2c und d sind mit dem Schriftzug UNION versehen, wobei verschiedene Lettern verwendet wurden. Mit dem Ersatz der Blechabdeckung der Kippvorrichtung durch eine Kunststoffkappe, wurden im Bild 3.2d die Einprägungen auf dem Gehäuse eingesparrt und das Logo mit dem umrahmten U auf der schwarzen Kunststoffkappe weiß hervorgehoben. Innerhalb der Serie erfuhr der Kabelanschluss eine grundlegende Wandlung, wobei der Lampendraht nicht durch eine Rändelmutter, sondern durch eine Klemmverbindung mit der Ankerspule verbunden wird. Zur Demonstration der Veränderungen innerhalb der Typenreihe werden die beiden Muster im Bild 3.1 Bild 3.2b und Bild 3.2d gegenübergestellt (Bild 3.3 und Bild 3.4).



Bild 3.1: Zwei aufeinanderfolgende Dynamotypen: a) 5520/1, b) 5554/1



Bild 3.2: Dynamos mit der Typenbezeichnung 5554/1: a) DAIMON, b) BERKO, c) und d) UNION mit unterschiedlichen Schriftzügen, e) Firmenlogo auf der Schutzhaube der Kippvorrichtung



Bild 3.3: Ansichten

a

b



a

b

a

b

Bild 3.4: Zwei Dynamos mit Auslöseblech: a) 5554, b) 5554-400

Zur Unterscheidung der beiden Ausführungen im folgenden Text werden die Ausführung mit der Kunststoffkappe mit 5554 und die mit der Blechabdeckung der Kippvorrichtung mit 5554-400 bezeichnet. Die zusätzliche Zahl 400 ist am Boden eingeschrieben. Das charakteristische Bauteil der Gruppe 5554/1 (Bild 3.2) ist die Kippvorrichtung. Ein Vergleich mit DAIMON-Dynamos lässt den Schluss zu, dass diese Konstruktion zusammen mit dem Markennamen DAIMON von der Firma „Elektrotechnische Werke Schmidt & Co GmbH“ (DAIMON) übernommen worden ist. Der Flansch und der Drehbolzen der Dynamos 5501 wurden bei der Gruppe 5554/1 zu einem Bauteil vereinigt. Es wird aus 2 mm starkem Blech ausgeschnitten und verformt. Ein einseitig ausladender Flansch, der mit drei Nieten am Gehäusemantel befestigt ist, verjüngt sich zum halbrund gebogenen Drehbolzen (Bild 3.5).



Bild 3.5: Flansch und Drehbolzen der Kippvorrichtung:

Das auf dem Drehbolzen aufzuschiebende Basisblech (Bild 3.6a und b) wird ebenfalls aus 2 mm starkem Blech ausgeschnitten (Bild 3.6c) und mit der Fächerscheibe vernietet (Bild 3.6d). Zu den Bauteilen der Kippvorrichtung gehören außerdem die Druckfeder im Bild 3.7, das Fußhebelblech (Bild 3.8c) und die Rückholfeder (Bild 3.8d). Die Druckfeder ist an den Enden so gebogen, dass sie sich am Drehbolzen

(Bild 3.7a) und am Basisblech (Bild 3.7c) abstützt. Das Fußhebelblech ist im Basisblech drehbar eingehängt und ragt seitlich hervor, um beim Herunterdrücken die Drehbewegung des Dynamokörpers zu ermöglichen. Um die Betriebsstellung aufzuheben, wird der Dynamokörper mit der Hand gedreht, bis die Rückstellfeder das Fußhebelblech in die Raststellung bewegt. Die beiden Stellungen des Dynamos sind sowohl am Fußhebelblech (Bild 3.9a und b) als auch an der Position des Drehbolzens in dem gekrümmten Langloch an der Stirnseite des Basisblechs zu erkennen (Bild 3.9c und d). Zur Vermeidung der Verschmutzung ist beim Typ 5554-400 das Langloch mit einem Kunststoffknopf verdeckt (Bild 3.10c).

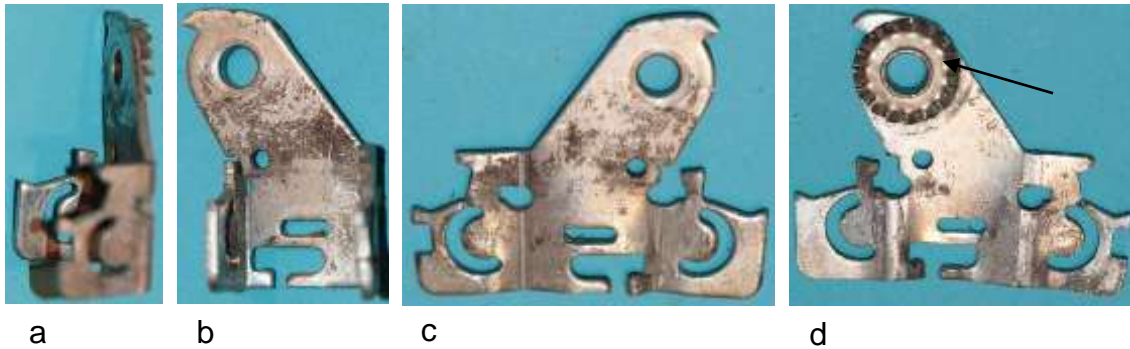


Bild 3.6: Basisblech: a) und b) Einbauzustand, c) Schnittbild, d) Aufgepresste Fächerscheibe

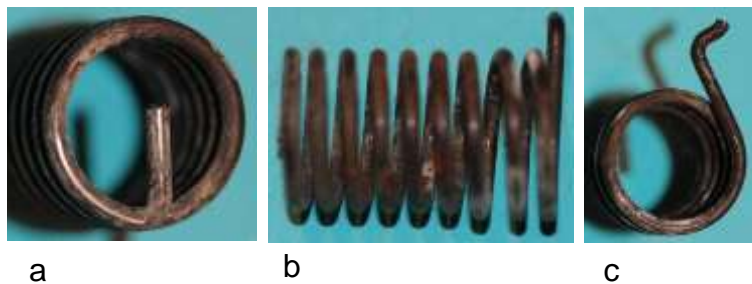


Bild 3.7: Druckfeder:  
a) Abstützung am Drehbolzen  
b) Seitenansicht  
c) Abstützung am Basisblech

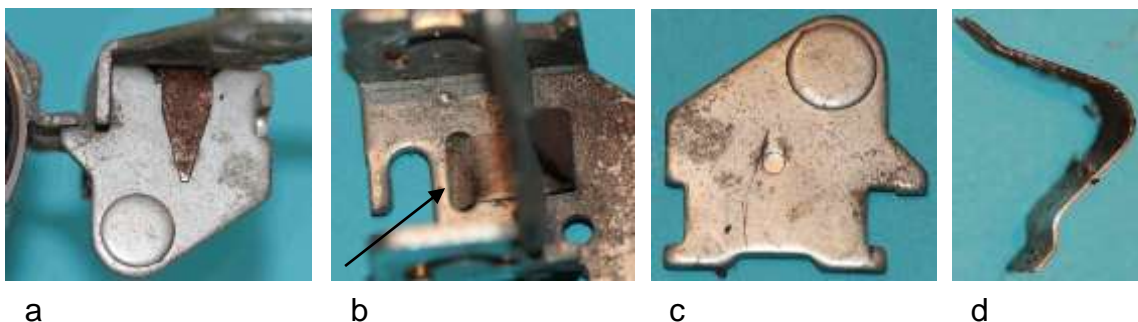


Bild 3.8: Rückstellfeder und Fußhebelblech: a) Flachfeder zum Einklinken in die Ruhestellung, b) Verankerung der Flachfeder im Basisblech, c) Fußhebelblech, d) Rückholfeder

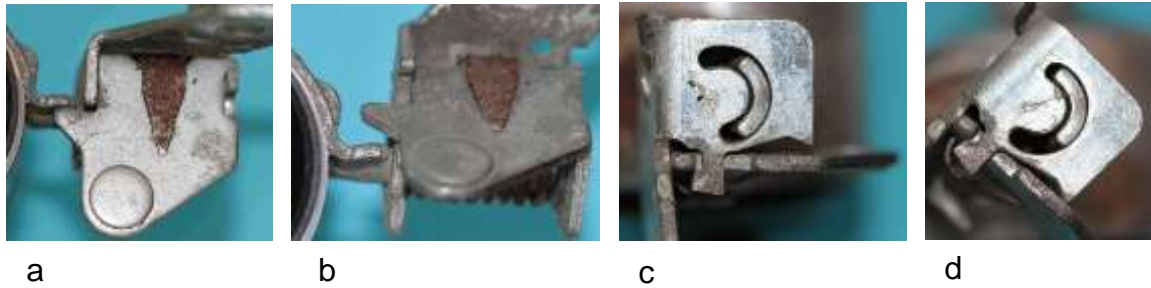


Bild 3.9: Stellungen der Kippvorrichtung: a) und c) Raststellung, b) und d) Betriebsstellung

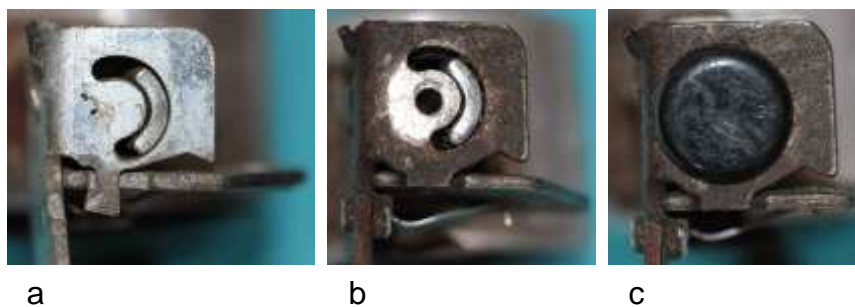


Bild 3.10: Stirnseiten der Kippvorrichtungen: a) Typ 5554, b) und c) Typ 5554-400

Wenn auch die äußeren Generatorabmessungen der Typenreihe 5554/1 gegenüber der Vorgängervariante unverändert blieben, hat man Optimierungen an der Form der Klauenpole vorgenommen, die auch zu Unterschieden innerhalb der Typenreihe 5554/1 führten (Bild 3.11). Die wichtigste Maßnahme zur Reduzierung der Materialkosten ist der Ersatz des AlNi-Walzenmagneten durch ein Polrad aus keramischem Magnetmaterial. Wie an den beiden Polrädern im Bild 3.12 zu erkennen ist, wurden innerhalb der Typenreihe mehrere Befestigungsvarianten der Welle in der Magnetbohrung erprobt.

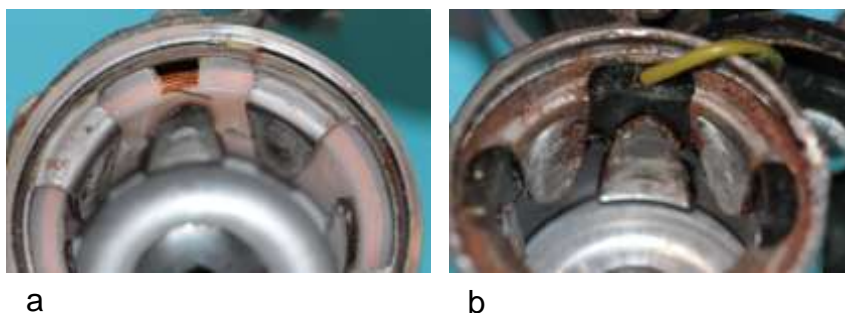


Bild 3.11: Klauenpole a) Typ 5554 b) Typ 5554-400

Der Kostenreduzierung ist auch am Konzept des Kabelanschlusses zu erkennen. Die gewohnte Befestigung des Kabelendes mit einer Rändelmutter am Kabelanschlussbolzen, wie sie beim Typ 5554-400 anzutreffen ist (Bild 3.13e), musste einer Klemmverbindung weichen. Das Spannung führende Spulenende wurde nicht mit einem Kabelschuh wie im Bild 3.13d besetzt, sondern mit einer Messingpfanne im Boden verbunden. Der durch die zentrale Bohrung des Druckknopfes geführte Lampendraht wird in die Messingpfanne gepresst. Durch Drehung des Knopfes wird der Kontakt



mechanisch gesichert. Um den Verlust des Knopfes zu verhindern, ist er mit einer Schlaufe am Boden eingehängt.

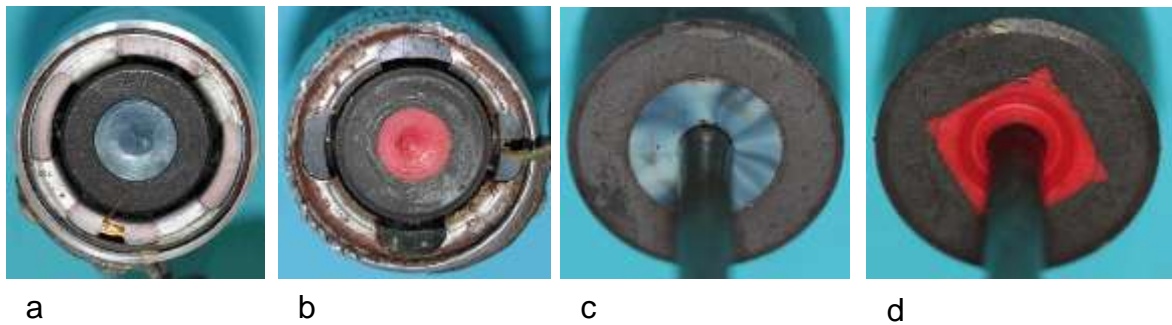


Bild 3.12: Unterschiedliche Verfahren der Wellenbefestigung: a) und c) Typ 5554, b) 5554-400

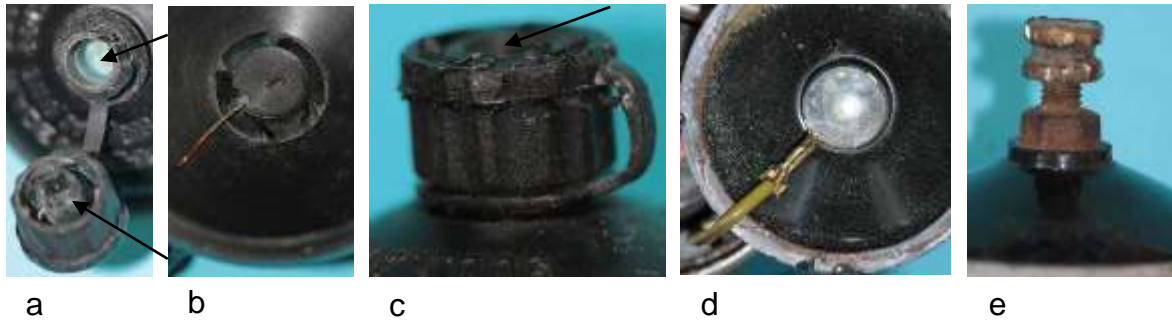


Bild 3.13: Spulen- und Kabelanschlüsse: a) Druckknopf und Messingpfanne, b) Anschluss des Spannung führenden Spulenendes an der Messingpfanne unter dem Kunststoff, c) Druckknopf mit zentraler Bohrung, d) Kabelschuh, e) Kabelanschlussbolzen mit Rändelmutter

## 4 Verchromtes Kunststoffgehäuse

Obwohl an dem Dynamo im Bild 4.1 keine Schriftzeichen vorhanden sind, die ihn zweifelsfrei als ein Produkt der Firma Union ausweist, wird aufgrund der Generatorausführung, der Befestigung des Reibrades auf der Welle (Bild 4.3) und der Typenbezeichnung TP GBi 014 auf dem Boden (Bild 4.2b) angenommen, dass er eine Entwicklungsstufe innerhalb der UNION-Dynamos darstellt.



Bild 4.1: TP GBi 014  
Verchromtes Kunststoffgehäuse

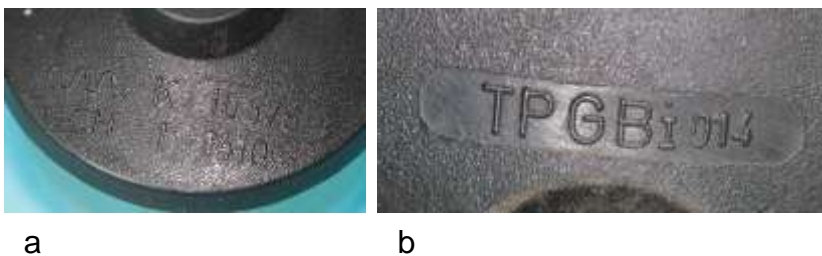


Bild 4.2: Schriftzüge am Boden



Bild 4.3: Aufgestecktes Reibrad

Auf dem Markt haben sich in den 50er und 60er Jahren die von der UNION und anderen Firmen produzierten Seitendynamos mit Aluminiumgehäuse etabliert. Die Absicht, ein Dynamo mit Kunststoffgehäuse auf den Markt zu bringen, barg die Gefahr, dass die Kunden aufgrund der farblichen Unterschiede einer solchen Variante skeptisch gegenüberstehen würden. Dem wollte man wahrscheinlich mit der Verchromung des Lagerhalstopfes aus Kunststoff entgegenwirken. Am vorliegenden Exemplar fehlt die Kippvorrichtung, sodass deren Beschreibung nicht erfolgen kann.

An den Bruchstellen des Gehäusestutzens ist aber ablesbar (Bild 4.4), dass es nicht gut gelungen ist, den Drehbolzen oder das Basisblech der Kippvorrichtung am Gehäuse sicher zu befestigen.

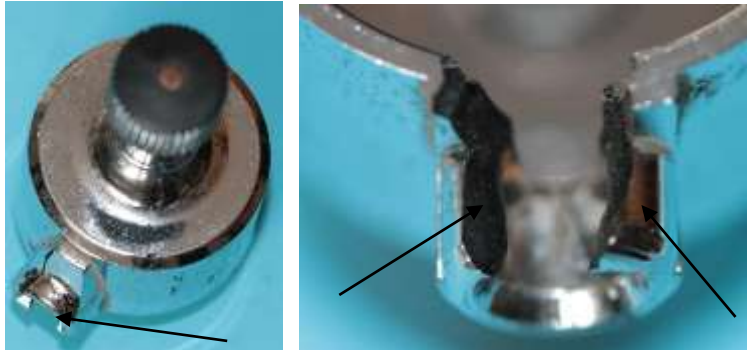


Bild 4.4: Bruchflächen am Stutzen für den Drehbolzen

Der Klauenpolgenerator weist am Polrad (Bild 4.5) aus keramischem Magnetmaterial keine hervorzuhobenden Merkmale auf. Das trifft auch auf die beiden Klauenpolkränze zu (Bild 4.6c und d), die in der Mitte des Jochs stumpf aneinander stoßen (Bild 4.6a).

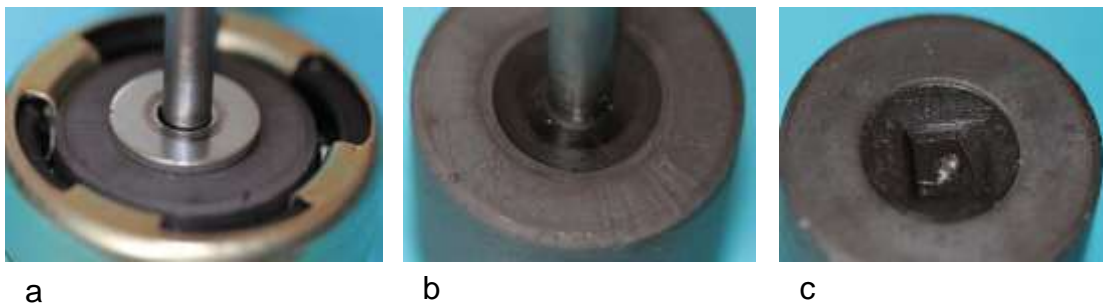


Bild 4.5: Polrad: a) Polrad in der Ankerbohrung, b) Eingegossene Welle, c) Untere Vergussfläche

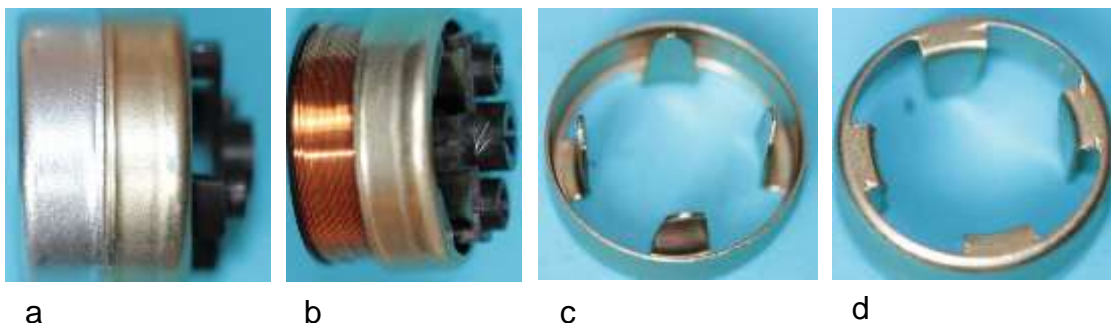


Bild 4.6: Ankereisen: a) Stumpfe Berührung der Klauenpolringe im Jochbereich, b) Ankerspule mit einem Klauenpolring, c) und d) Klauenpolringe

Im Gegensatz dazu wurde der Spulenkörper zum tragenden Konstruktionsteil aufgebaut. Am unteren Spulenkörperrand ist ein Kontaktkreuz angespritzt (Bild 4.7). Es stabilisiert den Spulenkörper und dient mit seiner Mulde in der Mitte zum Festlegen des blanken Wicklungsdrahtes. In die Mulde greift eine Schraubenfeder ein, durch die das Kontaktblech für den Kabelanschluss in axialer Richtung beweglich ist. Die Feder und Kontaktblech sind nicht vorhanden. Für das Kontaktblech ist eine entsprechende Führung in der Bodenmitte vorgesehen. Die Feder wird beim Einklinken des Bodens in den Gehäusemantel gespannt.

Der Masseanschluss wird über den Spulenkörperrand gespannt (Bild 4.8b). Er stellt den elektrischen Kontakt zum Klauenpolkranz her. Um den Stromkreis zu schließen, muss der Drehbolzen am Ankereisen anliegen.

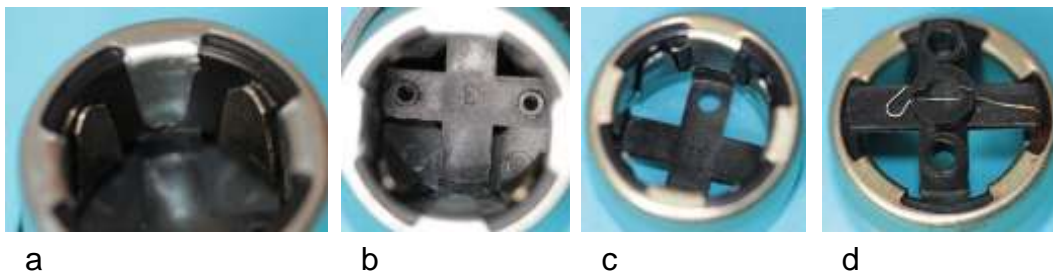


Bild 4.7: Klauenpolanker: a) Polflächen, b) Anker auf dem Boden sitzend, c) Kontaktkreuz, d) Spannung führendes Wicklungsende



Bild 4.8: Kontakte:  
a) Mulde mit Ankerdraht zur Positionierung einer Schraubenfeder  
b) Masseanschluss



Bild 4.9: Boden:  
a) Innenansicht  
b) Führung des Kontaktblechs

## 5 Dynamo „TP GBi 016“ oder Ausführung „6701“?

Ein Dynamo mit der Bezeichnung 6701 ist bisher nicht aufgetaucht. Vergleicht man aber die Ausführung TP GBi 016 im Bild 5.1e mit der Abbildung auf der Verpackung im Bild 5.2a dann stellt man eine vollständige Übereinstimmung fest. Die im Bild 5.1 dargestellten fünf Dynamos repräsentieren Entwicklungsstufen der Ausführungen mit einem Klauenpolanker, dessen Spule das Polrad umfasst. Die Markteinführungen werden auf den Zeitraum von 1956 (Bild 5.1a) bis 1967 (Bild 5.1e) geschätzt. Einen Hinweis auf die handelspolitische Situation in der BRD und der DDR gibt die Ausweisung des Herstellerlandes am Boden „W-Germany“ (Bild 5.3).

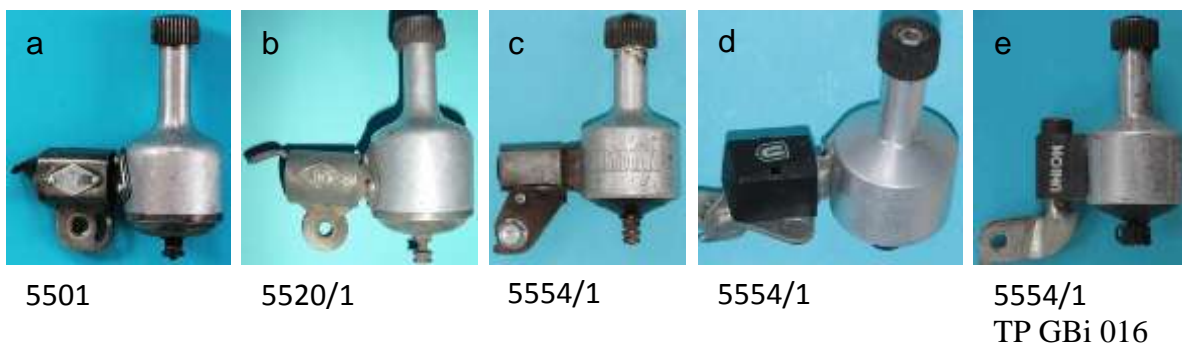


Bild 5.1: Entwicklungsreihe der Dynamos mit einem Klauenpolanker, der das Polrad umfasst

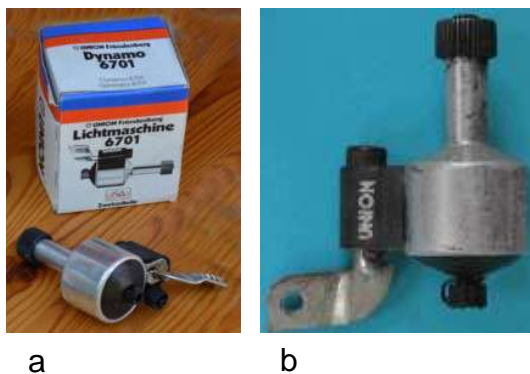


Bild 5.2: Identische Dynamos ???:  
a) Typ 6701  
b) TP GBi 016



Bild 5.3: Bodenbeschriftung:  
a) W-Germany  
b) 5554/1, TP GBi 016



Bild 5.4: Stirnflächen des Ankers und des Polrades mit Spannung führenden dem Anschluss

Die Ansichten der Stirnflächen des Polrades und des Klauenpolankers im Bild 5.4 stimmen mit denen der Ausführung im Bild 5.1d überein, sodass auf die detaillierte Beschreibung des Generators auf die vorhergehenden Abschnitte verwiesen werden kann.

Der auffälligste Unterschied des Dynamos im Bild 5.1e zur Variante im Bild 5.1d besteht in einem neuen Konzept der Kippvorrichtung. Es geht zurück auf die von Berko und anderen Firmen im zweiten Jahrzehnt des 20en Jahrhunderts eingesetzten Kippvorrichtungen, bei denen die Drehachse der Kippvorrichtung parallel zur Ankerachse angeordnet ist und der Dynamokörper bei der Ver- und Entriegelung eine Dreh- und keine Kippbewegung ausführt. Union hat mit der Lösung im Bild 5.7 den senkrecht auf der Läuferachse stehenden Drehbolzen bei den Ausführungen im Bild 5.1a bis d abgelöst. Dabei erscheint die Konstruktion im Vergleich zu den Varianten mit Bedienungshebel sehr einfach. Die Abdeckung der Kippvorrichtung aus Kunststoff hat eine zusätzliche Funktion, denn auf die erhabene runde Fläche (Bild 5.5) ist der Druck auszuüben, um den Dynamo zu entriegeln.



Bild 5.5: Schutzkappe der Kippvorrichtung und Druckfläche zum Entriegeln

Verbunden damit ist eine bis dahin ungewohnte Bewegung bei der Inbetriebnahme des Dynamos. Der Dynamokörper muss nach unten bewegt werden, wobei die dazu aufzuwendende Kraft in Richtung der Drehachse auszuüben ist. Um besser auf die Druckfläche aufmerksam zu machen, wurde sie in später entwickelten Typen durch eine Mulde oder durch Beschriftungen auffälliger gestaltet (Bild 5.6). Die Außerbe-

triebsetzung erfolgt durch Drehung des Dynamokörpers mit der Hand. Die beiden Stellungen des Dynamos sind an der Verschiebung des Basisblechs auf dem Drehbolzen zu erkennen (Bild 5.7). Das U-förmig geformte Basisblech ist mit vier Nieten am Gehäusemantel angenietet (Bild 5.8a), wobei die Seitenflächen übereinander angeordnet sind. Im aufgebogenen Zustand erkennt man die beiden Kulissen, in denen der Drehbolzen geführt wird (Bild 5.8b).

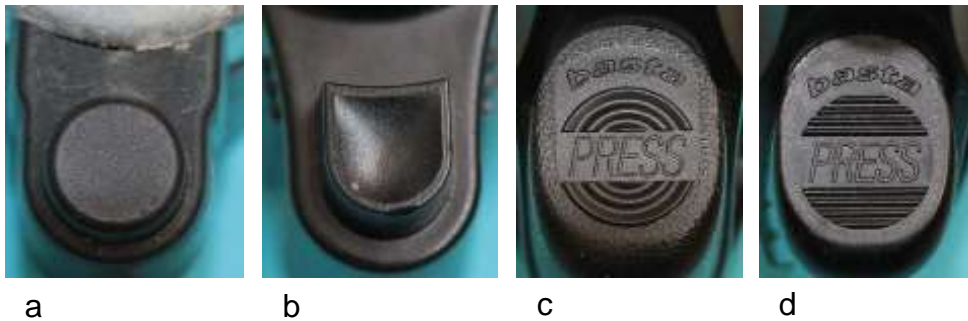


Bild 5.6: Kennzeichnung der Flächen zur Entriegelung: TP GBi 016, b) TP GBi 7193, c) basta Duo, d) basta Trio

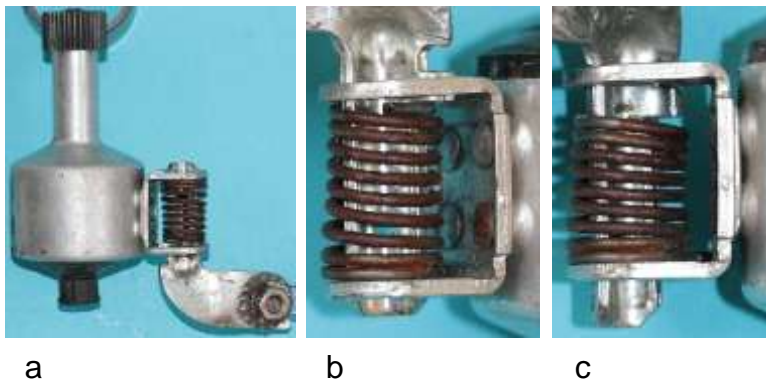


Bild 5.7: Kippvorrichtung  
a) Am Gehäuse angenietet  
b) Ruhestellung,  
c) Betriebsstellung



Bild 5.8: Basisblech: a) Abgewinkelte Seitenbleche, b) Aufgebogene Seitenbleche zur Demonstration des Schnittbildes

Das zweite Stanzteil, wie das Basisblech aus 2 mm starkem Blech gefertigt, vereint den Drehbolzen und das Halterblech. Der Drehbolzen wird von der Schraubenfeder

umfasst, die an den Enden für die Abstützung am Basisblech und am Drehbolzen speziell gebogen ist (Bild 5.10).



Bild 5.9: Kombination von Drehbolzen und Halterblech in einem Stanzteil

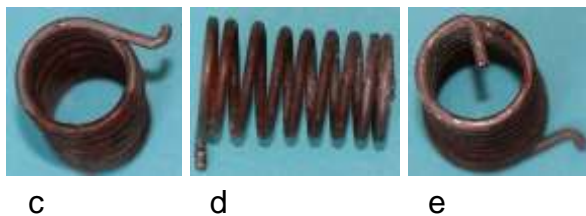


Bild 5.10: Druckfeder:  
a) Abstützungen am Basisblech  
b) Federlänge,  
c) Abstützung am Drehbolzen

Damit der Drehbolzen nicht aus dem Basisblech herausrutscht, klinkt ein Federende in eine Nut im Drehbolzen ein (Bild 5.11). Wird die Feder aus der Nut herausgedrückt, lässt sich der Drehbolzen aus dem Basisblech herausziehen.

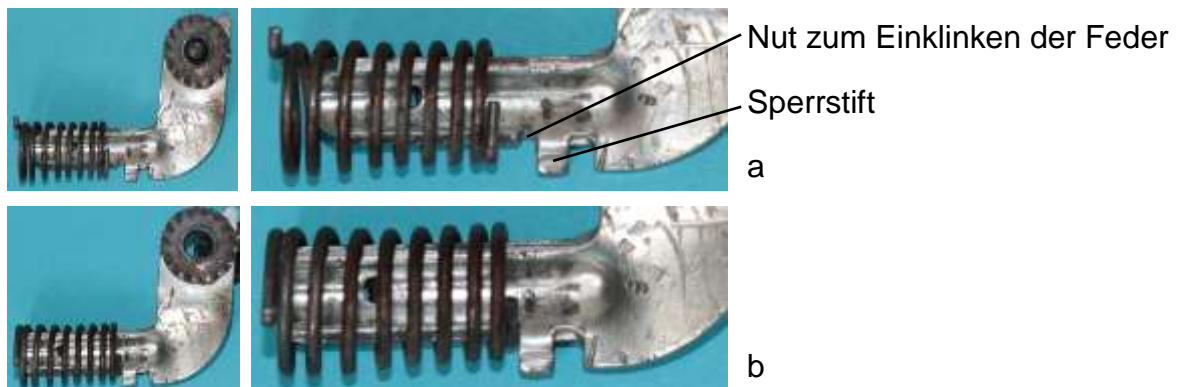


Bild 5.11: Position der Druckfeder: a) Nut zum Einklinken der Feder, b) Feder in der endgültigen Stellung



## 6 Dynamos mit axialer Anordnung der Ankerspule

### 6.1 Übersicht

Die Dynamos im Bild 6.1 repräsentieren eine Produktgruppe, die die Weiterentwicklung des Dynamotyps TP GBi 016 darstellt und gekennzeichnet ist durch die Anordnung der Ankerspule unter dem Polrad. Dadurch hat sich im Vergleich mit dem Dynamotyp TP GBi 016 die axiale Ausdehnung des Generators verlängert. Bei gleichem Polraddurchmesser wie bei der konzentrischen Anordnung der Ankerspule zum Polrad liefern nur die Polblechdicken einen weiteren Beitrag zum Durchmesser des Dynamokörpers. Dadurch erscheint der Dynamo schlanker (Bild 6.2). Der Gehäusedurchmesser verkleinerte sich von 42 mm auf 32 mm. Aufgrund der geringeren radialen Ausdehnung konnte der Lagerhals verkürzt werden, ohne dass der Gehäusmantel mit der Felge oder den Speichen in Berührung kommt. Darin liegt die Ursache für die nahezu unveränderte axiale Länge des Dynamos. Ein weiterer positiver Effekt dieser Konstruktion besteht in der Gewichtsreduzierung von 195 g auf 175 g. Mit der Ausführung im Bild 6.1c wird die erfolgreiche Ablösung der Aluminiumgehäuse durch Kunststoffgehäuse dokumentiert.

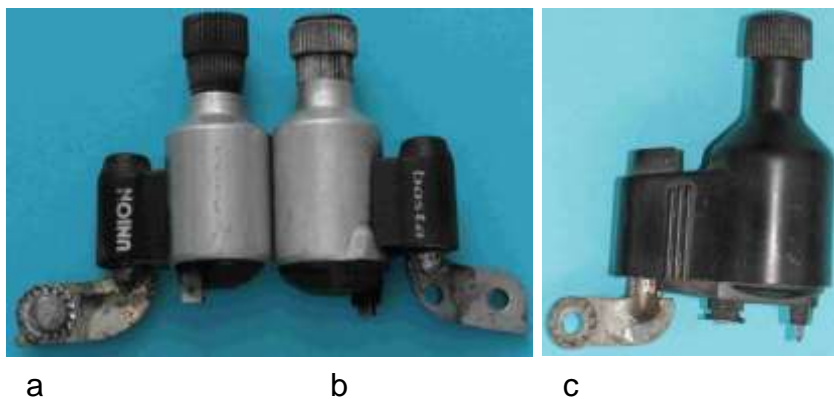


Bild 6.1: Dynamos mit axialer Anordnung der Ankerspule:  
a) UNON TP GBi 015,  
b) basta Alt 32,  
c) TP GBi 7193

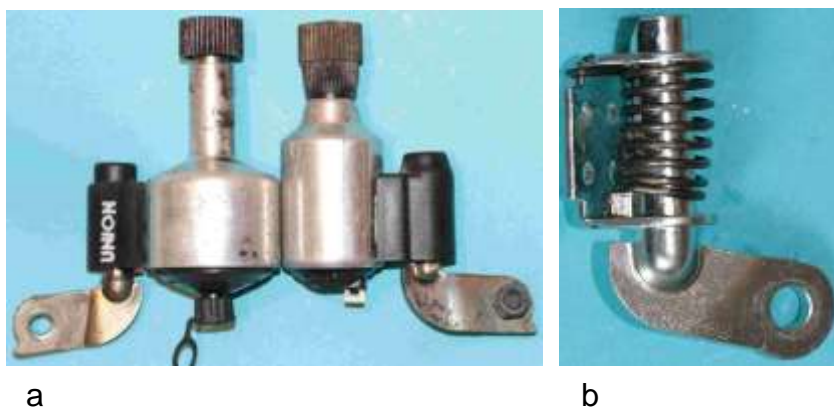


Bild 6.2: Entwicklungsschritt:  
a) Gegenüberstellung der Dynamos mit radialer (TP GBi 016) und axialer (TP GBi 015) Anordnung der Ankerspulen zum Polrad,  
b) Angenietete Kippvorrichtung

Eine Voraussetzung dafür war die Konstruktion der Kippvorrichtung, wie sie bei der Vorgängerausführung TP GBi 015 und TP GBi 016 am Gehäuse angenietet wurde (Bild 6.2b). Sie ließ sich ohne Änderung in das Kunststoffgehäuse so integrieren, ohne dass Nietverbindungen erforderlich waren. Insgesamt hat man das Gewicht der TP GBi 015 Dynamos von 175 g bei den Kunststoffgehäusedynamos auf 156 g herabgesetzt.

Der Gesichtspunkt für die axiale Anordnung der Ankerspule im Vergleich zu den Dynamos mit konzentrisch zum Polrad angeordnetem Klauenpolanker erwächst aus der Zielstellung, den Generatorwirkungsgrad durch Verkleinerung des Wicklungswiderstandes zu erhöhen. Das gelang durch die Reduzierung der mittleren Windungslänge.

Obwohl die beiden Dynamos im Bild 6.1a und b nahezu die gleichen Abmessungen und das gleiche Erscheinungsbild aufweisen, realisierten die beiden Firmen „UNION“ in Deutschland und „basta“ in Frankreich (Bild 6.3) zwei verschiedene Ankerkonstruktionen. Die Union-Variante weist eine einteilige und die basta-Variante eine zweiteilige Klauenpolkonstruktion auf.



a

b

Bild 6.3: Bodenbeschriftungen:  
a) UNION TP GBi 015  
b) basta Alt 32

Mit diesen Generatorkonzepten wurden schlanke Dynamos entwickelt, die sich durch die Gehäusegestaltung hinsichtlich des Materials, der Befestigung des Bodens am Lagerhalstopf und der Kontakte sowie durch die Variation des Reibrades unterscheiden. Alle Varianten dieser Gruppe sind mit der gleichen Kippvorrichtung versehen, bei der nach der Entriegelung der Dynamokörper eine Drehbewegung ausführt.

## 6.2 Spritzschutz und Reibräder

Im Bild 6.4 fällt der geriffelte Kunststoffkragen unter dem Reibrad auf. Er erschwert die Verschmutzung des Lagers. In erster Linie ist er aber für das Einklinken eines Spritzschutzes vorgesehen (Bild 6.5). Da er durch beabsichtigte oder unbeabsichtigte Krafteinwirkungen leicht entfernt werden kann, fehlt bei gebrauchten Dynamos oft der Spritzschutz, sodass der Nutzen des Kragens nicht offensichtlich zu erkennen ist. Der Kragen ist kraftschlüssig auf einem zylindrischen Ende des Lagerhalses aufgesetzt. Das gilt sowohl für einen metallischen Lagerhals (Bild 6.6) als auch für einen Lagerhals aus Kunststoff (Bild 6.8). In der Variante „basta“ wird auf einen Kragen verzichtet und der Aluminiumhals unmittelbar mit einer Riffelung versehen (Bild 6.7).



Bild 6.4: UNION, W-Germany TP GBi 015/8201:

a) ohne Spritzschutz, b) mit Spritzschutz

a

b



a

b

c

d

Bild 6.5: Spritzschutz: a) Außenseite, b) Innenseite mit Reibrad, c) Draufsicht des Reibrads und des Spritzschutzes, d) Innenansicht



a

b

c

Bild 6.6: Befestigung des Kragens

a) Position des Kragens auf dem Gehäuse, b) Lagerhals mit Gleitlager, c) Zylindrischer Sitz des Kragens



Bild 6.7: „basta“ mit Aluminiumgehäuse und geriffeltem Lagerhals



Bild 6.8: Einteiliges Reibrad aus Kunststoff

a

b

c

Praktisch die gleiche Spritzschutzkonstruktion wurde von der Firma Fahrzeugelektrik Ruhla (FER) angeboten, die aus Aluminiumblech besteht und mit einer Schelle am Lagerhals befestigt wird. Hier ist eine Anpassung an unterschiedliche Lagerhalsdurchmesser gegeben. Ein direkt am Lagerhals angeschraubter Spritzschutz (Bild 6.10) wurde von der Firma FEK (vermutlich Fahrzeugelektrik Karl-Marx-Stadt) verwendet.



Bild 6.9: Mit einer Schelle befestigter Spritzschutz



Bild 6.10: Direkt angeschraubter Spritzschutz der Firma FEK

Seit 1910, als die Berliner Firma „Berko“ die Dynamofertigung aufnahm, ist der Spritzschutz ein Gestaltungsproblem, weil die konstruktive Integration in den Dynamokörper selten gut gelöst wurde. Beispiele dafür sind die beiden Ausführungen im Bild 6.11 aus den 20er und 30er Jahren, die entweder speziell für einen Manteldurchmesser vorgesehen waren oder mit verstellbarer Weite einer Drahtschlinge an mehrere Gehäuseabmessungen angepasst werden konnten.

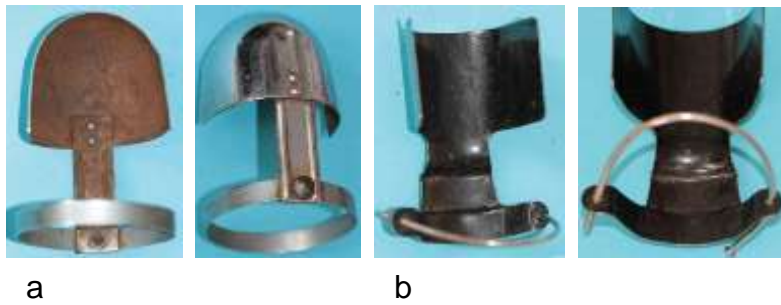


Bild 6.11: Spritzschutz in den 20er und 30er Jahren: a) Blechband für einen bestimmten Manteldurchmesser, b) Verstellbare Drahtschlinge mit Gewinde

Eine Auswahl ausgeführter Reibräder zeigt Bild 6.12. Mit den beiden schwer zu vereinbarenden Zielstellungen, eine gute Kraftübertragung vom Vorderrad zum Reibrad zu garantieren und die Fertigungskosten zu senken, wurden einteilige (Bild 6.12a, d und e) und zweiteilige (Bild 6.12b und c) Varianten ausgeführt. Dabei wurde das Reibrad aus Stahl, für dessen Befestigung Gewinde auf der Welle und in der Reibradbohrung geschnitten wurden, durch Kunststoffreibräder ersetzt, die lediglich auf das geriffelte Wellenende gepresst wurden. Die zweiteiligen Reibräder (Bild 6.12b und c), bei denen ein am Wellenende aufgesteckter Grundkörper aus Kunststoff mit einer Gummi oder Stahlmanschette komplettiert wurden (Bild 6.12, Bild 6.13 und Bild 6.14), sind ein Ausdruck für die Suche nach Materialien, mit denen eine bessere Kraftübertragung erreicht wird.

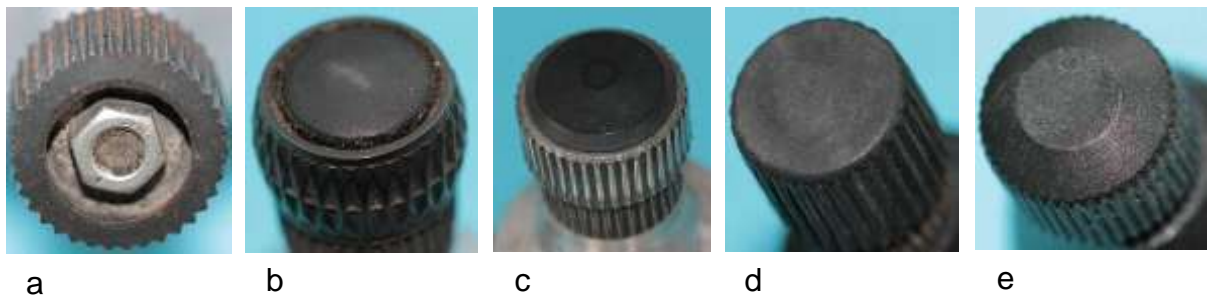


Bild 6.12: Reibradformen: a) Stahlgussreibrad, b) Tragkörper mit Gummimanschette, c) Tragkörper mit Stahlmanschette, d) und e) Einteilige Kunststoffreibräder.

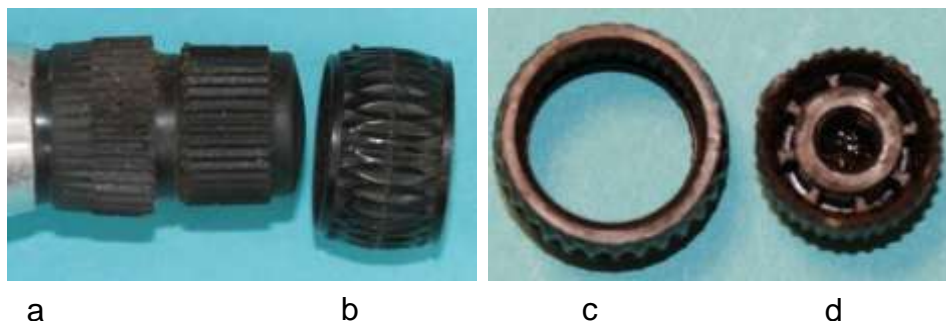


Bild 6.13: Zweiteiliges Reibrad: a) Kragen und Grundkörper, b) und c) Laufmanschette aus Kunststoff, d) Grundkörper

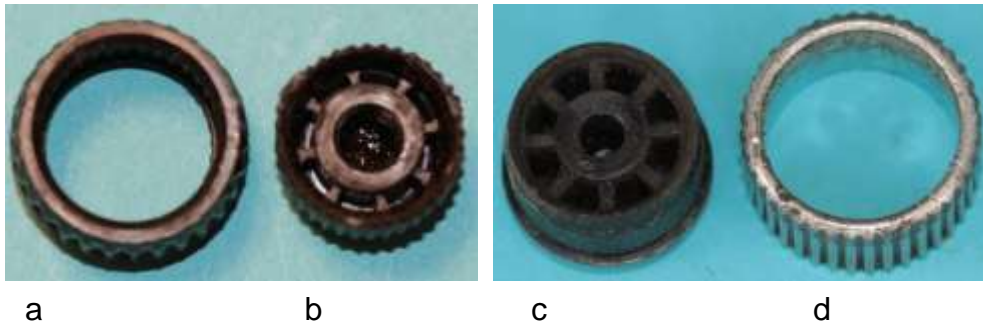


Bild 6.14: Zweiteilige Reibräder: a) Gummi- und b) Grundkörper, c) Grundkörper, d) Stahlmanschette

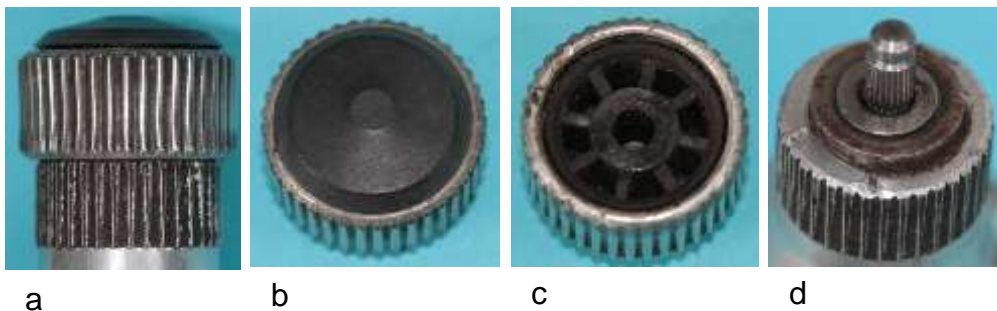


Bild 6.15: Reibrad mit Stahlbandage: a) Auf dem Lagerhals eingepprägter Kragen und Reibrad, b) Obere Reibradfläche, c) Unterseite mit Wellenbohrung, d) Wellenende mit Kragen

### 6.3 Befestigung des Magneten auf der Welle

Ein Problem aller Dynamos mit Walzenmagnetpolrad ist die Befestigung der Welle in der glatten Bohrung des AlNi- oder Keramikmagneten. Die im Bild 6.16 angewandte Methode, die Welle zusammen mit einem Kunststoffdübel einzudrücken, birgt die Gefahren, dass der Magnetkörper platzt oder die Welle nicht fest genug sitzt.

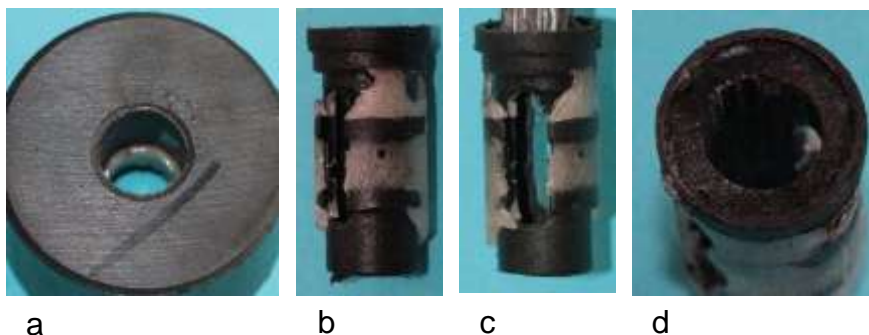


Bild 6.16: Kunststoffdübel:  
a) Magnetkörper,  
b, c und d) Ansichten des Kunststoffdübel

Die zu hohe Druckbelastung wird durch Vergussmassen vermieden, wie sie im Bild 6.17 und Bild 6.18 zur Anwendung kamen. An der im Bild 6.18 sichtbaren Oberfläche des Vergussmaterials ist zu erkennen, dass eine sichere formschlüssige Verbindung nicht existiert. Um Verdrehungen des Magneten auf der Vergussmasse erschweren oder zu vermeiden, sind am Bohrungsrand kleine Vorsprünge vorgesehen.

Zur einseitigen Lagerung werden Kunststofflager oder feste Sinterlager verwendet (Bild 6.19).



a

b

c

Bild 6.17: Welle im Magnetkörper:  
a) Untere Stirnseite,  
b) Oberseite mit Anlaufscheibe,  
c) Herausgeschlagene Welle



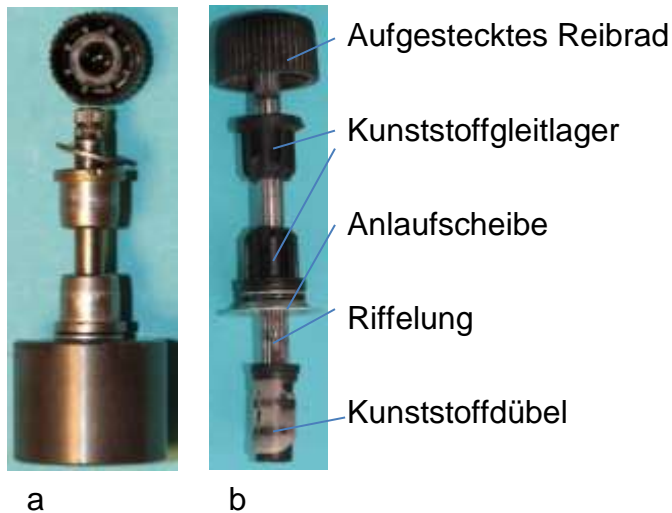
a

b

c

d

Bild 6.18: Im Magnetkörper eingegossene Welle  
a) Obere Stirnseite  
b) Untere Stirnseite  
c) Vorsprünge am Bohrungsrand  
d) Vergussmasse



a

b

Bild 6.19: Lagerung  
a) Lagerung mit Sinterlagern  
b) Kunststofflager

## 6.4 Klauenpolkonstruktionen des Ankers

Die schlanke Kontur des Dynamos wurde erreicht durch eine Klauenpolkonstruktion, bei der nur die Ankerpole das Polrad umschließen und die Spule in axialer Richtung unter dem Polrad angeordnet ist (Bild 6.20). In der Union-Gruppe kommen zwei technologisch unterschiedliche Ausführungen zum Einsatz. Die Variante im Bild 6.20a ist aus einem Blechteil gefertigt, während die zweite Form aus zwei Blech-schnitten besteht. Deutliche Unterscheidungsmerkmale beider Klauenpolkonstruktionen liefern die unteren Stirnflächen des Ankers. Die zweiteilige Konstruktion bietet die Möglichkeit, jeden Klauenpolkranz aus mehreren übereinander liegenden dünnen Blechen zu formen.

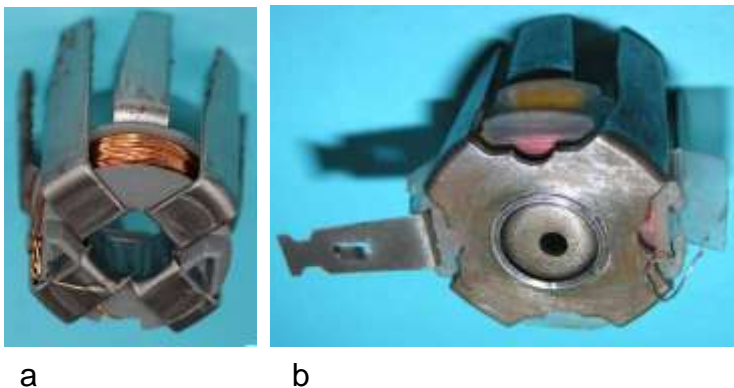


Bild 6.20: Ankerspule in axialer Richtung unter dem Polrad:  
a) Einteiliges Ankereisen  
b) Zweiteiliges Ankereisen

### 6.4.1 Einteilige Klauenpolkonstruktion

Für das eiteilige Ankereisen im Bild 6.21 wird im ersten Arbeitsschritt die im Bild 6.22a angegebene 1 mm starke Blechkontur ausgeschnitten. Durch zwei aufeinanderfolgende Biegevorgänge (Bild 6.22b und c) an vier nebeneinander liegenden Polblechen entsteht die Figur, in der die beiden Polreihen in parallelen Ebenen liegen (Bild 6.22 c und d). Dieses Halbzeug wird gerollt, sodass die abgewinkelten Pole ihre endgültige Lage einnehmen und die zweite Polreihe eine Säule bildet, über die die Ankerspule bis zur Biegestufe geschoben wird (Bild 6.23). Mit zwei weiteren Biegevorgängen, durch die die Säule aus vier Blechzungen aufgelöst wird, erhält der Anker seine endgültige Form (Bild 6.24). Bei der Dynamomontage legen sich die Polbleche mit einer gewissen Federkraft eng an die Innenwand des Gehäuses an, sodass sich der Luftspalt zwischen den Polflächen und dem Polrad durch Schwingungen des Dynamos nicht verkleinert.

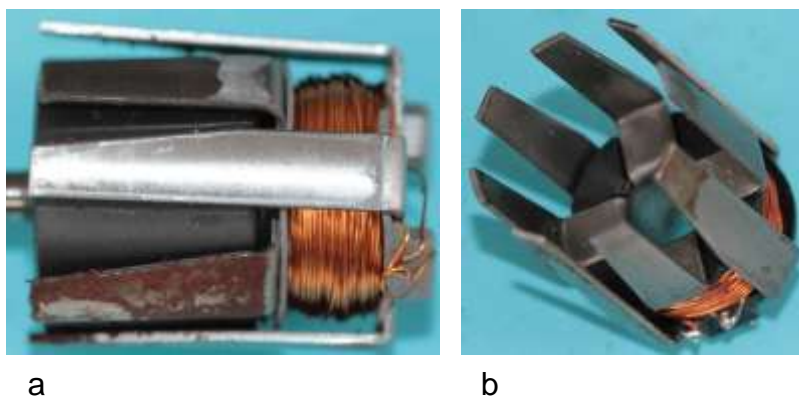


Bild 6.21: Klauenpolanker  
a) Anker mit Polrad  
b) Einseitig abgewinkelte Polbleche



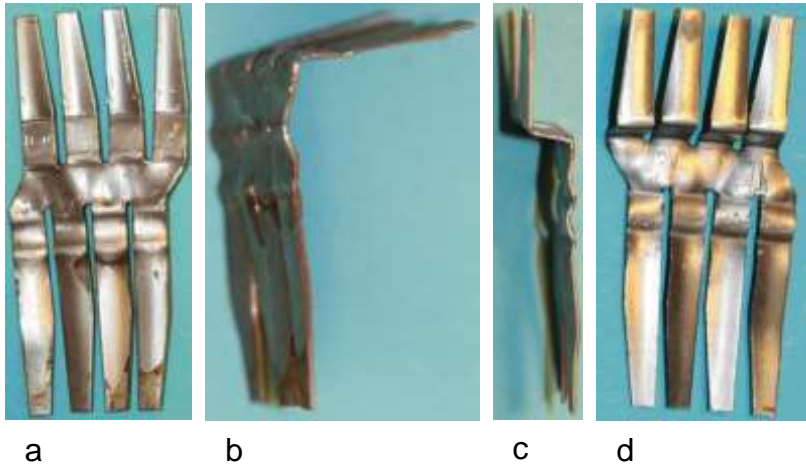


Bild 6.22: Fertigungsschritte:  
 a) Schnittbild,  
 b) Abwinklung einer Polgruppe,  
 c) und d): Stufe mit der radialen Ausdehnung der Ankerspule

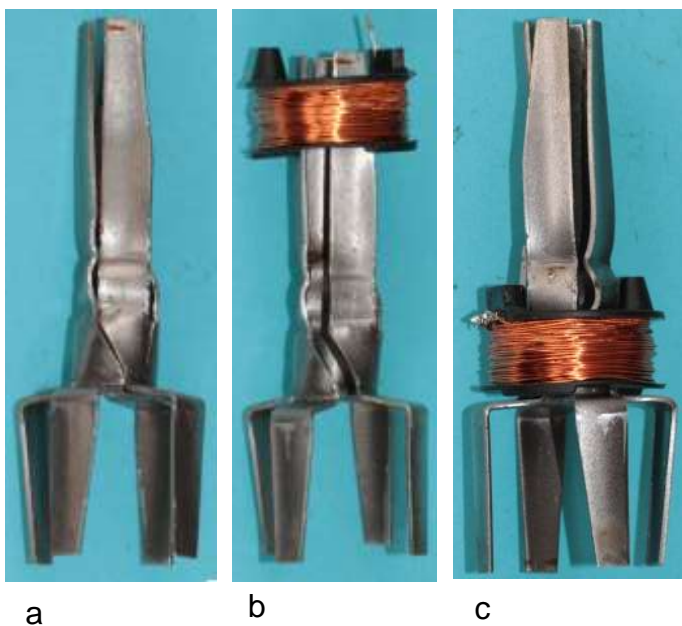


Bild 6.23: Weitere Fertigungsschritte  
 a) Einrollen des gestuften Bleches  
 b) Aufschieben der Ankerspule,  
 c) Sitz der Ankerspule

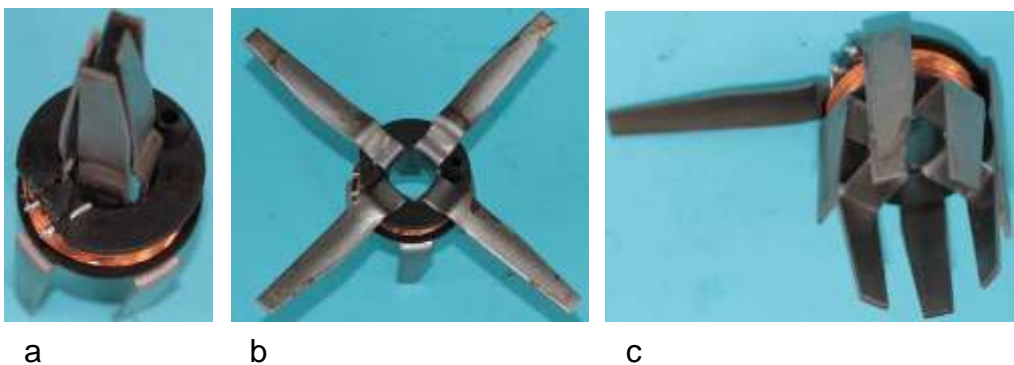


Bild 6.24: Formung des äußeren Polkranzes: a) Eingefädelte Polgruppe, b) Abwicklung der vier äußeren Pole, c) Biegung der äußeren Pole in die endgültige Position

Diese Ankerkonstruktion wurde in Lagerhalbstöpfen aus Aluminium und aus Kunststoff mit unveränderten Abmessungen eingebaut. Die einzelnen Dynamotypen sind cha-

rakterisiert durch technologisch bedingte Veränderungen am Gehäuseboden, an der Kippvorrichtung und durch spezielle Gestaltungen der Kontakte.

### 6.4.2 Zweiteilige Klauenpolkonstruktion

Die zweiteilige Klauenpolkonstruktion ist an der kreisförmigen Stoßstelle beider Blechteile im Jochbereich unterhalb der Ankerspule erkennbar (Bild 6.25b). Die Spule und die beiden Blechteile des Ankers sind im Bild 6.26 separat dargestellt. Im Blechteil von Bild 6.26a vereinigt man die kurzen Polschäfte mit dem Spulenkern. Das Ankerjoch und die langen Polschäfte bilden das zweite Blechteil (Bild 6.27). Die Lage der Spule im Blechteil mit den langen Polschäften zeigt Bild 6.28, bevor das zweite Blechteil den Anker vervollständigt. Um die Ausbildung von Wirbelströmen einzugrenzen, besteht die Möglichkeit, wie im Bild 6.29 dargestellt, das Ankereisen aus zwei übereinander gelegten Blechen auszuführen.



a

b

Bild 6.25: Zweiteiliger Klauenpolanker:

- a) Begrenzung des Polradraums,
- b) Jochbereich



a

b

c

Bild 6.26: Bestandteile des Ankers:

- a) Blechteil mit Spulenkern und kurzen Polschäften
- b) Joch mit langen Polschäften
- c) Ringspule



Ankerjoch

Spulenkern

Bild 6.27: Blechteile des Ankers

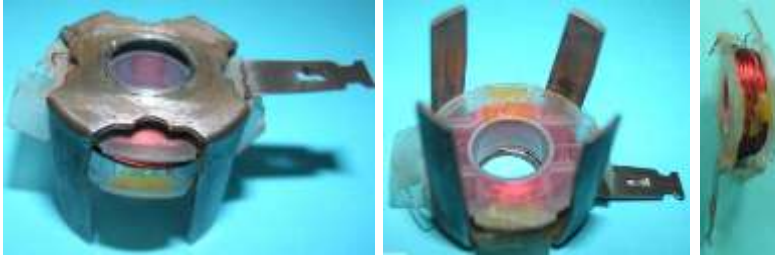
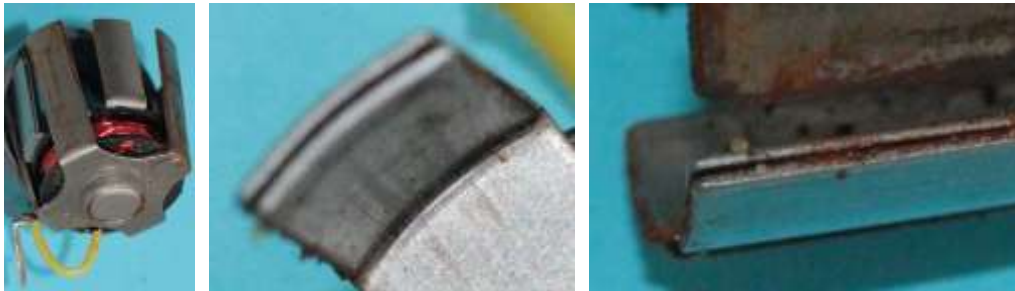


Bild 6.28: Element mit langen Polschenkeln und Ankerspule



a

b

c

Bild 6.29: Klauenpolkonstruktion aus zwei übereinander gelegten Blechen:  
a) Vollständiger Anker, b) Stirnseite eines Pols, c) Polschaftseite

## 6.5 Gehäuse und Kontakte

Zur Verbindung des Bodens mit dem Lagerhalstopf sind im Bild 6.30 drei Varianten angegeben. In allen Varianten besteht der Boden aus Kunststoff. Er wird beim Lagerhalstopf aus Aluminium durch Umbörtlung des unteren Randes gehalten (Bild 6.30a). Eine Reparatur innerhalb des Dynamos ist nicht möglich. Die Kunststoffteile im Bild 6.30b werden mit angegossenen Laschen ineinander geklickt. Im Bild 6.30c erfolgt die Befestigung mit zwei Kreuzschlitzschrauben.

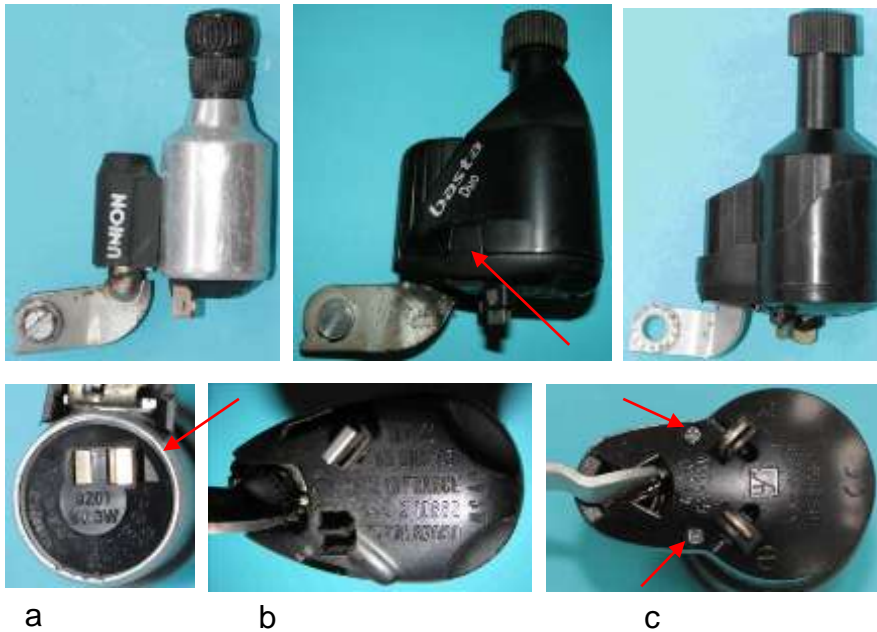


Bild 6.30: Gehäusevarianten:

- a) Umbörtlung des Aluminiumgehäuses
- b) Einrasten der Laschen
- c) Zwei Schraubverbindungen

Der Boden wird zur Beschriftung des Dynamos und zur Positionierung der Kabelanschlüsse verwendet. Die Schriftzüge werden beim Spritzvorgang in der Farbe des Kunststoffes erstellt, sodass dafür keine weiteren Arbeitsgänge erforderlich sind. Die Bodenansicht wird geprägt von den Kabelanschlüssen, die entweder mit Blattfeder- oder Schraubenfederklemmen bestückt sind (Bild 6.31).

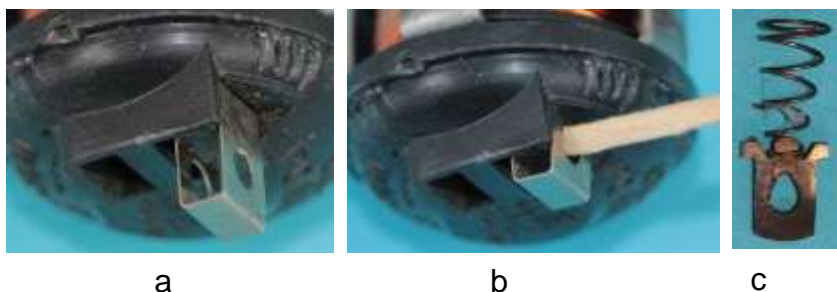


Bild 6.31: Kabelanschlüsse  
a) u. b) Blattfederklemme  
c) Schraubenfederklemme

## 7 FER Typ 8007.12

Die Buchstabenfolge FER wird seit 1958 von Firma „VEB Fahrzeugelektrik Ruhla“ als Markenzeichen verwendet (Bild 7.1). Dieser Betrieb entstand aus der Fusion der Betriebe „VEB Elektrische Fahrzeugausrüstung Ruhla“ (EFR) und „VEB Auto- und Fahr- radelektrik Eisenach“ (AUFA). Das Werk wurde 1990 zur „FER Fahrzeugelektrik GmbH“ umbenannt. Seit 1992 wurden im Werk Eisenach wieder Fahrradlichtanlagen produziert. Als bekannte Eigenentwicklung ist der Speichendynamo zu nennen, von dem 1995 die Weiterentwicklung „Speichendynamo 2002“ (Markenname „aufa“) vor- gestellt wurde. Allerdings wurde im Jahr 2000 die Produktion von Fahrradlichtanla- gen im FER aufgegeben.



Bild 7.1: FER 8007.5

Ob die Fertigung der bis 1989 in Eisenach produzierten Fahrraddynamos mit der Ty- pennummer 8007.5 eingestellt wurde, konnte bisher nicht definitiv ermittelt werden. Es liegt auf der Hand, dass sich die Dynamoproduktion des 1992 gegründeten Un- ternehmens an den Union-Produkten orientierte. In welchem Maße Kooperationen mit der Union existierten müsste noch recherchiert werden. Die beiden vorliegenden Konstruktionen (Bild 7.2 und Bild 7.3) mit dem Markenzeichen FER, das die Druck- fläche zur Entriegelung kennzeichnet, und der Typennummer 8007.12 sind durch die Verwendung der im Typ TP GBI 5501 eingesetzten einteiligen Klauenpolkonstruktion (Bild 7.4) und der Kippvorrichtung (Bild 7.5) sehr mit den UNION-Erzeugnissen ver- wandt. Da die beiden Exemplare inhaltlich gleich beschriftet sind, werden sie ent- sprechend der Reihenfolge ihrer vermeintlichen Markteinführung mit FER-1 und FER-2 bezeichnet.



Bild 7.2: FER-1 mit kurzer Feder

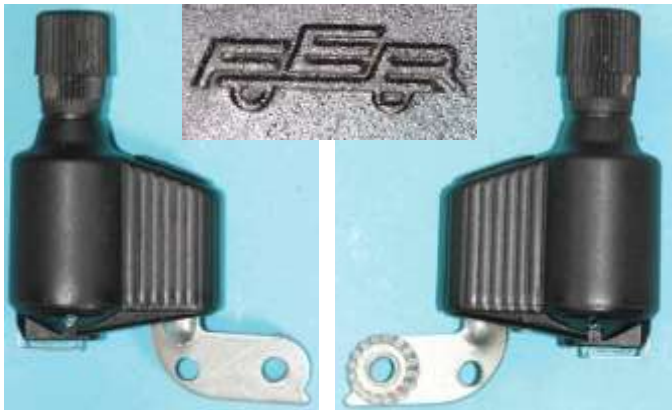


Bild 7.3: FER-2 mit langer Feder



Bild 7.4: Einteilige Klauenpolkonstruktion in den FER-Dynamos

Die Konstruktion der Kippvorrichtung stimmt weitgehend mit dem von der Union 1979 eingereichten Patent überein. Ein entsprechendes italienisches Patent wurde 1980 angemeldet. Die Kippvorrichtung ist eine Weiterentwicklung der Montageeinheit (Bild 7.5a), wie sie in mehreren Union-Typen verwendet wurde. Ihr U-förmig gebogenes Basisblech wurde auf ein flaches Konstruktionsteil reduziert (Bild 7.5c). Erhalten geblieben sind die Druckfeder (Bild 7.6) und die Kulisse zur Führung des Drehbolzens. Während die Montageeinheit in die Gehäusekammer neben dem Anker eingeschoben wird, wird das flache Basisblech mit zwei Schrauben zusammen mit dem Boden am Lagerhalstopf angeschraubt.

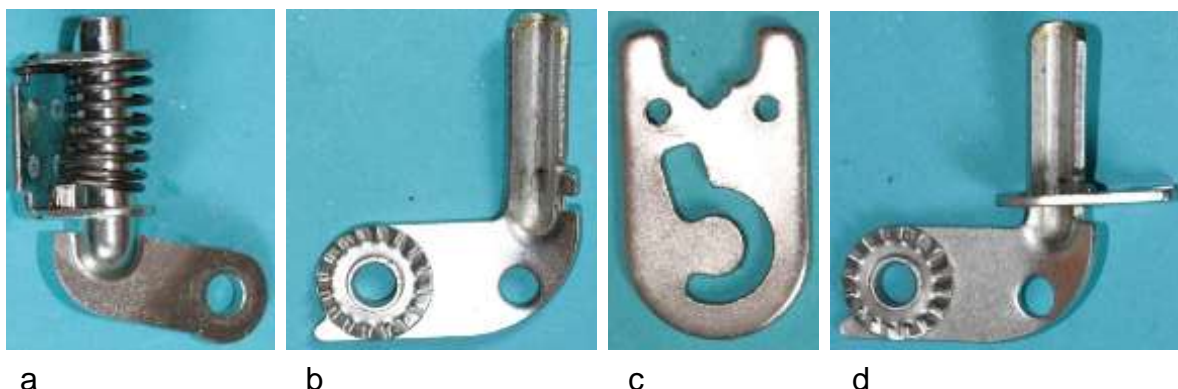


Bild 7.5: Reduzierung des U-förmigen Basisblechs zu einem flachen Blech, sodass sich die Spiralfeder am Drehbolzen und unmittelbar am Gehäuse abstützt.

Im Patent sind die Einzelteile der Kippvorrichtung und ihr Zusammenbau angegeben

(Bild 7.7). An den Patentskizzen im Bild 7.8 wird ein Unterschied zu den realisierten Konstruktionen deutlich. Im Patent ist das Basisblech formschlüssig mit dem Drehbolzen verbunden und verschiebt sich bei der Entriegelung relativ zum Gehäuse. Dagegen ist das Basisblech in den vorliegenden Ausführungen am Gehäuse befestigt, wofür im Basisblech zwei Bohrungen vorgesehen sind (Bild 7.9).



Bild 7.6: Druckfeder

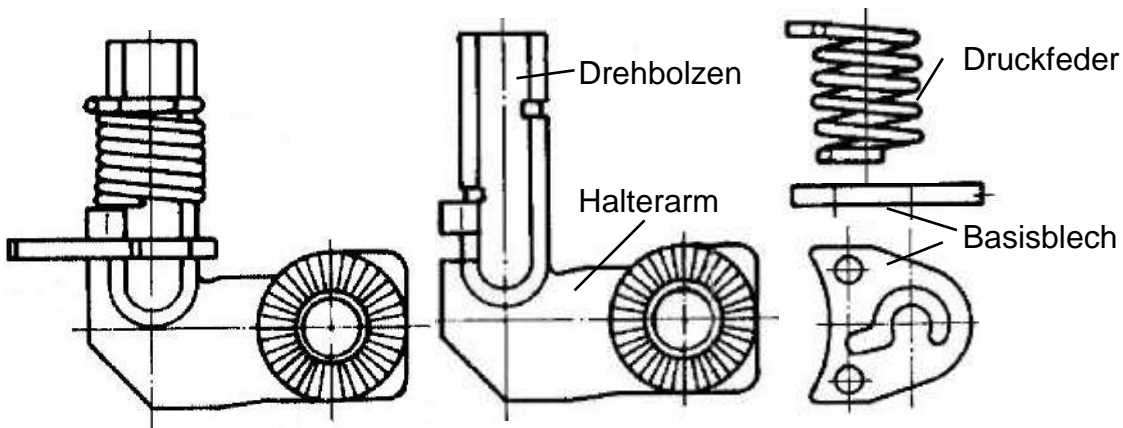


Bild 7.7: Einzelteile der Kippvorrichtung

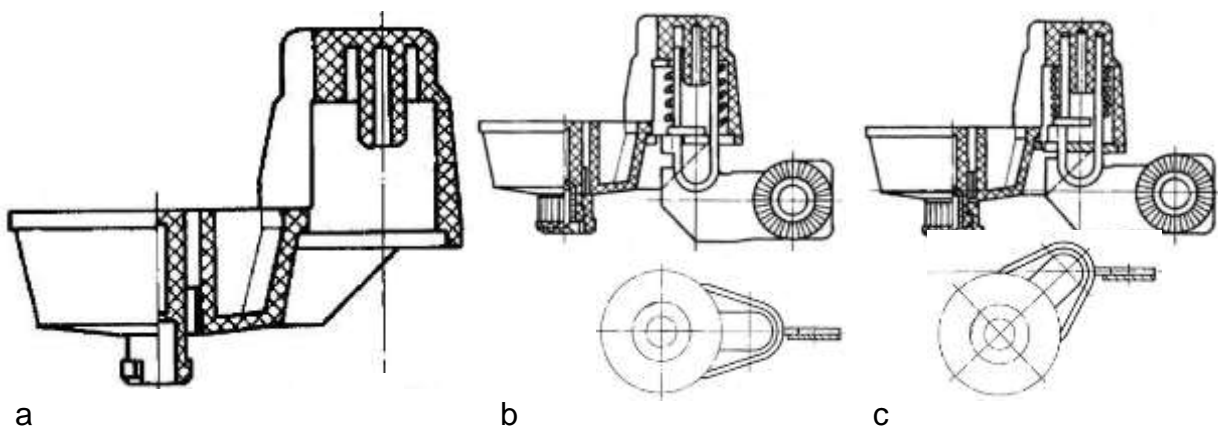


Bild 7.8: Wirkprinzip der Kippvorrichtung: a) Kammer für die Kippvorrichtung mit Zapfen zur Führung des Drehbolzens, b) Ruhestellung, c) Betriebsstellung mit heruntergedrücktem Gehäuse



Bild 7.9: Basisbleche:  
a) FER-1  
b) FER-2

a

b

Während an den Basisblechen (Bild 7.9) beider FER-Ausführungen nur geringfügige Unterschiede feststellbar sind, fallen die Veränderungen am Kontaktfederblech zum Anklemmen des Kabels auf (Bild 7.10). Sichtbar sind ein kurzes Federblech beim FER-1 und eine langes beim FER-2 (Bild 7.11).



a

b

c

d

Bild 7.10: Kontaktfederbleche: a) und c) FER-1 mit kurzem Federblech,  
b) und d): FER-2 mitlangem Federblech



a

b

Bild 7.11: Kabel-  
klemme:  
a) FER-1  
b) FER-2



Verändert wurde die Richtung der Drahteinführung. Außerdem erreicht man durch einen Kabelkanal. beim FER-2 eine Zugentlastung des Anschlusskabels. Das Klemmprinzip (Bild 7.12), die Kabel ohne Schraubverbindungen und Kabelschuhe anzuklemmen, wurde beibehalten.



a



b



c

Bild 7.12: Prinzip der Kabelkontaktierung mit Federblechklemmen:  
a) Federschleufe  
b) Kabelkanal  
c) Eingelegter Draht

## 8 Alt SOLO, basta Duo, basta Trio und basta Quattro

### 8.1 Übersicht

Die drei Dynamotypen, basta Duo, basta Trio und basta Quattro (Bild 8.1b, c und d), sind eine Weiterentwicklung der Ausführung im Bild 8.1a, die sich vorrangig auf die Gehäusegestaltung beschränkt. Die Vereinigung der vier Ausführungen zu einer Gruppe ist durch die Klemmkonstruktion zur Verbindung des Bodens mit dem Lagerhalstopf begründet. Zwei Zapfen am Bodenrand klinken sich in die stufenförmigen Nuten am Gehäuserand ein (Bild 8.2). Zu den Gemeinsamkeiten der vier Dynamos gehören der Anker mit zweiteiliger Klauenpolkonstruktion und die Kippvorrichtung. Beide Baugruppen werden in axialer Richtung durch den Boden fixiert. Für die Montageeinheit der Kippvorrichtung, die aus dem Basisblech, der Druckfeder und dem Drehbolzen mit dem Halterarm besteht, ist im Gehäuse eine Kammer mit Führungsnuten für das Basisblech vorgesehen (Bild 8.3).



Bild 8.1: basta-Typen mit eingeklinktem Boden: a) ALT SOLO, b) basta Duo, c) basta Trio, d) basta Quattro



Bild 8.2: Vorrichtung zum Einklinken des Bodens

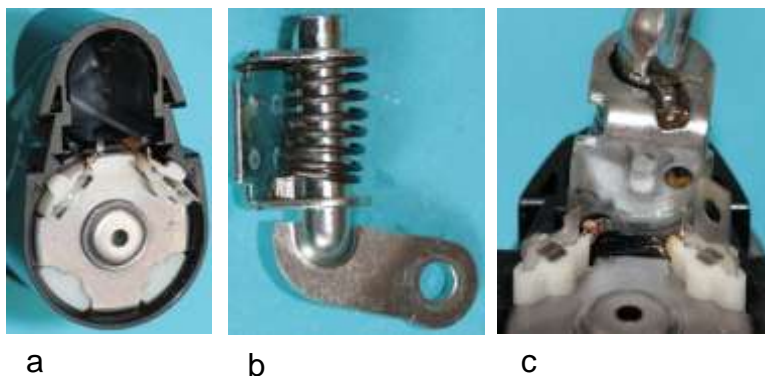


Bild 8.3: Position der Kippvorrichtung im Kunststoffgehäuse

a) Anker mit der Kammer für die Kippvorrichtung  
b) Montageeinheit  
c) Eingeschobene Montageeinheit

Zu den Unterscheidungsmerkmalen der Dynamos mit integrierter Kippvorrichtung gehören die Ausbildung der Kontakte zum Anschluss der Ankerspulen und des Kabels. Ein Beispiel dafür sind die Kabelanschlüsse der beiden Ausführungen basta Duo und basta Trio.

## 8.2 basta Duo

Wegen des Kunststoffgehäuses ist keine elektrisch leitende Verbindung vom Ankerisen zur Kippvorrichtung vorhanden. Demzufolge wurden Anschlussstützpunkte am Spulenkörper für beide Wicklungsenden geschaffen. Ein angeschnittener schmaler Kontaktstreifen ragt in die Kammer der Kippvorrichtung hinein, sodass er nach der Montage der Kippvorrichtung deren Basisblech berührt.

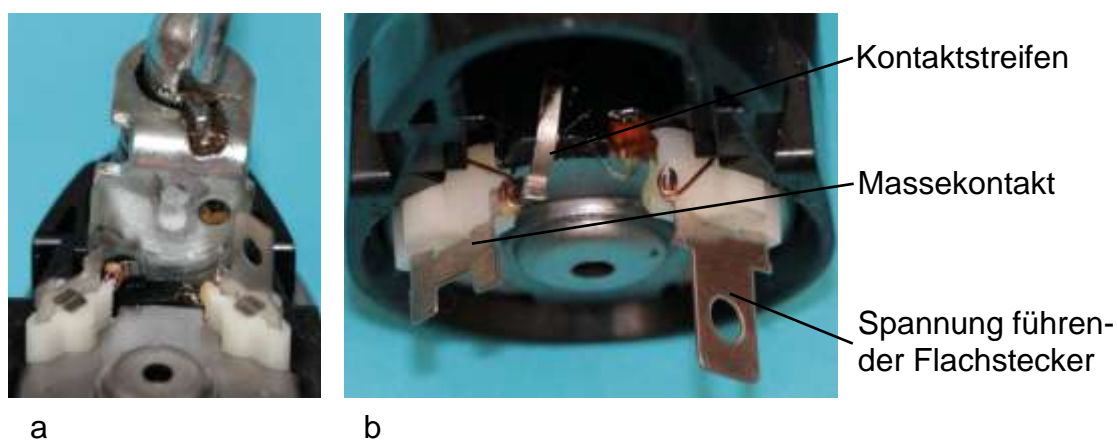


Bild 8.4: Kontaktgestaltung beim basta Duo: a) Eingefügte Kippvorrichtung, b) Massekontakt und Spannung führender Flachstecker

Von der Kontaktgestaltung am Boden (Bild 8.5) kann man ableiten, dass die Dynamos nicht nur für die Versorgung der Lichtanlage vorgesehen sind. Es wurden Vorbereitungen getroffen, Akkus von mobilen Geräten, wie Handys und Bordrechnern, während der Fahrt ohne Beleuchtung wieder aufzuladen. Dazu muss neben dem Spannung führenden Anschluss auch der Masseanschluss zugänglich sein. Deshalb sind im Boden zwei Schlitze vorhanden, von denen einer mit der durchbohrten und Spannung führenden Blattfeder belegt ist (Bild 8.5b).

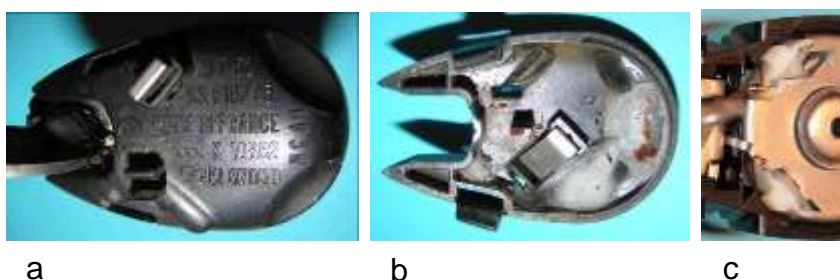


Bild 8.5: Kontaktschlitze im Boden: a) Äußerer Zugang zu den Kontakten, b) Innenseite des Bodens mit Federkontakt, c) Ankerspulenkontakte

Die aufragenden Klemmbacken des zweiten Schlitzes (Bild 8.6) sind so geformt, dass sie einen Stecker aufnehmen können, der die Verbindung vom Zusatzgerät zum Spulenende, der mit der Masse verbunden ist, herstellt. Das Massekontaktblech des Spulenkörpers (Bild 8.4) ragt nicht in den Schlitz hinein, ist aber lang genug, um vom Kabelstecker erreicht zu werden.

Dagegen ist der Spannung führende durchbohrte Flachstecker so bemessen, dass er sich in das U-förmig gebogene Ende der Flachfeder im Boden eingefügt. Diese ist auf der Bodenseite eingehakt und ragt durch einen angespritzten Aufsatz hindurch. Wird die Feder (Bild 8.6a) in den Aufsatz zurückgedrückt, dann sind die Bohrungen der Feder, des Flachsteckers und des Bodenaufsatzes in Übereinstimmung, sodass blanke Kabelenden eingeführt werden können. Durch die Federkraft werden die Drähte eingeklemmt und der elektrische Kontakt ohne Schraubverbindungen hergestellt.

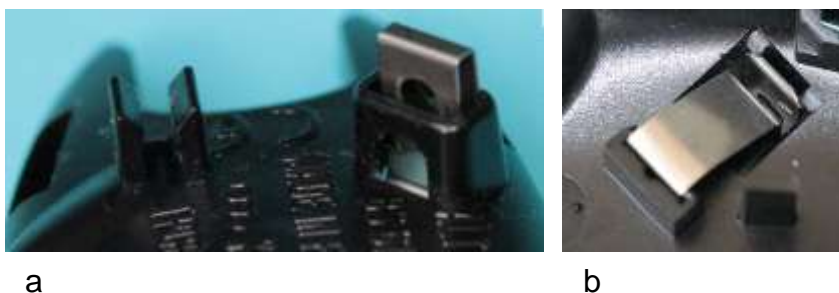


Bild 8.6: Gestaltung des Bodens: a) Klemmbacken für den Stecker der Masseverbindung, b) Auf der Innenseite des Bodens eingehakte Spannung führende Blattfeder

### 8.3 basta Trio und Alt SOLO

Die Gestaltung der Anschlussklemmen macht den wesentlichsten Unterschied zum Dynamo „basta-Trio“ aus (Bild 8.7). An dessen Boden sind sowohl für den Masse- als auch für den Spannung führenden Anschluss zwei separate Anschlüsse bereitgestellt. Die Steckerschächte und die Flachstecker am Spulenkörper beider Polaritäten sind gleich (Bild 8.9). Das trifft auch für die Kabelanschlusshülsen zu, die in die Steckerschächte zusammen mit den Kabeldrähten eingedrückt und eingeklinkt werden (Bild 8.8).

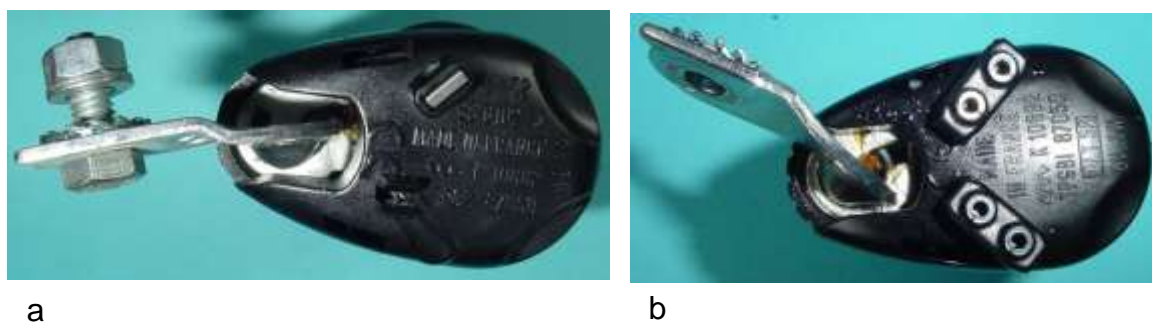


Bild 8.7: Bodenbeschriftungen: a) basta Duo, b) basta Trio



a



b

Bild 8.8: Kabelanschluss:  
a) Steckerschacht mit Flachstecker,  
b) Kabelanschlusshülse



a



b



c

Bild 8.9: Basta Trio: Kontakte:  
a) Boden mit Kabelanschlusshülse  
b) Innenansicht der Steckerschächte  
c) Doppelte Flachstecker am Spulenkörper

Die Bodengestaltung beim basta Trio (Bild 8.1a) entspricht der Ausführung ALT SOLO (Bild 8.10 und Bild 8.11). Ausgehend von der Darstellung im Bild 8.1d stellt die Ausführung „basta Quattro“ hauptsächlich farbliche Modifikation von „basta Trio“ dar, sodass keine bedeutende konstruktive Veränderung erwartet wird.



Bild 8.10: Alt Solo, Made in France, Typ 52, BE 001, TP GBi 87050, BS 6102/3



a



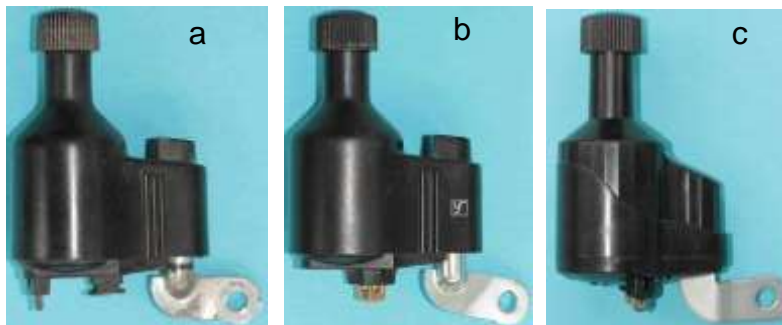
b

Bild 8.11: Bodengestaltung von Alt SOLO und basta Trio: a) Alt Solo, Made in France Typ 52, BE 00, TP GBi 87050, BS 6102/3, b) basta Trio, Made in France, ALT 52, TP GBi 87050, BS 6102/3

## 9 UNION-Dynamos mit Schraubenfederdruckklemmen ( Reihe BS 6102/3)

### 9.1 Überblick

Die drei Dynamos im Bild 9.1 gehören zu einer mit Nummern gekennzeichneten Serie mit einem Kunststoffgehäuse. Die Exemplare tragen die Nummern 307, 309 und 410.0. Wie viel Varianten zu der Serie gehören, lässt derzeit nicht angeben. Die Gruppe weist zwei konstruktive Merkmale auf. Dazu gehört die Gestaltung der Kontakte mit Schraubenfedern, durch die die Blattfederkontakte abgelöst wurden (Bild 9.2). Diese Maßnahme wurde begünstigt durch das zweite Merkmal der Gruppe, das Ankereisen zweiteilig auszuführen (Bild 9.3). Es lässt sich erst nach der Demontage des Bodens, der mit zwei Schrauben am Lagerhalstopf befestigt ist, erkennen. Die große Ankerjochfläche ermöglichte ohne weiteren konstruktiven Aufwand das Aufsetzen von Schraubenfedern. Zur Reduzierung der Wirbelstromverluste sind die Klauenpolkränze aus zwei übereinander liegenden 0,5 mm starken Blechen gefertigt.

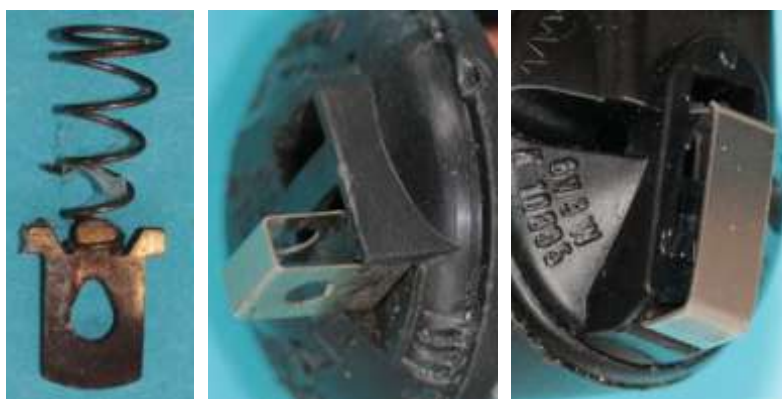


TP GBi 7193  
BS 6102/3  
Nr 307

TP GBi 7193  
BS 6102/3  
Nr. 309

BS 6102/3  
Nr 410.0

Bild 9.1: UNION-Dynamos mit Kunststoffgehäuse



a

b

c

Bild 9.2: Federkontakte:  
a) Schraubenfederkontakt,  
b) Kurzer Blattfederkontakt,  
c) Langer Blattfederkontakt

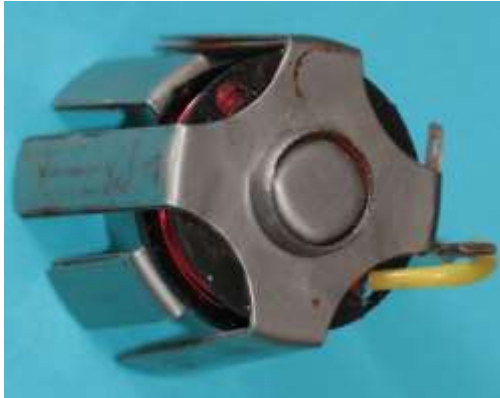


Bild 9.3: Zweiteiliges Klauenpolsystem mit gebrochenen Klauenpolkränzen  
a) NR.307 und Nr. 309  
b) Nr.410.0

## 9.2 Varianten mit der Bezeichnung TP GBi 7193, BS 6102/3 und den Nummern 307 und 309

Die beiden Dynamos mit der identischen Bezeichnung TP GBi 7193 und BS 6102/3 haben den gleichen Lagerhalstopf und eine Kippvorrichtung, die als Montageeinheit in die Gehäusekammer eingeschoben wird. Der Unterschied der Kippvorrichtung beschränkt sich auf die Position des Halterarms, wobei der im Bild 9.4a senkrecht zum Drehbolzen steht, während er im Bild 9.4b von der Senkrechten um einige Grad abweicht. Auf dem Gehäuse der Variante im Bild 9.4b ist das Logo der Union (Bild 9.4c) aufgedruckt.



a



b

Druckfläche

Halterarm

Bild 9.4: Zwei Ausführungen des Typs GBi 7193 BS 6102/3  
a) Diagonal angeordnete unterschiedliche Klemmen  
b) Zwei Schraubenfederklemmen

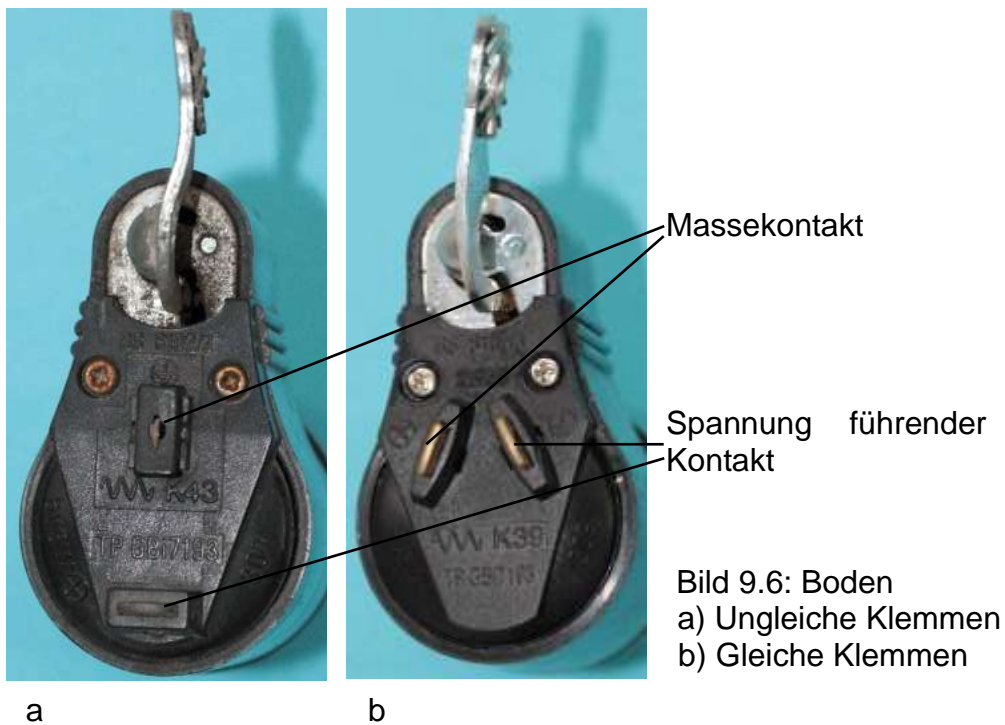
Die Kippvorrichtungen bewirken eine Drehbewegung des Dynamokörpers. Dazu wird durch Druck auf die scheinbar bewegliche Gehäusefläche oberhalb des Drehbolzens der gesamte Dynamokörper gegen den Halterarm nach unten gedrückt und dabei entriegelt (Bild 9.4).

Die Gehäuseteile, der Lagerhalstopf und der Boden, bestehen aus Kunststoff und werden durch zwei Kreuzschlitzschrauben vom Boden aus zusammengefügt (Bild 9.6). Die Reibräder sind ebenfalls aus Kunststoff gefertigt und werden nur auf das geriffelte Wellenende ohne Verschraubungen aufgepresst (Bild 9.5).



Bild 9.5: Reibradbefestigung mit einer Presspassung

Deutliche Unterschiede weisen die Anbringung und die Ausführung der Kabelanschlussklemmen auf (Bild 9.6). Wegen des Kunststoffgehäuses wurden beide Spulenanschlüsse nach außen geführt, sodass ein zweiadriger Anschluss möglich ist. Darüber hinaus existiert auch eine leitende Verbindung von der Spule zum Halterarm und damit zum Fahrradrahmen. Bei der Variante im Bild 9.6a sind die unterschiedlich konstruierten Anschlüsse diagonal gegenüber auf dem Gehäusedurchmesser angeordnet. Während der Massekontakt als starre Klemme ausgeführt ist, lässt sich das Spannung führende Anschlussblech zum Einlegen des Kabelendes federnd nach innen bewegen. In dieser Weise sind beim Muster im Bild 9.6b beide Klemmen ausgeführt und, einen spitzen Winkel bildend, nebeneinander positioniert.





### 9.2.1 Dynamo Nr. 307 mit diagonal gegenüber liegenden Klemmen

Die Beschriftung des Dynamos mit den unterschiedlichen Anschlussklemmen (Bild 9.7) erfolgte wie bei den anderen Exemplaren mit dem Spritzwerkzeug auf dem Boden (Bild 9.8b). In der Ansicht von oben (Bild 9.8a) sind die Druckfläche und das Reibrad sichtbar. Die Demontage des Bodens gibt den Blick auf den Anker und seinen Anschlüssen frei (Bild 9.8c).



Bild 9.7: Union-Dynamo mit der Beschriftung:  
TP GBi 7193 BS 6102/3

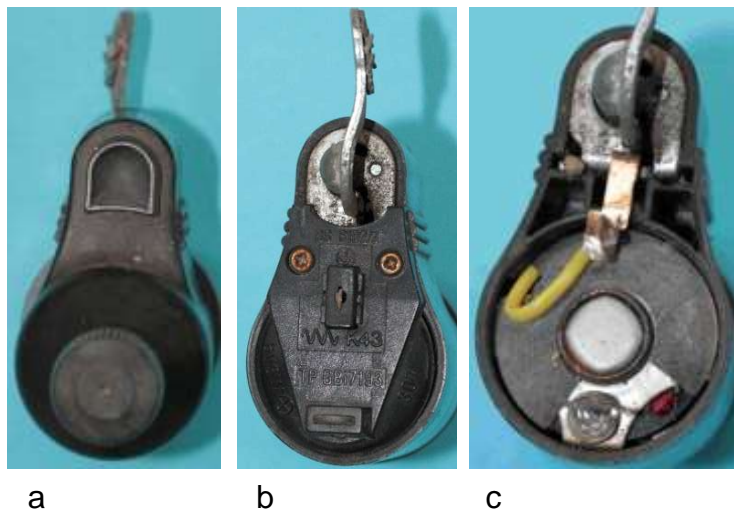


Bild 9.8: Gehäuseansichten:  
a) Reibrad und Druckfläche  
b) Boden mit der  
c) Abgeschraubter Boden

Wegen des Kunststoffgehäuses kann das Ankereisen Spannung führen, sodass die keglig geformte Schraubenfeder des Spannung führenden Kontakts auf das Ankerjoch aufgesetzt wurde (Bild 9.9). Die kleine Windung der Feder ist am durchbohrten Kontaktblech angeklemt, das in einem Schacht des Bodens geführt wird. Bei Übereinstimmung der Bohrung im Schacht mit der des Kontaktblechs wird das Anschlusskabel eingefädelt (Bild 9.10).

Ein Spulenende ist mit dem zweiarmigen Massekontaktblech verlötet (Bild 9.11). Der durchbohrte Arm ragt in einen zweiten Bodenschacht hinein, der mit einem durchbohrten Stopfen verschließbar ist. Zusätzlich zum zugänglichen Masseanschluss stellt der nichtdurchbohrte Arm eine galvanische Verbindung zum Basisblech der Kippvorrichtung her.

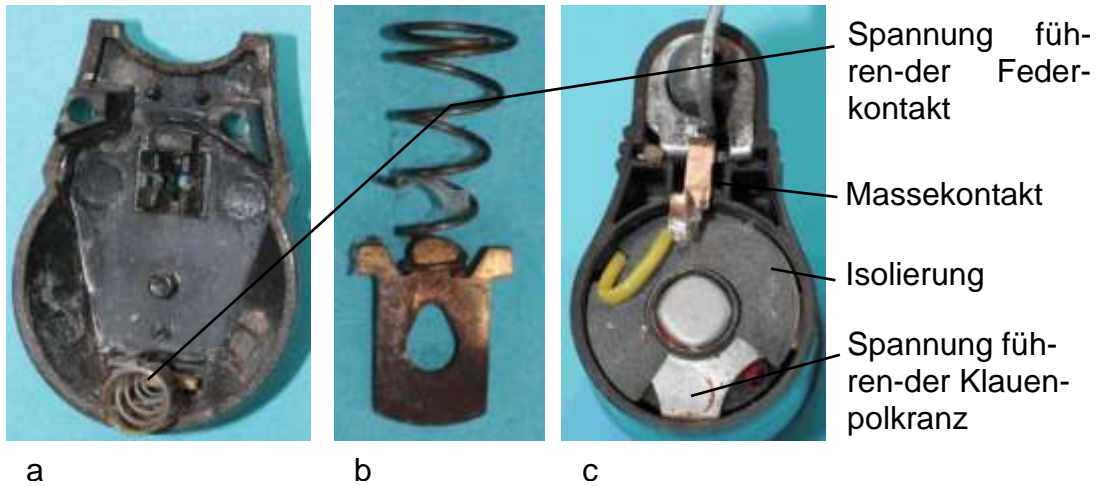


Bild 9.9: Geöffneter Dynamo: a) Innenseite des Bodens Spannung führender Feder, b) Kontaktfeder mit Kabelanschlussblech, c) Massekontakt und Jochfläche für die Schraubenfeder

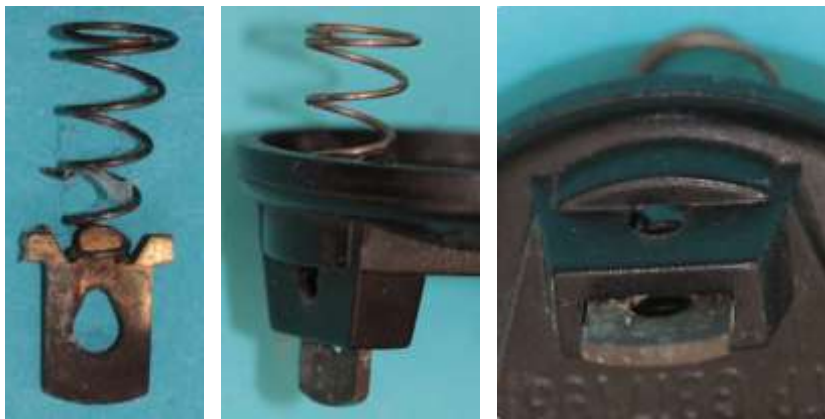


Bild 9.10: Schraubenfederkontakt

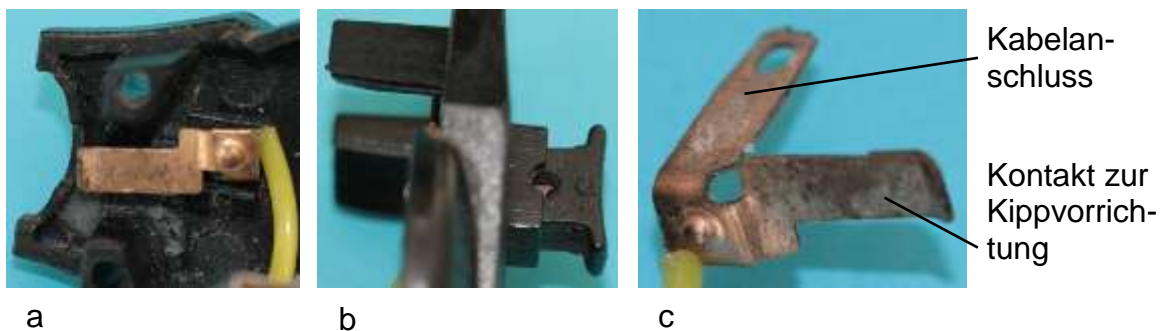


Bild 9.11: Massekontaktblech: a) Basisblech der Kippvorrichtung berührende Blechzunge, b) Massekabelanschluss, c) Massekontaktblech mit Spulenanschluss

Die beim Dynamos Nr. 307 vorgenommene Blechung der Klauenpolringe, jedes Teil der Klauenpolkonstruktion besteht aus zwei übereinander gelegten 0,5 mm starken Blechen, dient zur Reduzierung der Wirbelströme.

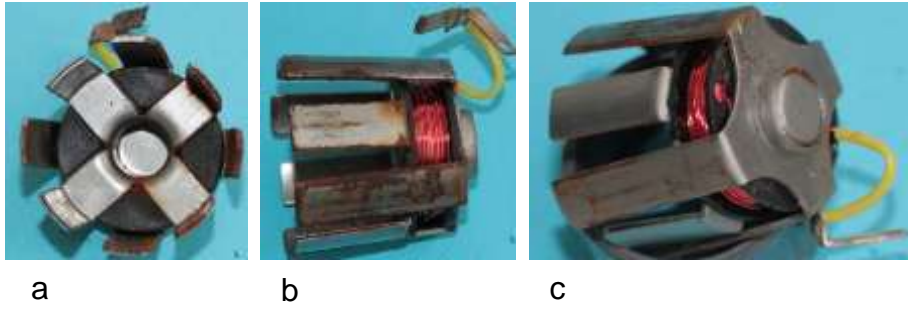


Bild 9.12: Ankerkonstruktion mit zweiteiligem Ankereisen

Das walzenförmige Polrad aus keramischem Material ist mit einem Kunststoffdübel auf der Welle aufgedrückt und mit einem Kleber verfestigt (Bild 9.13 und Bild 9.14). Die Lagerung erfolgt mit einseitig mit zwei Kunststofflagern (Bild 9.15).

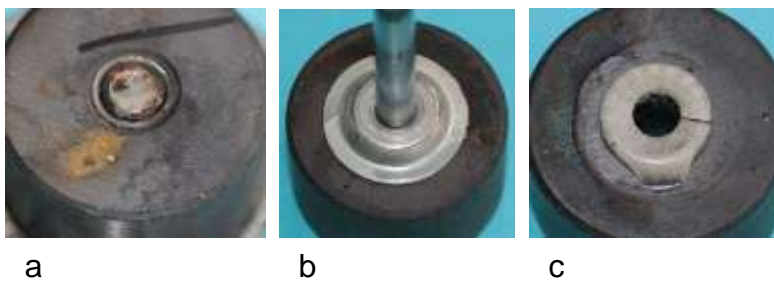


Bild 9.13: Welle  
a) Untere Stirnseite  
b) Anlagefläche für das Gleitlager  
c) Magnet mit eingeklebtem Dübel

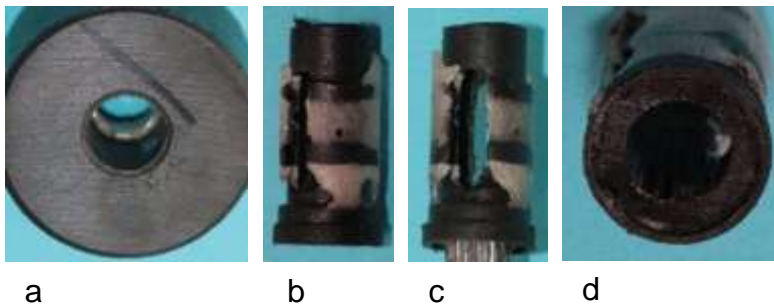


Bild 9.14: Polraddübel:  
a) Wellenbohrung im Magneten,  
b) und c): Seitenansicht  
d) Stirnseite

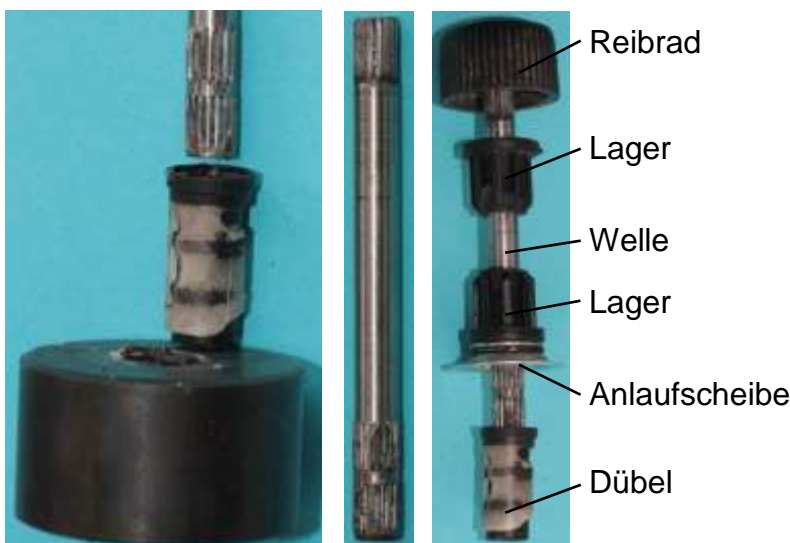


Bild 9.15: Befestigung der Welle in der zentralen Bohrung

### 9.2.2 Dynamo Nr.309

Im Vergleich zum Dynamo Nr.307 hat sich beim Dynamo 309 hauptsächlich die Kontaktierung geändert. Die Anschlussklemmen sind nicht diagonal gegenüber sondern V-förmig in Bodenschächten gleicher Abmessungen positioniert. Für die Kontaktgebung wurden Federelemente mit unterschiedlichen Abmessungen eingesetzt (Bild 9.17c). Die kegelförmige Schraubenfeder stützt sich am Spannung führenden Ankerjoch ab. Für die Fixierung der zylindrischen Massefeder ist ein Isolierstück mit einem erhabenen Kreis auf dem Joch vorhanden. In die Nuten des Kreises wird vom Lötstützpunkt am Spulenkörper zum Basisblech der Kippvorrichtung ein Leiter gelegt, der von der Massefeder im erhabenen Kreis angepresst wird. Die Befestigung des Drahtendes am Basisblech (Bild 9.18) erfolgt kraftschlüssig mit einer weiteren Schraubenfeder.

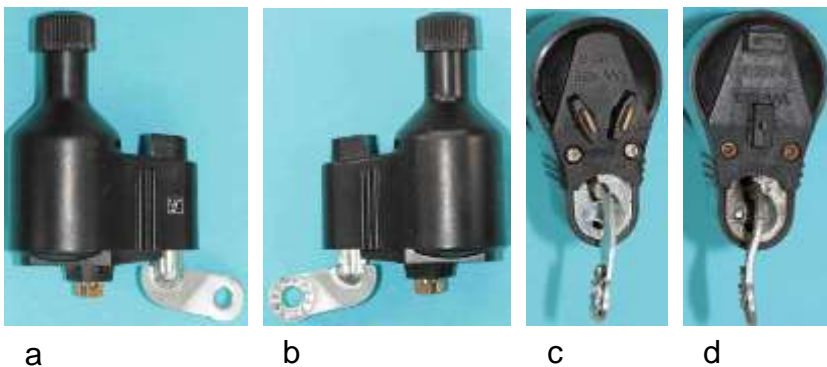


Bild 9.16: Dynamo Nr.309  
a) und b) Seitenansichten  
c) Boden Nr.309  
d) Boden Nr.307

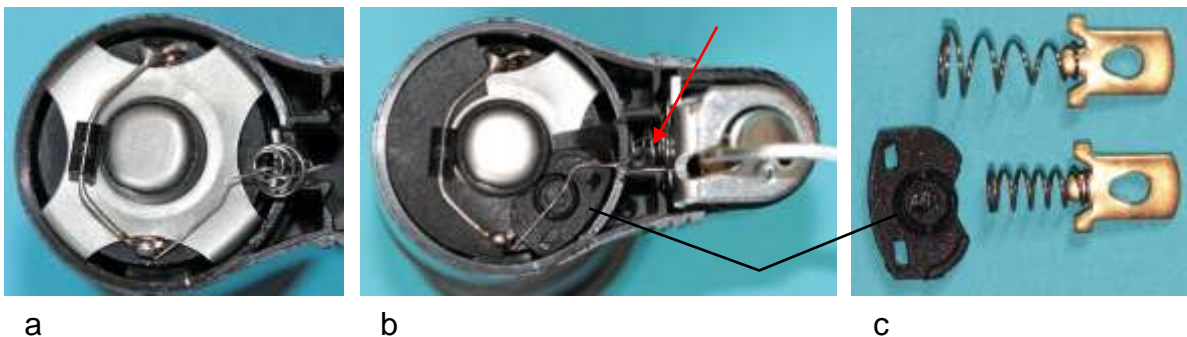


Bild 9.17: Kontaktierung: a) Ankerjoch und Zenerdiode, b) Isoliertes Joch, c) Isolierstück und Federdruckklemmen mit unterschiedlichen Schraubenfedern



Bild 9.18: Masseverbindung mit Schraubenfeder

Zwischen den Lötstützpunkten der Spulendrähte ist eine Zenerdiode eingeschaltet, durch die Spannungsüberhöhungen vermieden werden. Das ist eine Maßnahme die Wahlweise erfolgen kann, was sich auf den Preis des Dynamos auswirkt.

### 9.2.3 Dynamo Nr.410.0

Bei gleichen Generatorabmessungen hat sich im Vergleich zur Variante Nr.309 beim Dynamo Nr. 410.0 die Gehäusegestaltung geändert (Bild 9.19). Die Druckfläche ist wasserabweisend schräg gestellt und mit dem Firmenlogo, dem Großbuchstaben U, gekennzeichnet. Zur Optimierung der Fertigung dienten konstruktive Veränderungen an den Kontakten und der Kippvorrichtung. Die beiden Schraubenfederklemmen sind mit kegliger Schraubenfeder und angeklebtem Kontaktblech identisch ausgeführt.



Bild 9.19: Dynamo Nr.410.0



Bild 9.20: Kontaktierung: a) Boden mit der Federbaugruppe, b) V-förmig angeordnete Kabelanschlüsse, c) Kontaktflächen am Anker



Bild 9.21: Baugruppe bestehend aus der Zenerdiode, den Kontaktfedern und den Kabelanschlussblechen

Durch die Lötverbindung der Federkontakte mit der Zenerdiode liegt ein komplexes Zulieferteil vor, das die Montage des Dynamos erleichtert (Bild 9.21). In dieser Ausführung ist das Ankereisen mit einem Spulenende leitend verbunden. Mit einem 0,1 mm starkem Massekontaktblech wird eine elektrisch leitende Brücke zum Basisblech der Kippvorrichtung hergestellt (Bild 9.22b und Bild 9.23a). Ein zweites, im Gehäuserand eingeklinktes Kontaktblech, kontaktiert das zweite Spulenende, das auf einem Isolierteil (Bild 9.23) aufliegt. Beide Kontaktbleche bilden die Berührungsflächen, auf denen sich die Federkontakte abstützen.

Das Polrad ist in zwei Kunststofflagern einseitig geführt (Bild 9.24a). Sein keramischer Walzenmagnet und die Welle sind mit einem Kunststoff vergossen (Bild 9.24).

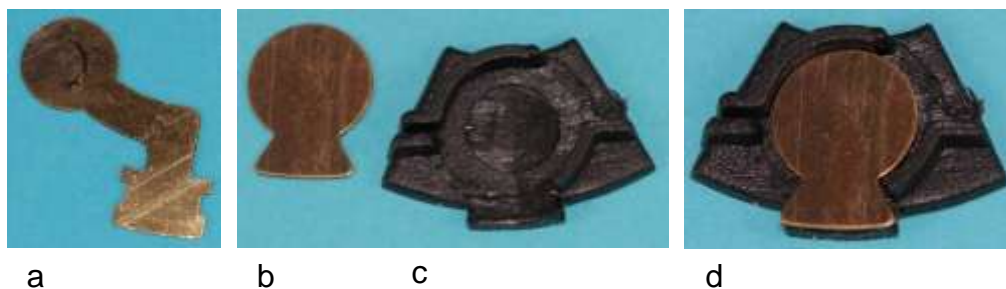
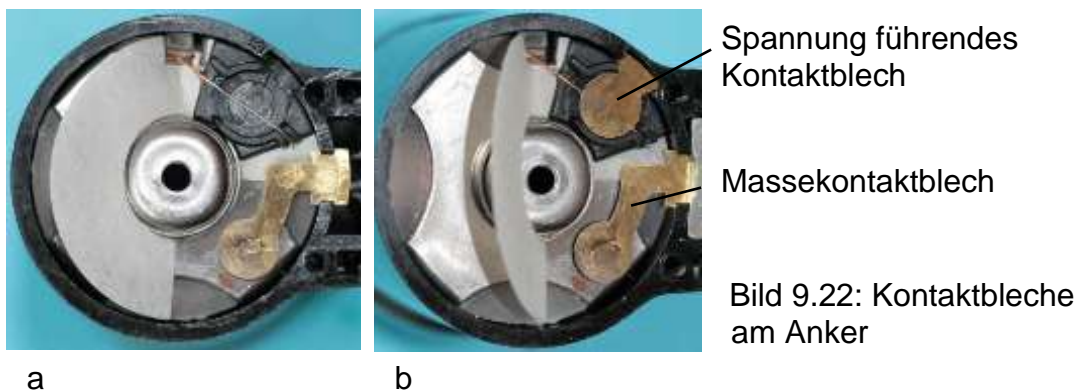
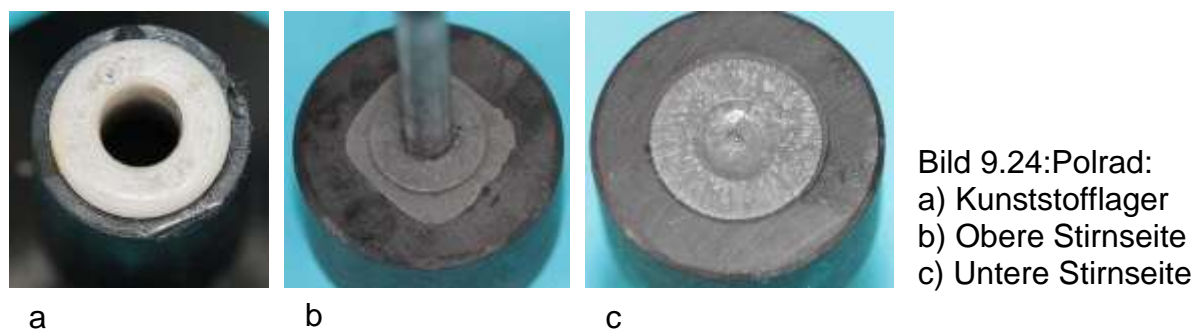


Bild 9.23: Kontaktbleche: a) Massekontakt, b) Spannung führendes Blech, c) Isolierteil mit Kanal für das Spulenende, d) Lage des Kontaktblechs auf dem Isolierteil



Die Kippvorrichtung erfuhr eine Weiterentwicklung, die an den einfacheren Konturen des Drehbolzens und des Basisblechs zu erkennen ist (Bild 9.25d). Die Entwicklungsetappen der Kippvorrichtung von der Montageeinheit im Bild 9.25a zum eingelegten Basisblech im Dynamo Nr. 410.0 demonstrieren die Fotos im Bild 9.25. Das

Basisblech wird im Dynamo Nr.410.0 nicht festgeschraubt sondern mit dem Boden, der mit zwei Schrauben am Lagerhalstopf befestigt ist, gesichert. Der flache Drehbolzen hat zur Folge, dass das untere Federende zu einer Klammer gebogen werden musste (Bild 9.26c). Im Vergleich dazu ist das hakenförmige Federende bei anderen Dynamoausführungen im Bild 9.26d dargestellt.

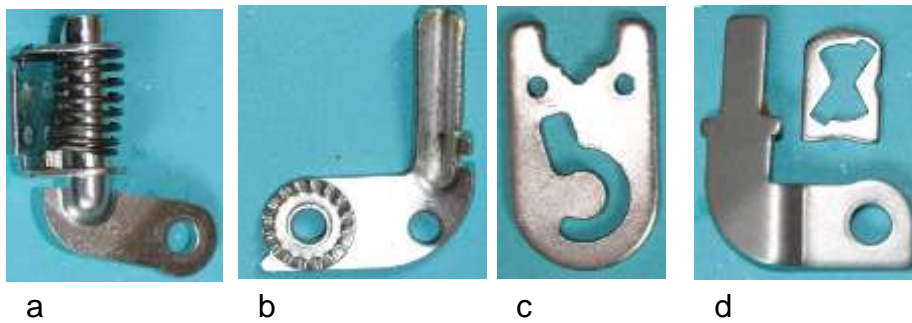


Bild 9.25: Ausführungsformen der Kippvorrichtung:  
a) Nr.307 u. andere  
b) und c) FER  
d) Nr.410.0

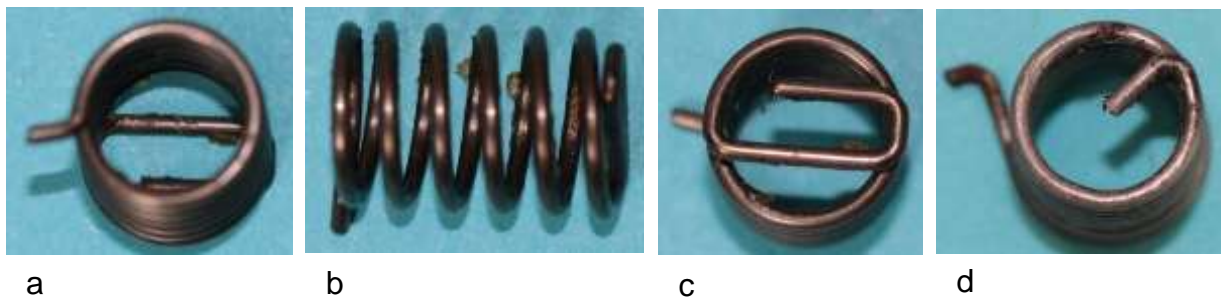


Bild 9.26: Druckfeder der Kippvorrichtung: a) Obere Stirnseite der Druckfeder, b) Entspannte Feder, c) Zur Klammer gebogenes Federende, d) Federende mit Haken beim Dynamo Nr. 309 und bei anderen

# 10HR AXA (Union)

## 10.1 Vorstellung der Außenläufer

Neben den Dynamos mit walzenförmigem keramischem Polrad sind dauermagneterregte Außenläufer gebaut worden. Als ein Grund für die Entwicklung dieser Bauform ist der Einsatz von Magnetmaterialien mit höherer Energiedichte, als sie Keramikmagnete aufweisen, zu nennen. Mit der Verlegung des Ankers in den Innenraum des Polrades verkleinert sich die mittlere Windungslänge, womit auf den ohmschen Wicklungswiderstand und auf den Wirkungsgrad des Dynamos Einfluss genommen werden kann. Die beiden Dynamos im Bild 10.1 sind mit dem gleichen Generator ausgerüstet.



Bild 10.1: Gehäusemodifikationen eines Außenläufergenerators

Mit der beidseitige Lagerung der Welle, dem großen Läuferträgheitsdrehmoment und den vier Anschlusskontakten am Boden, zwei Masseklemmen und zwei Spannung führende Klemmen, strebte man eine höhere Betriebssicherheit an. Diesem Ziel dient auch der vergleichsweise große Reibraddurchmesser von 30 mm. Sowohl der Tragkörper des Reibrades als auch die Gehäuseteile sind aus Kunststoff gefertigt.



Durchmesser: 30 mm

Durchmesser: 20 mm

Durchmesser: 25,5 mm  
Länge: 24 mm

Durchmesser: 24 mm  
Länge: 16,5 mm

Bild 10.2: Einfluss des Reibraddurchmessers auf das Ankervolumen



In der Geschichte der Fahrraddynamos kamen mehrmals rotierende Dauermagnete als Außenläufer zum Einsatz. Im Bild 10.3 sind neben dem AXA-Polrad (Bild 10.3d) Ausführungen rotierender Magnetstahlläufer, die im Zeitraum von 1919 bis 1927 auf den Markt kamen, dargestellt.

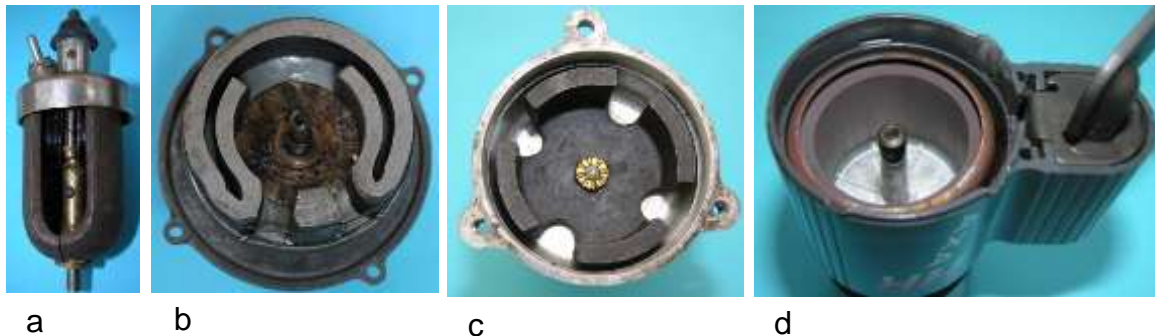


Bild 10.3: Außenläufergenerationen: a) Rotierender Tulpenmagnet (Scharlach), b) Ohrmagnet (Philipps A:G:), c) Abgewinkelte Pole (RUKA, Rudolf Keller), d) Kunststoffgebundener Magnetstreifen (UNION)

## 10.2 Reibräder

Im Vergleich mit dem für Seitendynamos oft gewählten Reibraddurchmesser von 20 mm ist die Rutschneigung des Reibrades mit dem Durchmesser von 30 mm geringer. Da sich die Drehzahl des Dynamos im umgekehrten Verhältnis der Durchmesser verändert, reduziert sich beim großen Reibraddurchmesser die Abnutzung der Laufbahn. An den Ausführungen der Reibräder spiegelt sich die Suche nach einem geeigneten Material für das Reibrad wieder. In beiden Varianten wurde ein Kunststofftragkörper gewählt, der ohne Schraubverbindungen auf ein gekerbttes oder geriffeltes Wellenende aufgedrückt wird. Im Bild 10.4 ist der Tragkörper von einem geriffelten Stahlring umgeben, der nicht ausgewechselt werden kann. Diese Möglichkeit bietet der Gummiring der Variante im Bild 10.5.

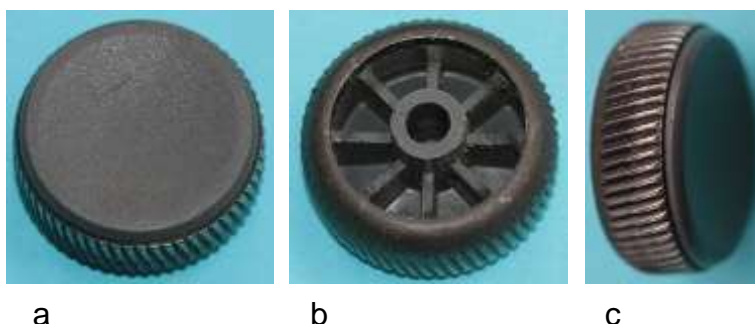


Bild 10.4: AXA HR:  
a) Oberseite des Tragkörpers,  
b) Unterseite des Tragkörpers,  
c) Stahlring

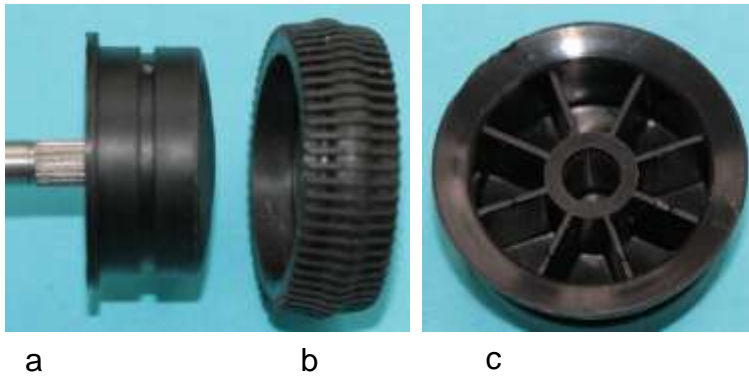


Bild 10.5: Reibrad  
AXA HR Traction:  
a) Tragkörper mit Welle,  
b) Gummlaufing,  
c) Versteifungen des Tragkörpers

### 10.3 Kippvorrichtung

Die in beiden Außenläufern identisch ausgeführte Kippvorrichtung besitzt keinen speziellen Bedienungshebel. Gekennzeichnet sind lediglich Berührungsflächen am Gehäuse (Bild 10.6), unter der sich die Kippvorrichtung vom Gehäuse verdeckt befindet (Bild 10.7). Durch Druck auf die Berührungsfläche bewegt sich der gesamte Dynamokörper nach unten. Dadurch wird das Basisblech auf dem Drehbolzen verschoben (Bild 10.8) und die Arretierung aufgehoben. Um den Dynamo wieder in die Ruhestellung zu versetzen, wird Dynamokörper gedreht, bis die Schraubenfeder den Dynamokörper wieder nach oben drückt. Dabei gleitet der Drehbolzen in die Nut auf der Unterseite des Basisblechs (Bild 10.10).

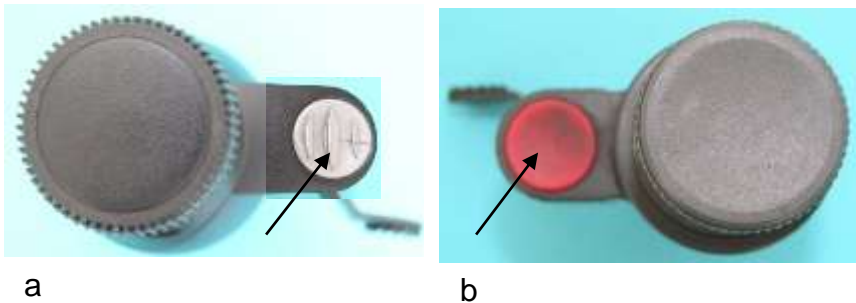


Bild 10.6: Bedienungsflächen:  
a) AXA HR Traction  
b) HR AXA

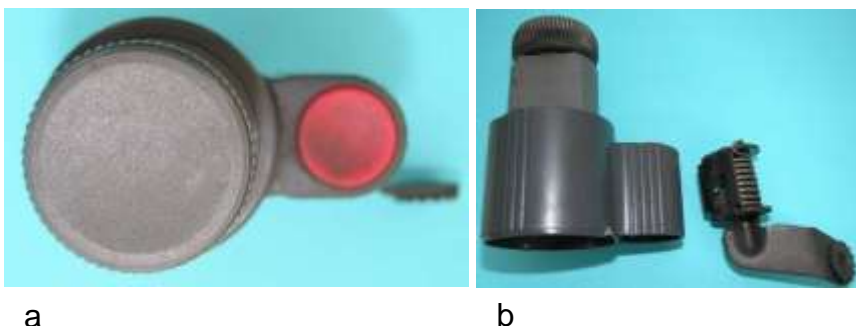


Bild 10.7: Kippvorrichtung:  
a) Reibrad und Druckfläche,  
b) Lagerhalstopf mit demontierter Kippvorrichtung

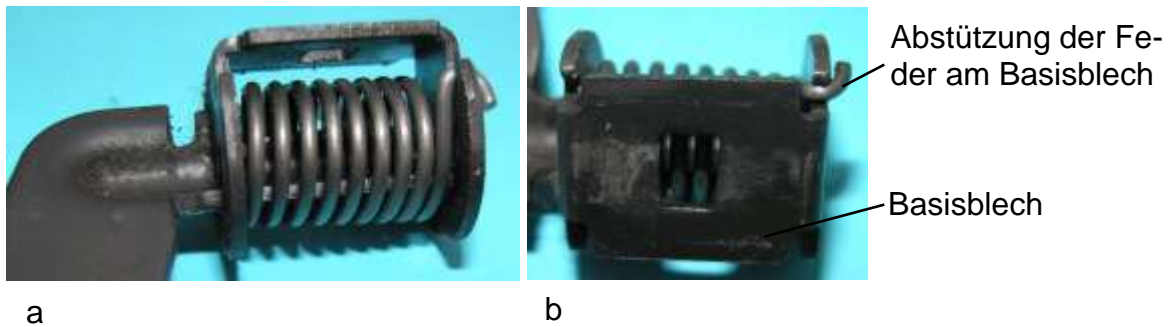


Bild 10.8: Druckfeder und Basisblech: a) Basisblech mit Drehbolzen und Feder, b) Rückseite des Basisblechs und Kontaktfläche für die Massefeder

Die Feder ist in einer Nut des Basisblechs eingehängt und stützt sich mit dem anderen Ende (nicht sichtbar) am Drehbolzen ab (Bild 10.8). Die Stellungen des Drehbolzens in den Betriebs- und Arbeitsstellungen sind am unteren Ende des Basisblechs sichtbar (Bild 10.9 und Bild 10.10). Dagegen muss die Kippvorrichtung ausgebaut werden, um den Wechsel der Positionen an der oberen Seite der Kippvorrichtung demonstrieren zu können (Bild 10.11).

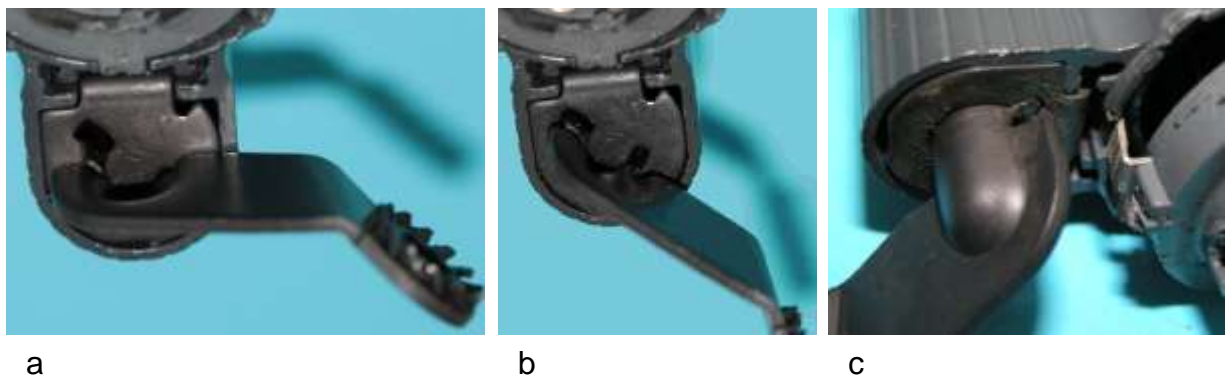


Bild 10.9: Drehbolzen und Arretierungskulisse an der unteren Seitenfläche des Basisblechs: a) Betriebsstellung, b) und c) Ruhestellung



Bild 10.10: Position des Drehbolzens  
a) Betriebsstellung  
b) Ruhestellung



a



b

Anschlag in der Betriebsstellung

Bild 10.11: Drehbolzen und Arretierungskulisse an der oberen Seitenfläche des Basisblechs

a) Ruhestellung, b) Arbeitsstellung

#### 10.4 Anschlüsse

Mit der Bereitstellung von zwei Masse- und zwei Spannung führenden Kabelanschlüssen wird ein besonderer Kundenwunsch erfüllt, der auf eine höhere Betriebssicherheit abzielt. Für jeden Dynamo wurde eine spezielle Klemmenkonstruktion gewählt, was an den Abdeckungen am Boden zu erkennen ist. Dabei wurden Schraubklemmen vermieden. Beim AXA HR Traction sind die Spulenanschlüsse an zwei getrennte Messingelemente angelötet (Bild 10.13), an denen jeweils zwei Flachsteckerzungen abgewinkelt sind. Die vier Zungen sind nebeneinander angeordnet (Bild 10.14b). Ein Schiebestück, das vier Drahtenden aufnehmen kann (Bild 10.14c), stellt die elektrische Verbindung mit den Kontaktzungen her (Bild 10.15).

Die wegen des großen Reibraddurchmessers vergleichsweise kleine Frequenz der Ströme ist einer der Gründe, warum zur Begrenzung der Spannung bei hohen Fahrgeschwindigkeiten eine Z-Diode angeschlossen ist (Bild 10.16 und Bild 10.17).



a



b

Bild 10.12: Abdeckungen der Klemmstellen: a) AXA HR Traction, b) HR AXA

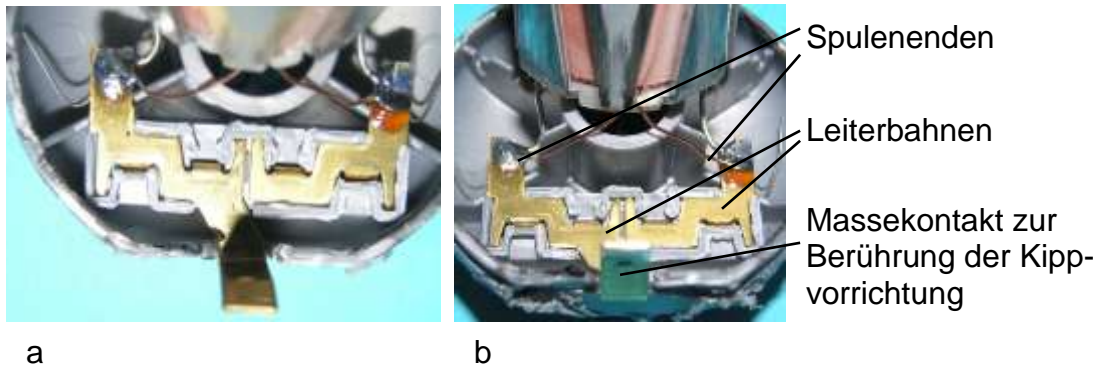


Bild 10.13: Kontaktbleche auf der Innenseite des Bodens

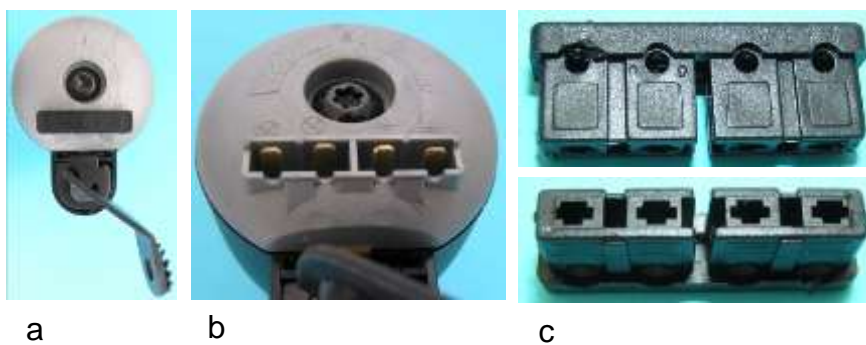


Bild 10.14: Anschlüsse  
AXA HR Traction  
a) Boden  
b) Offene Klemmen  
c) Schiebestück

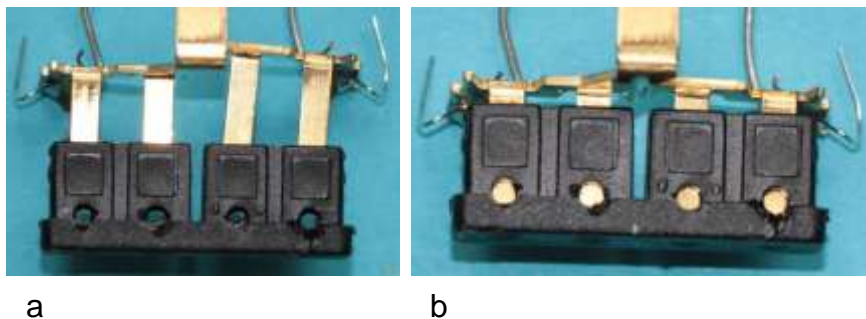


Bild 10.15: Einklemmen der Kabel: Position des Schiebestücks  
a) beim Einführen der Kontaktzungen und  
b) nach dem Einlegen der Kabeldrähte

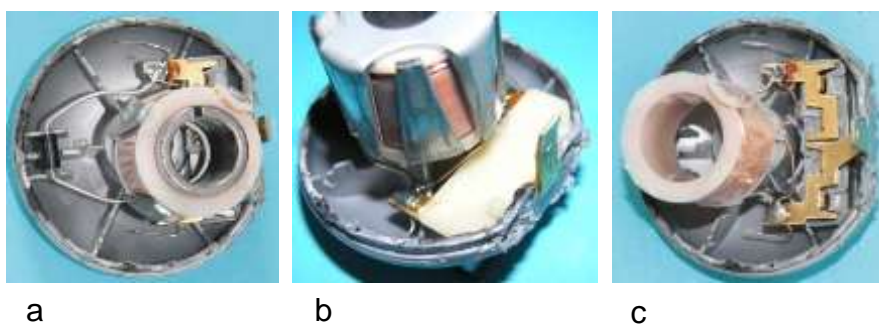


Bild 10.16: Spulenschlüsse:  
a) Z-Diode,  
b) Abgedeckte Spulenanschlüsse,  
c) Leiterbahnen mit abgewinkelten Kontaktzungen

Die rot gefärbte Abdeckung der Klemmen beim HR AXA hat vier zylindrische Ausstülpungen, mit denen die blanken Kabeldrähte in Messinghülsen, die paarweise mit den Spulenenenden verlötet sind, eingeklemmt werden (Bild 10.18).

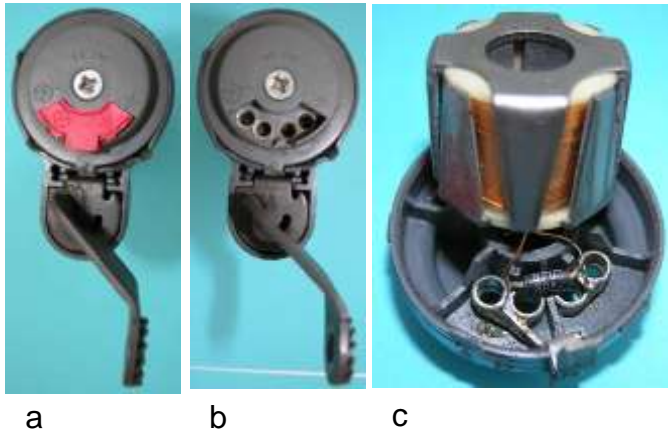


Bild 10.17: Vier Kontakte für den Kabelanschluss (HR AXA)  
 a) Abgedeckte Anschlüsse,  
 b) Kontakthülsen  
 c) Ankerspulenanschlüsse

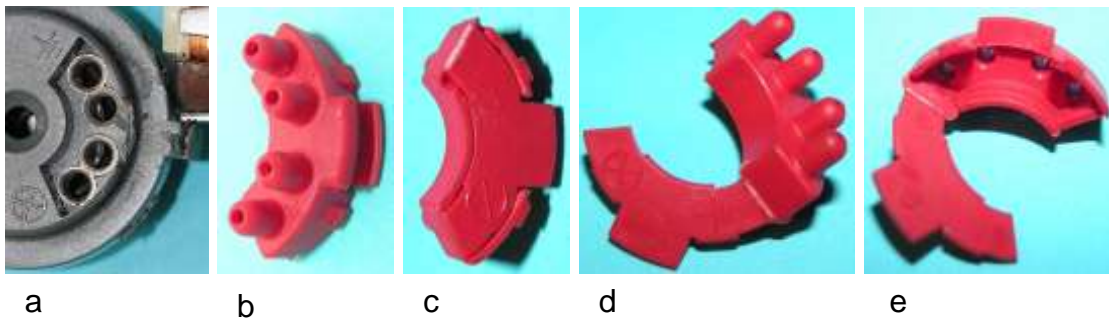


Bild 10.18: Schraubenlose Klemmen beim HR AXA

## 10.5 Generatorkonstruktion

Die Generatorkonstruktion ist geprägt von der Verwendung eines kunststoffgebundenen keramischen Magnetstreifens für den Aufbau des Erregerfeldes. Notwendig ist ein ferromagnetischer Rückschluss, der als Rohrstück ausgeführt ist. Ein achtpolig magnetisierter Magnetstreifen wird in das Rohrstück eingelegt. Weitere Maßnahmen zu seiner Befestigung sind nicht erforderlich. Die Trennstelle des Magnetstreifens ist kaum zu erkennen (Bild 10.19). Aufwendig ist die konstruktive Verbindung mit der Welle. Dazu befindet sich eine Zinkdruckgusscheibe auf der Welle, mit der das Rohrstück durch Kerbungen seines Randes vereinigt ist (Bild 10.21).



Stahljoch  
 Kunststoffgebundener  
 Magnetstreifen  
 Trennstelle

Bild 10.19: Polrad

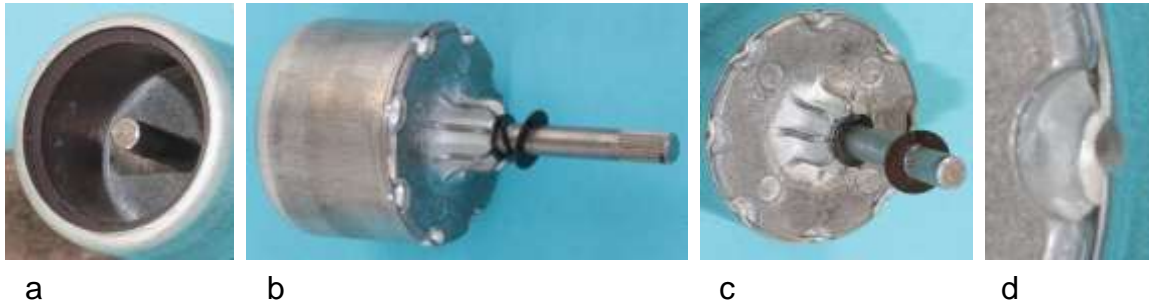


Bild 10.20: Polrad mit Welle: a) Im Joch (Eisenzylinder) eingelegter Magnetstreifen, b) Joch, Zinkscheibe und Welle, c) Befestigung des Jochs an der Zinkscheibe durch Einkerbungen, d) Kerbstelle

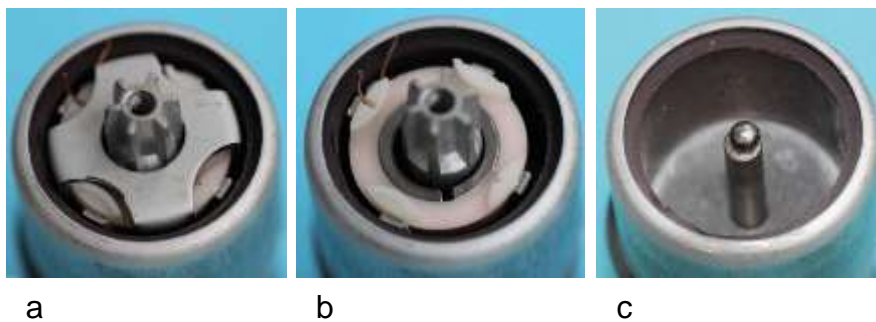


Bild 10.21: Aufbau des Generators: a) Glockenläufer und Anker mit Spurlager, b) Ankerspule nach Entfernung eines Klauenpolkranzes, c) Glockenläufer

Das Polrad umfasst einen Klauenpolanker, der mit dem Spurlagerschaft am Boden angeschraubt ist (Bild 10.21). Montagebasis für den Anker ist der Spulenkörper. Er trägt neben der in Lagen aufgetragenen Wicklung den Spulenkern und die beiden Spulenkränze (Bild 10.22). Sitz des Ankers ist der Spurlagerschaft, der die Bauteile des Ankers in axialer Richtung zusammenpresst.

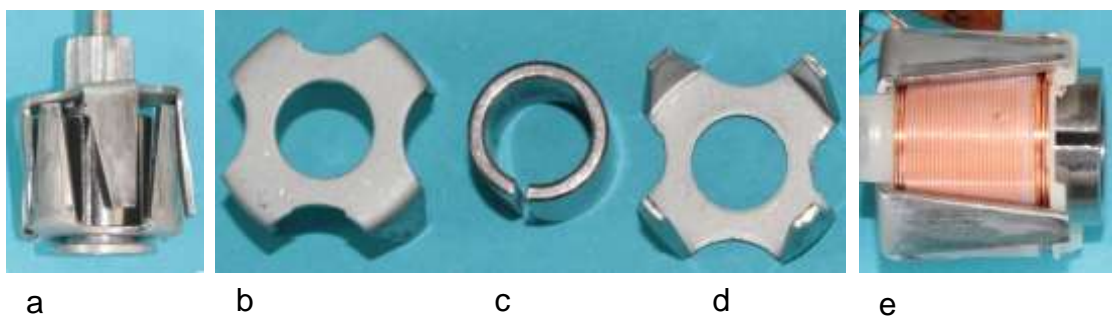


Bild 10.22: Ankerbauteile: a) dreiteiliges Ankereisen, b) und d) Identische Klauenpolkranze, c) Spulenkern, d) Spule mit einem Polkranz und dem Spulenkern

## 10.6 Lagerung

Die zweiseitige Lagerung der Glockenläufer erfolgt mit einem Gleitlager im Lagerhals und einem Spurlager am Boden. Während die Abmessungen der Spurlager beider Dynamos identisch sind, wurden die Gleitlager im Lagerhals unterschiedlich ausgeführt. Für die Aufnahme des Spurlagers wurde ein Lagerschaft konstruiert (Bild 10.23), der auch die Befestigung des Ankers am Boden übernimmt (Bild 10.24). Der untere Bereich des Lagerschafts ist mit Rippen und einer zentralen Gewindebohrung versehen (Bild 10.23a). Er greift in die Ausnehmungen des Bodens ein (Bild 10.25 und Bild 10.26), sodass keine Verdrehung möglich ist. In axialer Richtung erfolgt die Befestigung mit einer Schraube, die in die Gewindebohrung des Schafts eingedreht wird. Dabei zieht sie den Anker an den Boden. Der Schaft füllt den Innenraum des Ankers aus und ermöglicht mit seinem am oberen Ende verbreiterten Rand die Befestigung des Ankers (Bild 10.24).



Bild 10.23: Spurlager  
a) Gewinde unterhalb des Spurlagers  
b) Spurlagerschaft  
c) Axiallagerkugel

a                      b                      c



Bild 10.24: Befestigung des Ankers am Boden mit dem Spurlagerschaft  
a) Verdrehsichere Position des Spurlagerschafts  
b) Anker  
c) Montierter Anker

a                      b                      c

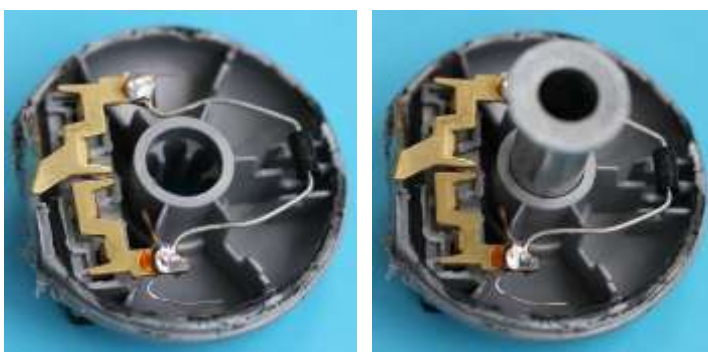


Bild 10.25: Sitz des Spurlagerschafts im Boden



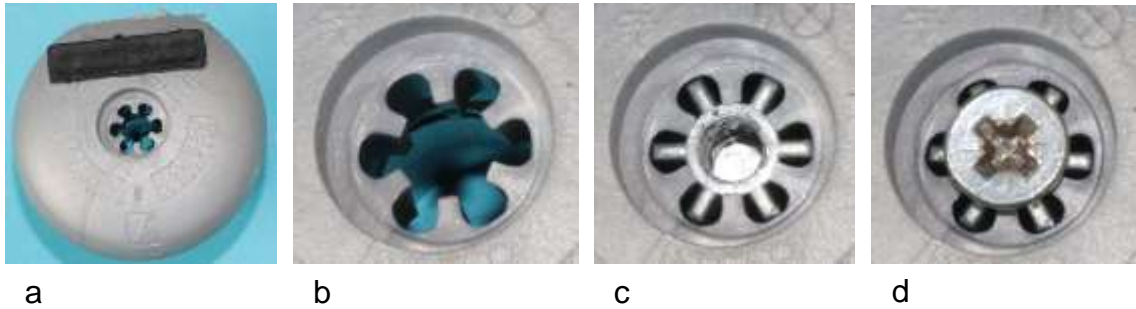


Bild 10.26: Bodenkontur: a) Boden, b) Ausnehmungen zum Einfügen des Spurlagerschaftes, c) Eingesetzter Spurlagerschaft, d) Verschraubung zur Befestigung des Ankers

Beim AXA HR Traction ist das obere Gleitlager fest eingepresst (Bild 10.27). Vermutlich ist die Lagerausführung des HR AXA-Dynamos im Bild 10.28 gegen Verdrehungen anfälliger, denn die Schleifspuren auf der Lagersoberfläche deuten auf die Mitnahme durch die Welle hin (Bild 10.28c).

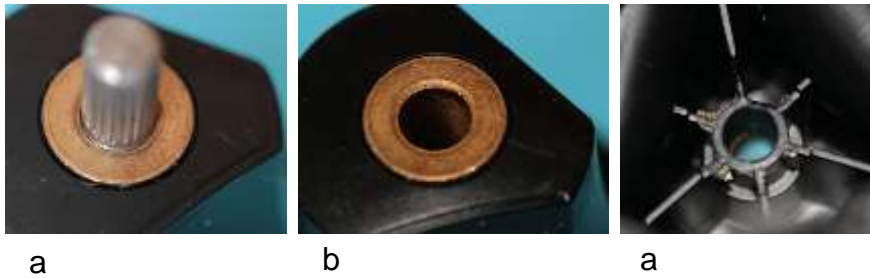


Bild 10.27: Oberes Gleitlager des AXA HR Traction  
a) Lager mit Welle,  
b) Gleitlager eingepresst  
c) Lagerhals

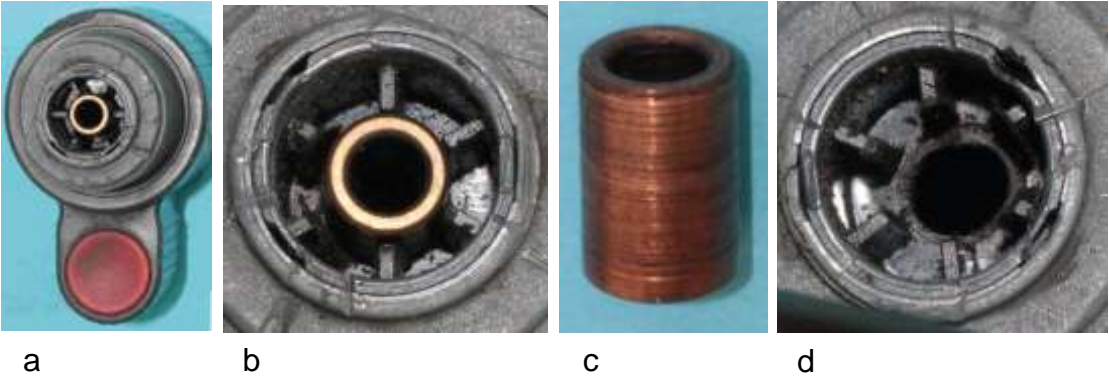


Bild 10.28: Oberes Leitlager des HR AXA: a) Lagerhalstopf, b) Eingesetztes Lager, c) Lager, d) Lagersitz

## 11 Mini-Dynamo

Die drei im Bild 11.1 abgebildeten Dynamos sind mit einem Gewicht von 120 g die gegenwärtig kleinsten Reibraddynamos. Sie sind mit dem gleichen Generator ausgerüstet und unterscheiden sich in der Gestaltung und Bemessung der Reibräder und der Halterarme. Als Material für den Lagerhalstopf wird Kunststoff oder Weißblech (Bild 11.1c) verwendet. Dem zugeordnet sind die Markenbezeichnungen „UNION-TURBBO“ und „basta-Turbo“. Die Variante im Bild 11.1b ist nicht beschriftet. Sie wird hier mit „AXA-Turbo“ bezeichnet. Aufgrund unterschiedlicher Reibraddurchmesser 22 mm, 26 mm und 33 mm sind bei den identischen Abmessungen des magnetischen Kreises die Wickeldaten, Drahtdurchmesser und Windungszahl, anzupassen. Die Vergrößerung des Reibraddurchmessers hat eine Zunahme des ohmschen Widerstandes zur Folge, sodass der Wirkungsgrad abnimmt. Im Nennbetrieb (0,5 A und 3 W) betragen die Wicklungsverluste beim UNION-TURBO 0,96 W, während beim AXA Turbo Verluste von 0,34 W im Wicklungswiderstand entstehen.



Bild 11.1: Typenreihe der Mini-Dynamos  
Modifizierungen des Reibrades und des Haltearms der Kippvorrichtung



a

b

c

a) UNION-TURBO  
Reibradd.: 33 mm,  
Widerstand: 3,83  $\Omega$   
b) AXA-Turbo  
Reibradd.: 22 mm,  
Widerstand: 1,34  $\Omega$   
c) basta-Turbo  
Reibradd. 26-mm  
Widerstand: 1,47  $\Omega$



a

b

c

d

Bild 11.2: Reibrad mit Stahlscheibeneinsatz

In allen Ausführungen haben die Reibräder einen Grundkörper aus Kunststoff, der auf das geriffelte Wellenende aufgesteckt wird. Komplettiert werden die Reibräder mit einer Gummimanschette, die wahlweise auf Felge oder der Bereifung läuft. Um die Lebensdauer der Gummimanschette zu verlängern und die Rutschgefahr zu verringern, ist beim „basta-Turbo“ ein Stahlring eingesetzt (Bild 11.2), der allerdings die Bereifung stark beansprucht.

Der Kabelanschluss befindet sich seitwärts am Boden und ist als Steckerkontakt ausgeführt, für den ein Spezialkabel mit Flachstecker erforderlich ist (Bild 11.3). Die Spulenenden sind unmittelbar an der Steckerzunge und am Halterarm der Kippvorrichtung angeklemt (Bild 11.3c und Bild 11.4).

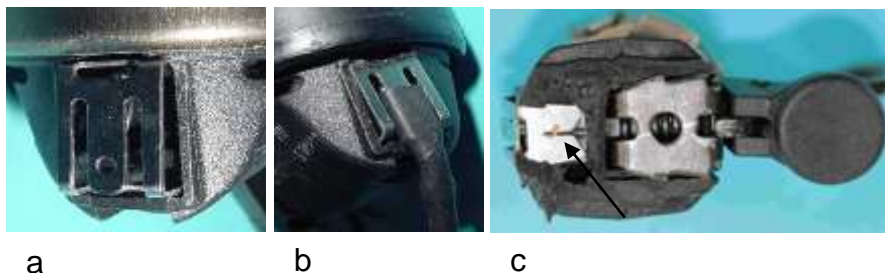


Bild 11.3: Anschlussstecker: a) Steckerzunge, b) Flachstecker am Lampenkabel, c) Drahtanschluss

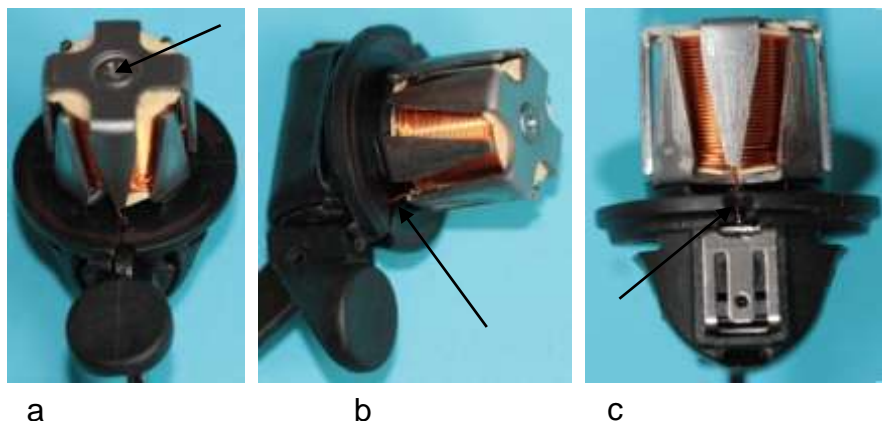


Bild 11.4: Ankermontage:  
a) Verschraubung,  
b) Masseanschluss,  
c) Spannung führender Anschluss

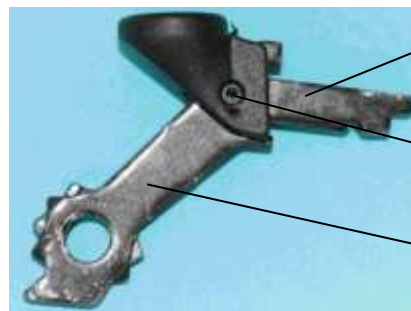
Der Tendenz entsprechend, die Abmessungen des Generators zu verringern, erfolgte eine Verkleinerung der Kippvorrichtungsabmessungen unterhalb des Generators. Im Vergleich zum HR AXA wurde das Gewicht der Kippvorrichtung von 30 g auf 17 g abgesenkt (Bild 11.5). Das Funktionsprinzip hat sich nicht verändert. Allerdings wird der Dynamo nicht durch axialen Druck auf das Gehäuse, sondern durch einen Bedienungshebel entriegelt. Er ist in der Mitte des Stanzteils, das den Halterarm und den Drehbolzen vereinigt, drehbar angeordnet. Durch ausreichenden Druck auf die Bedienungsfläche verschiebt der Bedienungshebel das Basisblech mit der Feder auf dem Drehbolzen, wobei der Sperrhaken aus der Nut im Basisblech herausgleitet und die Drehbewegung des Dynamos ermöglicht (Bild 11.7). Die Druckfeder stützt sich am Basisblech und am Drehbolzen ab, wofür ihre Enden passend gebogen sind (Bild 11.8). In den Fotos von Bild 11.9 und Bild 11.10 ist das Zusammenspiel des Bedienungshebels mit der Gestaltung der Blechteile dokumentiert.



Bild 11.5: Kippvorrichtung aufeinanderfolgender Dynamotypen  
a) HR AXA, b) basta Turbo



a



b

Drehbolzen

Drehpunkt des Bedienungshebels

Halterarm

Bild 11.6: Kippvorrichtung: a) Vollständige Montagegruppe. b) Ein Stanzteil bildet den Drehbolzen und den Halterarm



a



b

Basisblech

Drehbolzen

Sperrhaken

Bild 11.7: Axiale Verschiebung des Dynamos auf dem Drehbolzen: a) Ruhestellung, b) Arbeitsstellung



a



b



c



d

Bild 11.8: Basisblech und Druckfeder: a) und b) Abstützung der Feder am Basisblech, c) Federenden zum Anlegen am Drehbolzen, d) Drehbolzen und Federenden



a

b

Bild 11.9: Im Boden eingesetzte Kippvorrichtung:  
a) Ruhestellung,  
b) Arbeitsstellung

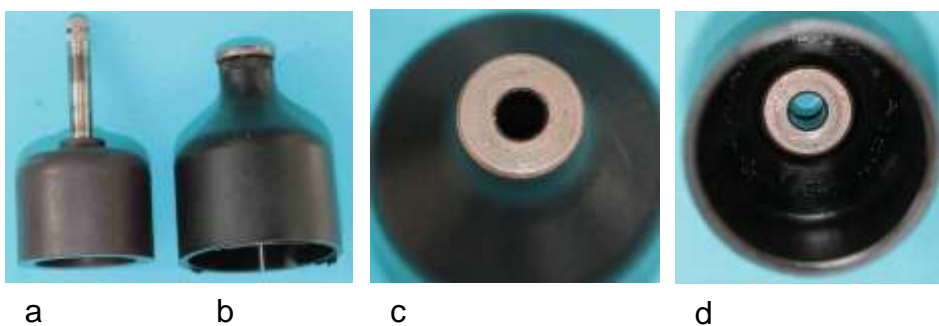


a

b

Bild 11.10: Bedienungs-  
hebel

Möglich wurden die kleinen Abmessungen der Dynamos durch den Einsatz von kunststoffgebundenem NdFeB. Es ist zu einer Glocke geformt und mit der einseitig gelagerten Welle verpresst (Bild 11.11a). Die Welle läuft in zwei Gleitlagern des Lagerhalstopfes (Bild 11.11c und d). Umgeben ist die Glocke vom Lagerhalstopf (Bild 11.11b und Bild 11.12a). Dass mehrere Firmen diese Polradausführung erprobten, zeigt der Vergleich mit einem Fremderzeugnis. Dessen Wandstärke ist bei gleichem Innendurchmesser um 1 mm schwächer als bei den vorliegenden UNION-Dynamos mit der Wandstärke von 3,5 mm (Bild 11.12).



a

b

c

d

Bild 11.11: Lagerhalstopf: a) Glockenläufer, b) Lagerhalstopf, c) Oberes Gleitlager, d) Unteres Gleitlager

Die Auswirkungen der Eigenschaften des verwendeten Magnetmaterials auf die Abmessungen des Polrades verdeutlicht die Gegenüberstellung mit dem Glockenläufer der HR-AXA-Reihe im Bild 11.13. Dort wurde kunststoffgebundenes Keramikmagnetmaterial eingesetzt, für das ein ferromagnetischer Rückschluss erforderlich ist. Das Herstellungsverfahren des Polrades wurde wesentlich vereinfacht. Statt der vier Teile beim HR-AXA, Magnetring, ferromagnetischer Rückschluss, Welle und Monta-

gescheibe, sind beim UNION-Turbo nur die Welle und die Magnetglocke zu verbinden. Den Verzicht auf ein ferromagnetisches Joch ermöglichte das eingesetzte Magnetisierungsverfahren bei erhöhter Wandstärke.

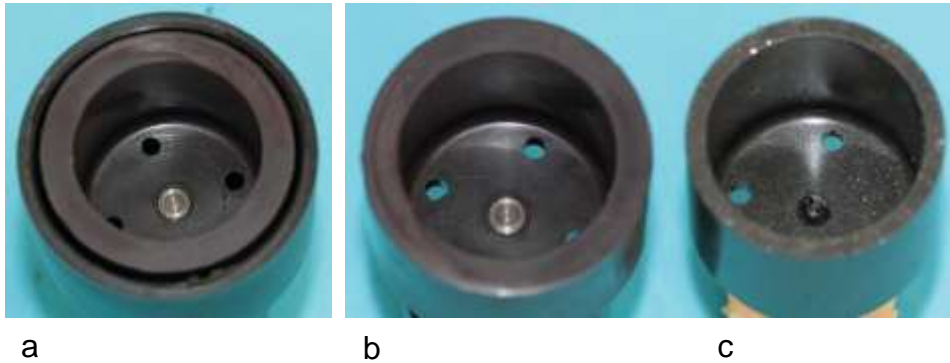


Bild 11.12: Glockenmagnet: a) Lagerhalstopf mit Glockenmagnet, b) Glockenmagnet separat, c) Fremdfabrikat

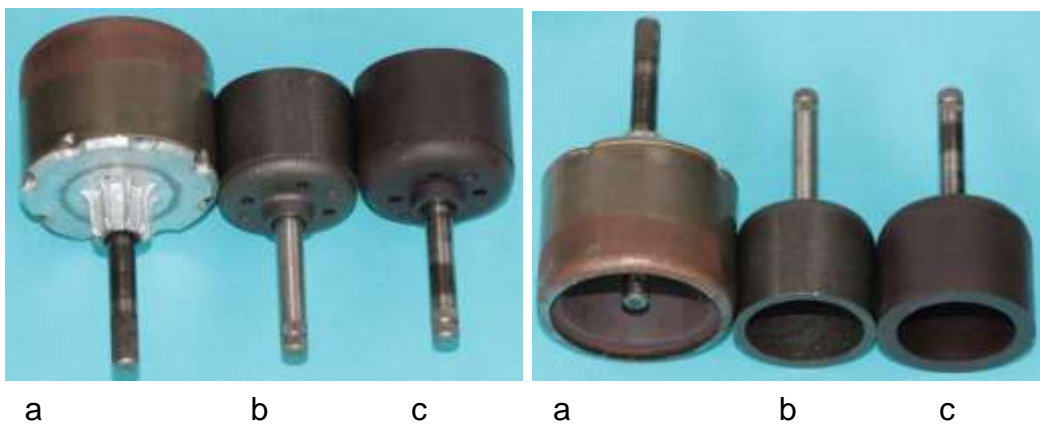


Bild 11.13: Glockenmagnete: a) HR AXA, b) Fremdfabrikat, c) Basta Turbo

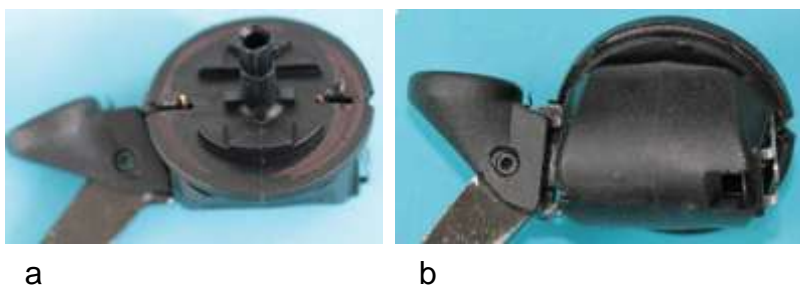


Bild 11.14: Boden:  
a) Boden mit Gewindedom,  
b) Abdeckung der Kippvorrichtung

Der Glockenläufer rotiert um einen achtpoligen Klauenpolanker (Bild 11.15). Für dessen Befestigung ist auf der Bodenplatte ein Gewindedom angegossen, der in den Innenraum des Ankerkerns hineinragt. Der magnetische Ankerkreis wird von drei Teilen, den zwei identischen Klauenpolkränzen und dem Spulenkern, der als gerollter

Zylinder ausgeführt ist (Bild 11.16). Sie werden mit der Ankerspule zusammen gesteckt und mit der Schraube im Gewindedom auf der Bodenplatte befestigt.

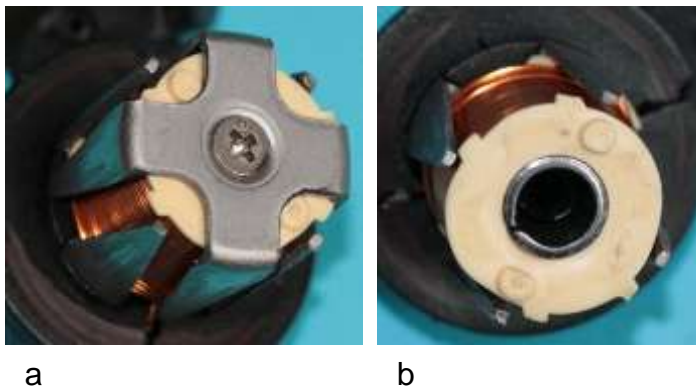


Bild 11.15: Anker:  
a) Verschraubung,  
b) Spule und Spulenkern



Bild 11.16: Zwei gleiche Polkränze und ein gerolltes Rohr als Spulenkern

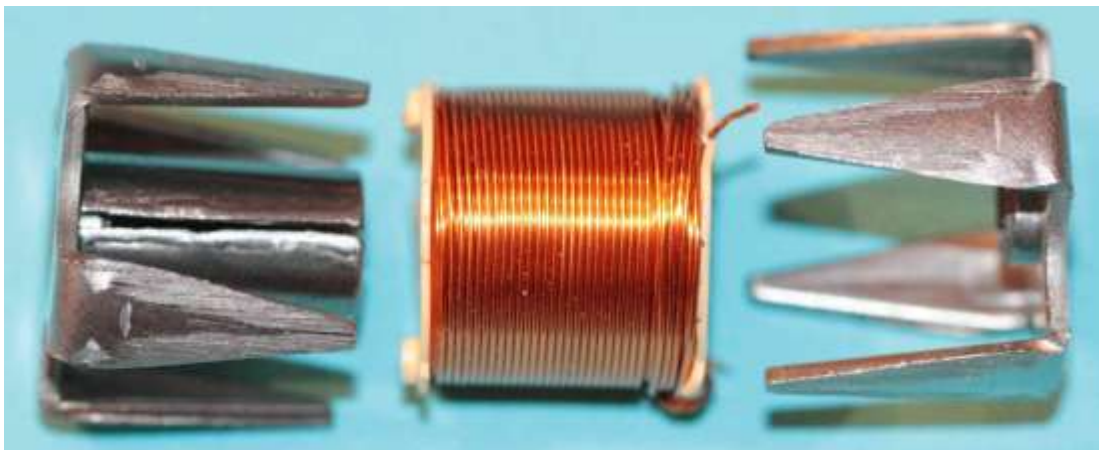


Bild 11.17: Ankerbauteile

## 12AXA Caluna

Das futuristische Gehäuse mit der Typenbezeichnung AXA Caluna beherbergt konstruktive Lösungen, die im Vergleich zum allgemeinen Trend von der Suche nach alternativen Konstruktionen zeugen. Die nicht lösbare Verbindung des Bodens und des Lagerhalstopfes lässt auf ein Wegwerfprodukt schließen, bei dem der Kostendruck die Entwicklung bestimmte. Das herausragende Merkmal dieses Dynamos besteht im rotierenden Anker, für den Schleifkontakte zur Stromleitung vom Anker zu den Lampen erforderlich sind. Diese stör anfällige Ausführung des Stromkreises wurde nach dem Zweiten Weltkrieg weitgehend verlassen. Im Vergleich zu den Glockenläuferdynamos der Marke UNION-Turbo mit der kunststoffgebundenen NdFeB-Magnetglocke ist die Ausführung „AXA Coluna“ aus der Sicht der Generatorauslegung interessant, weil sie das gleiche Gewicht von 120g hat, obwohl nur kunststoffgebundene Keramikmagnetstreifen für das Erregersystem verwendet werden.



Bild 12.1: Gehäuse des AXA Caluna mit Halterarm

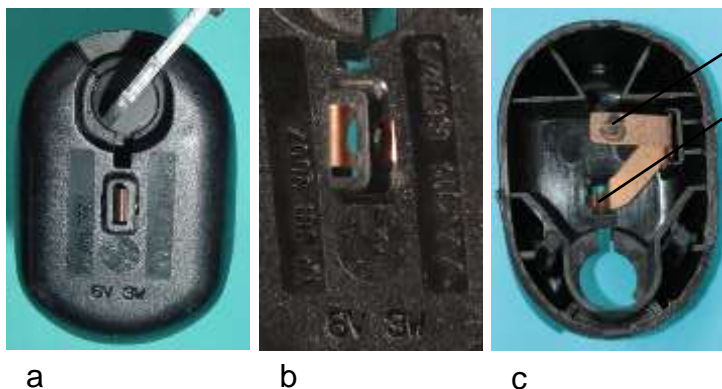


Bild 12.2: Blattfeder zur Kontaktierung mit dem Anker in Kombination mit dem Kabelanschluss

Im Boden sind die Spannung führende Kontaktfeder und die Kippvorrichtung untergebracht. Auf der Ankerseite der Kontaktfeder ist ein Gleitkontaktstück aufgelötet (Bild 12.2c). Das andere Federende ist so geformt, dass das Lampenkabel in eine Bohrung eingeführt und festgeklemmt werden kann (Bild 12.2b).

Eine selten eingesetzte Konstruktion zum In- und Außerbetriebsetzen des Dynamos ist das Prinzip der Kippschalter. Durch Drehung des Dynamogehäuses um einen am Halterarm befestigten Drehzapfen (Bild 12.4a und b) werden die Ruhe- und Betriebsstellungen gewechselt (Bild 12.3). Dabei wird ein Stößel gekippt, der durch eine Schraubenfeder in den zwei Stellungsbereichen jeweils federnd gehalten wird.



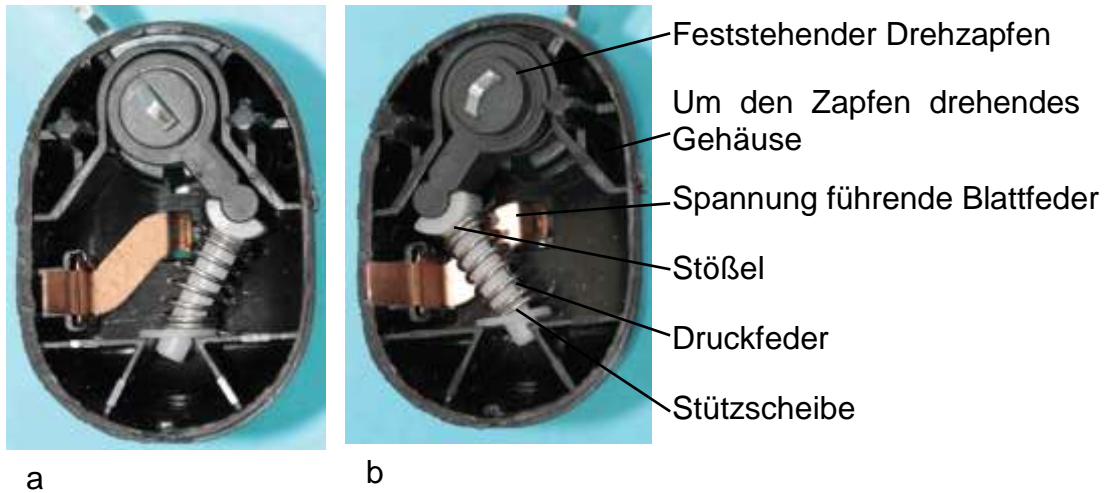


Bild 12.3: Zwei Stellungen der Kipp- bzw. Drehvorrichtung

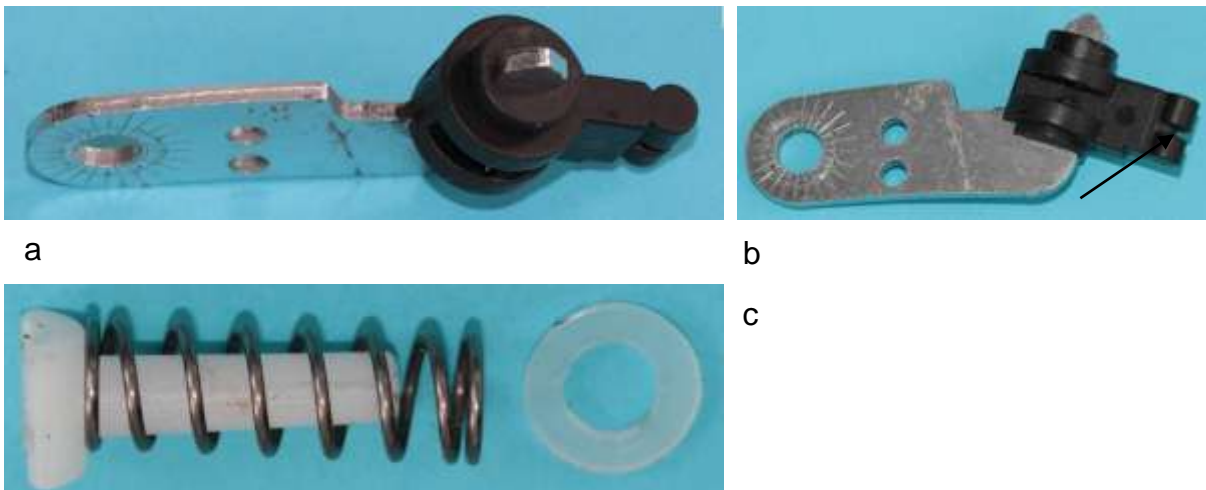


Bild 12.4: Bauteile der Drehvorrichtung: a) Halterarm mit feststehendem Drehzapfen, b) Führungsnut, c) Stößel, Druckfeder und Stützscheibe

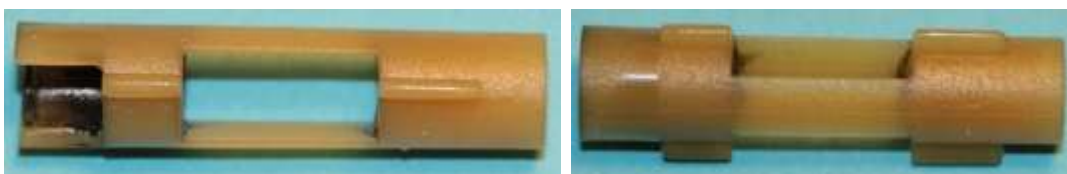


Bild 12.5: Lagerrohrgestaltung

Ein Merkmal für niedrige Fertigungskosten ist das Kunststofflagerrohr (Bild 12.5), das verdrehsicher mit einer Spielpassung im Lagerhals eingesetzt ist (Bild 12.6). Damit die Welle von zwei Gleitflächen geführt wird, sind in der Mitte des Rohres Fenster

eingeschnitten. Die Aussparung am Ende des Rohres ist für den Massekontakt vorgesehen, der die elektrische Verbindung von der Welle zum Halterarm herstellt. (Bild 12.7)

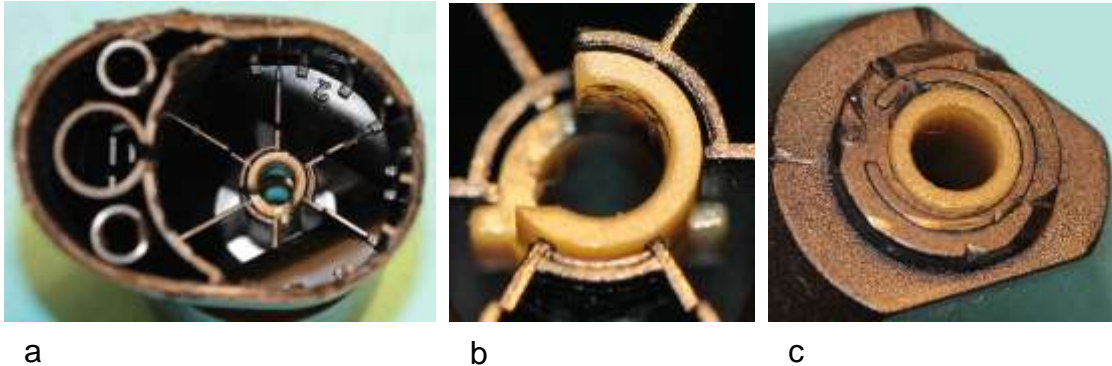
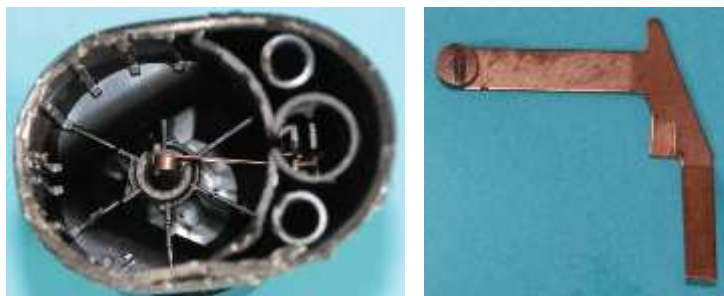


Bild 12.6: Gleitlagerrohr: a) Innere Ansicht des Lagerhalstopfs, b) Aussparung für die Positionierung des Masseschleifkontakts, c) Stirnseite des Lagerrohres unter dem Reibrad



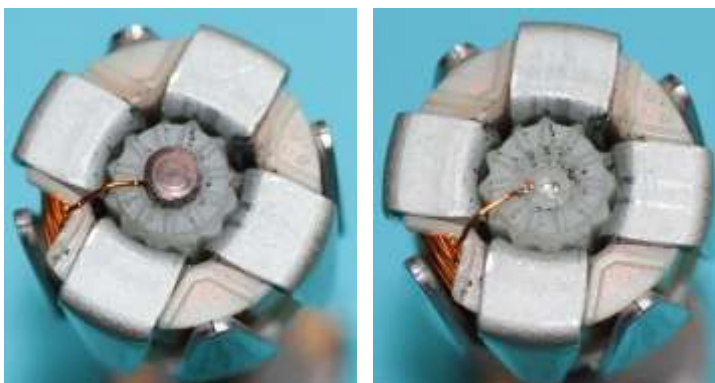
b



a

b

Bild 12.7: Massekontakt:  
a) Position des Massekontakts im Lagerhals,  
b) Blattfeder mit Schleifstück



a

b

Bild 12.8: Spannung führender Kontakt:  
a) Kontaktstück und Drahtende in der Isolierhülse eingeklemmt  
b) Kontaktstück entfernt

Das Spannung führende Ende der Ankerspule wird in die Grundbohrung der Isolierhülle eingelegt (Bild 12.8), die sich auf dem Wellenende befindet (Bild 12.9). Das Spulenende wird durch das säulenförmige Kontaktstück kraftschlüssig gehalten. Es berührt mit seiner Stirnseite das Schleifstück auf der Blattfeder im Boden. Um einen ausreichenden Festsitz des Ankers auf der Welle zu erreichen, ist die Isolierhülle mit kurzen Rippen versehen, sodass dadurch der Anker leicht montiert werden kann.

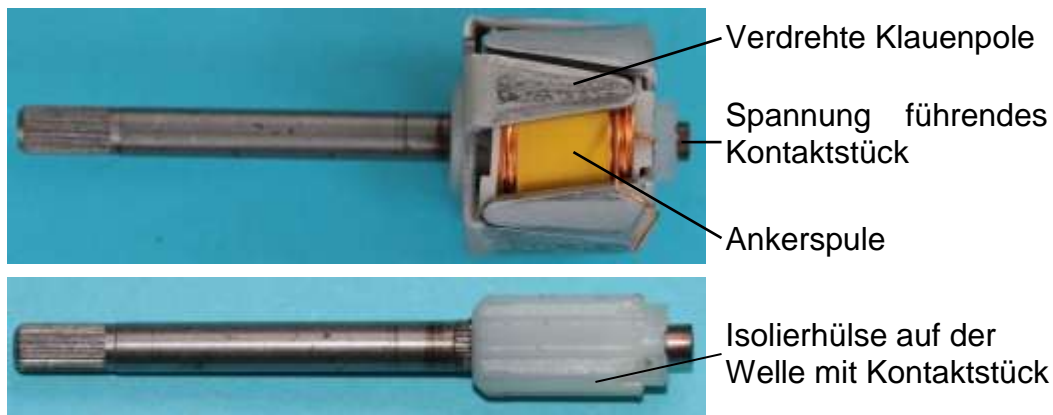


Bild 12.9: Befestigung des Klauenpolankers auf der Welle

Der Anker (Bild 12.10) besteht aus zwei Eisenteilteilen und der Spule. Tragendes Element des Ankers ist ein mit dem Spulenkern kombinierter Klauenpolkranz (Bild 12.11a). Der zweite Klauenpolkranz (1.14b). ist einfacher gestaltet und wird auf den Spulenkern aufgepresst. Obwohl sich dieser Anker nur wenig von den Anker der Außenläufer unterscheidet, stimmt kein Bauteil mit denen der Glockenläuferdynamos der HR AXA-Reihe überein (Bild 12.12).

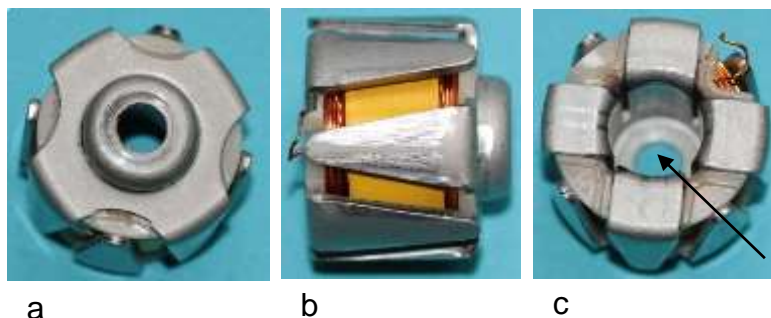


Bild 12.10: Ansichten des Klauenpolankers:  
a) Lagerseite,  
b) Polflächen  
c) Raum für das Einpressen der Isolierhülle

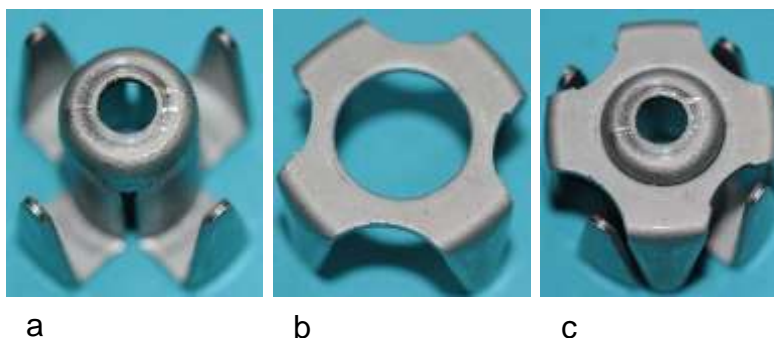


Bild 12.11: Ankereisen:  
a) Klauenpolkranz mit Spulenkern,  
b) Klauenpolkranz,  
c) Zusammengefügte Klauenpolkränze

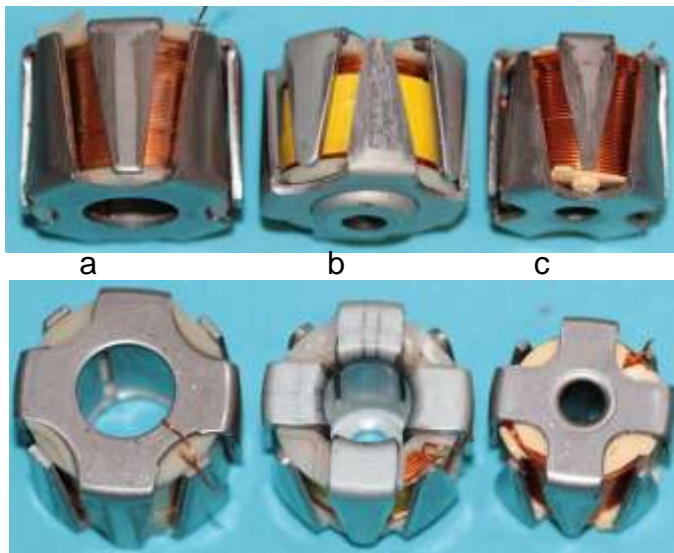


Bild 12.12: Klauenpolanker mit unterschiedlichen Ausführungen des Ankereisens:  
 a) Ruhender Anker,  
 b) Rotierender Anker  
 c) Ruhender Anker

Die Position des Generators im Lagerhalstopf zeigt Bild 12.13a. Der Polring, bestehend aus einem flexiblen Magnetstreifen aus kunststoffgebundenen keramischen Magnetwerkstoffen und dem magnetischen Rückschluss, ist im Gehäuse eingepresst. Beide Teile des Polrings sind aus abgeschnittenen Streifen gebogen, ohne die Stoßfuge speziell zu bearbeiten (Bild 12.13c und Bild 12.14).

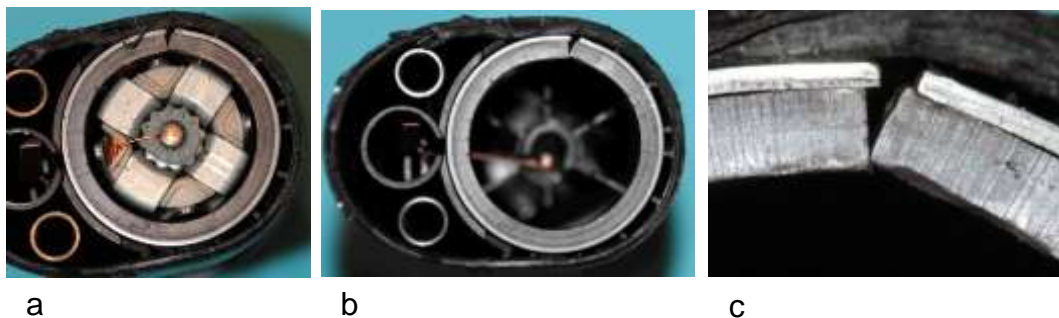


Bild 12.13: Generator: a) Anker und Polring, b) Polring mit Massekontakt, c) Trennstelle von Polring und ferromagnetischem Rückschluss

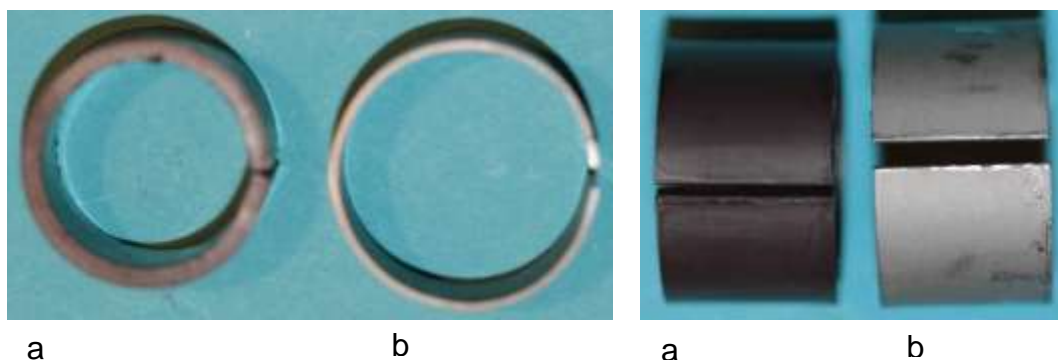


Bild 12.14: Polring: a) Magnetstreifen, b) Ferromagnetischer Rückschluss

Wesentlichen Einfluss auf die Abmessungen des Generators hat der Reibraddurchmesser. Das lässt sich im Vergleich mit den Glockenläufern der HR AXA-Reihe demonstrieren, obwohl das Erregerfeld beim HR AXA rotiert und beim HR Caluna fest steht. In beiden Fällen ist der Klauenpolanker vom Erregersystem umgeben. Aufgrund der höheren Drehzahl des Reibrades mit 20 mm Durchmesser sind die Abmessungen des HR Caluna-Ankers geringer als die des HR AXA-Ankers bei einem Reibraddurchmesser von 30 mm (Bild 12.15).

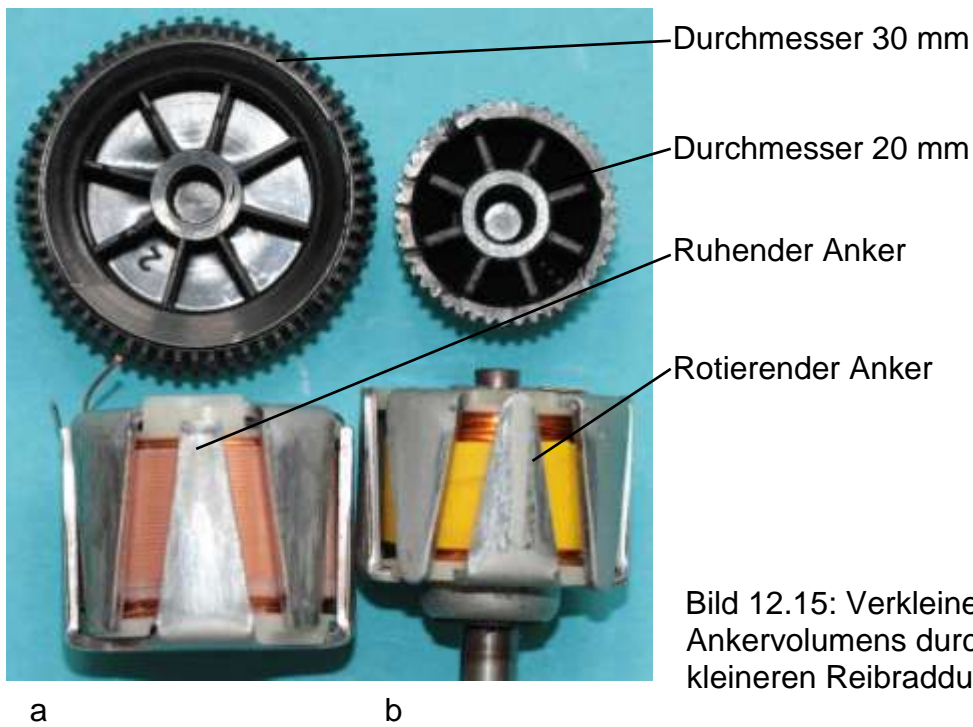


Bild 12.15: Verkleinerung des Ankervolumens durch einen kleineren Reibraddurchmesser

## **13 Union Patente**

**/ 1/ 11.02.1940**

Deutsches Patentamt, Patentschrift Nr. 929856

Klasse 21d<sup>1</sup> Gruppe 12

Ausgegeben am 08.06.1955

Anmelder: Willy Hartmann, Stuttgart, UNION Sils, van de Loo & Co., Fröndenberg

Titel: Stromabnahmeeinrichtung für magnetelektrische, in die Fahrzeugnabe eingebaute Lichtmaschinen

Inhalt: Schleifkontakt bei Drehung des Polrades und des Ankers in einem Nabendynamo

**/ 2/ 23.08.1940**

Deutsches Patentamt, Patentschrift Nr. 890538

Klasse 21d Gruppe 12

Ausgegeben am 21.09.1953

Anmelder: Willy Hartmann, Eisenach (Thür.), UNION Sils, van de Loo & Co., Fröndenberg/Ruhr

Titel: Magnetelektrische Lichtmaschine

Inhalt: Handdynamo, zweipolige Anordnung mit abgewinkeltm Spulenkern; Pole und Spulenkern separat

**/ 3/ 02.12.1942**

Deutsches Patentamt, Patentschrift Nr. 894059

Klasse 63g Gruppe 10

Ausgegeben am 22.10.1953

Anmelder: Willy Hartmann, Stuttgart, UNION Sils, van de Loo & Co., Fröndenberg

Titel: Nabenlichtmaschine

Inhalt: Gestaltung der Kupplung zwischen Nabe und Generator

**/ 4/ 08.01.1943**

Deutsches Patentamt, Patentschrift Nr. 879213

Klasse 63g Gruppe 10

Ausgegeben am 11.06.1943

Anmelder: Willy Hartmann, Eisenach (Thür.), UNION Sils, van de Loo & Co., Fröndenberg

Titel: Beleuchtungsanlage für Fahrräder

Inhalt: Befestigung der Lampe am feststehenden Drehbolzen

**/ 5/ 07.09.1943**

Deutsches Patentamt, Patentschrift Nr. 906000

Klasse 21d Gruppe 11

Ausgegeben am 08.03.1954

Anmelder: Willy Hartmann, Eisenach (Thür.), UNION Sils, van de Loo & Co., Fröndenberg

Titel: Befestigung von Glockenmagneten für Fahrradlichtmaschinen

Inhalt: Raumsparender Befestigungssteg eines Tulpenmagneten

**/ 6/ 24.09.1943**

Deutsches Patentamt, Patentschrift Nr. 909472

Klasse 21d Gruppe 11

Ausgegeben am 22.04.1954

Anmelder: Willy Hartmann, Eisenach (Thür.), UNION Sils, van de Loo & Co., Fröndenberg/Ruhr

Titel: Dauermagnetsystem für magnetelektrische Maschinen

Inhalt: Pollückenmagnete zwischen ferromagnetischen Polen

**/ 7/ 30.08.1949**

Deutsches Patentamt, Patentschrift Nr. 839058

Klasse 21d Gruppe 11

Ausgegeben am 15. 05.1949

Anmelder: Carl Julius Falk, Wilhelmshaven, UNION Sils, van de Loo & Co., Fröndenberg

Titel: Magnetelektrische Lichtmaschine

Inhalt: Befestigung eines Magnetrings am Lagerhals

**/ 8/ 24.06.1950**

Deutsches Patentamt, Patentschrift Nr. 817561

Klasse 63g, Gruppe 10

Ausgegeben am 18.10.1951

Anmelder: Dr.-Ing. Heinz van de Loo, Lendringsen, UNION Sils, van de Loo & Co., Fröndenberg/Ruhr

Titel: Beleuchtungsanlage für Fahrräder und ähnliche Fahrzeuge

Inhalt: Dynamo-Lampen-Kombination

**/ 9/ 14.12.1950**

Deutsches Patentamt, Patentschrift Nr. 861584

Klasse 21d Gruppe 11

Ausgegeben am 05.01.1953

Anmelder: Helmut Dzillum, Arno Walter, Wilhelmshaven, UNION Sils, van de Loo & Co., Fröndenberg/Ruhr

Titel: Magnetelektrische Kleinmaschine

Inhalt: Eingegossene ferromagnetische Stäbe

**/ 10/ 23.06.1953**

Deutsches Patentamt, Patentschrift Nr. 949243

Klasse 21d Gruppe 11, Internat. Klasse H02k

Ausgegeben am 13.09.1956

Anmelder: Helmut Dzillum, Arno Walter, UNION Sils, van de Loo & Co., Fröndenberg/Ruhr

Titel: Ankersystem für magnetelektrische Kleinmaschinen, insbesondere für Fahrradlichtmaschinen

Inhalt: Spulenanordnung auf jedem Polschenkel unter dem Polrad

**/ 11/ 27.07.1954**

Deutsches Patentamt, Patentschrift Nr. 1036364  
U 2895 VIIIb/21d<sup>1</sup>

Ausgegeben am 14.08.1958

Anmelder: Werner Braun, Fröndenberg/Ruhr, UNION Sils, van deLoo & Co., Fröndenberg/Ruhr

Titel: Ankersystem mit Ringspule für magnetelektrische Kleinmaschinen, insbesondere für Fahrradlichtmaschinen

Inhalt: Aus vier Segmenten (verdrehte Polpaare) Ankerkreis mit Ringspule unter dem Polrad

**/ 12/ 04.06.1976**

Deutsches Patentamt, Offenlegungsschrift 2625207

H 02 K 1/18

Ausgegeben am 08.12.1977

Anmelder: Dr.Heinrich F. Lehn, Werl; Hubert Konzorr, Unna, UNION Sils, van de Loo & Co., Fröndenberg

Titel: Fahrradlichtanlage

Inhalt: Dynamo mit Batterie und Umschaltmöglichkeit zum Rücklicht

**/ 13/ 04.10.1979 Anmeldung in Deutschland**

In Italien angemeldet am 14.08.1980

Italienisches Patentamt, Nummer: 1147094

Anmelder: Wolfgang Mohs, UNION Sils, van de Loo & Co., Fröndenberg

Titel: Snodo per dinamo suvoicoli a duc ruoto

Inhalt: Drehvorrichtung

**/ 14/ 10.10.1979**

Deutsches Patentamt, Offenlegungsschrift 29 41 061 A1

Int. Cl<sup>3</sup> B 62 J 5/00

Ausgegeben am 23.04.1981

Anmelder: Dr. Dans Gert Bech, Fröndenberg, Helmut Braun, Menden, UNION Sils, van de Loo & Co., Fröndenberg

Titel: Fahrradlichtanlage

Inhalt: Dynamo mit Batterie und Umschaltmöglichkeit zum Rücklicht

**/ 15/ 13.09.1986**

Priorität in Deutschland **13.09.1985**

Europäisches Patentamt, Veröffentlichungsnummer: 0216 282

Ausgegeben am 01.04.1987

Anmelder: Jan Dirk Hartmann, Menden und sieben andere, UNION Sils, van de Loo & Co. G.m.b.H., Fröndenberg

Titel: Fahrradlichtmaschine

Inhalt: Oberflächengestaltung der Walze



/ 16/ **14.03.1988**

Priorität in Deutschland: 14.03.1987

United States Patent Nr. 4 839 548

Ausgegeben am 13.06.1989

Anmelder: Dr. Hans Gert Bech, Fröndenberg, UNION Sils, van de Loo & Co., Fröndenberg

Titel: Adjustable Roller Dynamo with Torsion Spring

Inhalt: Walzendynamo für das Hinterrad

/ 17/ **03.10.1990**

Deutsches Patentamt, Offenlegungsschrift DE 40 31 146 A1

Int.Cl. B62 J6/06, H02K 21/22

Ausgegeben am 09.04.1992

Anmelder: Bernd Vögler, Herdecke, Hubert Konzorr, Fröndenberg, UNION Sils, van de Loo & Co., Fröndenberg

Titel: Walzenlichtmaschine mit Schaltgelenk

Inhalt: Beschreibung des Gelenks und seiner Raststellung

/ 18/ **21.10.1993**

Priorität in Deutschland: 01.07.1993

Europäische Patentanmeldung am 21.10.1993

Int.Cl. B62 J6/06

Anmelder: Hubert Konzorr, Fröndenberg, UNION Sils, van de Loo & Co., Fröndenberg

Titel: Schaltgelenk, insbesondere für eine Zweiradlichtmaschine

Inhalt: Anordnung der Kippvorrichtung in einer Bodentasche

/ 19/ Wilhelm Matthies 1990: Union Fröndenberg 1899-1989, (Jubiläumsschrift)

/ 20/ Eingereicht am **20.06.1934**

Ausgegeben am 07.02.1940

Patentnr.: 687842 Klasse 21 d, Gruppe 11

Reichspatentamt

Patentinhaber: Elektrotechnische Fabrik Schmidt & Co. G.M.B.H., in Berlin

Titel: Elektrische Fahrradlichtmaschine

Inhalt: Herstellung der Klauenpolkränze für Ringspulen