



Phöbus

8 Ausführungen

Bearbeiter : Dieter Oesingmann
Gerd Böttcher
Urs Ruckstuhl

Inhalt

1	SCHWEIZER DYNAMOMARKEN UND FIRMEN	3
2	WERBUNG.....	6
3	KONSTRUKTIONSKONZEPTE DER MARKE PHÖBUS.....	15
4	MAGNETSTAHLDYNAMOS MIT POLPAARSEGMENTEN	19
4.1	Patente von Charles Frédéric Dufaux.....	19
4.1.1	Patent zum Polpaarsegment / 1/	19
4.1.2	Patent zur Kippvorrichtung / 2/	20
4.2	Weitere patententerte Konstruktionen unter Verwendung der Polpaarsegmente	23
4.2.1	Nutzung der Pollücken für Spannelemente Pat. Nr. 118585 / 5/	23
4.2.2	Kippvorrichtung mit Spannbandbefestigung, Patent Nr.118880 / 4/	24
4.2.3	Nabendynamo mit Polpaarsegmenten	24
4.2.4	Nutzung des umbauten Raumes durch einen zweiten Generator	25
5	VORLIEGENDE EXEMPLARE MIT POLPAARSEGMENTEN.....	26
5.1	Übersicht.....	26
5.2	Vierpolige Ausführungen	29
5.2.1	Vierpolige Ausführung mit der Fertigungsnummer 1 291 285	29
5.2.2	Vierpolige Ausführung mit der Fertigungsnummer 739271	33
5.3	Achtpolige Ausführungen	36
5.3.1	Phoebus, Nr. 41996	36
5.3.2	Phoebus-achtpolig-5W, Nr. 75 397	41
6	ZWEIPOLIGER BLÄTTERPOLDYNAMO PHOEBUS CH 11408	48
7	KLAUENPOLGENERATOREN.....	54
7.1	Bekannte Ausführungen.....	54
7.2	Nordlicht K 10869	55
7.2.1	Erscheinungsbild	55
7.2.2	Kippvorrichtung	56
7.2.3	Konstruktion des Generators	59
7.2.4	Kontaktierung.....	63
7.3	Nordlicht K 10906 ohne Mantelbeschriftung	65
8	QUELLEN	68

1 Schweizer Dynamomarken und Firmen

In der Tabelle von Bild 1.1 sind die bisher bekannten Schweizer Dynamomarken in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt. In einer Spalte sind die Zahlen der Exemplare vermerkt, die für eine Analyse bzw. für eine technische Beschreibung zur Verfügung stehen. Generell haben die Typen innerhalb einer Marke und von Marke zu Marke unterschiedliche Merkmale, wobei es sich in einigen Fällen auch nur um eine Änderung des Firmen- und Leistungsschildes handelt. Das bedeutet, dass es für die in der Tabelle angegebenen Marken Dynamoproduzenten und Handelshäuser gibt, die den gleichen Dynamo mit anderer Bezeichnung anbieten. Da über die Fertigungsstandorte und die produzierenden Firmen in den Annoncen wenig ausgesagt wird, müssen Zuordnungen zu den Produzenten auf der Basis von Vergleichen der Bauteile vorgenommen werden. Dabei treten Unsicherheiten auf, deren Klärung weitere Recherchen erfordern.

Nr.	Firmen/ Markenname	Bekannte Exemplare	Produzent, Firmenstandort und Ver- flechtungen
1	Dyno	1	
2	Eclair	3	
3	Empo	1	
4	Lucifer	26	
5	Nordlicht	3	Biel (Schweiz)
6	Phöbus	3	E. Baumgartner in Biel, OKE Phöbus Maschinen und Werk- zeuge AG in CH- 4346 Gansingen
7	Radios	4	
8	Siluma	6	
9	Sporlux	1	
10	Super Voltson	1	

Bild 1.1: Schweizer Dynamomarken und Anzahl der zur Verfügung stehenden Typen

Von den in der Tabelle aufgelisteten Marken gehören Lucifer und Phöbus zu den ältesten Marken in der Schweiz, die unterschiedliche Generatorkonstruktionen kreierten. Für die ersten Dynamoserien standen beiden Firmen nur Magnetstähle zur Verfügung. Ein charakteristischer Unterschied beider Marken besteht in den Magnetformen. Dabei ist zu beachten, dass die ersten Lucifer-Dynamos mit einem zweipoligen Tulpenmagneten ausgerüstet waren und 1912 auf den Markt kamen. In der darauffolgenden Zeit waren viele Firmen an der Entwicklung von Fahrraddynamos mit ein-

teiligen Tulpenmagnetsystemen beteiligt. Diese wurden zwei-, vier-, sechs-, achtpolig ausgeführt, wobei neben ruhenden Magneten auch rotierende Magnetkörper zum Einsatz kamen.

N^o 3624.

Appareil électrique " PHŒBUS "

avec feu rouge, comprenant:
 1 magnéto, 1 face réflecteur avant
 cuivre nickelé de 75 m/m,
 1 lanterne arrière à feu rouge,
 2 jeux de fils avant et arrière.
 Poids total: 250 grammes.
 Fabrication de 1^{er} ordre.
 Article recommandé.
 Éclairage puissant.

La pièce 108. »

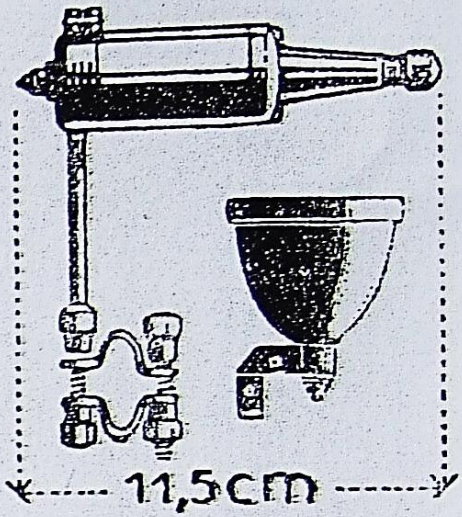



Bild 1.2: Erster Phöbus-Dynamo mit Polpaarsegmenten (ab 1921)

Seite 18 „RADMARKT und MOTORFAHRZEUG“


Imprese


Nr. 311

Die vollendete elektrische Laterne auf dem Weltmarkt.
 La plus excellente lanterne électrique au marche du monde.
 The most perfect electric cycle lamp on the world-market.




4 Volt 0,4 Ampère





**Nur 250 Gr. Gewicht
Poids seulement 250 Gr.
Weight only 250 Gr.**



In Präzision und Leistung ohne Konkurrenz!
 En précision et travail sans concurrence!
 In precision and performance without competition!

Telegramm-Adresse:
Südmittel Walldorf
 Amt Wiesloch

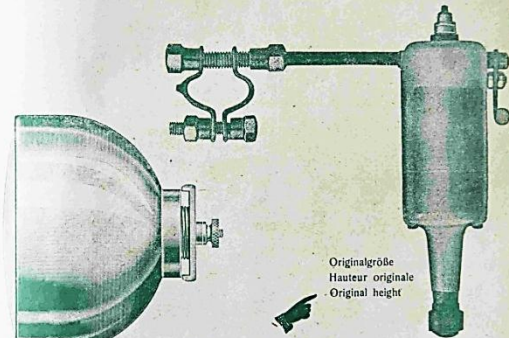
Süddeutsche Metallwerke, G. m. b. H.
 Walldorf (Baden)

Bei Bestellungen wolle man stets auf „Radmarkt und Motorfahrzeug“ Bezug nehmen.

Seite 19 „RADMARKT und MOTORFAHRZEUG“

Imprese

Deutsches Reichspatent Auslandspatente
 Brevet allemand Brevet dans tous les pays
 German patent Patented in all states



Originalgröße
 Hauteur originale
 Original height

Nr. 311

Neuartiger patentamt. gesch. Scheinwerfer!
 Nouveau projecteur breveté!
 New patented refractor!

Süddeutsche Metallwerke, G. m. b. H.
 Walldorf (Baden) Telegr.-Adresse: Südmittel,
 Walldorf, Amt Wiesloch

Bei Bestellungen wolle man stets auf „Radmarkt und Motorfahrzeug“ Bezug nehmen.

Bild 1.3: RM 1922 Nr.1607 11_03_60, Angabe der Nenndaten mit 0,4 V und 0,4 A

Ab 1921 entwickelte sich eine zweite Dynamotypenreihe auf der Basis von Magnetstählen in der Form von Polpaarsegmenten. Der Variantenreichtum der damit konstruierten Generatoren ist wesentlich geringer als mit Tulpenmagneten, denn es gibt aus fertigungstechnischen Gründen nur vier-, sechs- und achtpolige ruhende Anordnungen mit Polpaarsegmenten, wie sie vermutlich erstmalig von der Firma Phöbus eingesetzt wurden (Bild 1.2). Dynamos mit Polpaarsegmenten und dem Erscheinungsbild der Phöbus-Dynamos sind auch mit den Schweizer Markennamen Empo und Nordlicht sowie mit der Walldorfer Firma Impex (Bild 4.3) bekannt. Die Polpaarsegmente, kombiniert mit unterschiedlichen Gehäusekonzepten, bilden die Erregersysteme in Produktserien der Firmen Berko und Riemann.

Von der Vergabe von Lizenzen bzw. der Dynamoproduktion für andere Firmen oder Händler, die mit der eigenen Marke auf dem Gehäuse warben, zeugt das Katalogfoto im Bild 1.4 von 1927, in der eine Ausführung mit der Marke Nirona-Phöbus von der Firma Nirona in Beierfeld/Sachsen angeboten wird. Auf dem Mantel sind zwei Patentnummern angegeben, von denen eine mit der des Patents von C.F. Dufaux / 1/ übereinstimmt. Dabei handelt es sich um eine der im Bild 5.1 dargestellten Ausführungen.

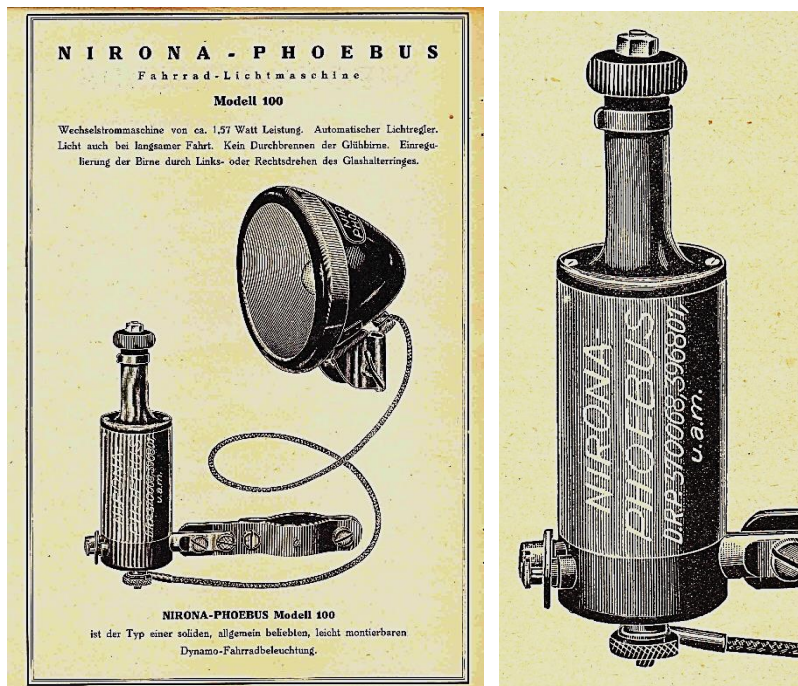


Bild 1.4: Dynamoausführung mit der Marke „Nirona-Phoebus“ und der Angabe der Patentnummern D.R.P. 370068/ 396801

2 Werbung

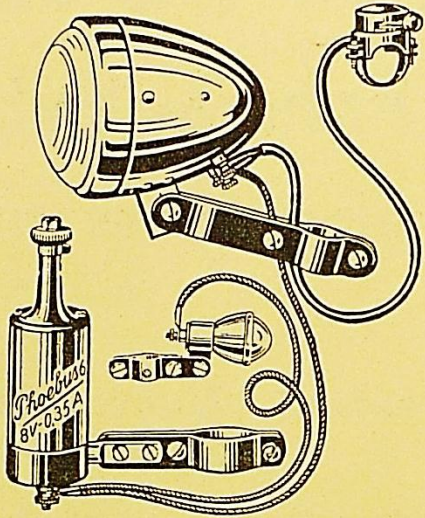
Die Dynamomarkte Phöbus wurde von der Firma E. Baumgartner in Biel (Schweiz) produziert. Ausgehend von den zur Verfügung stehenden Mustern sind enge Verflechtungen mit den Marken Siluma, ebenfalls in Biel ansässig, und Nordlicht sehr wahrscheinlich. Schriftliche Belege dafür liegen bisher nicht vor.

Geht man von den eingesetzten Magnetmaterialien aus, dann lassen sich drei Entwicklungsetappen unterscheiden, in denen Magnetstähle, AINI-Magnete und keramische Magnete eingesetzt wurden (Bild 3.1).

In den vorliegenden Werbe- und Vertriebsunterlagen werden hauptsächlich die Magnetstahl-Dynamos dargestellt. Sie erscheinen immer zusammen mit den Lampen in einer kompletten Lichtanlage (Bild 2.2 bis Bild 2.4). In der „Vertraulichen Preisliste“ von Bild 2.5 besetzen die Lampen dem Modetrend entsprechend 7 Positionen, während für den Dynamo nur eine reserviert ist.

8 Volt, 0,35 Amp.

Dynamos chromiert - chromées
4 polig - pôles



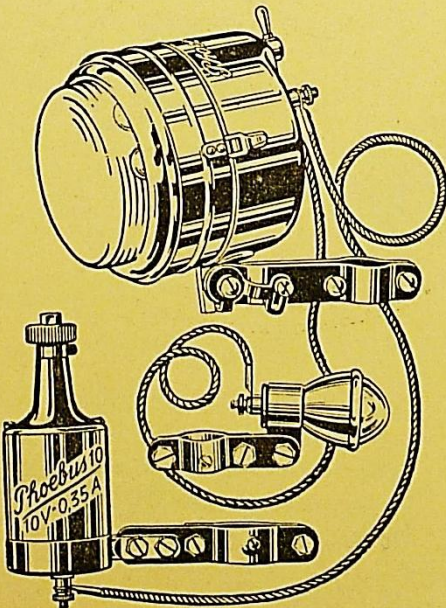
Mod. 8 ST₂

Stromlinienscheinwerfer: Messing chromiert
Phare forme aerodynamique: en laiton chromé

10	1775	8 ST	1	Birne-amp.	20.50
—	1779	8 ST ₂	mit Schalter av. commut.	2	»	22.50
10	1774	8 ST ₃	»	1	Bilux Bi-Phar	24.50

10 Volt, 0,35 Amp.

Dynamos chromiert - chromées
8 polig - pôles



Mod. 10 GB

Grosser Batteriescheinwerfer: Messing, chrom.
Grand phare à batterie: en laiton chromé

	1783	10 GB	2	Birnen - amp.	24. —
	1784	10 GB ₂	mit Schalter av. commut	2	»	26.50

Bild 2.1: Lichtanlagen für 8 V und 2,8 W sowie 10 V und 3,5 W



Phoebus

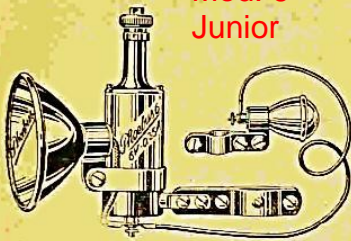


Elektrische Fahrradbeleuchtungen

Eclairages électriques pour Cycles

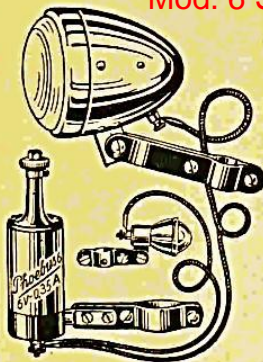
6 Volt 0,35 Amp.
Dynamo chromiert
4 polig

**Mod. 6
Junior**



Mod. 6 Junior
Scheinwerfer: Messing, schwarz emailliert
Phare: en laiton émaillé noir
eine Glühbirne - une ampoule
N° 1759 Scheinwerfer am Dynamo
Phare relié à la dynamo
N° 1760 Scheinwerfer a. Lenkstange
Phare sur le guidon
Preis - Prix Fr. 16.—

Mod. 6 ST



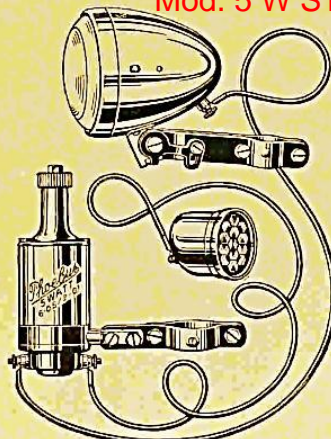
Mod. 6 ST
Scheinwerfer: Messing, chrom., Stromlinienform
Phare: en laiton, chromé, forme aerodyn.

N° 1773 6 ST 1 Birne - amp Fr. 17.—
N° 1778 6 ST₂ Mit Schalter - av. commut. 2 Birnen - amp. Fr. 19.—
N° 1795 6 ST₃ » » » » 1 Birne Bilux » Fr. 21.50

Neuheit! Nouveauté!
5 Watt

Beleuchtung éclairage
mit avec
separatem Rücklicht- borne séparée pour
Anschluß feu arrière

Mod. 5 W ST



Mod. 5 W ST

N° 1924 2 Birnen - ampoules
6 V., 05 A. / 2 V., 01 A.
inklusive Hinterlicht und Kabel
feu arrière et câble inclus
Preis - Prix Fr. 24.60

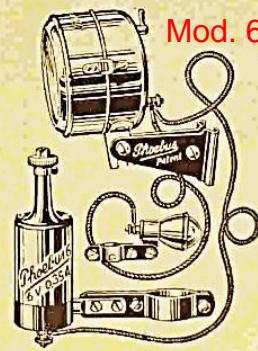
6 Volts 0,35 Amp.
Dynamo chromée
4 pôles

Mod. 6 S



Mod. 6 S
Scheinwerfer: Messing, chromiert
Phare: en laiton chromé
1761 6 S₁ 1 Birne-amp. 16.50
1793 6 S₂ m. Schalt. - av. comm. 2 Birn.-amp. 18.50
1794 6 S₃ » » » » 1 » Bilux 21.—

Mod. 6 B



Mod. 6 B

Batteriescheinwerfer: Messing chromiert.
Phare à batterie: en laiton chromé.

N° 1764 6 B₁ 1 Birne - amp. Fr. 18.50
N° 1796 6 B₂ Mit Schalter - av. Commut. 2 Birnen - amp. Fr. 21.—
N° 1797 6 B₃ » » » » 1 Birne Bilux » Fr. 22.50

Alle Preise verstehen sich ohne Hinterlicht — Tous les prix s'entendent sans lanterne arrière.

Bild 2.2: 1938 Werbeplakat für 4 Lichtanlagen mit den Nenndaten des Dynamos von 6 V und 2,1 W und dem Model 5 W ST

PHOEBUS



BARCELONA



LIÈGE

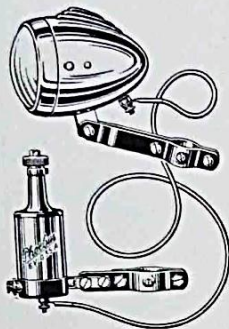


BRUXELLES

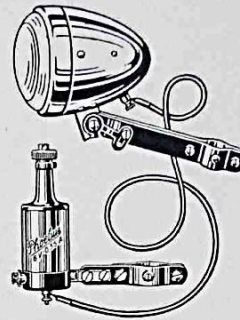


TOURING CLUB DE FRANCE

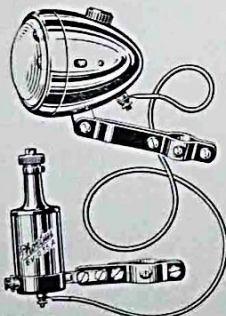
Elektrische Fahrradbeleuchtungen Eclairages électriques pour cycles



Mod. SP (6 V. 0,35 Amp.)
Schweinwerfer stromlinienförmig
mit Verzierung
Phare aérodynamique avec décoration
N° 1941 Fr. 20.65

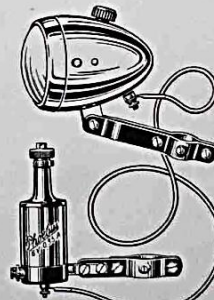


Mod. ST (6 V. 0,35 Amp.)
Chromiert — chromé
N° 1773 ST Fr. 20.65



Mod. SP2S
N° 1943 Fr. 25.-

6 V. 0,35 Amp.)
mit 1 Birne blau und 1 Birne weiss;
Umschalter auf dem Schweinwerfer

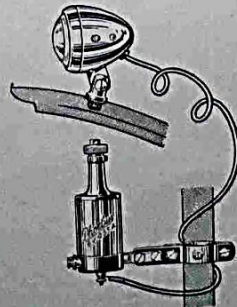


Mod. ST2S
N° 1942 Fr. 23.-

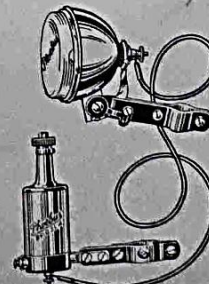
6 V. 0,35 Amp.)
avec 1 ampoule bleue et 1 ampoule
blanche; commutateur sur phare



Mod. RL (6 V. 0,35 Amp.)



Mod. RS (6 V. 0,35 Amp.)
chromiert — chromé



Mod. SV (6 V. 0,35 Amp.)
chromiert — chromé
N° 1761 SV Fr. 20.65



Mod. RD (6 V. 0,35 Amp.)
chromiert — chromé
N° 1927 RD Fr. 20.65
N° 1938 RL Fr. 20.65

N° 1928 RS Fr. 20.65

Les prix ci-dessus s'entendent montage non compris

Bild 2.3: Acht Lichtanlagen mit dem gleichen 2,1 W-Dynamo

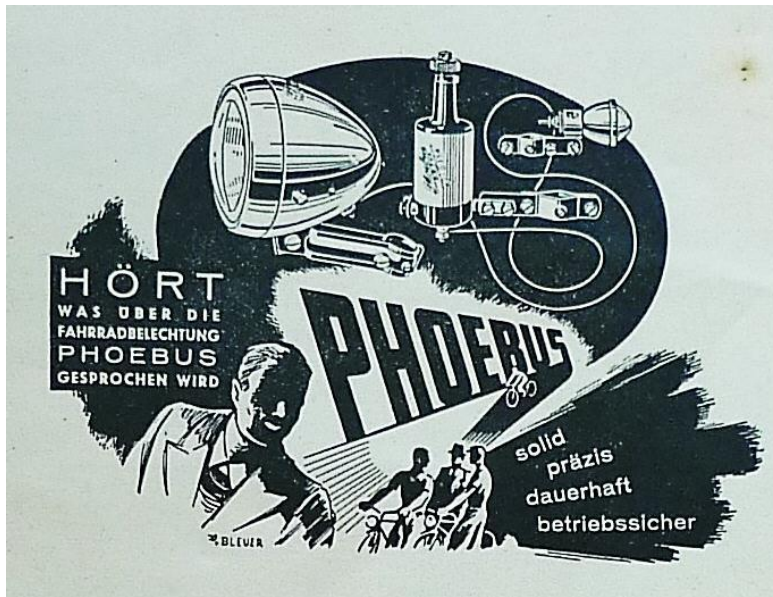


Bild 2.4: Phöbus 1944: Kopf der vertraulichen Preisliste, in der komplette Lichtanlagen, Scheinwerferlampen und ein Dynamotyp aufgenommen wurde

Vertrauliche Preisliste		Tarif confidentiel	
Beleuchtungen komplett - Eclairages complets		Händler Marchands Fr.	Détail Preise - Prix Fr.
No. 1941	Mod. S. P. (6 V. 0,35 Amp.) ohne Abblendung / sans commutateur	19.50	24.50
No. 1773	Mod. S. T. (6 V. 0,35 Amp.) ohne Abblendung / sans commutateur	19.50	24.50
No. 1943	Mod. S. P. 2 S (6 V. 0,35 Amp.) mit Abblendung / avec commutateur	21.80	27. —
No. 1942	Mod. S. T. 2 S (6 V. 0,35 Amp.) mit Abblendung / avec commutateur	21.80	27. —
No. 2728	Mod. RES mit Scheinwerfer auf Schutzblech / avec bride sur garde-boue	19.25	24.25
No. 2729	Mod. RD für Rennvelo, mit Scheinwerfer am Dynamo pour vélo de course sur dynamo	19.25	24.25
No. 2730	Mod. REL für Rennvelo, mit Scheinwerfer am Lenker pour vélo de course sur guidon	19.25	24.25
Dynamos			
No. 1952	6. V. 0,35 Amp.	12.30	15.55
Scheinwerfer - Phares			
No. 1920	Mod. S. P. ohne Abblendung / sans commutateur	8.35	10.45
No. 1902	Mod. S. T. ohne Abblendung / sans commutateur	8.35	10.45
No. 1983	Mod. S. P. 2 S mit Abblendung / avec commutateur	10.65	12.95
No. 1908	Mod. S. T. 2 S mit Abblendung / avec commutateur	10.65	12.95
No. 1916	Mod. RED für Rennvelo, auf Dynamo / pour vélo de course sur dynamo	8.10	10.20
No. 1917	Mod. RES auf Schutzblech / sur garde-boue	8.10	10.20
No. 1918	Mod. REL für Rennvelo, auf Lenker / pour vélo de course sur guidon	8.10	10.20
<p>Sämtliche Beleuchtungen sind mit schwarzen oder weissen Haltern lieferbar. Normalerweise liefern wir dieselben mit weissen Haltern.</p> <p>Alle Modelle können zum gleichen Preis auch mit Zwischenstück für angelötete Dynamohalter geliefert werden. In diesem Falle ist auf der Bestellung zu vermerken: «Mit Zwischenstück Nr. 397».</p>		<p>Tous les éclairages «Phoebus» sont livrables avec brides noires ou blanches. Sans autre avis ils seront livrés avec brides blanches.</p> <p>Tous les modèles peuvent être livrés au même prix avec bride intermédiaire pour attache soudée à la fourche. Dans ce cas la commande doit porter la mention: «avec bride intermédiaire No. 397».</p>	

Bild 2.5: Vertrauliche Preisliste für sieben Beleuchtungsanlagen, sieben separaten Scheinwerfern und einem Dynamo (1944)

Die Bezeichnung der Lichtanlagen insgesamt sowie der Scheinwerfer und der Dynamos erfolgt jeweils mit einer vierstelligen Zahl, die am Objekt nicht ausgewiesen wird. Die Nummern der Scheinwerfer werden mit Buchstabenfolgen ergänzt, die dem Fachkundigen Auskunft über den Anbauort und über die Scheinwerferform geben. Die Kennzeichnung der Magnetstahl-Dynamos ist auf dem stabilen Gehäusemantel eingeprägt (Bild 2.6). Unter dem in Schreibschrift ausgeführten Markennamen sind das Herstellerland, die Nenndaten und die Fertigungsnummer angegeben. Der Schriftzug des Markennamens wurde mit dem Wert der Nennspannung ergänzt, wenn sie von 6 V abweicht. Die Beispiele im Bild 2.6 mit den Spannungswerten 6 V, 8 V und 10 V sind für den Strom von 0,35 A bemessen, sodass sich die Leistungsstufen 2,1 W, 2,8 W, 3,5 W ergeben.



Bild 2.6: Schriftfelder auf den Gehäusemänteln der Magnetstahl-Dynamos

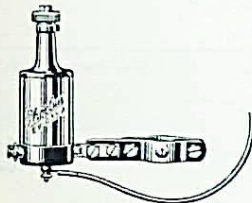
Über den Aufbau der Magnetstahl-Dynamos gibt die detaillierte Preis- und Ersatzteilliste im Bild 2.7 Auskunft. Ein charakteristisches Merkmal der Magnetstahl-Dynamos stellt die Aufteilung des Erregersystems in Polpaarsegmente dar. In der Liste sind zwei vierpolige Varianten aufgeführt, die sich in der Magnetlänge unterscheiden (Bild 2.8 und Bild 2.9). Darüber hinaus werden einige Varianten achtpolig ausgeführt, in denen nur jeder zweite Ankerpolschaft bewickelt ist (Bild 2.10).

Die Gehäuse der Phöbus-Dynamos mit Polpaarsegmenten bestehen generell aus Lagerhals, Gehäusemantel und einem Bodentopf, in dem die Kippvorrichtung untergebracht ist (Bild 2.11). Der Gehäusemantel ist ein präzise gefertigtes Messingrohr mit der Wandstärke von 1 mm. Dazu passend sind der Lagerhals und der Bodentopf als Zinkdruckgussteile ausgeführt, sodass enge Toleranzen eingehalten werden können. Zum lückenlosen Aneinanderfügen der Gehäuseteile sind der Lagerhalsfuß und der Bodentopftrand mit Justierkanten versehen.

Alle Phöbus-Dynamos dieser Bauweise sind mit einem Fliehkraftregler ausgestattet, wofür der von den Magnetjochen umfasste Freiraum genutzt wird (Bild 2.11).



Dynamos „PHOEBUS“



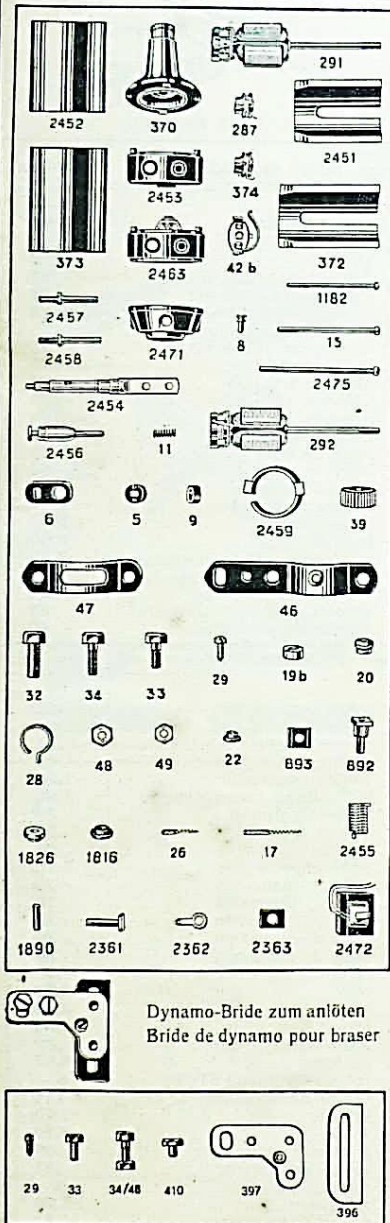
No. 1952 6 Volts 0,35 Amp.

für Scheinwerfer
pour phares

SP, ST, RED, RES, REL, ST₂S, SP₂S

Preis Prix **15.55**

No.	Póles	Volts	Amp.
1952	4	6	0,35



No.	Bestandteile - Piéce détachées	Stück - Nombre			Preis Prix
		1952	1953	1954	
5	Mutter zu Trägerachse	1	1	1	Fr. —14
6	Schaltplatte	1	1	1	—14
8	Schraube zu Schaltfeder	1	1	1	—14
9	Ring zu Trägerachse	1	1	1	—14
11	Feder zu Schaltbolzen	1	1	1	—14
15	Durchgangsschraube 68,5 mm	—	—	2	—60
17	Kohlenbürste	1	1	1	—60
19b	Mutter zu Klemmen (rund)	1	2	1	—14
20	Randrierte Mutter	1	2	1	—14
22	Isolierdüse	1	1	1	—22
23	Isolierscheibe	1	1	1	—14
26	Massebürste	1	1	1	—44
28	Deckfeder zu Oeler	1	1	1	—22
29	Massekontaktschraube	1	1	1	—14
32	Grosse Halterschraube	2	2	2	—22
33	Kleine Halterschraube	1	1	1	—22
34	Befestigungsschraube	1	1	1	—22
39	Laufrolle	1	1	1	—70
42b	Regler	1	1	1	—60
46a	Kompl. Dynamohalter	1	1	1	2.—
46	Langes Halterstück	1	1	1	1.—
47	Kurzes Halterstück	1	1	1	—90
48	Mutter zu Schraube Nr. 34	1	1	1	—14
49	Gegenmutter zu Laufrolle	1	1	1	—14
287	Widerstand kompl.	1	1	—	1.50
291	Anker 6 V. 0,35 Amp.	1	1	—	10.80
292	» 8 V. 0,35 Amp.	—	—	1	11.20
370	Oberteil	1	1	1	5.10
372	Magnet	—	—	2	5.10
373	Mantelrohr	—	—	1	3.30
374	Widerstand kompl.	—	—	1	1.50
410	Halterschraube	—	—	—	—22
892	Vierkantbolzen	1	—	1	—44
893	Isolation zu Nr. 892	1	—	1	—14
1182	Durchgangsschraube 60 mm	2	—	—	—60
1816	Isolierhülse schwarz	—	1	—	—28
1826	» rot	—	1	—	—28
1890	Isolierrohr	1	1	1	—14
2361	Anschlußschraube	—	2	—	—22
2362	Lötfahne	—	2	—	—14
2363	Isolation	—	2	—	—14
2451	Magnet	2	2	—	4.20
2452	Mantelrohr	1	1	—	2.60
2453	Unterteil	1	—	1	2.10
2453a	Unterteil kompl.	1	—	1	5.60
2454	Trägerachse	1	1	1	1.20
2455	Einschaltfeder	1	1	1	—44
2456	Schaltbolzen	1	1	1	—36
2457	Bürstenträger 6 kantig	1	—	—	—44
2458	» 6	—	—	1	—44
2459	Messingfeder zu Magnet	1	1	1	—30
2463	Unterteilung mit Bürstenträger	—	1	—	2.10
2463a	Unterteilung mit Bürstenträger	—	1	—	5.60
2471	Deckel ohne Transformer	—	1	—	1.80
2471a	Deckel mit Transformer	—	1	—	6.30
2472	Transformer	—	1	—	4.20
2475	Durchgangsschraube	—	1	—	—60
397	Zwischenstück kompl.	—	—	—	1.60
396	Lasche allein	—	—	—	—40

Bild 2.7: Phöbus: Ersatzteilliste mit Preisen

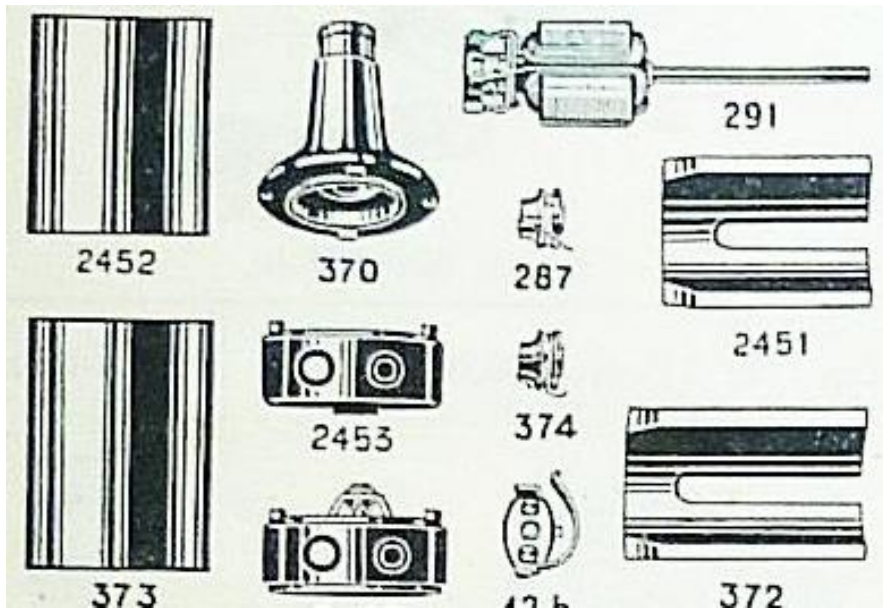


Bild 2.8: Ausschnitt aus der Ersatzteilliste im Bild 2.7



Bild 2.9: Ausgeführte Typen mit unterschiedlichen Längen der Polpaarsegmente

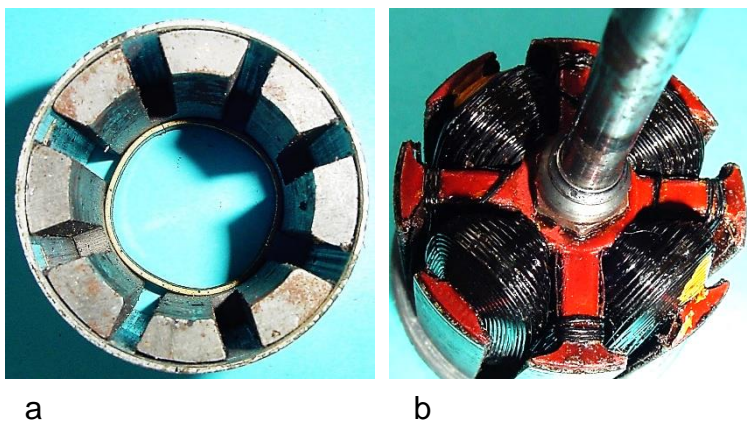


Bild 2.10: 8-poliger Generator:
a) Erregersystem mit vier Polpaarsegmenten
b) 8-nutiger Anker mit vier Spulen

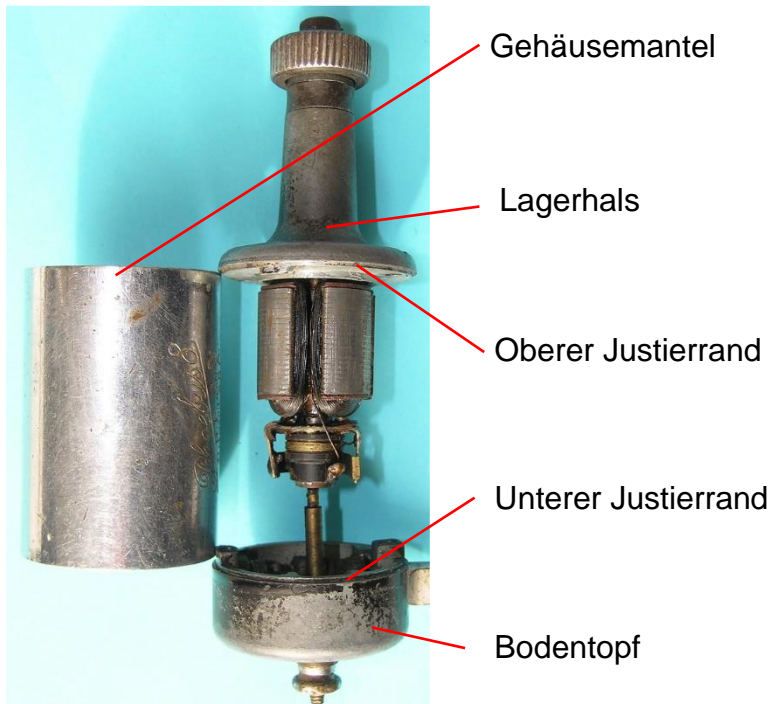


Bild 2.11: Justierränder für den Gehäusemantel

Die Ablösung der vier- und achtpoligen Magnetstahl-Dynamos erfolgte durch einen zweipoligen AlNi-Magnet-Dynamo, dessen Konstruktion mit einem Typ der Siluma-Firma identisch ist. Die darauffolgende Entwicklung des achtpoligen Klauenpol-Dynamos lässt sich unter dem Markennamen Nordlicht bis zum Jahr 1981 zurückverfolgen. Die gleiche Konstruktion wurde mit dem Markennamen Phöbus auf der Internationalen Fahrrad- und Motoradausstellung 1992 in Köln von der OKE Phöbus Maschinen und Werkzeuge AG in CH- 4346 Gansingen vorgenommen, die von 1986 bis 2012 existierte (Bild 2.12).

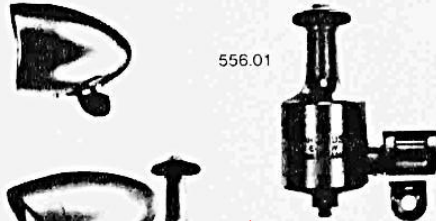
IFMA 92

**Die gute Schweizer
Fahrradbeleuchtung**

Phoebus

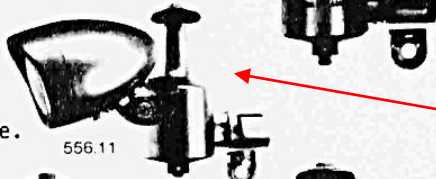
Telefon: 064/65 11 10 Telefax: 064/65 24 62

No. 556.01 Komplette Beleuchtung auf Bremse
mit Dynamo Renner und Halter Z
Eclairage complet sur frein
avec dynamo course et bride Z
6V. 3W. 42mm Ø

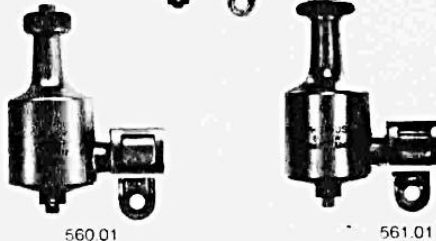


No. 556.11 Komplette Beleuchtung COMBI mit Halter Z
Eclairage complet COMBI avec bride Z
6V. 3W. 42mm Ø

No. 556.11.1 Dynamo nur mit Lampenhalter/
Dynamo sans bride Z, sans phare course.



No. 560.01 Dynamo D80 6V. 3W.



No. 561.01 Dynamo Renner mit Gummi-Laufrolle
Dynamo course avec poulie caoutchouc
D80 6V. 3W.

No. 552.61 Scheinwerfer Renner allein 42mm Ø
Messing verchromt
Phare course seul 42mm Ø laiton chromé



No. 551.81 Dynamohalter Z - Bride pour dynamo Z

No. 551.91 Dynamohalter Y - Bride pour dynamo Y



No. 553.71 Scheinwerferhalter K - Bride pour phare K

No. 553.81 Scheinwerferhalter S - Bride pour phare S

No. 553.91 Scheinwerferhalter G - Bride pour phare G



No. 55.073.003 Dynamo-Ersatzgummi - Anneau de caoutchouc



No. 61.150.1 Rücklichthaube/Capuchon rouge(2663)

ohne Bild/sans photo

Für einwandfreie Lieferung garantiert Ihnen

OKE-Phoebus
Maschinen und Werkzeuge AG
CH-4346 Gansingen

Bild 2.12: Werbung für einen achtpoliger Klauenpoldynamo der Marke Phöbus auf der Internationalen Fahrrad- und Motoradausstellung 1992 in Köln

3 Konstruktionskonzepte der Marke Phöbus

Auf der Basis vorliegender Dynamos lassen sich der Marke Phöbus drei Dynamogenerationen zuordnen, die von den Exemplaren im Bild 3.1 repräsentiert werden. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass keine Bauteile einer Generation gegen Bauteile einer anderen Generation austauschbar sind. Die geringsten Unterschiede weisen die Gehäusedurchmesser von 41 mm und 42 mm auf.



a Magnetstahldynamo,
4- und 8-polig

b 2-poliges Polrad,
zwei Blätterpolanker um
90 gegenseitig verdreht

c Phöbus: 8-poliger
Klauenpoldynamo mit
Keramikpolrad

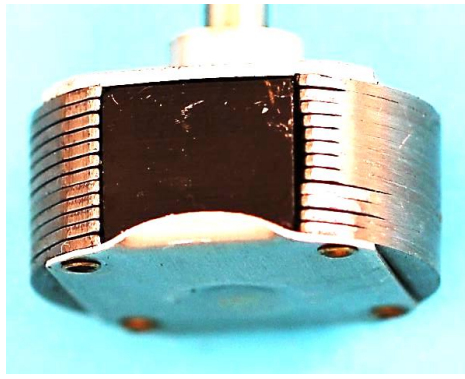
Bild 3.1: Drei Dynamogenerationen der Marke Phöbus

Die Gehäusekontur der ersten Generation (Bild 3.1a) wird von Polpaarsegmenten aus Magnetstahl bestimmt. Unter Beibehaltung des dreiteiligen Gehäuses wurden die Phöbus-Dynamos vier- und achtpolig ausgeführt (Bild 3.2a und b). Die Ablösung der schweren Magnetstähle durch AlNi-Magnete erfolgte in der zweiten Generation, wobei das 4- oder 8-polige ruhende Magnetsystem durch ein zweipoliges Polrad ausgetauscht wurde (Bild 3.2c). Damit verbunden ist der Ersatz der rotierenden Sternanker durch einen ruhenden Blätterpolanker (Bild 3.3a, b und c). Die Dynamos der dritten Gruppe gehören zu den Kugeldynamos, die mit einem Walzenpolrad (Bild 3.2d) und einem Klauenpolanker in axialer Bauart ausgerüstet sind (Bild 3.3d).

Für die drei Gruppen sind auch Dynamo-Lampen-Kombinationen vorgesehen. Dazu wurde bei den schlanken Magnetstahldynamos ein Spannband verwendet, sodass bei jedem Exemplar eine nachträgliche Komplettierung möglich war, ohne eine Veränderung am Gehäuse vornehmen zu müssen (Bild 3.4). Dagegen wurde bei den Dynamos mit Blätterpol- und Klauenpolankern ein Blechstreifen als Halterarm angeietet (Bild 3.1b und Bild 2.12).



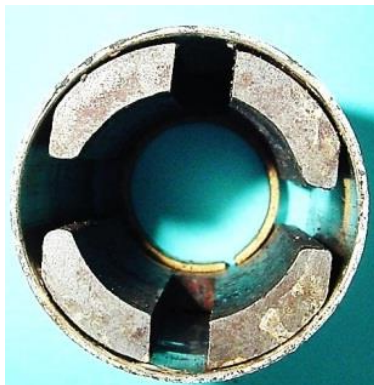
b



c



d

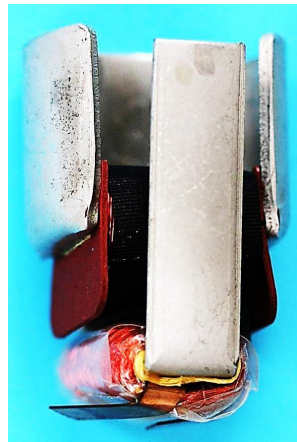


a

Bild 3.2: Ausgeführte Erregersysteme:
 a) Vierpoliges Magnetstahlerregersystem,
 b) Achtpoliges Magnetstahlerregersystem
 c) Zweipoliges Polrad,
 d) Achtpoliges Walzenpolrad aus keramischem
 Magnetmaterial



b



c



d



a

Bild 3.3: Ausgeführte Anker:
 a) Vierpoliger Sternanker,
 b) Achtpoliger Sternanker,
 c) Zweipoliger Doppelanker,
 d) Achtpoliger Klauenpolanker

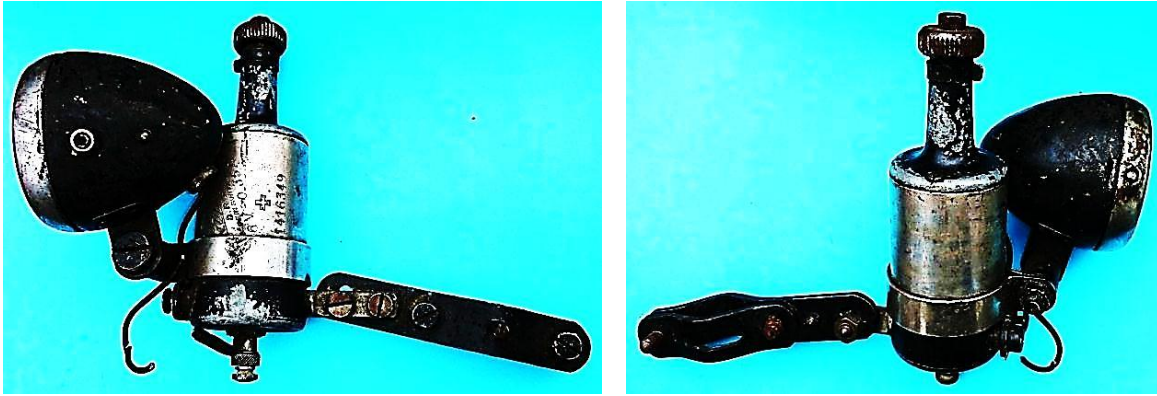


Bild 3.4: Phöbus 1416349 mit Lampe, 6 V, 2,1 W

Die Ablösung der Magnetstahl-Dynamos durch den Einsatz von AlNi-Magneten wurde mit einer zweipoligen Ausführung vorgenommen (Bild 3.2c und Bild 3.3c). Sie zeichnet sich dadurch aus, dass separate Anker und damit getrennte Stromkreise für den Scheinwerfer und das Rücklicht eingebaut wurden. Die zweipoligen Anker sind gegeneinander um 90° verdreht und ineinandergefügt (Bild 6.2).

Die Weiterentwicklung zum achtpoligen Klauenpol Dynamo demonstrieren die Fotos Bild 3.6. Im Vergleich zu den Klauenpolausführungen anderer Firmen erfolgte eine axiale Verlängerung der Generatorbauteile. Sie wurde durch eine spezielle Technologie des Ankereisens möglich. Ohne erkennbare Unterschiede der Gehäuseabmessungen und der Generatorbaugruppen wurde die Gestaltung des Firmen- und Leistungsschilder geändert, wobei die Namenszüge Phöbus, Nordlicht und Nordlicht-Basil verwendet wurden (Bild 3.6).

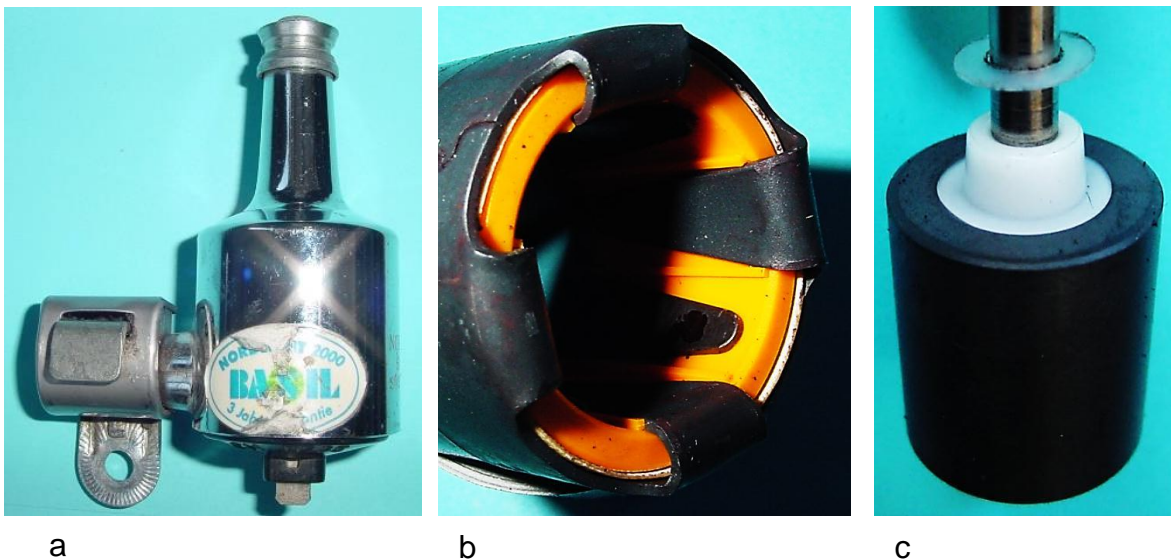
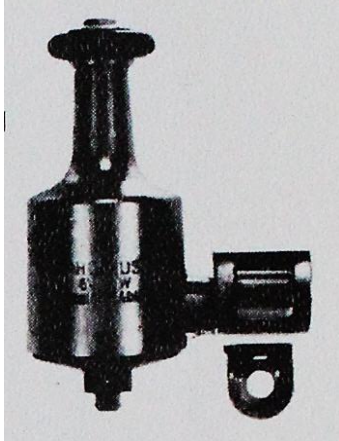


Bild 3.5: Nordlicht-Dynamo mit Klauenpolanker: a) Ansicht, b) Achtpoliger Klauenpolanker, c) Keramisches Polrad

Der ovale Basil-Aufkleber mit blauer Schrift auf hellem Untergrund wurde nachträglich aufgeklebt und beweist die Handelsbeziehungen mit den Niederlanden. Der Markenname BASIL ist ein Akronym aus dem Namen des niederländischen Fahrradhändlers Van **Bal**veren und des Firmensitzes in **Sil**volde. Neben dem Markennamen sind die Typenbezeichnung „Nordlicht 2000“ und eine 3-jährige Garantiezeit ausgewiesen.



Phöbus



Nordlicht



Nordlicht, Typ Basil

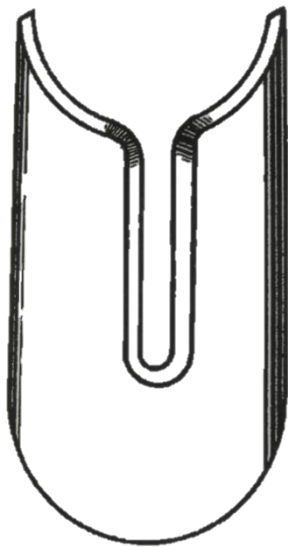
Bild 3.6: 8-poliger Klauenpoldynamo mit drei verschiedenen Namenschilder

4 Magnetstahldynamos mit Polpaarsegmenten

4.1 Patente von Charles Frédéric Dufaux

4.1.1 Patent zum Polpaarsegment / 1/

Den Vorschlag, das Magnetsystem mit Polpaarsegmenten aufzubauen, wurde von Charles Frédéric Dufaux am 26.02.1921 zum Patent angemeldet / 1/. Obwohl die Beschreibung sehr kurz ist und „nur“ von der im Bild 4.2a dargestellten Zeichnung ergänzt wird, stellt das Patent den Ausgangspunkt von Produktserien dar, die von der Marke Phöbus angeführt werden.



a



b

Bild 4.1: Gegenüberstellung eines Polpaarsegments mit einem vierpoligen Tulpenmagneten

a) Patentzeichnung von Charles Frédéric Dufaux, Genève (Suisse) 1921

b) Einteiliger Tulpenmagnet



a

b



c



d

Bild 4.2: Bauteile einer vierpoligen Anordnung mit Polpaarsegmenten: a) Formstabiles Rohr als Gehäusemantel, b) An der Innenwand des Rohres anliegende Magnetfläche, c) Perspektivische Ansicht eines Polpaarsegments, d) Geschlitzter Druckring

Ergänzend zur Patentzeichnung zeigt Bild 4.2c in perspektivischer Darstellung eines ausgeführten Polpaares die typischen Konturen für eine vierpolige Anordnung. (Bild 4.2a). Zwei Polpaarsegmente, die einen vierpoligen Tulpenmagneten (Bild 4.1b) ersetzen, werden an die Innenwand des Gehäusemantels eng angelegt. Während

beim Tulpenmagneten der Gehäusemantel eine Schutzfunktion für den Generator hat und zur Befestigung der Kippvorrichtung dient, ist er beim Dufaux-Patent für die Montage der Magnete notwendig. Er wird von einem nahtlosen Rohr, das eine Wandstärke von etwa 1,0 mm aufweist, mit geforderter Länge abgeschnitten. Die Polpaare werden mit einem geschlitzten, federnden Ring (Bild 4.2d) gegen die Innenwand des Gehäusemantels gepresst (Bild 4.3a). Dabei entsteht ein rohrförmiger Hohlraum, den der Anker aber nur zur Hälfte ausfüllt. Im Patenttext wird die Fertigung eines Polpaares in wenigen Schritten beschrieben. Ausgangsmaterial ist ein Blechstreifen, in dem die Pollücke eingeschnitten wird. Mit einem Presswerkzeug wird das Halbzeug maßgetreu in die endgültige Form gebracht. Nacharbeiten sind nicht erwähnt. Bei der im Bild 4.3 dargestellten 8-poligen Anordnung liegt die Vermutung nahe, dass die Polpaare aus einem Rohr ausgefräst wurden. Eine entsprechende Schnittebene ist im Bild 4.3c eingezeichnet.

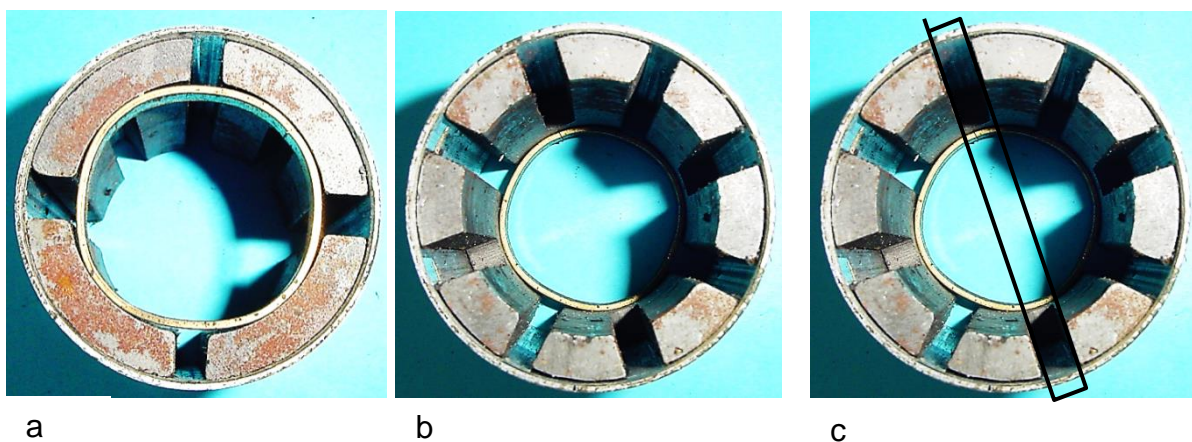
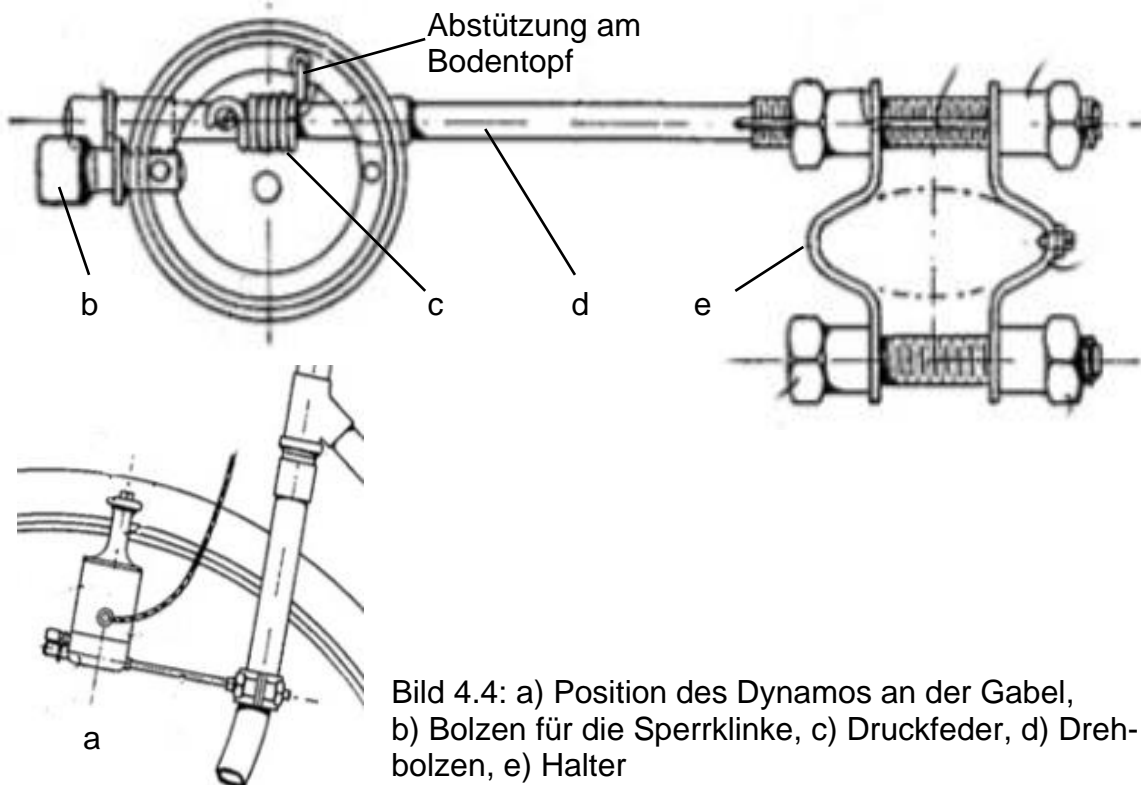


Bild 4.3: Stirnseiten eines achtpoligen Magnetsystems: a) Joche der vier Polpaar-segmente mit Druckring, b) Stirnseiten der acht Pole, c) Angedeutete Schnittebene

4.1.2 Patent zur Kippvorrichtung / 2/

Die hohen Anforderungen an die Maßhaltigkeit des Gehäusemantels lässt die Anbringung einer Kippvorrichtung mit angenieteten Flanschen nicht zu, sodass sich die Positionierung der Kippvorrichtung unterhalb des Magnetsystems in einem Bodentopf anbietet. Die Integration der Kippvorrichtung in den Boden oder Bodentopf beschreibt Charles Frédéric Dufaux in seinem Patent vom 17.05.1921 / 2/, also 3 Monate nach der Einreichung des Patents zum Aufbau des Erregerfeldes mit Polpaarsegmenten. Zunächst fällt in der Patentzeichnung der lange Drehbolzen auf, der mit zwei Schellen an der Vorderradgabel starr befestigt ist. Die Begründung für die Länge des Drehbolzens liefert die Patentzeichnung im Bild 4.4a. Zwischen dem Halter (zwei Schellen) und dem Drehbolzen ist kein Gelenk vorgesehen, mit dem die Ausrichtung der Dynamoachse auf die Radachse vorgenommen werden könnte. Um dies dennoch möglich zu machen, wurde der Drehbolzen mit einem Gewinde versehen, so dass der Dynamokörper in die richtige Lage gebracht werden kann. Der Drehbolzen durchdringt mit dem vorderen Ende den Bodentopf neben der Achse des Dynamokörpers. Zwischen den dafür vorhandenen Bohrungen umfasst die Druckfeder den Drehbolzen. Sie stützt sich an einem Stift im Drehbolzen und am Bodentopf ab.



Zur Arretierung des Dynamokörpers in der Ruhelage sieht C.F. Dufaux eine Sperrklinkenkonstruktion vor, die im Bodentopf separat angeschraubt ist. Die am Drehbolzen positionierte Klinke greift in eine Ringnut des Sperrklinkenbolzens ein (Bild 4.5).

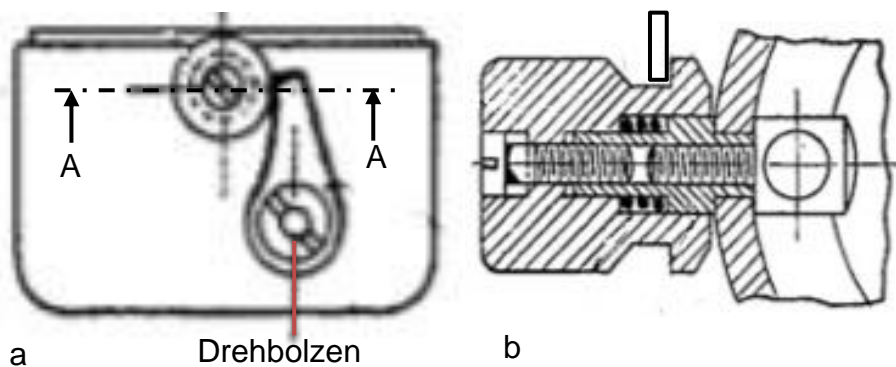
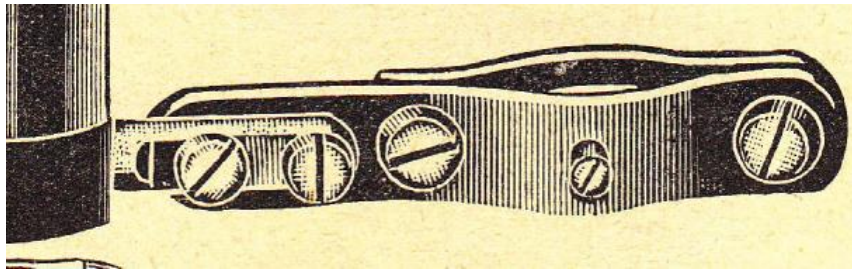


Bild 4.5: Arretierung in der Ruhelage: a) Klinke, b) Schnitt A-A: Sperrklinkenbolzens am Bodentopf

Die von C.F. Dufaux skizzierte Kippvorrichtung wurde mehrfach verändert. So ist schon bei der Impex-Variante von 1922 (Bild 1.3) eine Hebelbedienung vorgesehen. Von den im Bild 4.7 dargestellten Dynamos konnte bisher kein Exemplar ausfindig gemacht werden. Sie zeichnen sich durch ein erstaunlich geringes Gewicht von 250 g aus, wie es in den Annoncen von Bild 1.2 und Bild 1.3 ausgewiesen ist. Dagegen haben die bekannten Exemplare der Marke Phöbus ein Gewicht von etwa 500 g. Weitere Veränderungen betreffen die Kippvorrichtung und die Elemente zur Arretierung. So wurde der Drehbolzen gekürzt und der Halter aus Blechstreifen gefertigt.

Ein Langloch im Halterblech ermöglicht die Ausrichtung der Dynamoachse auf die Vorderradachse (Bild 4.6).



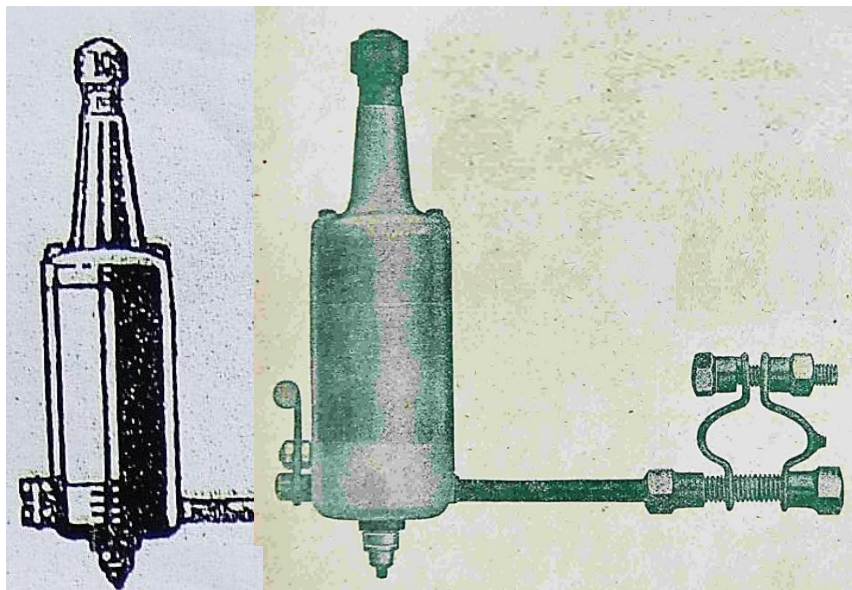
Halterblech

Schelle

Langloch



Bild 4.6; Verkürzung des Drehbolzens und Halterblech mit Langloch



a

b

Bild 4.7: Dufaux-Dynamos:
a) Phöbus 1922,
b) Impex 1923

Die schlanke Erscheinungsform der im Bild 4.7 gegenübergestellten Dynamos, wozu die Unterbringung der Kippvorrichtung im Bodentopf und die einseitige Lagerung, die einen langen Lagerhals bedingt, einen Beitrag liefern, beruht auf die kleinen radialen Ausdehnungen des Ankers und der Magnete. Auf diese Ausführungsformen stützt sich die Annahme für die unmittelbare praktische Umsetzung der Patente von C.F. Dufaux.

4.2 Weitere patententierte Konstruktionen unter Verwendung der Polpaarsegmente

Die Polpaarsegmente sind die Grundlage weiterer Patente, von denen bisher kein Beweis ihrer Umsetzung vorliegt. Neben der zweiseitigen Lagerung / 5/ wurde ein Doppelgenerator / 6/ und ein Nabendynamo / 3/ vorgeschlagen. Im Patent Nr. 118880 / 4/ ist die Anpassung des Halters an besondere Anbaubedingungen thematisiert.

4.2.1 Nutzung der Pollücken für Spannelemente Pat. Nr. 118585 / 5/

Die bekannten Phöbus-Dynamos sind freiliegend mit Kugellagern im Lagerhals gelagert. Zur Reduzierung der Lagerhalslänge und zur Verbesserung der Laufeigenschaften hat Louis Hemmeler im Schweizer-Patent Nr. 118585 / 5/ eine zweiseitige Lagerung vorgeschlagen. Dazu nutzt er die Pollücken für vier am Lagerhalsfuß angeschraubte Stäbe, an denen eine Lagerschale hängt. Ihre Position wird so gewählt, dass die Ankerwellenlänge den kleinsten konstruktiv möglichen Wert erreicht. Die zwei durchgehenden Pollücken des vierpoligen Generators bieten Platz für zwei Schrauben, mit denen der Gehäusetopf von unten an den Stäben befestigt wird. Das spannungführende Wicklungsende ist an einen Schleifring angelötet, der im Lagerhals auf der Höhe des Kabelanschlussbolzens auf der Welle angeordnet ist. Die Konstruktion und Anbringung der Kippvorrichtung ist Gegenstand des Patents Nr.118880 / 3/, das am gleichen Tag angemeldet wurde.

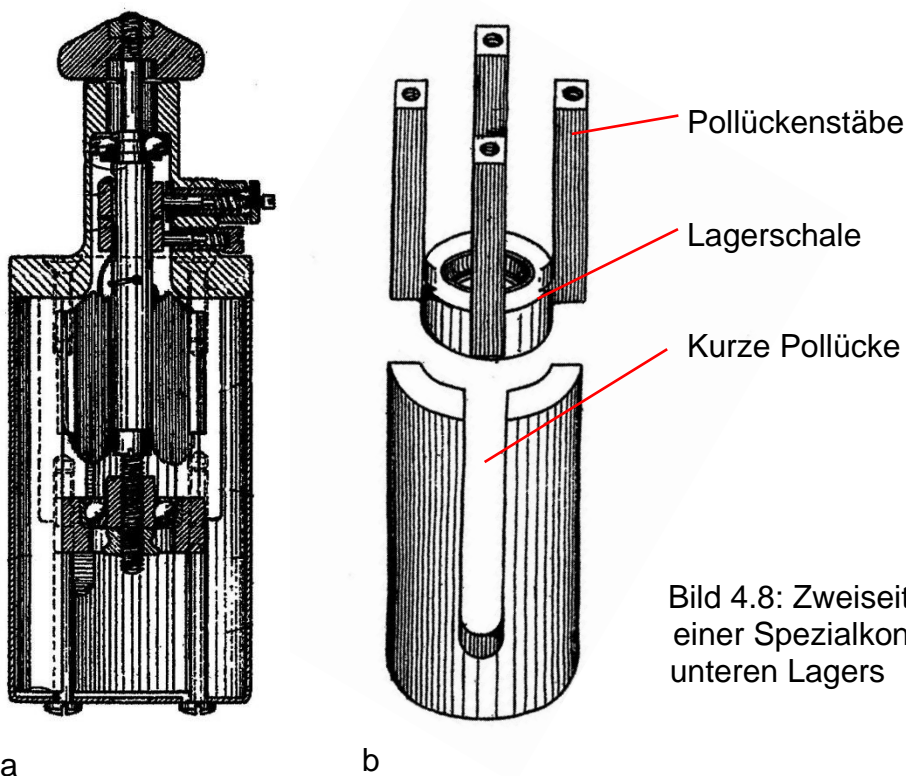


Bild 4.8: Zweiseitige Lagerung mit einer Spezialkonstruktion des unteren Lagers

4.2.2 Kippvorrichtung mit Spannbandbefestigung, Patent Nr.118880 / 4/

Mit der Spannbandbefestigung der Kippvorrichtung im Patent Nr.118880 / 4/ wird die ursprünglich von Phöbus verwendete im Boden integrierte Kippvorrichtung ersetzt. Zum Patentanspruch gehört die Schrägstellung des Halters zum Drehbolzen.

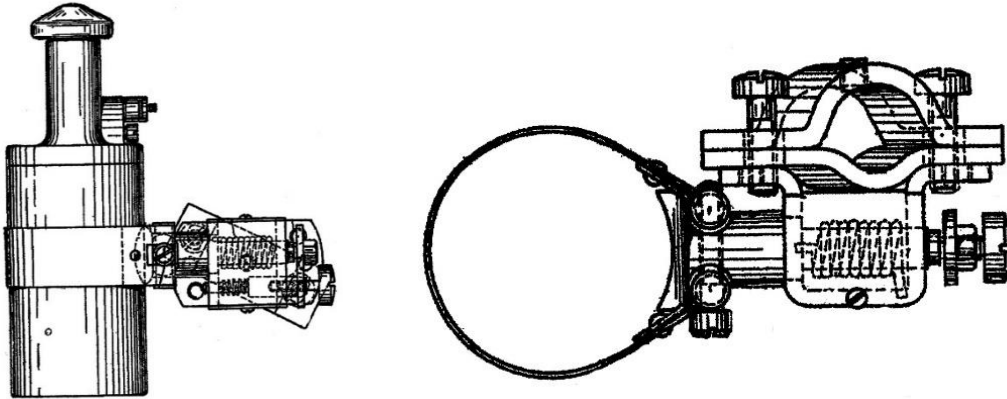


Bild 4.9: Anpassung des Halters an die Anbaubedingungen, Patent Nr.118880 / 4/

4.2.3 Nabendynamo mit Polpaarsegmenten

Eine weitere Verwendung der Polpaarsegmente ist im Reichspatent Nr. 482297 / 6/ beschrieben. Darin wird ein Nabendynamo mit einem zweistufigen Getriebe vorgestellt, dessen Polpaarsegmente mit der Radnabe um den Anker rotieren.

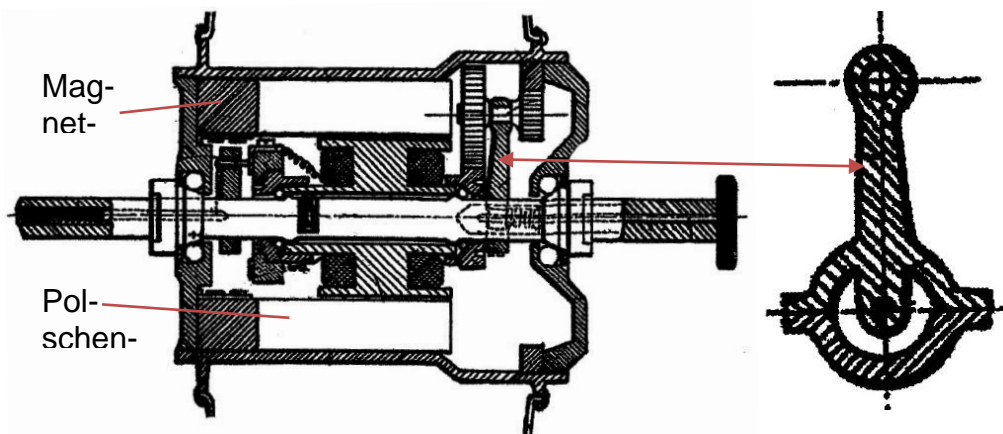


Bild 4.10: Einsatz der Polpaarsegmente im Nabendynamo mit Getriebe (Patent-Nr. 107985 / 3/)

4.2.4 Nutzung des umbauten Raumes durch einen zweiten Generator

Der im Patent Nr. 118585 / 5/ ausgewiesene Freiraum wird im Reichspatent Nr. 482297 / 6/ genutzt, um einen zweiten Generator zu installieren. Die Anker unterschiedlicher Durchmesser sitzen getrennt von einem Kugellager auf der gleichen Welle, während die Magnetsysteme ineinander geschoben sind.

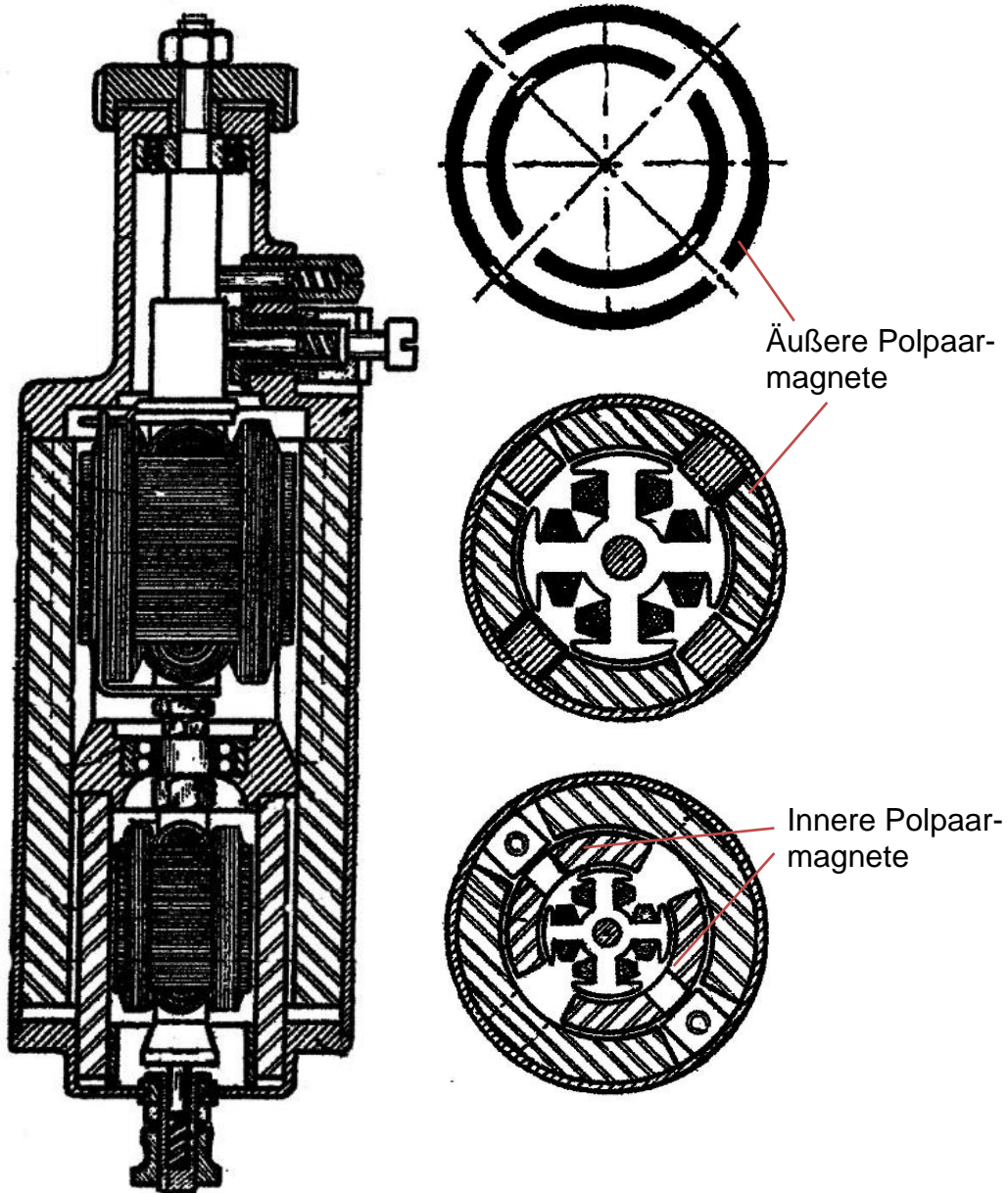


Bild 4.11: Querschnittzeichnungen im Reichspatent Nr. 482297 / 6/

5 Vorliegende Exemplare mit Polpaarsegmenten

5.1 Übersicht

Alle Phöbus-Dynamos mit Polpaarsegmenten haben das gleiche Erscheinungsbild. Obwohl sie vier- und achtpolig im Leistungsbereich zwischen 2,1 W und 5 W ausgeführt sind, stimmen ihre Abmessungen weitgehend überein, wobei das Gewicht zwischen 500 g und 600 g schwankt (Bild 5.1 und Bild 5.3). Die Gewichtsunterschiede entstehen durch Veränderungen der axialen Magnetlänge zwischen 55 mm und 65 mm sowie durch die Wahl der Magnetdicke von 5 mm oder 7 mm (Bild 5.2).

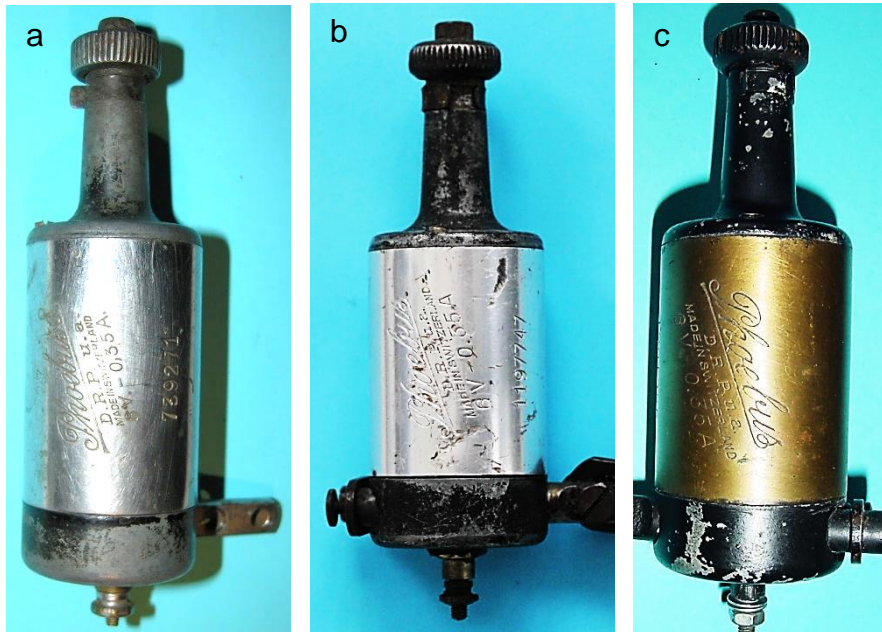


Bild 5.1: Vierpolige Ausführungen

Nr. 739271
Vierpolig
8 V, 2,8 W
Gewicht 550 g

Nr. 1192439
Nr. 1197747
Vierpolig,
6 V, 2,1 W
Gewicht 490 g

Nr. 1291285
Vierpolig
6 V, 2,1 W
Gewicht 500 g



a

b

c

d

Bild 5.2: Vierpoliges Magnetsystem mit unterschiedlichen Magnetdicken: a) Joche 5 mm, b) Stirnseiten der Pole, c) Joche 7 mm, d) Stirnseiten der Pole



Nr. 41996
Achtpolig
10 V, 0,35 A
Gew. 595 g



Nr. 75397
Achtpolig
6 V, 5 W
Gewicht: 580 g

Bild 5.3: Achtpolige Ausführungen

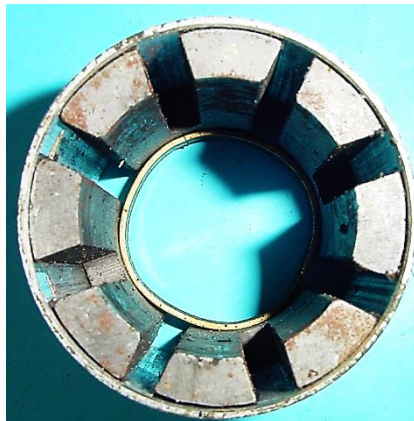
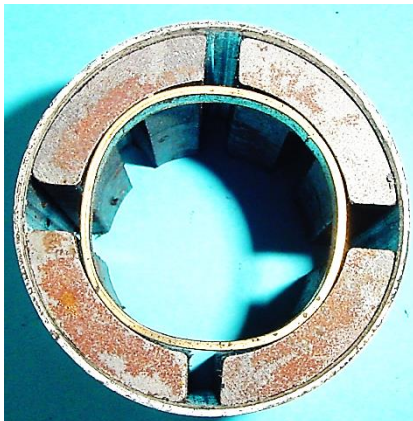
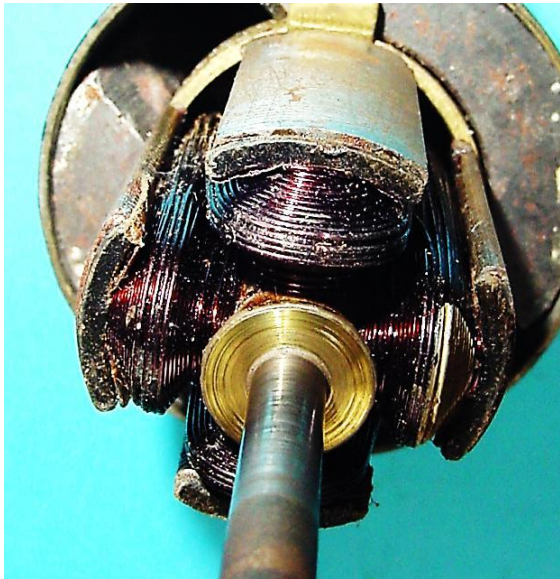


Bild 5.4: 8-poliges Erregerpolsystem:
a) Vier Joche,
b) Acht Pole

Die Polpaarzahl ist erst nach der Demontage des Dynamokörpers zu erkennen, wenn die Magnete und die Anker betrachtet werden können (Bild 5.2, Bild 5.4 und Bild 5.5). Die vierpoligen Typen sind mit Kippvorrichtungen ausgerüstet, bei denen die Arretierungseinrichtung außerhalb, wie es Dufaux im Patent / 2/ angegeben hat, oder innerhalb des Gehäusetopfes angeordnet ist (Bild 5.6).

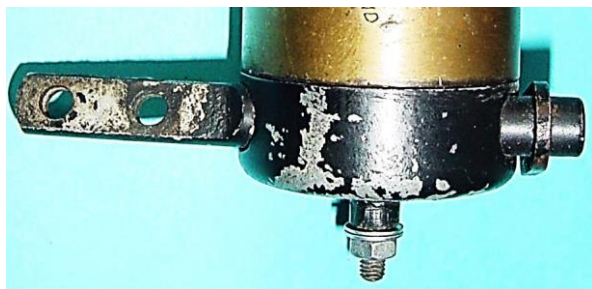


a



b

Bild 5.5: Wicklungsköpfe des Ankers: a) Vierpolig b) Achtpolig mit vier bewickelten Polschäften (Phöbus)



a



b

Bild 5.6: Konstruktionsvarianten der Kippvorrichtungen: a) Arretierungsvorrichtung außerhalb des Bodentopfes, b) Arretierungsvorrichtung innerhalb des Bodentopfes

5.2 Vierpolige Ausführungen

5.2.1 Vierpolige Ausführung mit der Fertigungsnummer 1 291 285

Der im Bild 5.7 dargestellte vierpolige Dynamo ist eine Ausführung, deren Baugruppen auch in den Marken Nordlicht und Empo verbaut wurden. Das betrifft sowohl den Lagerhals und das Reibrad (Bild 5.8) als auch das Dauermagnetsystem (Bild 5.9), den Schleifkontakt für die Stromleitung vom Anker zum Gehäuse (Bild 5.10), den spannungsführenden Schleifkontakt (Bild 5.11), den Anker mit dem Fliehkraftregler (Bild 5.13 und Bild 5.14) und die Kippvorrichtung (Bild 5.12).



Bild 5.7: Vierpoliger Tulpenmagnet mit Polpaarsegmenten, 6 V, 0,35 A

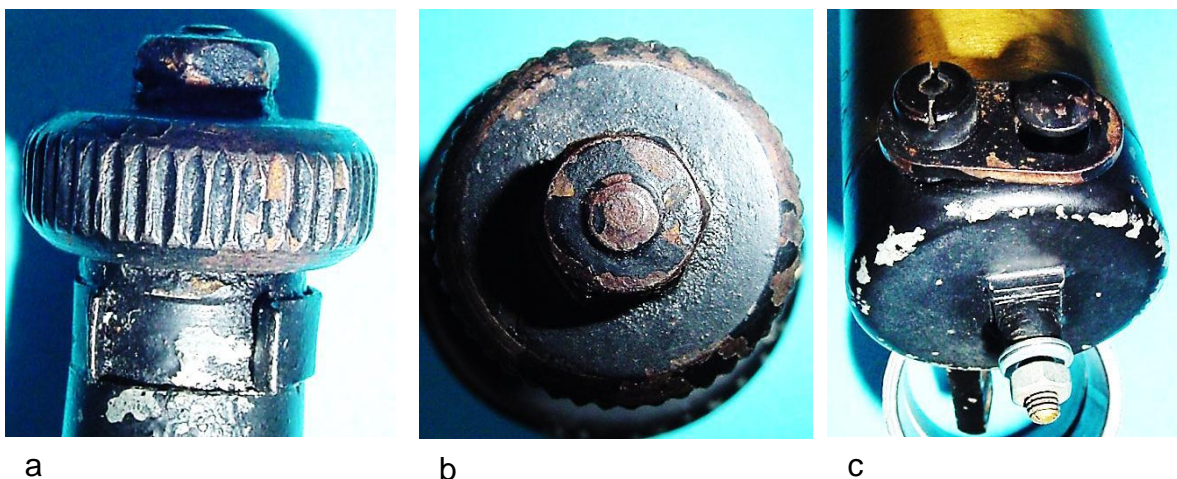


Bild 5.8: Äußere Merkmale: a) Reibrad und Öllochverschluss, b) Ansicht des Reibrads, c) Boden mit Kabelanschluss und Arretierungselement

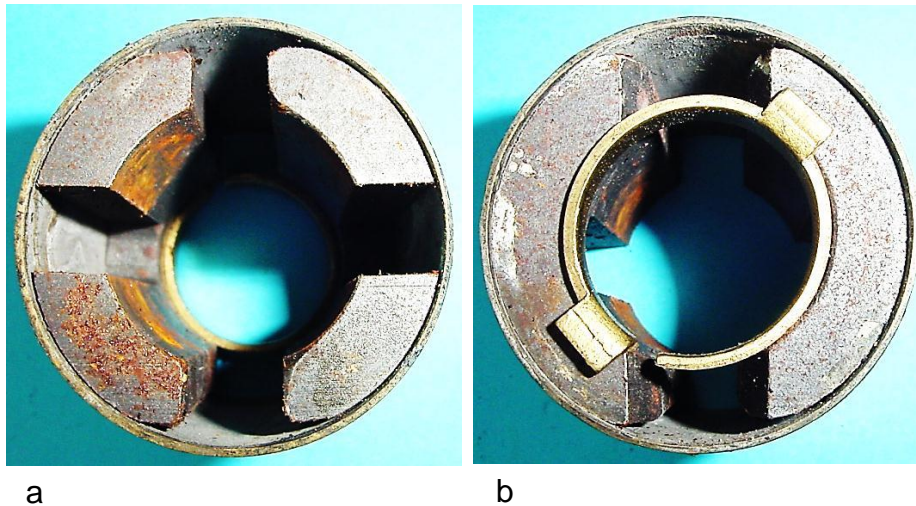


Bild 5.9: Erregersystem, 7mm dick
a) Stirnflächen der Pole,
b) Magnetjoch

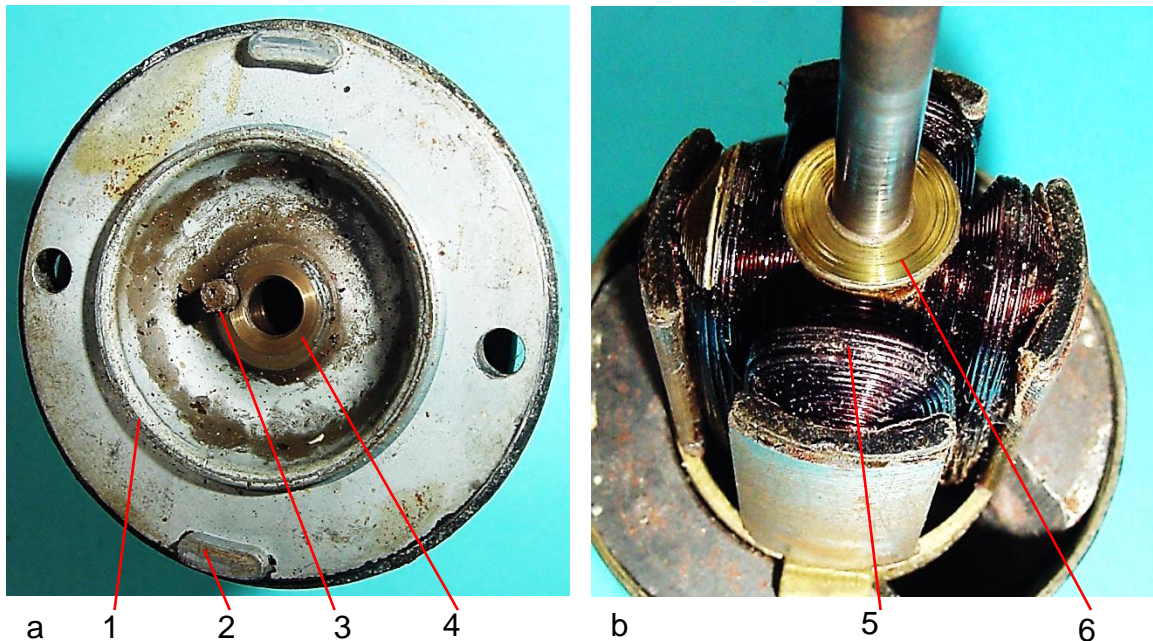


Bild 5.10: Massekontakt und Ankerwicklung: a) Lagerhalsfuß, b) Anker, 1-Justierring, 2-Fixierung der Pollücke zwischen den Polpaarsegmenten, 3- Massebürste, 4- unteres Gleitlager, 5- Wicklungskopf der Lagenwicklung, 6- Masseschleifring

Den Raum im Bodentopf füllen der Drehbolzen mit der Druckfeder und der verschiebbare Bolzen mit der Rastnut (Bild 5.12). Beide Bolzen durchdringen den Bodentopf, sodass die auf dem Drehbolzen befestigte Sperrklinke in die Rastnut einklinken kann. Der Drehbolzen ist in zwei Durchgangsbohrungen des Bodentopfes gelagert (Bild 5.12).

Im firmenübergreifenden Vergleich ist die Ausführung der getränkten Lagenwicklung beispiellos (Nr. 5 im Bild 5.10). Die Wicklungsenden sind für den Massekontakt am Masseschleifring und für den spannungführenden Kontakt an der Schleifkappe des unteren Wellenendes angeschlossen (Nr. 1 im Bild 5.11a). Dementsprechend sind Kupferbürsten im Lagerhals (Nr. 3 im Bild 5.10) und im Bodentopf positioniert (Nr. 3 im Bild 5.11).

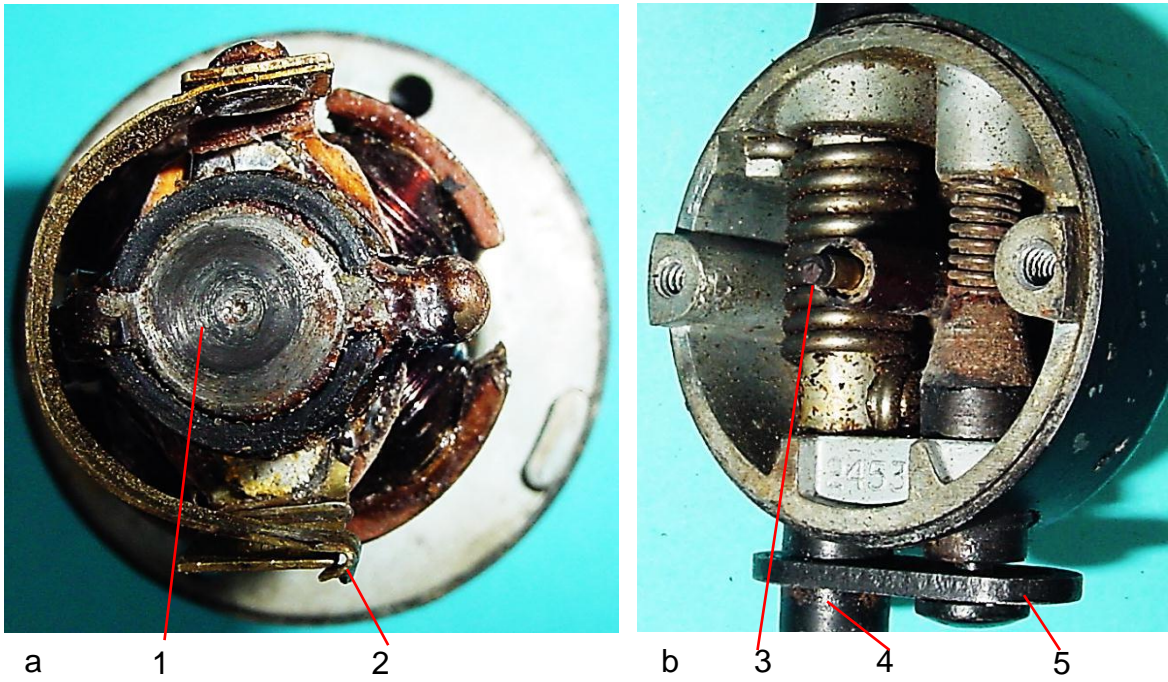


Bild 5.11 :Spannungsführender Schleifkontakt: a) Ansicht des Fliehkraftreglers, b) Kippvorrichtung im Bodentopf, 1- Schleifkappe, 2- Luftstrecke zwischen feststehendem und beweglichem Kontakt, 3- Spannungführende Bürste, 4- Drehbolzen, 5-Sperrklinke

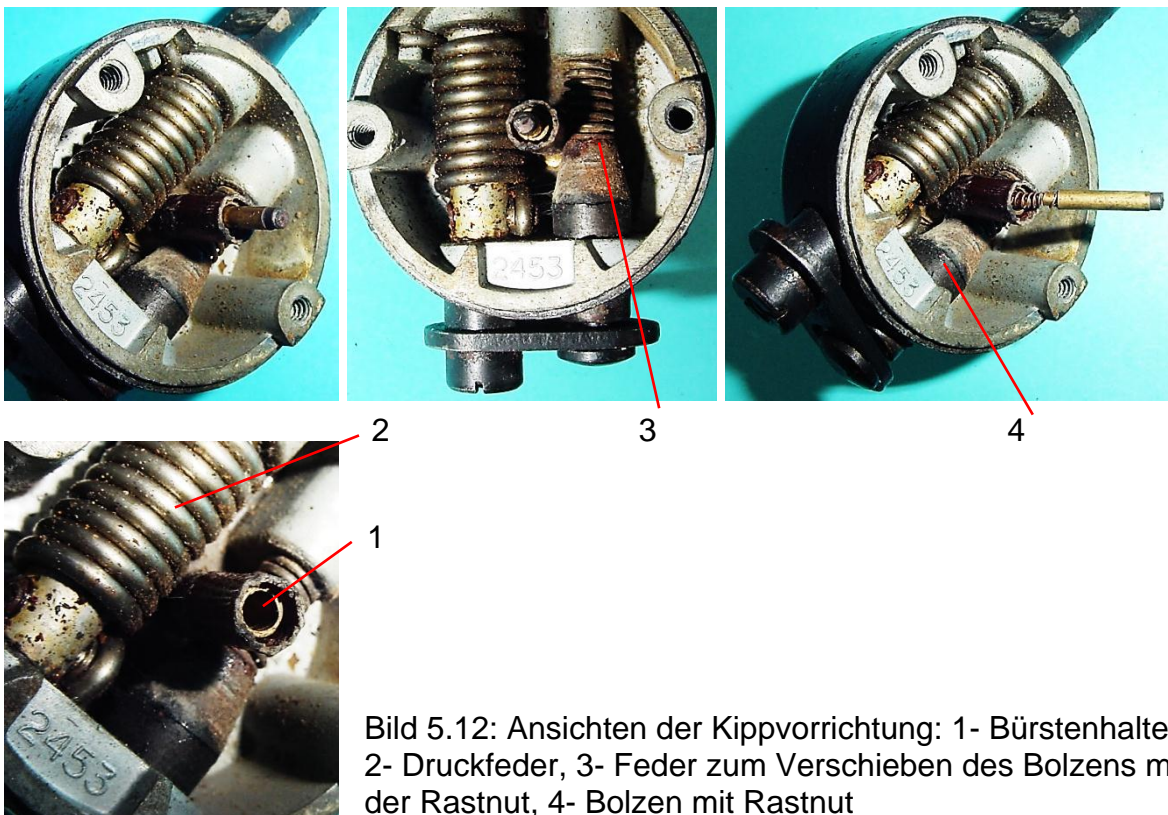


Bild 5.12: Ansichten der Kippvorrichtung: 1- Bürstenhalter, 2- Druckfeder, 3- Feder zum Verschieben des Bolzens mit der Rastnut, 4- Bolzen mit Rastnut

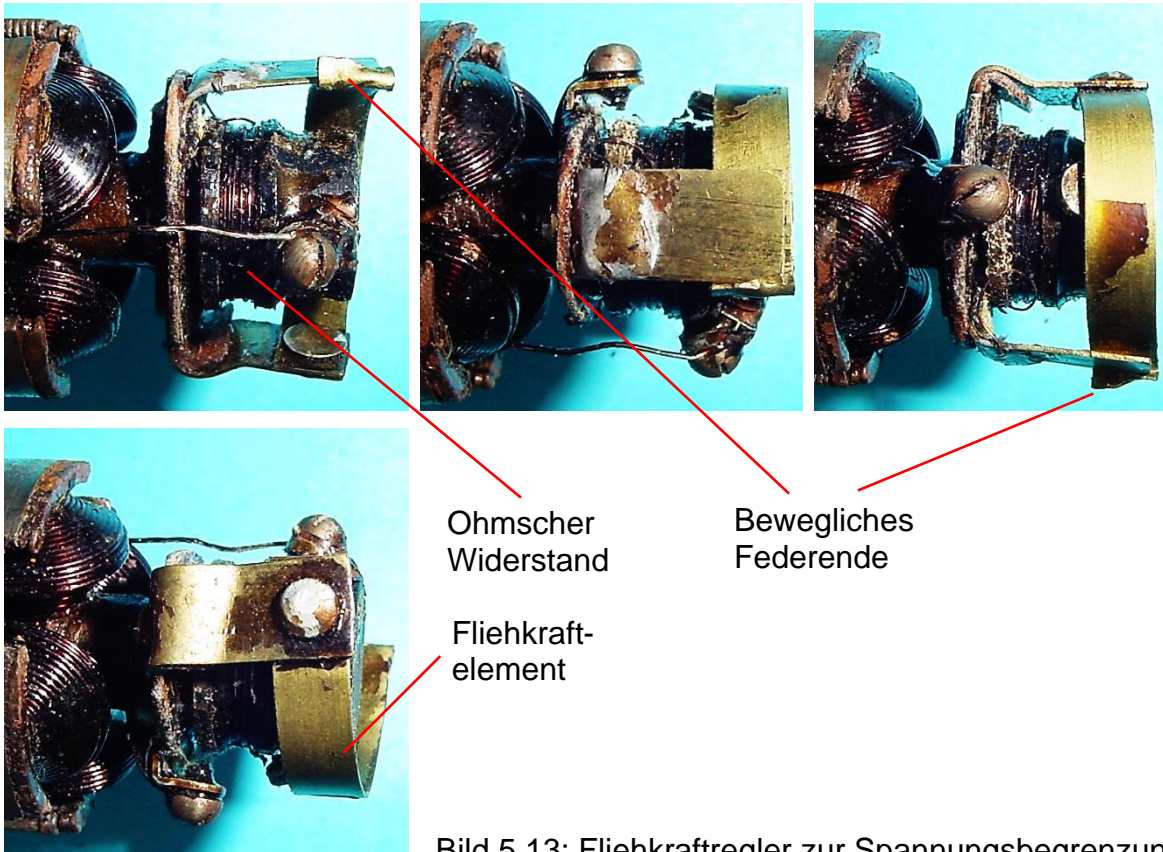


Bild 5.13: Fliehkraftregler zur Spannungsbegrenzung

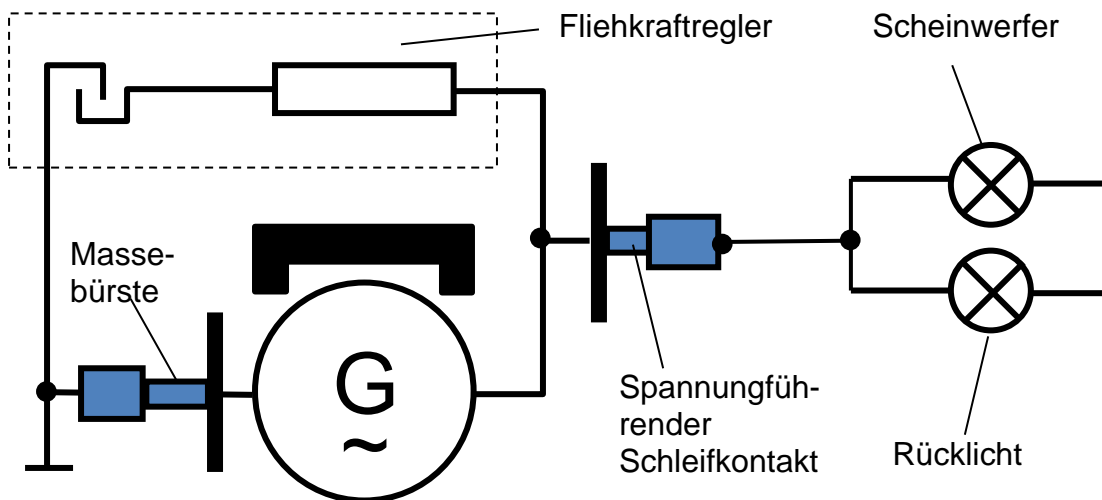


Bild 5.14: Stromkreis mit Fliehkraftregler der vierpoligen Ausführung Nr. 1291285

Die spannungsführende Bürste schleift auf der Messingkappe, die als Teil des Fliehkraftreglers erscheint. Hauptteile der Spannungsbegrenzung sind ein als Spule auf dem Wellenende ausgeführter ohmscher Widerstand und das federnde Fliehkraftelement (Bild 5.13). Das Letztere ist ein angenietetes und gebogenes Blechstreifen, dessen bewegliches Ende mit einem feststehenden Kontakt den Schalter bildet. Bei

ausreichend großer Drehzahl berühren sich beide Kontakte und schalten den Widerstand parallel zum Anker (Bild 5.14).

5.2.2 Vierpolige Ausführung mit der Fertigungsnummer 739271

Die Abmessungen des im Bild 5.15 abgebildeten Dynamos mit der Fertigungsnummer 739371 stimmen mit denen des Exemplars im Bild 5.7 überein, was durch die gleichen Generatoren bedingt ist (Bild 5.16). Die Auslegung der Ankerwicklung für die Nenndaten 8 V und 2,8 W statt 6 V und 2,1 W hat auf die Gehäuseabmessungen keinen Einfluss. Da der Lagerhals mit den gleichen Gleitlagern bestückt ist, wurde auch die verschließbare Ölbohrung in gleicher Weise ausgeführt (Bild 5.17).



Bild 5.15: Vierpolige 8 V-Ausführung mit der Fertigungsnummer 739371

Unterschiede der beiden Dynamos im Bild 5.7 und Bild 5.15 betreffen die Laufbahnen der massiven Reibräder (Bild 5.8a und Bild 5.18) und die Kippvorrichtungen, bei denen die Arretierungselemente außerhalb (Bild 5.15a) und innerhalb (Bild 5.15) des Gehäusetopfes angeordnet sind.

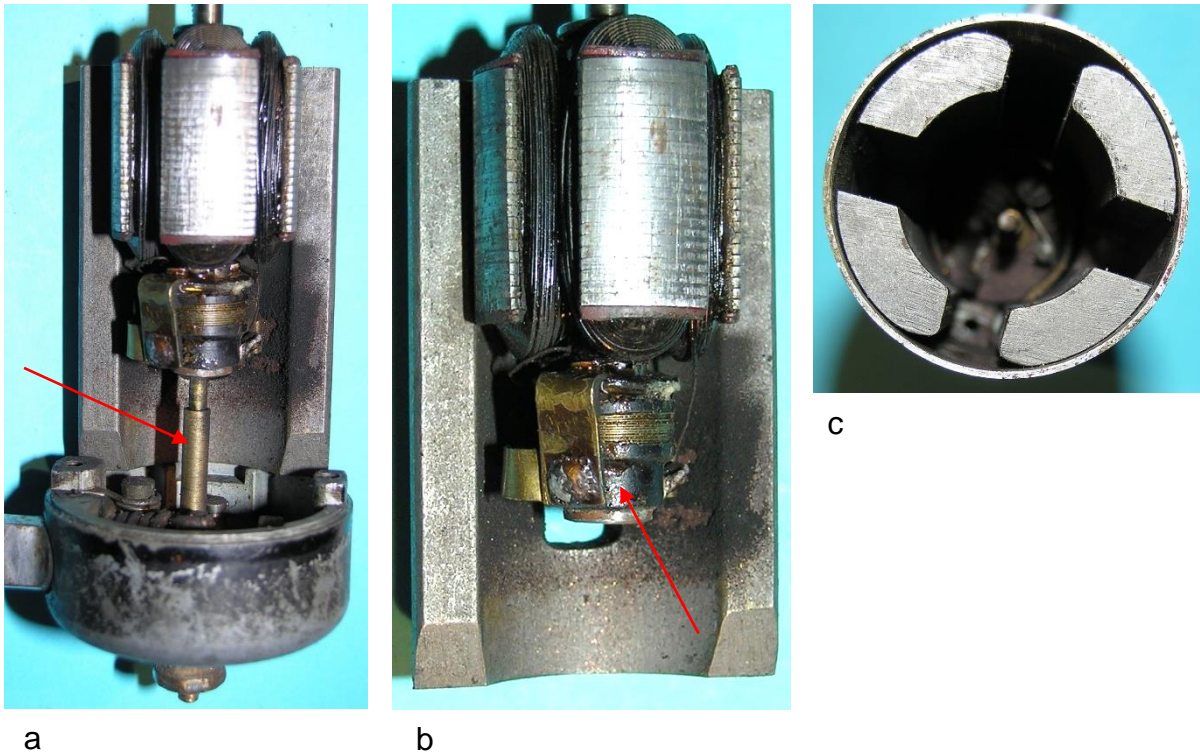


Bild 5.16: Anker (Länge 20 mm, Durchmesser 24,5 mm) und ein Polpaarsegment:
 a) Bürstenhalter, b) Fliehkraftregler, c) Am Gehäusemantel angelegte Polpaarsegmente

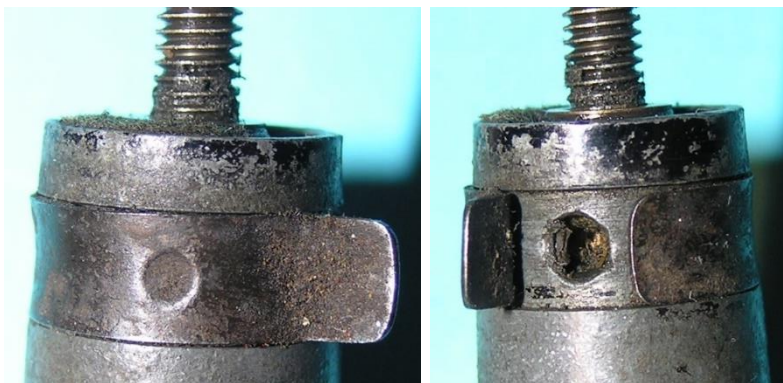
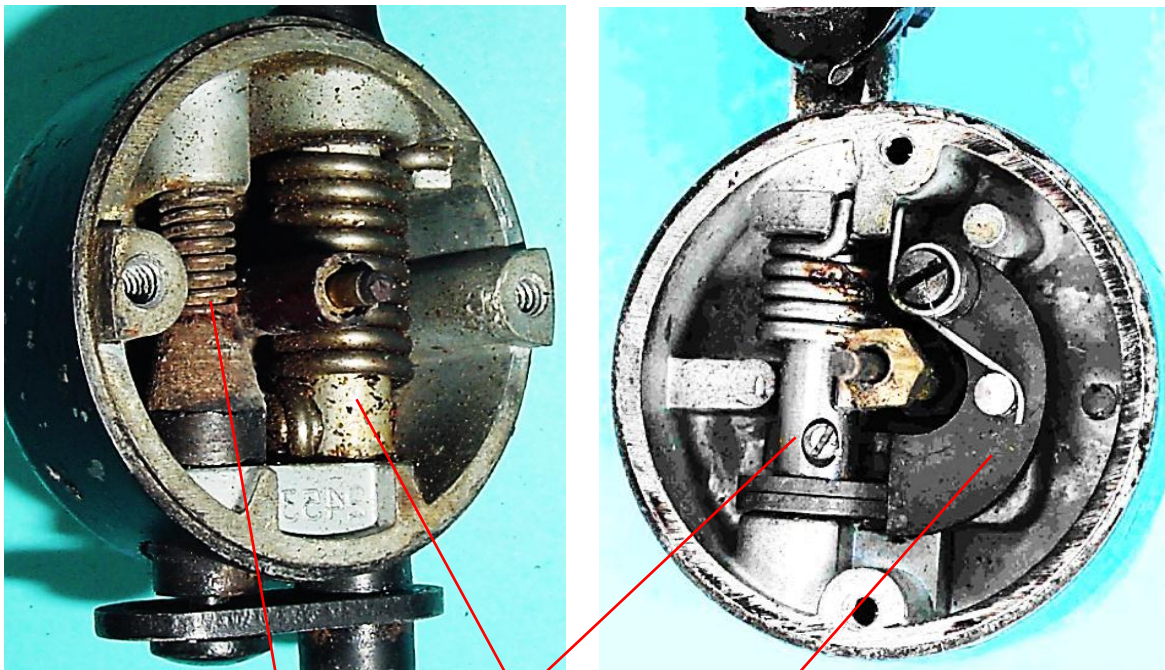


Bild 5.17: Ölbohrung im Lagerhals



Bild 5.18: Massives Stahlreibrad: Durchmesser 21 mm, axiale Länge 8 mm



a Sperrstift Drehbolzen Sperrklinke b

Bild 5.19 :Kippvorrichtungen:
a) Ausführung mit Sperrstift, Fertigungsnummer 1 291 285,
b) Eingebaute Sperrklinke, Fertigungsnummer 739271

5.3 Achtpolige Ausführungen

5.3.1 Phoebus, Nr. 41996

Der mit vier Polpaarsegmenten bestückte Dynamo mit der Fertigungsnummer 41996 (Bild 5.20) ist für eine Leistung von 3,5 W ausgelegt (Bild 5.21).



Bild 5.20: Phoebus 10 V; 0,35 A; achtpolig



Bild 5.21: Beschriftung auf dem Gehäusemantel

Das Gehäuse besteht aus dem zylindrischen Mantel aus Messing sowie dem Bodentopf und dem Lagerhals aus Zinkdruckguss. Die drei Gehäuseteile werden mit zwei Gewindebolzen verschraubt, deren Schraubenköpfe im Lagerhalsfuß versenkt und versiegelt sind (Bild 5.22). Ein nur 8 mm breites Reibrad aus Stahlguss schließt den Dynamo am oberen Wellenende ab (Bild 5.23).

Die Kippvorrichtung ist vollständig im 16 mm hohen Bodentopf untergebracht. Lediglich der Drehbolzen ragt aus dem Gehäuse heraus, sodass an seinem abgeflachten Ende der Halter mit zwei Bolzen befestigt werden kann. Durch ein Langloch im Halter lässt sich der Dynamo auf die Radachse ausrichten (Bild 5.24a).

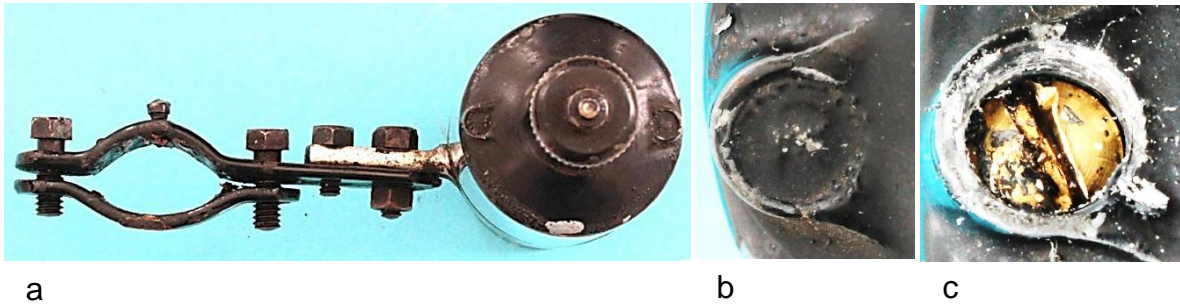


Bild 5.22: Verschraubung der Gehäuseteile: a) Ansicht des Dynamos von oben, b) Versiegelter Schraubenkopf, c) Entferntes Siegel

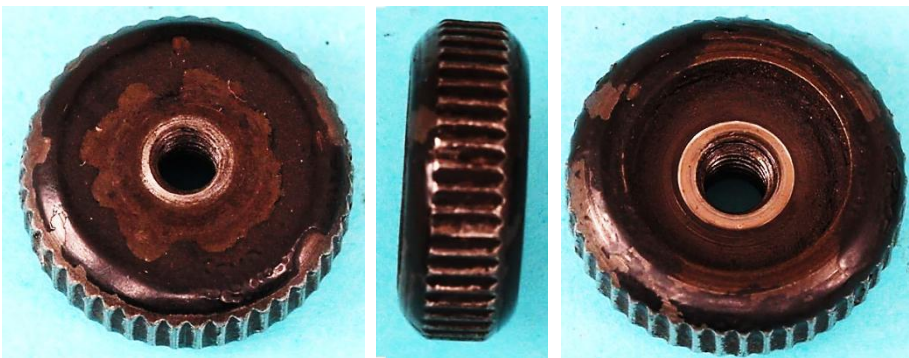


Bild 5.23: Reibrad

Im Vergleich zu anderen Kippeinrichtungen liegt hier eine feinmechanisch anspruchsvolle Konstruktion vor. Die Gesamtansicht in den zwei Stellungen zeigt Bild 5.24. Zu den Bauteilen der Kippeinrichtung (Bild 5.25) gehören zwei Schraubenfedern (Druckfeder und Rückstellfeder) und eine Blattfeder für die Arretierung sowie der Drehbolzen, eine Klinke und zwei Nutenscheiben auf dem Drehbolzen.

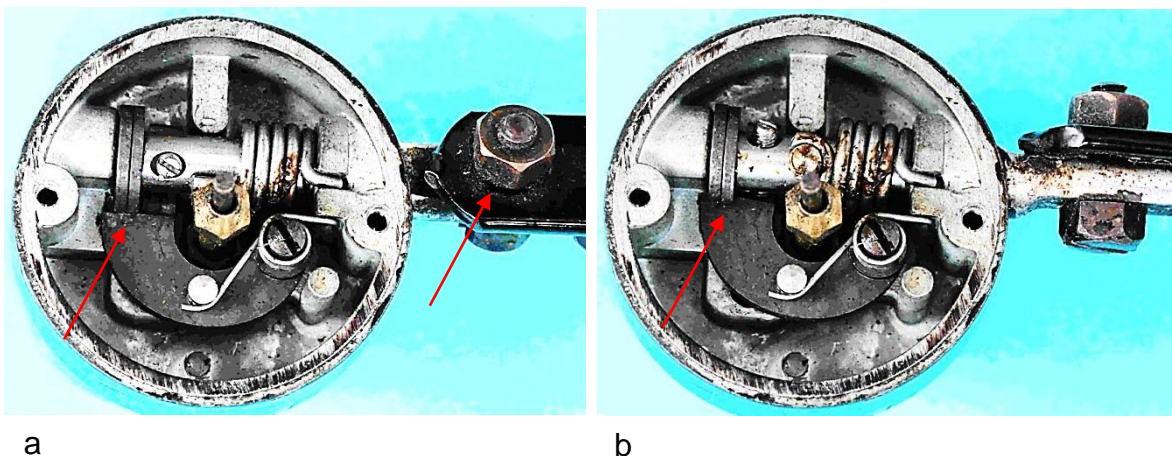


Bild 5.24: Zwei Stellungen der Kippeinrichtung: a) Betriebsstellung, b) Ruhestellung

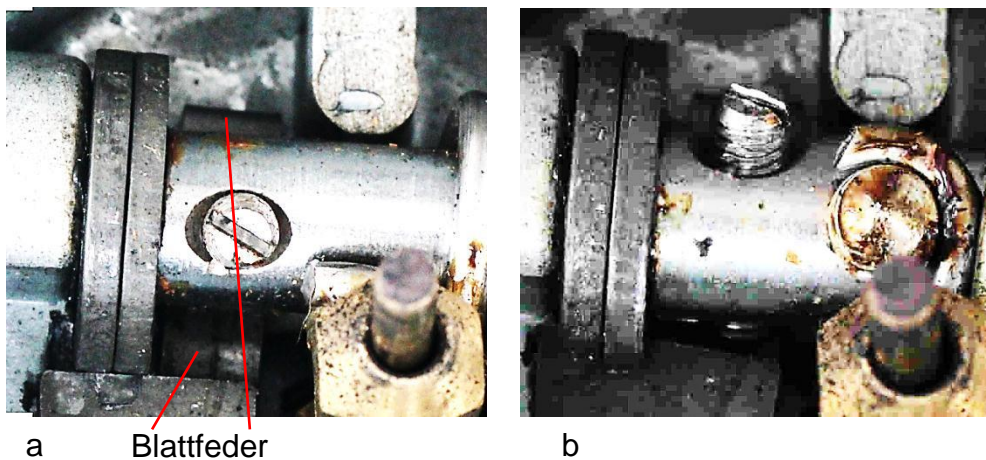
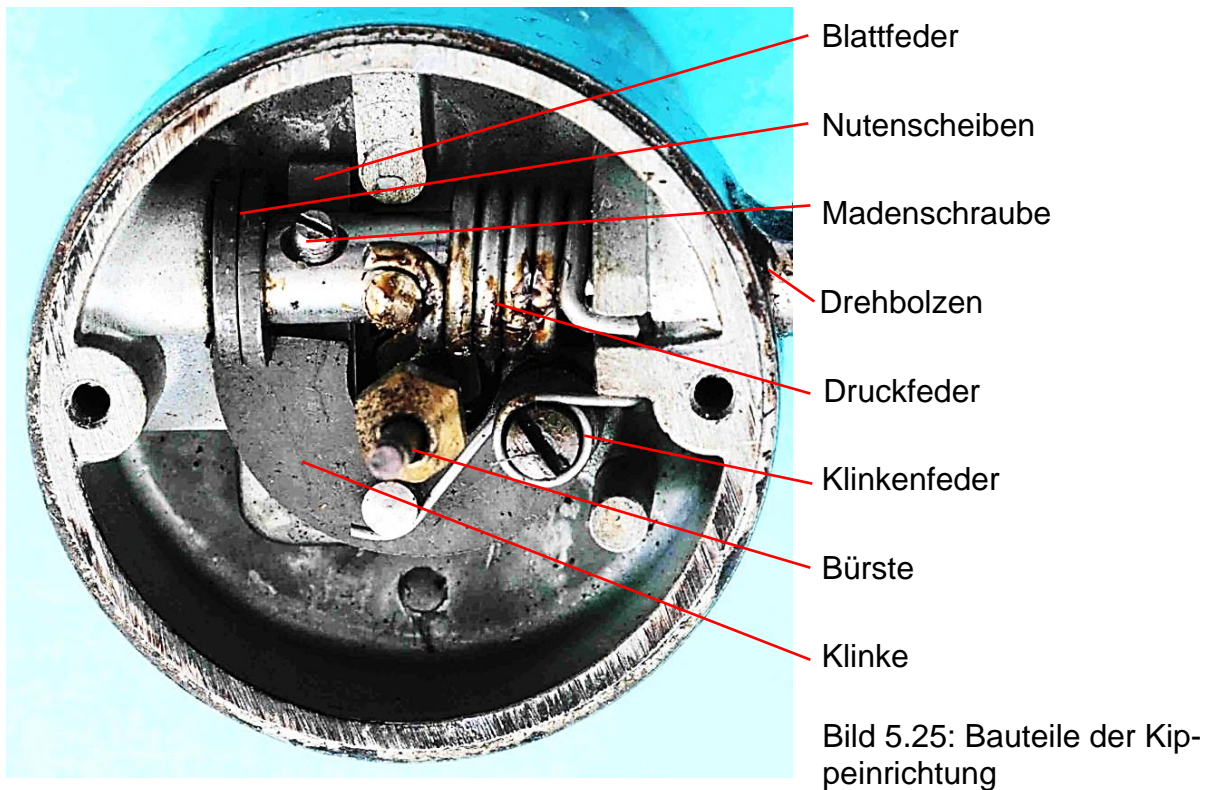


Bild 5.26: Zwei Positionen der Klinke relativ zu den Nutenscheiben

Auf dem Drehbolzen sind die Druckfeder, eine Madenschraube und zwei Nutenscheiben montiert. Die Klinke wird mit der Klinkenfeder in die Nut der Scheiben oder auf die kreisförmige Oberfläche gedrückt. Um die Klinke aus der Sperrstellung (Bild 5.26b) zu befreien, muss der Dynamo mit der Hand so gedreht werden, dass das Reibrad sich vom Vorderreifen entfernt. Dabei wird die Klinke zurückgedrückt, bis die unter der Drehachse verborgene Blattfeder hochschnippt und die Klinke in dieser Stellung hält. Wird der Dynamo von der Druckfeder in die Arbeitsstellung bewegt, dann gleitet die Klinke an der Nut vorbei und setzt auf der Kreisbahn der Nutenscheibe auf (Bild 5.26a). Bei dieser Drehbewegung drückt die Madenschraube die Blattfeder nach unten und gibt die Klinke frei. Bei der Rückwärtsbewegung in die Ru-

herstellung rastet die Klinke wieder in die Nut der Scheiben ein. Der Bewegungs-
bereich der Blattfeder lässt sich mit der Madenschraube einstellen. Die Druckfeder ist
kräftig bemessen, sodass es nicht zu empfehlen ist, die Kippeinrichtung zu demontie-
ren, wenn ihre Funktionstüchtigkeit erhalten bleiben soll.

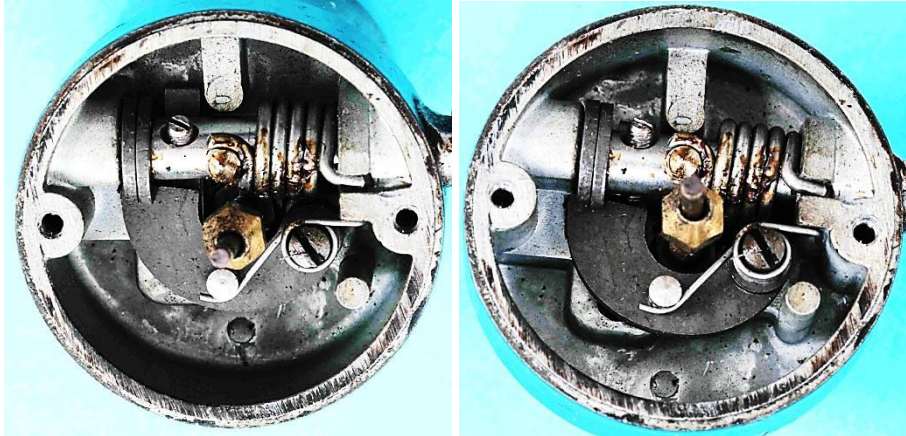


Bild 5.27: Position
der Klinke in der
Ruhestellung aus
zwei Blickwinkeln

Der Platz im Zentrum des Bodens ist vom Bürstenhalter ausgefüllt. Er führt eine mit
einer Messinghülse ummantelte Kohlebürste (Bild 5.29a), die mit einer Schraubenfe-
der gegen die Stirnseite der Welle gedrückt wird.

An dem auf der Welle befestigten Isolierteil ist eine Kontaktaktplatte befestigt, an de-
ren Lötstützpunkten das spannungführende Drahtende der Ankerwicklung ange-
geschlossen ist. Für den Masseanschluss ist oberhalb des Isolierteils ein mit der Welle
verbundene Lötstützpunkt vorhanden (Bild 5.29).

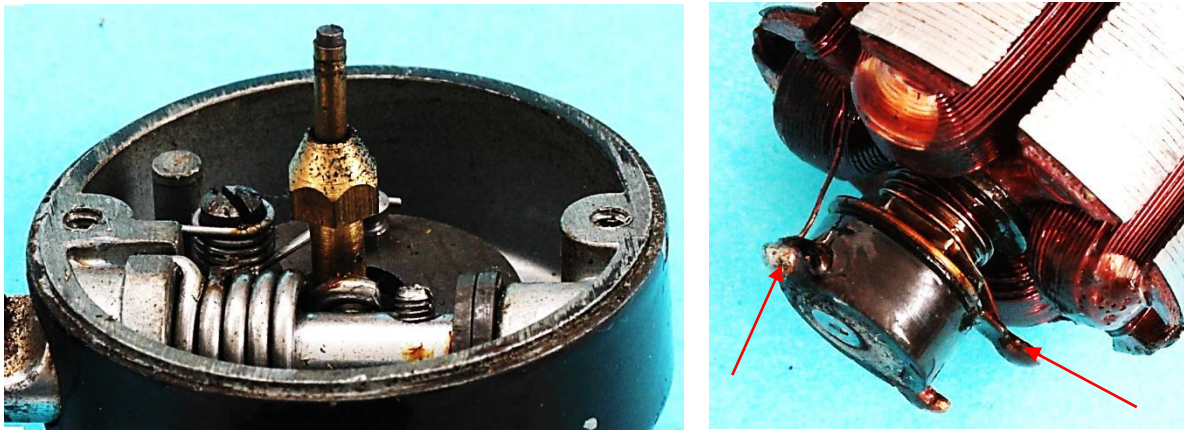


a Masseschleifring

b Kontaktplatte

Bild 5.28: Ankerwicklung: a) Obere Wicklungsköpfe mit Wuchtkitt, b) Untere Wick-
lungsköpfe

Um die zwei Gleitlager vom Strom zu entlasten sowie eine sichere Masseverbindung herzustellen, ist im Lagerhalsfuß eine Bürste eingelassen (Bild 5.30), die mit dem auf der Welle sitzenden Schleifring Kontakt hat (Bild 5.28a). Das im Bild 5.14 angegebene Schaltbild des elektrischen Stromkreises gilt auch für diesen Dynamo.



a

b

Bild 5.29: Spannungführender Kontakt: a) Bürstenhalter mit Bürste, b) Spulenan-
schlüsse an der isolierten Kontaktplatte und am mit der Welle verbundenem
Lötstützpunkt

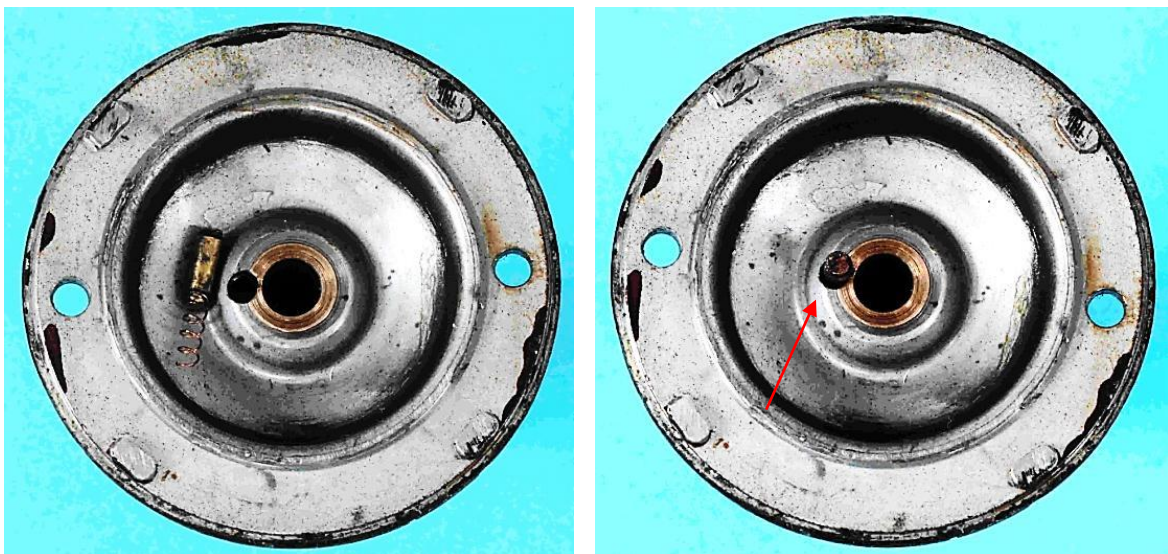


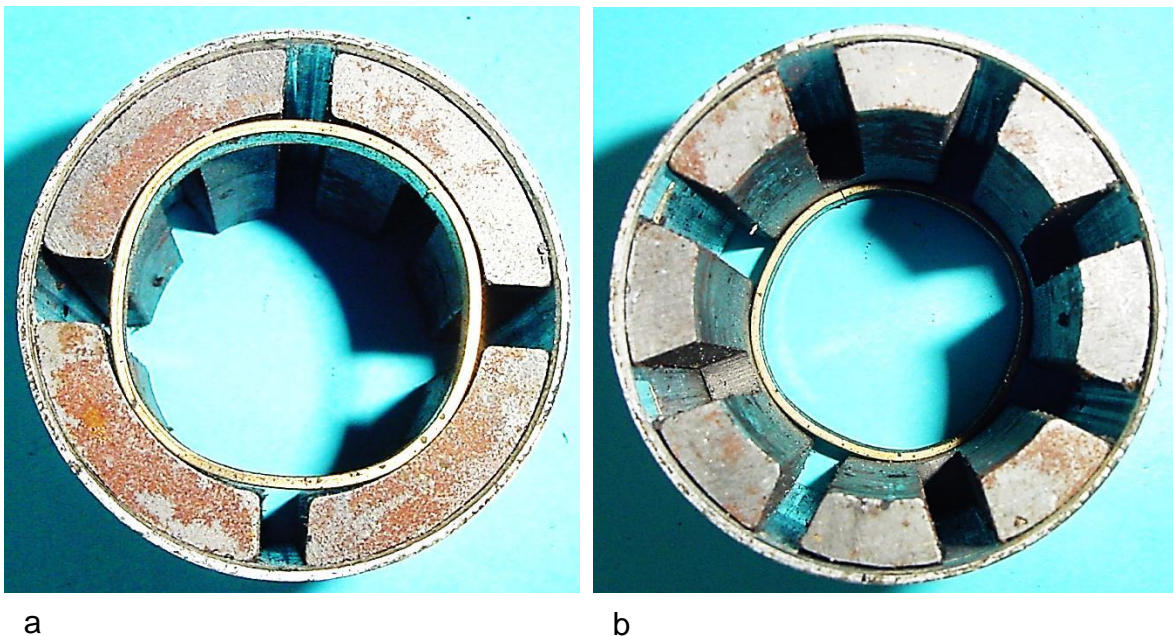
Bild 5.30: Im Lagerhalsfuß eingelassen Kohlebürste

5.3.2 Phoebus-achtpolig-5W, Nr. 75 397

Die Nennleistung von 5 W des Phöbus-Dynamos mit der Fertigungsnummer 75397 (Bild 5.31) ist an den äußeren Abmessungen nicht ohne weiteres abzulesen, denn der Manteldurchmesser von 47 mm und die Länge von 133 mm sind auch bei 2 bis 3 Watt Dynamos anderer Firmen anzutreffen. Dagegen deuten der Läuferdurchmesser von 32,5 mm und die Ankerblechpaketlänge von 21 mm deutlicher auf die große Leistung hin.



Bild 5.31: Dynamo von Phoebus für die Nennleistung von 5 W (Phoebus achtpolig)



a
b
Bild 5.32: Achtpoliges Magnetsystem

Zu den Besonderheiten dieses Dynamos gehören die achtpolige Ausführung des Erregersystems mit vier Polpaarsegmenten und die Spannungsregelung mit einem ohmschen Widerstand und einer Drossel.

Das Erregersystem besteht aus vier U-Magneten, deren vier Joche (Bild 5.32a) nach Entfernung des Bodens von unten und deren acht Pole von der Lagerhalsseite sichtbar sind (Bild 5.32b). Alle Pollücken haben die gleiche Breite und parallele Seitenflächen, sodass die Anfertigung der U-Magnete aus einem Rohr durch Fräsen erfolgte. Ein Federring aus Messing im Jochbereich drückt die vier Elemente gegen den Gehäusmantel.

Der Polzahl des Erregersystems entsprechend, besitzt der rotierende Anker ebenfalls acht Pole, von denen nur jeder zweite bewickelt ist (Bild 5.33 und Bild 5.34c). Die vier Spulen werden ohne Drahtunterbrechung gewickelt, sodass sie automatisch in Reihe geschaltet sind. Aus wicklungstechnischen Gründen werden auf jedem zweiten Ankerpol drei Windungen aufgebracht. Der geblechte Anker ist einseitig in zwei Kugellagern gelagert (Bild 5.34a und b), wofür ein fester Konus an der Ankerseite (Bild 5.34c) und ein verschiebbarer Konus auf der Reibradseite vorgesehen sind. Zwischen den Lagern schleift eine Kohlebürste auf der Welle, deren Bürstenhalter im Lagerhals eingeschraubt ist. Da er von außen zugänglich ist, ist eine Auswechslung leicht möglich (Bild 5.35).

Zur radialen Ausrichtung der Polpaarsegmente dient ein Bund am Lagerhalsfuß. Die tangentiale Position sichern vier angegossene Zapfen, die in die Pollücken eingreifen (Bild 5.34b).

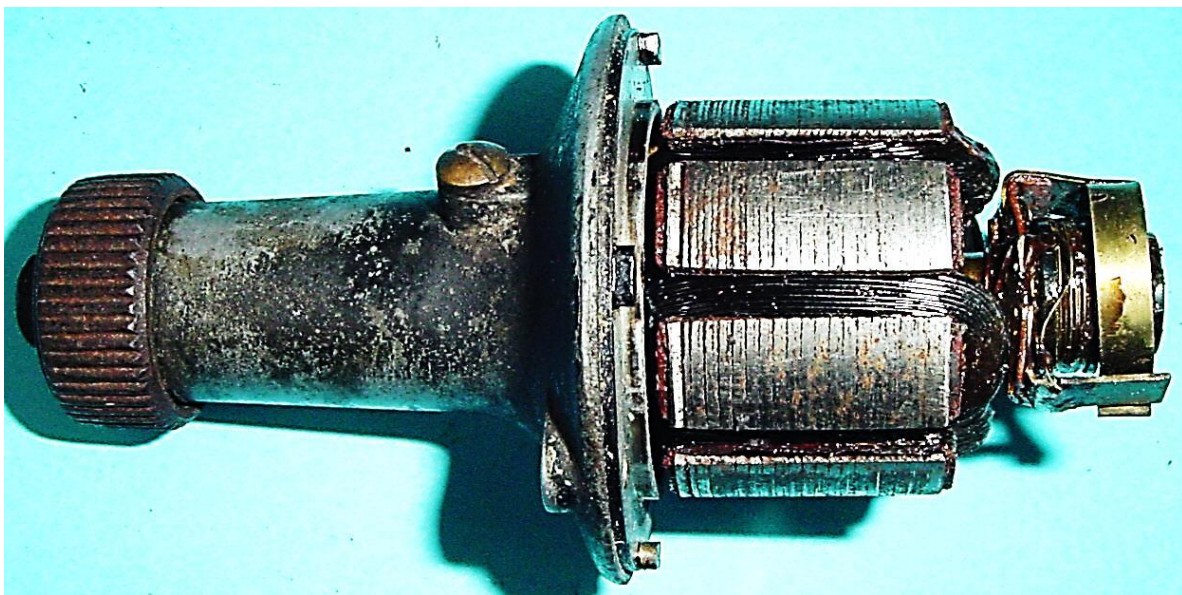


Bild 5.33: Lagerhals mit achtnutigem Läufer und einem Spannungsregler

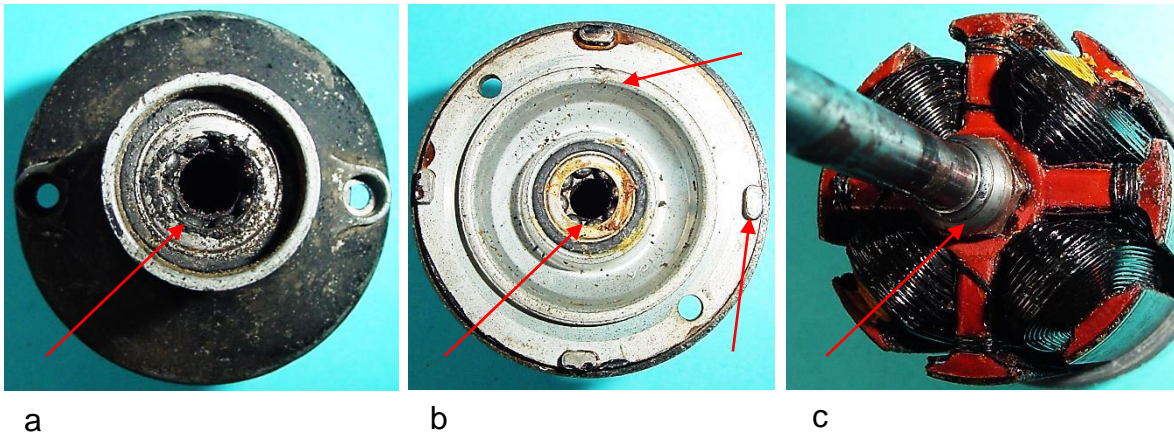


Bild 5.34: Kugellager auf beiden Seiten des Lagerhalses: a) Oberes Kugellager, b) Unteres Kugellager, Justierband und Pollückenzapfen, c) Fester Konus auf der Welle

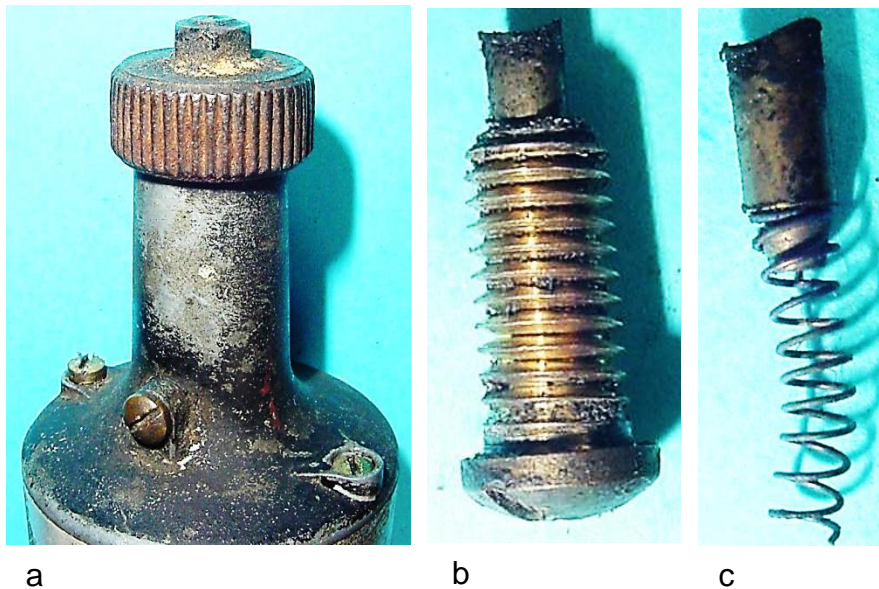


Bild 5.35: Massekontakt zwischen den Kugellagern
 a) Lagerhals mit Bürstenhalter
 b) Bürstenhalter
 c) Bürste mit Feder

Im Vergleich zu anderen Dynamoausführungen liegt beim achtpoligen Dynamo mit der Leistung von 5 W eine sehr aufwendige Bodenkonstruktion vor, weil damit mehrere Funktionen erfüllt werden. Das betrifft die Unterbringung

- von zwei spannungsführenden Anschlüssen
- einer Drossel zur Spannungsbegrenzung
- der Kippvorrichtung und
- des Bürstenhalters des spannungsführenden Kontaktes.

Diese Anforderungen waren der Grund dafür, den einen Zwischenboden einzufügen (Bild 5.36a). Im Zwischenboden ist die Kippvorrichtung untergebracht (Bild 5.36b), wo sich auch die Drehachse für die Kippbewegung des Dynamos befindet. Damit ist ein langer Hebelarm für die Andruckkraft vorhanden, sodass eine starke Schraubenfeder eingesetzt werden muss. Beide Bodenteile sind durch zwei Bolzen (Bild 5.38c),

die gleichzeitig einen Hartpapiersteg mit der spannungsführenden Bürste (Bild 5.39b und c) befestigen, miteinander verschraubt. Die viereckige Kontur der Schraubenköpfe ist erforderlich, weil sie in zwei freien Pollücken eingeschoben werden. An der Peripherie des Zwischenbodens sind zwei Gewindelöcher eingebracht, in die vom Lagerhals aus Gewindebolzen eingeschraubt werden, mit denen die drei Gehäuseteile Lagerhals, Mantel und Boden miteinander verspannt werden. Im Bodentopf ist ein Transformator (E-I-Kern) untergebracht (Bild 5.36c und Bild 5.37), dessen Primärwicklung als Drossel im Scheinwerferstromkreis wirksam ist und dessen Sekundärwicklung einen separaten Signalstromkreis versorgt. Für diese beiden Aufgaben sind zwei isoliert eingesetzte Durchführungsbolzen (Bild 5.39a und Bild 5.38d) vorgesehen, an die jeweils ein Spulenende der Trafowicklungen angeschlossen ist (Bild 5.36c und Bild 5.37). Die Primärwicklung kontaktiert mit einem Federblech (Bild 5.36c) den Bürstenhalter und ist mit der Ankerwicklung in Reihe geschaltet. Sie wird insbesondere deshalb für die Spannungsbegrenzung wirksam, weil durch die achtpolige Ausführung des Generators die Frequenz der induzierten Spannung bei großen Geschwindigkeiten so groß ist, dass der induktive Spannungsabfall die Spannung an der Lampe begrenzt. Bei hohen Geschwindigkeiten ist sie einer Vergrößerung des ohmschen Widerstandes vorzuziehen, um den Wirkungsgrad des Dynamos nicht zu sehr zu reduzieren. Sie führt immer Strom, sodass auch die Signalspannung immer verfügbar ist (Bild 5.42).

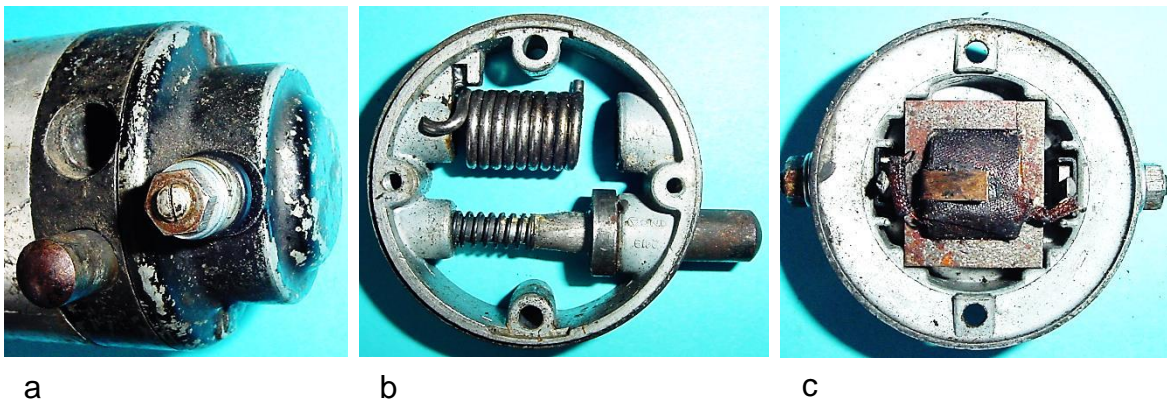


Bild 5.36: Dynamoboden: a) Zwei aneinander geschraubte Bodenteile, b) Zwischenboden mit Kippvorrichtung (unvollständig), c) Bodentopf mit Drossel

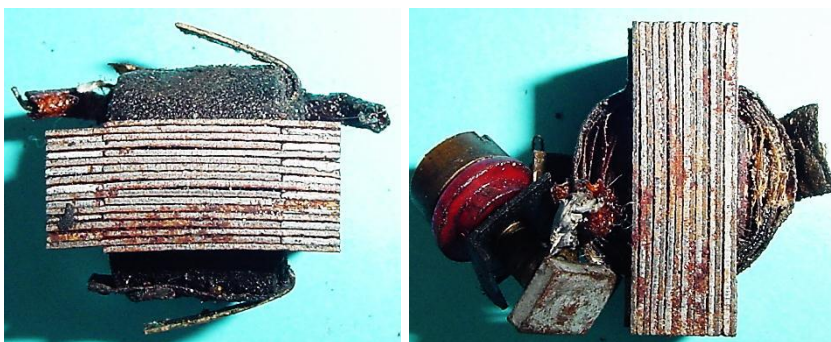


Bild 5.37: Transformator im Boden zur Spannungsbegrenzung

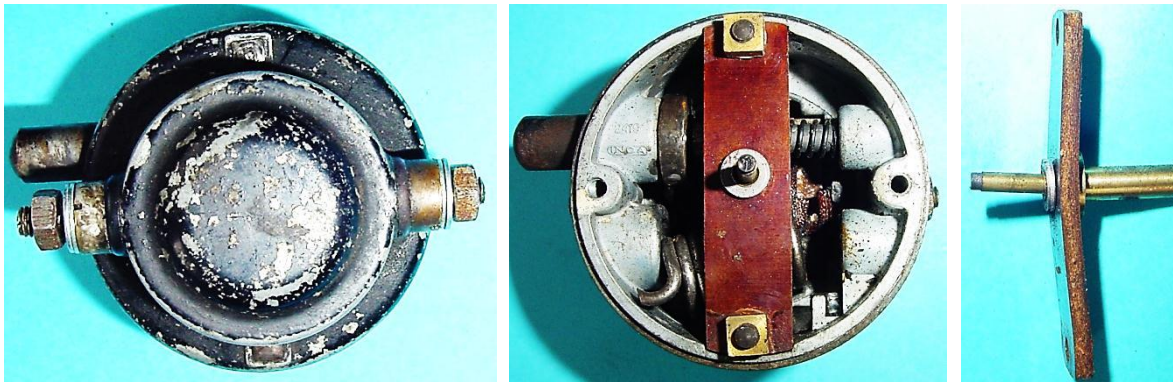


a

b

c

Bild 5.38: Boden: a) Zwischenboden mit Kippvorrichtung, b) unterer Boden, c) Bolzen mit quadratischem Kopf, d) Bolzen mit Lötstützpunkt



a

b

c

Bild 5.39: Kippvorrichtung und spannungsführender Kontakt: a) Ansicht des doppelten Boden von unten, b) Zwischenboden mit Steg und Bürste, c) Steg mit Bürstenhalter

Außerdem ist zwischen dem Kontaktteller am Wellenende, auf der die Bürste etwas außerhalb der Drehachse aufsitzt, und der Ankerwicklung ein Fliehkraftregler installiert, der im mittleren Drehzahlbereich einen ohmschen Widerstand zur Ankerwicklung parallel schaltet, um die Lampen zu schützen. Der Widerstand und der Transformator unterstützen sich bei der Spannungsbegrenzung. Der Fliehkraftregler und der Kontaktteller sind sichtbar, wenn der Boden abgenommen wird. Die Schalterstrecke und die Anschlüsse von der Wicklung zum Fliehkraftschalter sind im Bild 5.40 und Bild 5.41 zu erkennen.

An den vier um 90° verdrehten Ansichten des Fliehkraftreglers im Bild 5.41 ist der konstruktive Aufbau des Fliehkraftreglers ablesbar. Ein Widerstandsdraht ist um die Welle gewickelt. Zwischen zwei festen Messingstützen wölbt sich ein Messingstreifen, der an einer Stütze angenietet ist und die zweite Stütze erst durch ausreichend große Fliehkräfte berührt. Im Gegensatz zur Drossel, die ständig im Stromkreis eingeschaltet ist, wird der Widerstand erst wirksam, wenn bei entsprechender Geschwindigkeit der Schalter geschlossen ist. Das Schaltbild der Lichtanlage mit dem Dynamo „Phoebus 5 W“ ist im Bild 5.42 angegeben.

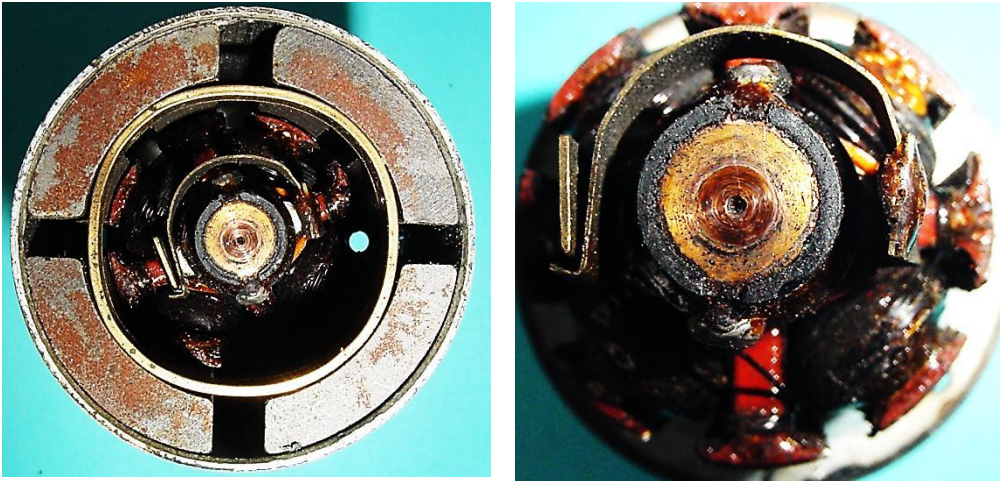


Bild 5.40: Fliehkraftregler und Schleifteller zur Stromleitung



Bild 5.41: Vier um 90° verdrehte Ansichten des Fliehkraftreglers.

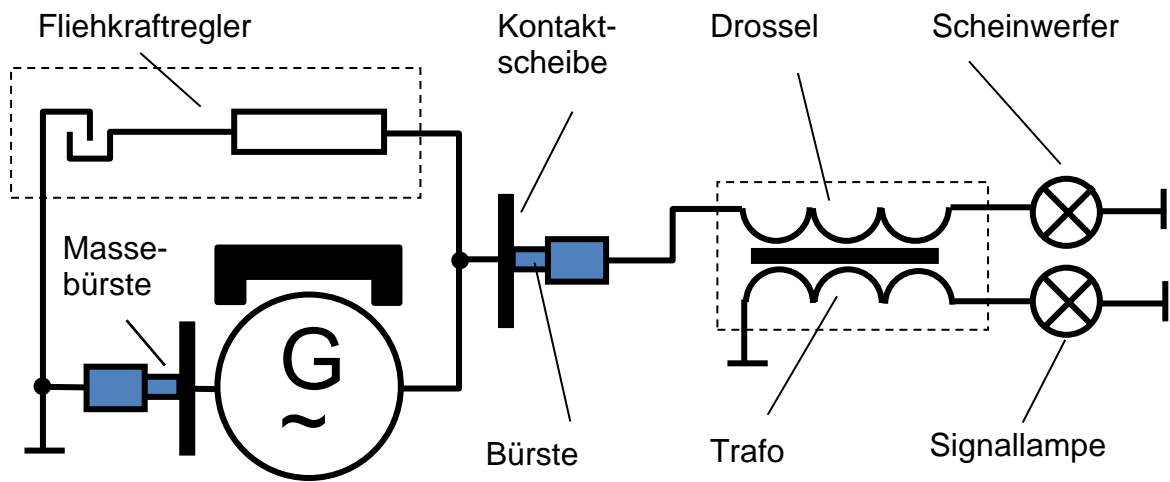


Bild 5.42: Schaltbild des Dynamos Phoebus Nr. 75 397

6 Zweipoliger Blätterpoldynamo Phoebus CH 11408

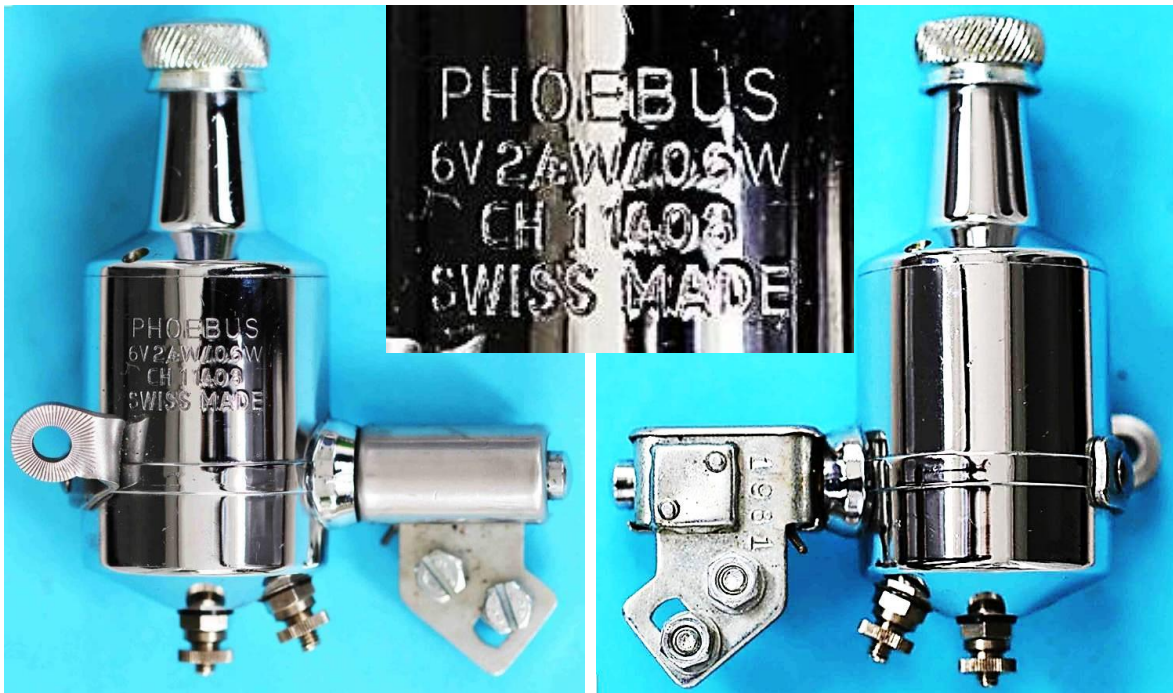


Bild 6.1: Zweipoliger Phöbus-Dynamo Nr. 1981 (3 W) auf der Basis eines Siluma-Patents, (vgl. Siluma 681030)

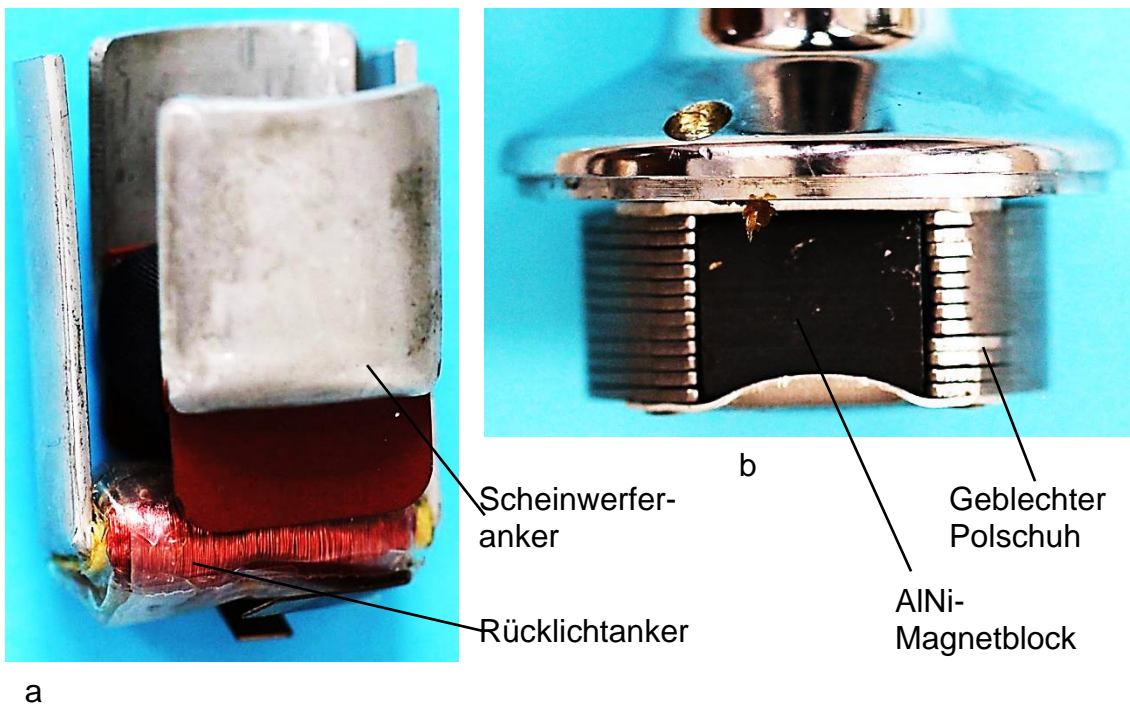


Bild 6.2: Zweipoliger Generator mit separaten Anker für den Scheinwerfer und das Rücklicht: a) Ankerkombination, b) Polrad mit einem AlNi-Magnetblock

Der fabrikneue Phoebus-Dynamo mit der Typenbezeichnung CH 11408 im Bild 6.3 und Bild 6.5 ist mit einem Halter für einen Scheinwerfer versehen. Neben der verchromten Oberfläche des Zinkdruckgussgehäuses fallen die zwei Kabelanschlüsse auf. Auf die getrennten Anschlüsse für den Scheinwerfer und das Rücklicht wird mit den eingepprägten elektrischen Daten 2,4 W und 0,6 W hingewiesen.



Bild 6.3: Seitenansichten des Phoebus CH 11408, Nr. 1981

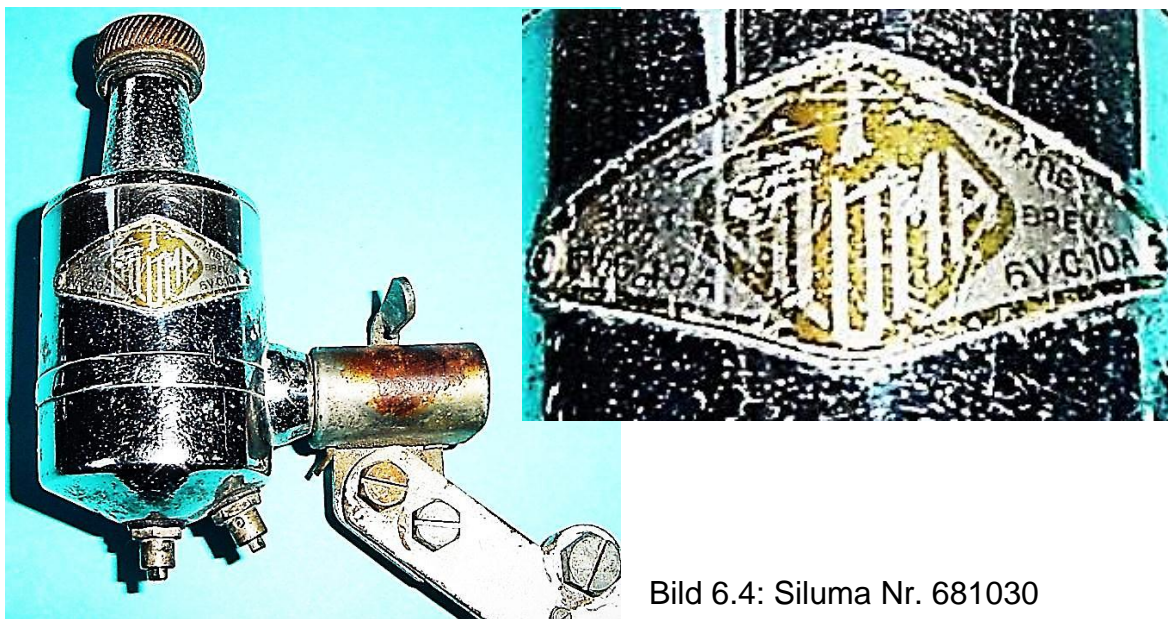


Bild 6.4: Siluma Nr. 681030

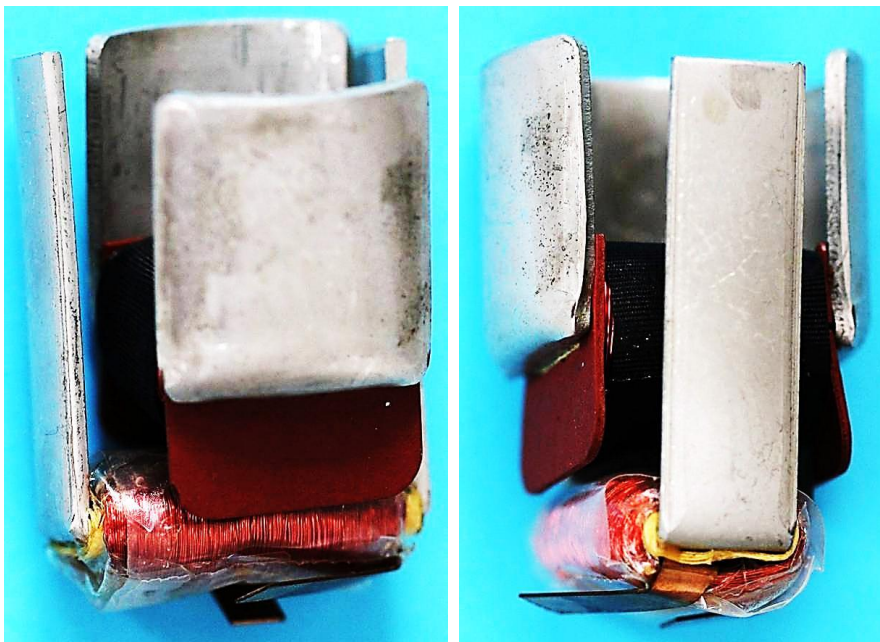
Der Dynamokörper des Phöbus-Dynamos ist identisch mit dem des Siluma-Dynamos im Bild 6.4. Die Unterschiede beider Dynamos betreffen nur die sichtbaren Armaturen. Aus der zu dieser Generatorausführung gehörenden Patentanmeldung durch die Siluma AG kann man schließen, dass Phöbus die Konstruktion von Siluma übernommen hat. Geändert und der Firma angepasst wurden das Firmen- und Leistungsschild und die Kippvorrichtung. Hinzugefügt wurde der Lampenhalter.



a

b

Bild 6.5: Ansichten: a) Boden mit zwei Kabelanschlüssen, b) Lagerhals mit Befestigungsschrauben im Lagerhalsfuß



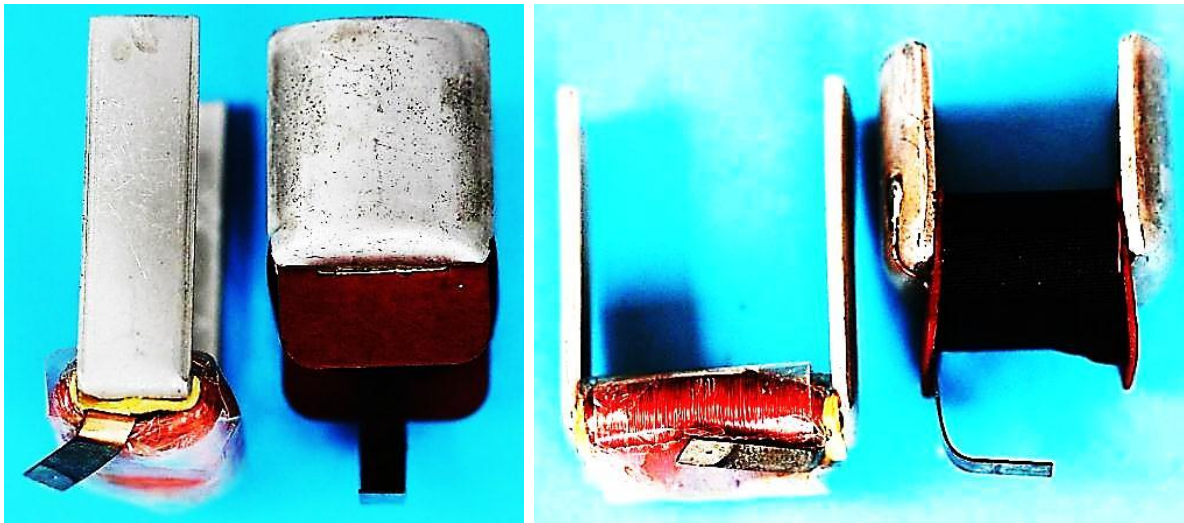
a

b

Bild 6.6: Doppelanker:
a) Polschenkel des Scheinwerferkreises,
b) Polschenkel des Rücklichtkreises

Außergewöhnlich ist Generatorkonstruktion, in der die vollständige elektrische Trennung beider Stromkreise vorgenommen wurde. Im Gehäusetopf sind zwei zweipolige Anker untergebracht, d.h. es liegt ein Doppelanker vor. Zwei U-förmig gestaltete Bleche tragen auf dem Steg zwischen ihren Polschenkeln jeweils eine Spule (Bild 6.6 und Bild 6.7). Damit die beiden Anker über Kreuz ineinandergefügt werden können, sind ihre Polschenkel unterschiedlich lang bemessen. Zur Leistungsanpassung wur-

den die Polbreiten variiert. Die Polbreite des Ankers für den Scheinwerfer ist größer als die für das Rücklicht.



a

b

Bild 6.7: Zwei separate Erregerpolsysteme: a) Vergleich der Polflächen, b) Vergleich der Polschenkellängen

Beide Spulen sind jeweils durch ein Drahtende mit den Polschenkeln galvanisch verbunden. Die Spannungsführenden Spulenenenden sind an Federbleche angelötet, die beide unterhalb der Rücklichtspule in einer Ebene liegen (Bild 6.8b). Beim gemeinsamen Einsetzen der Anker in den Gehäusetopf bekommen die Blattfedern Kontakt mit den Kabelanschlüssen im Boden (Bild 6.8a). Durch Führungsschienen im Gehäusetopf werden beide Anker in die richtige Position gebracht.



a

b

Bild 6.8: Kontakte: a) Durchführungskontakte im Boden, b) Blattfederkontakte der Spannungsführenden Spulenschlüsse

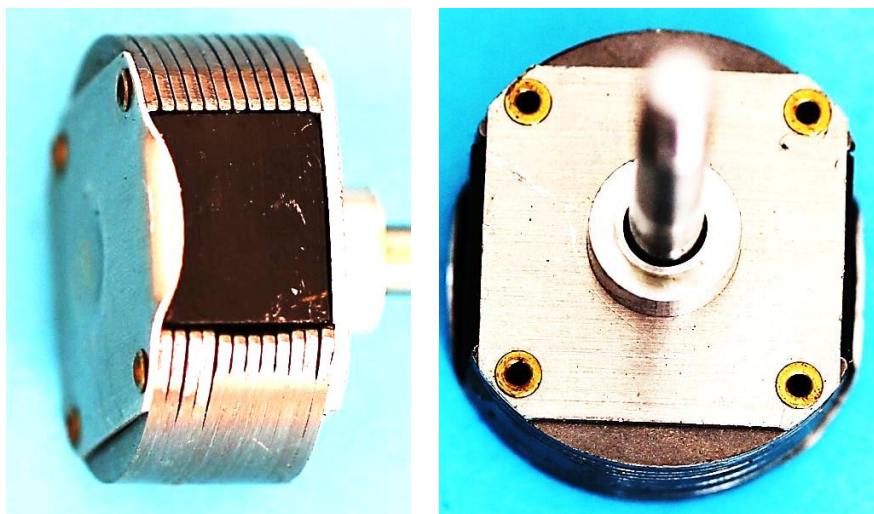
Die Verteilung der Polschenkel im Gehäuse zeigt sich in der Ansicht der Stirnseiten der montierten Anker (Bild 6.9b). Es entsteht der Eindruck, als wäre ein vierpoliger Generator im Gehäusetopf montiert.



a

b

Bild 6.9: Ankerpositionen:
a) Anker für das Rücklicht,
b) Anker für den Scheinwerfer über dem Rücklichtanker

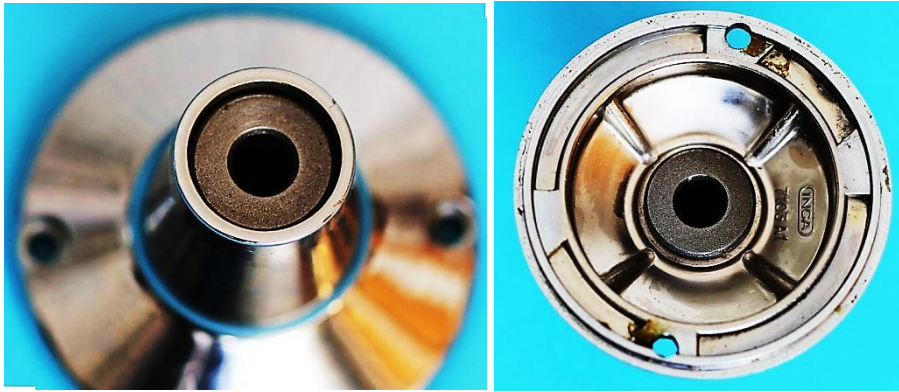


a

b

Bild 6.10: Polrad:
a) Polschuhblechpakete mit Blockmagnet
b) Oberes Stirnblech mit Welle

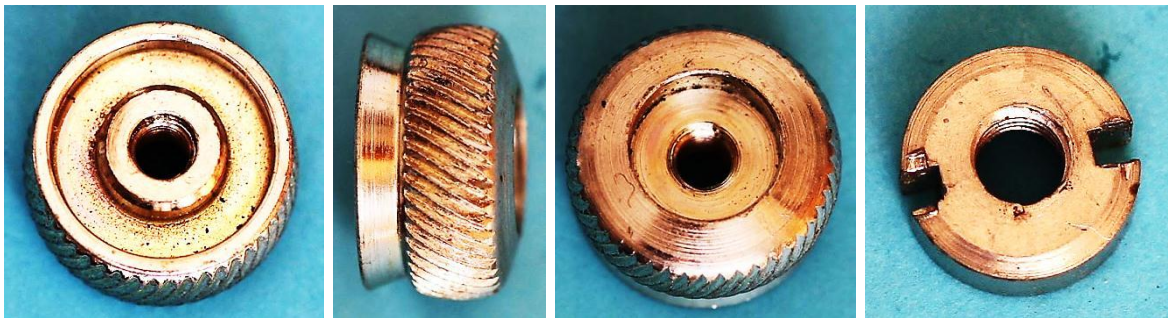
Das Erregerfeld wird von einem Blockmagneten ($11 \times 15 \times 26 \text{ mm}^3$) aufgebaut (Bild 6.10a). Zur Anpassung der Polradflächen an die gekrümmten Ankerpole, ist der Blockmagnet mit geblechten Polschuhen ausgerüstet. Die Polschuhblechpakete und der Blockmagnet sind an den Stirnseiten mit zwei Aluminiumblechen vernietet. Das obere Stirnblech wurde stärker gewählt, weil daran die mit zwei Gleitlagern einseitig gelagerte Welle senkrecht aufgesetzt ist (Bild 6.11). Auf dem Gewinde des Wellenendes ist das Reibrad, das zur Abweisung des Wassers mit einer Schleuderkante versehen ist, mit einer versenkten Schlitzmutter gekontert (Bild 6.12).



a

b

Bild 6.11: Zwei separate Gleitlager



a

b

c

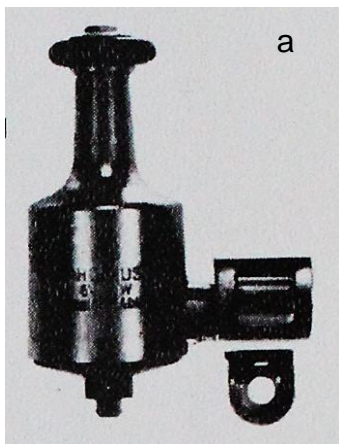
d

Bild 6.12: Reibrad mit Kontermutter

7 Klauenpolgeneratoren

7.1 Bekannte Ausführungen

Bei den fünf Dynamos im Bild 7.1 handelt es sich um eine Dynamokonstruktion mit unterschiedlichen Schriftfeldern auf dem zweiteiligen Gehäuse. Für die Beschreibung der Einzelteile stehen nur die Exemplare im Bild 7.1b und d zur Verfügung.



Phöbus



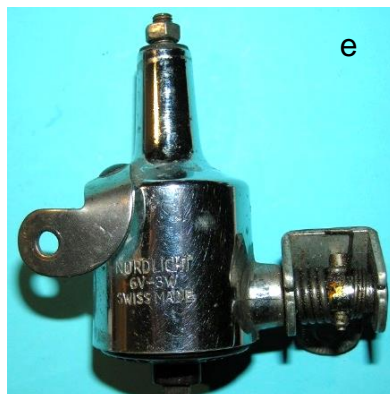
Nordlicht
K 10908
ab 22.04.1996



Nordlicht, Typ Basil
K 10908
ab 22.04.1996



Nordlicht
K 10869
1981 bis 1985



Nordlicht

Bild 7.1. Ausführungen der Phöbus-Klauenpoldynamos

7.2 Nordlicht K 10869

7.2.1 Erscheinungsbild

Der 290g schwere Nordlicht-Dynamo (Bild 7.2) wurde von der OHG Weber Hagen am 27.10.1981 auf den Markt gebracht und am 23.04.1985 beim Kraftfahrzeugbundesamt wieder abgemeldet.



Bild 7.2: Nordlicht, Gewicht 290 g, K 10869, 27.10.1981 bis 23.04.1985, OHG Weber in Hagen



Bild 7.3: Schriftfelder: Firmen- und Leistungsschild auf dem Mantel und Bodenbeschriftung, K 10869

Das Gehäuse besteht aus einem gegossenen Lagerhalstopf aus Messing und einem Boden aus Thermoplast. Beide Teile werden für die Beschriftung verwendet. Auf dem Mantelbereich des Lagerhalstopfes sind der Markenname „Nordlicht“ und die Nenn-daten eingeprägt. Erhabene Zahlen und Buchstaben am Boden weisen mit CH 11405 und K 10869 die Registriernummern der Kraftfahrzeugämter in der Schweiz und der Bundesrepublik aus. Im unteren Bereich des Gehäusemantels ist in einem Stutzen ein Drehbolzen eingegossen, dessen 24 mm Länge mit der Breite der Kippvorrichtung übereinstimmt.

7.2.2 Kippvorrichtung

Besondere Merkmale des Nordlicht-Dynamos sind die unauffällige Gestaltung und die Anpassung des Bedienungshebels an die Konturen der Kippvorrichtung (Bild 7.2). Das Bedienungspedal bildet optisch einen Teil der Oberfläche der Kippvorrichtung. Der von außen unsichtbare Teil des Bedienungspedals ist geprägt von einer großen Bohrung, dem Fangloch (Bild 7.5), mit dem der Sperrstift in der Ruhestellung arretiert wird.

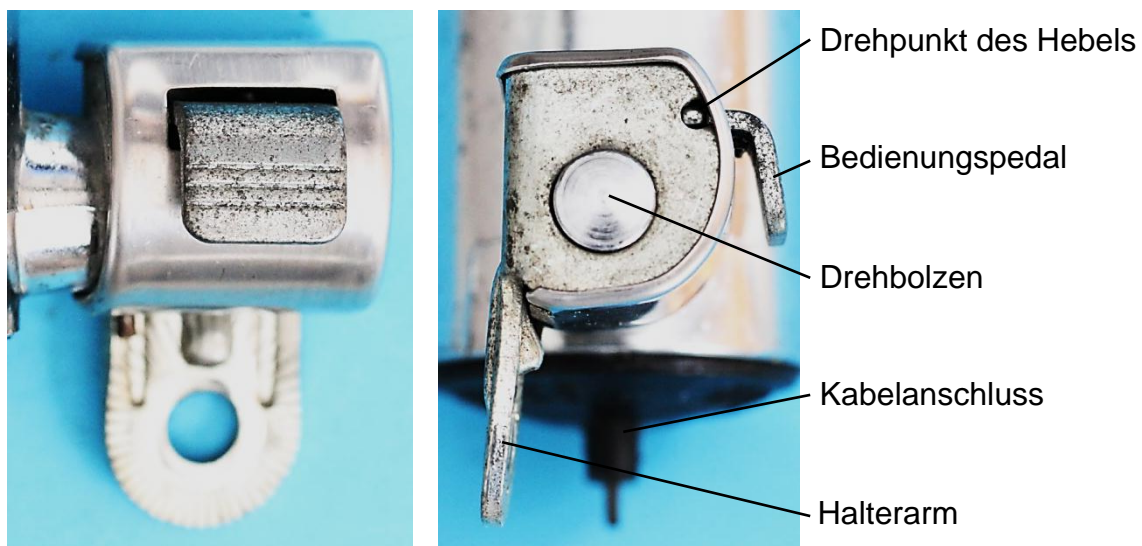


Bild 7.4: Kippvorrichtung

Mit der gesamten Breite wird das Bedienungspedal durch das Abdeckblech geführt (Bild 7.4a) und in zwei Nuten des Basisblechs gelagert (Bild 7.6). Dazu hat der Bedienungshebel zwei Zapfen, die in die Nuten eingepasst werden. In der Ruhestellung greift der Sperrbolzen in das Fangloch ein und drückt die Zapfen fest in die Lagerstellen. Die Inbetriebnahme des Dynamos wird durch ausreichenden Druck auf das Bedienungspedal eingeleitet. Dabei wird das Fangloch angehoben bis der Sperrbolzen frei ist, der sich mit dem Dynamokörper bis zum Anschlag an das Basisblech verdreht (Bild 7.7).

Die Drehung des Dynamokörpers wird durch die Druckfeder bewerkstelligt, die nur auf Torsion beansprucht wird. Sie ist auf einer Seite des Sperrstifts auf dem Drehbolzen positioniert. Auf der anderen Seite des Sperrstifts ist die schwächere Rückstell-

feder angeordnet, die ebenfalls als Torsionsfeder ausgebildet ist. Sie bewirkt beim Außerbetriebsetzen die Arretierung des Sperrbolzens. In dieser Position kann die Abdeckung entfernt werden, ohne die im Bild 7.6 dargestellte Lage der Kippvorrichtung zu verändern. Beim Versuch, die Betriebsstellung ohne Abdeckblech einzustellen, drückt die Rückstellfeder den Bedienungshobel aus den Lagernuten. Dies wird im Normalfall durch das Abdeckblech verhindert. Damit übernimmt das Abdeckblech neben der Schutzfunktion die Aufgabe, den Verbleib der Zapfen in den Lagernuten abzusichern, wofür das Blech mit speziellen Eigenschaften versehen ist.

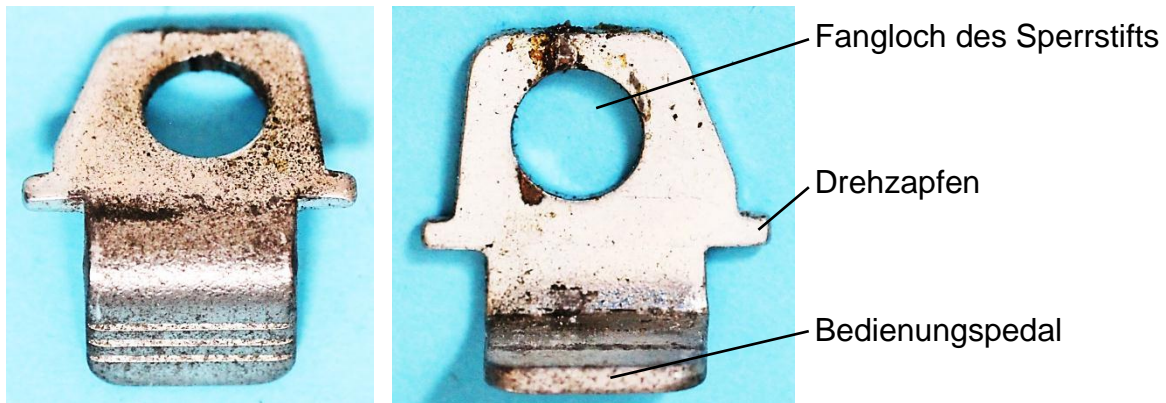


Bild 7.5: Bedienungspedal:

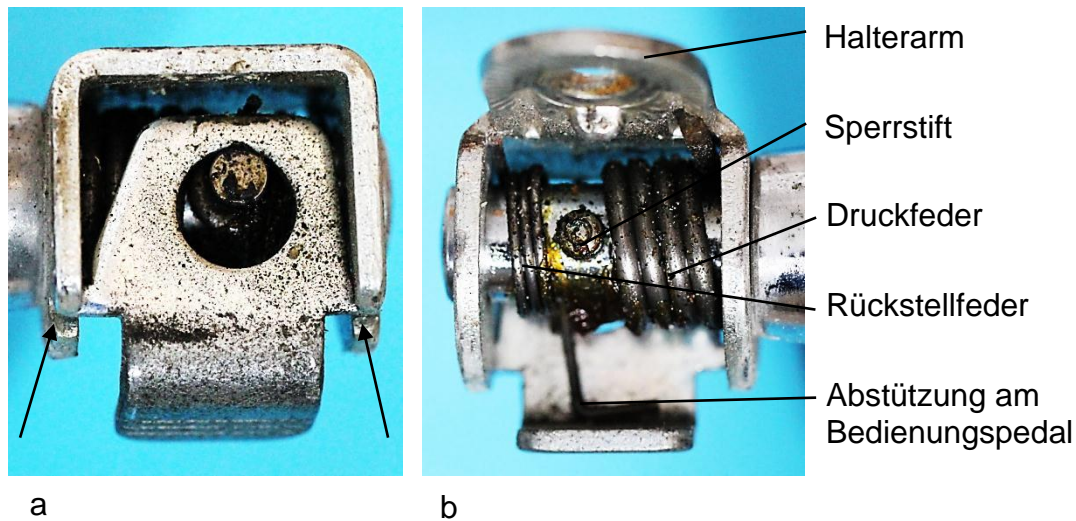
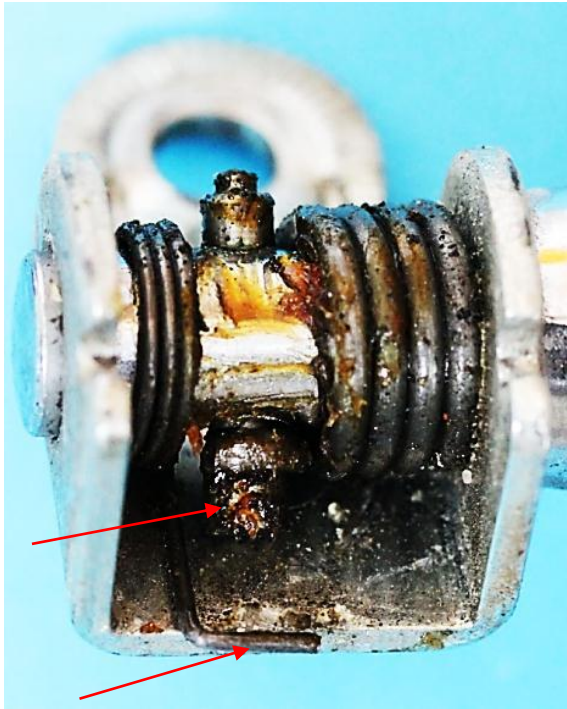
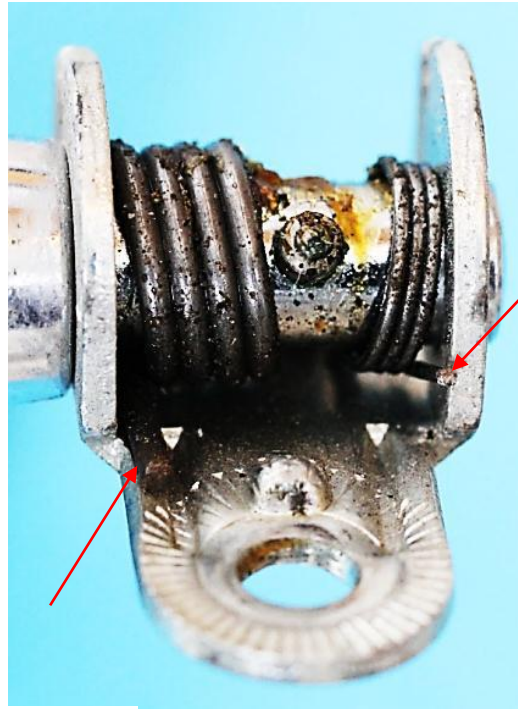


Bild 7.6: Innerer Aufbau der Kippvorrichtung: a) Drehpunkte des Bedienungspedals, b) Anordnung der Druck- und Rückstellfeder (Ruhstellung)



a



b

Bild 7.7: Bedienungspedal entfernt: a) Anschlag des Sperrhebels am Basisblech, Ende der Rückstellfeder, das im zusammengebauten Zustand am Bedienungshebel anliegt, b) Federenden, die sich am Basisblech abstützen

7.2.3 Konstruktion des Generators

Der achtpolige Generator besteht aus einem Klauenpolanker (Bild 7.8) und einem keramischen Polrad. Die radiale Ausdehnung der 22 mm langen Ankerspule beträgt einschließlich des Spulenkörpers 3,5 mm. Sie wird von zwei Klauenpolkörpern umfasst. Aufgrund der gewählten Abmessungen von 22 mm Klauenpollänge und 22 mm Ankerbohrungsdurchmessers wurden die beiden Klauenpolkränze nicht aus einer Ronde geformt sondern aus einem Blechstreifen hergestellt. Mit der Verknüpfungsstelle (Bild 7.8c) ist verbunden, dass die Klauenpollänge (Bild 7.9b) nicht vom Bohrungsdurchmesser des Ankers begrenzt ist.

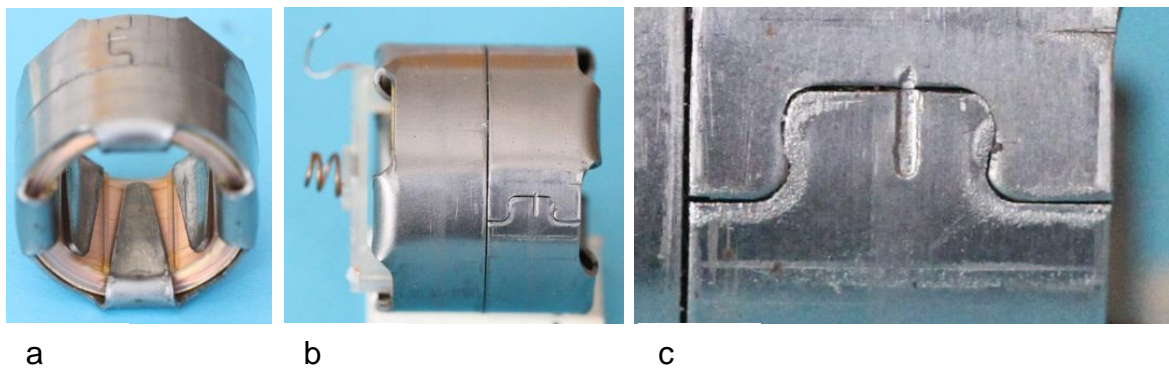


Bild 7.8: Ankerblech: a) Klauenpolflächen, b) Fügeseit zwischen den Jochen der Klauenpolkränze, c) Verknüpfung der Jochenden eines Klauenpolkranzes

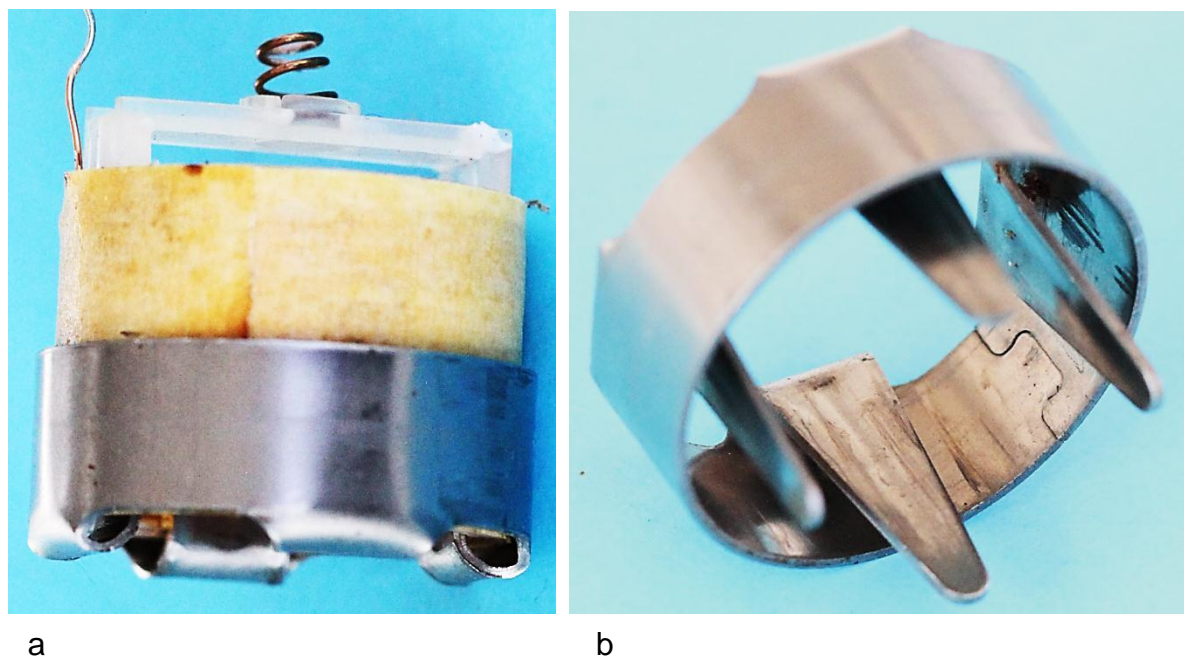


Bild 7.9: Klauenpolkränze: a) Klauenpolring mit der Ankerspule, b) Klauenpole und Verknüpfung der Jochenden

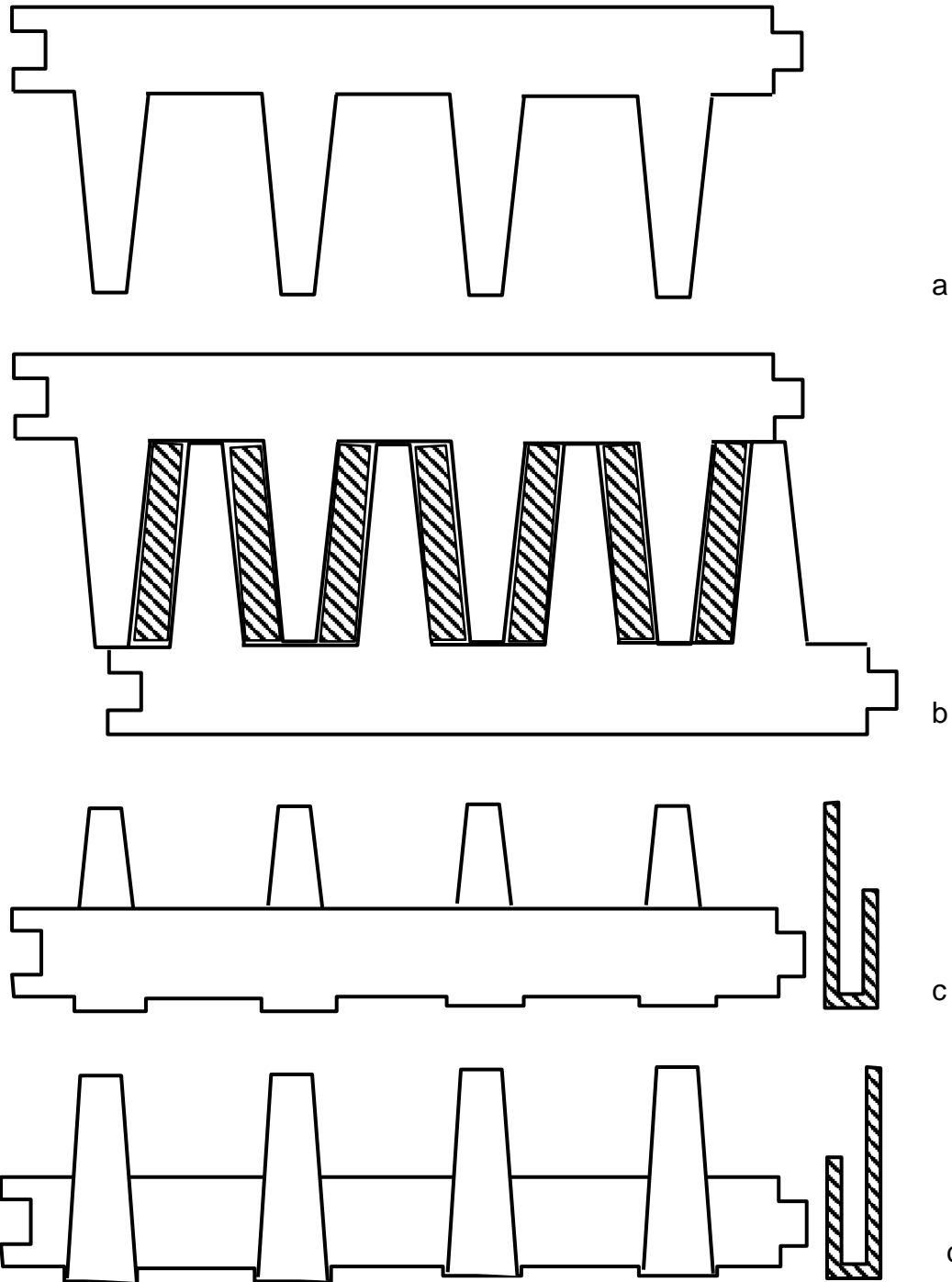


Bild 7.10: Ankerblechschnitt: a) Schnittkontur eines Blechs, b) Schnittbild im Blechstreifen, c) Jochansicht der zweifach abgewinkelten Polschuhe, d) Polflächenansicht der zweifach abgewinkelten Polschuhe

Einige Fertigungsschritte der Klauenpolkränze demonstrieren die Skizzen im Bild 7.10. Der im Bild 7.10a angegebene Blechschnitt mit vier Polflächen wird paarweise aus einem Band ausgeschnitten, wobei die im Bild 7.10b schraffierten Flächen den Stanzabfall darstellen. Die langen Zungen werden zweifach abgewinkelt, sodass

zwischen dem durchgehenden Jochstreifen und den Polen Platz für die die 3 mm dicke Ringspule vorhanden ist (Bild 7.10c und d). In dieser Form wird das Blech kreisförmig gebogen und an den Jochenden verknüpft. Nachdem der bewickelte Spulenkörper mit einem Klauenpolkranz zusammengefügt wurde (Bild 7.9a), vervollständigt der zweite Klauenpolkranz (Bild 7.9b) den magnetischen Ankerkreis (Bild 7.8a). Die Positionen der Klauenpolkränze während des Montagevorgangs verdeutlichen die Skizzen im Bild 7.11.

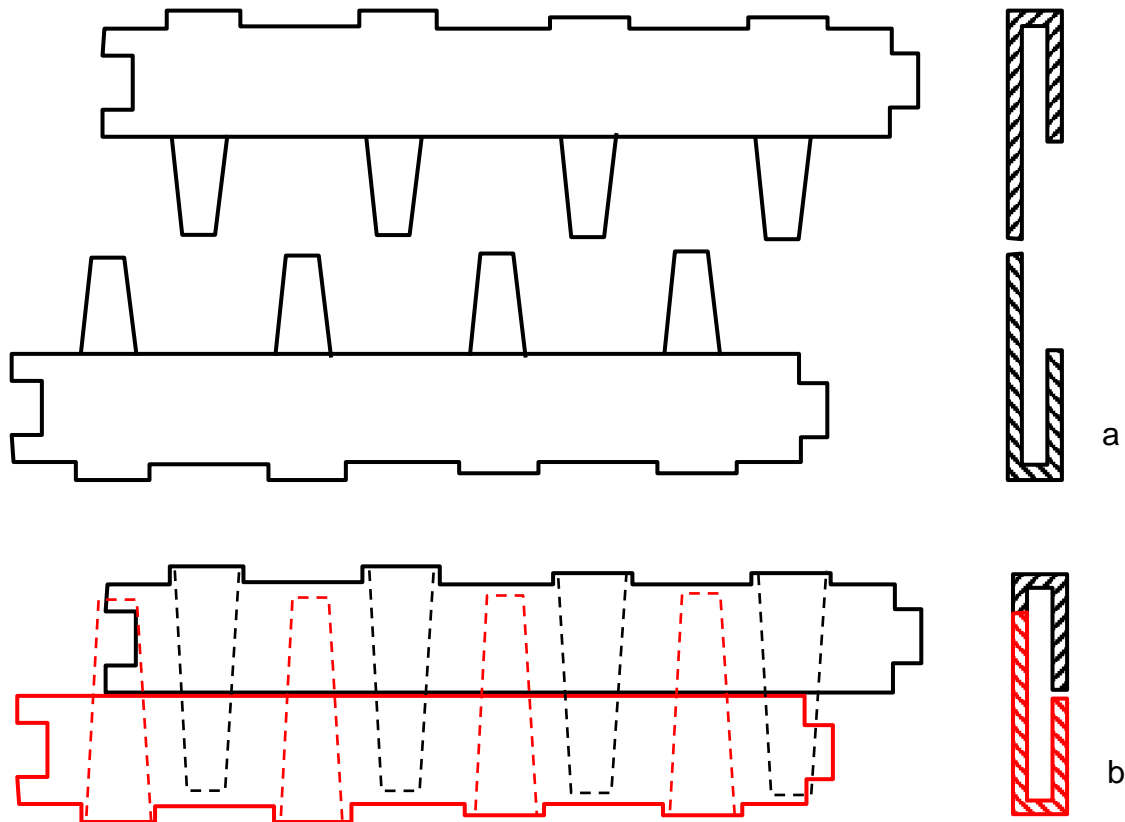


Bild 7.11: Abwicklung der Klauenpolringe beim Fügen: a) Separate Klauenpolringe, b) Ineinander gefügte Klauenpolringe

Der Klauenpolanker wird vom Lagerhalstopf (Bild 7.12) aufgenommen, der mit vier radial vorstehenden Stegen versehen ist. Sie erleichtern die Montage des Ankers in der Weise, dass sich ihr radiales Maß zum Lagerhals hin vergrößert, sodass der kraftschlüssige Sitz des Ankers erst auf den letzten Millimetern der Ankermontage erzielt wird. Der Vorteil der leichten Montage ist mit einer Vergrößerung des Manteldurchmessers um 7 mm verbunden.

Diese Klauenpoltechnologie ermöglichte die Beibehaltung des traditionell kleinen Manteldurchmessers der Nordlicht- und Phöbus-Dynamos, wobei der Walzenmagnet mit dem Durchmesser von 21 mm und der axialen Länge von 22 mm den Klauenpolabmessungen angepasst wurde (Bild 7.13).

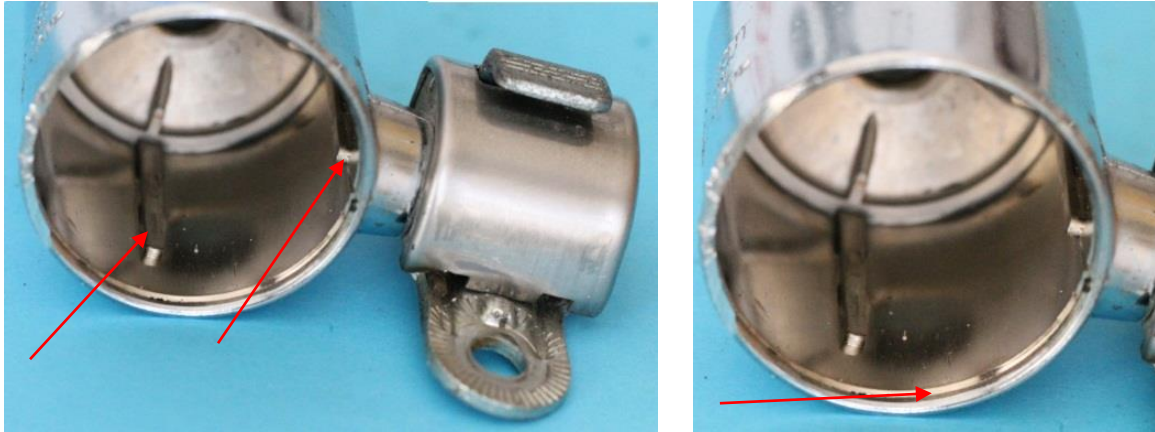


Bild 7.12: Lagerhalstopf: a) Stege für die Zentrierung und für den Presssitz des Ankers, b) Umlaufende Nut zur Befestigung des Bodens

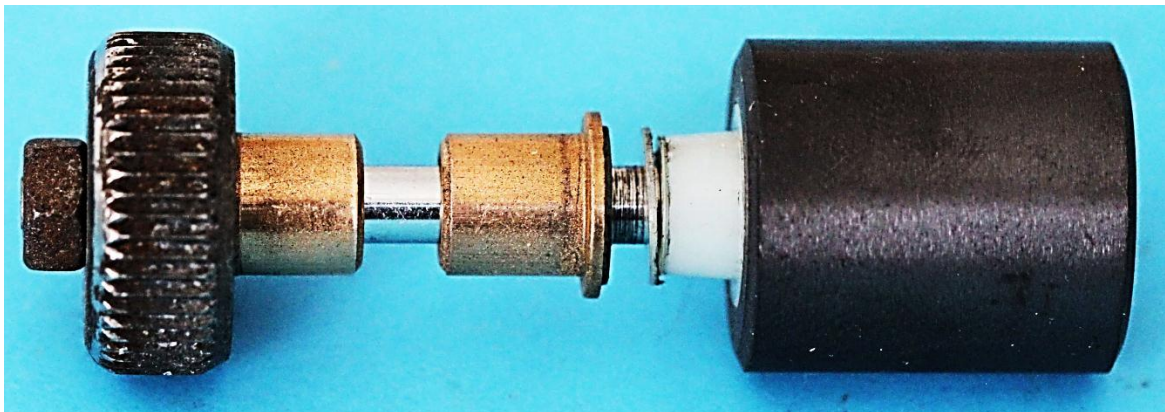


Bild 7.13: Läufer mit keramischem Polrad (Durchmesser 21 mm, Länge 22 mm) und Sintergleitlager

7.2.4 Kontaktierung

Der aus Thermoplast gefertigte Boden (Bild 7.14) ragt mit seinem konischen Rand in den Lagerhalstopf hinein, sodass er leicht eingeführt werden kann. Der Festsitz wird durch eine umlaufende Nut auf der Innenseite des Lagerhalstopfrandes (Bild 7.12) und einer umlaufenden Wulst am Bodenrand (Bild 7.14b) erreicht. Beim Eindrücken des Bodens wird der Massekontakt hergestellt. Dazu wird im Schlitz des Bodenrands ein Spulenende eingelegt und an die Gehäusewandung gepresst (Bild 7.15). Der Schlitz in der Mitte des Bodens nimmt das Kabelanschlussblech (Bild 7.14c) auf. In seinem unteren Teil befindet sich die Bohrung, die für das Einlegen des Anschlusskabels mit der Bohrung im flachen Stutzen des Bodens in Übereinstimmung zu bringen ist (Bild 7.14b). Das Herausfallen des Kabelanschlussblechs wird durch Ausladungen an der Oberkante des Blechs vermieden. Der Zapfen zwischen den beiden Ausladungen taucht in eine konisch gewickelte Schraubenfeder ein (Bild 7.17), die das spannungsführende Wicklungsende kontaktiert (Bild 7.16). Es ist auf dem Kontaktsteg des Spulenkörpers festgelegt, wo auch die Kontaktfeder ihren Fußpunkt hat. Sie ist so bemessen, dass sie das Kabelanschlussblech bei eingelegtem Kabel gegen den Boden verschiebt, um das Kabelende festzuklemmen, um so die Stromleitung zu gewährleisten.

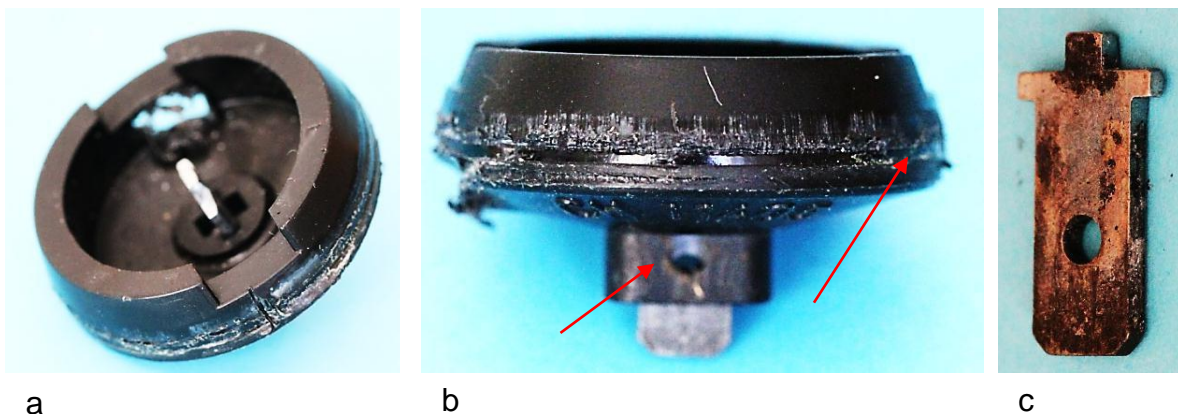


Bild 7.14: Boden mit Kabelanschlussblech

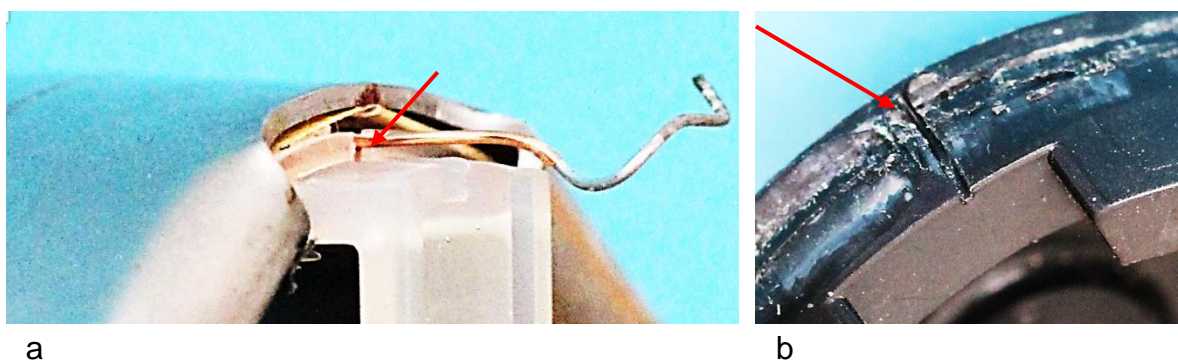
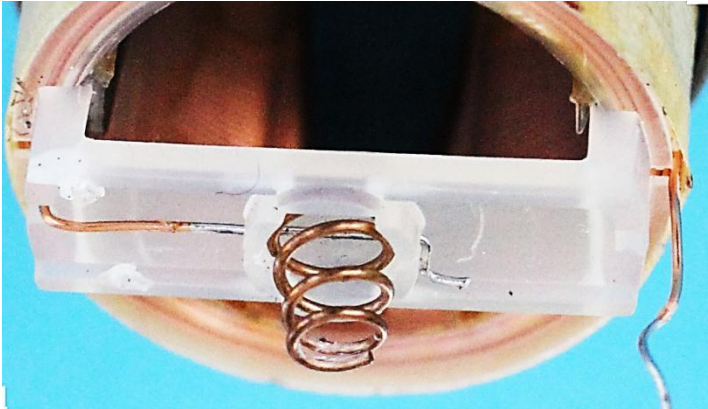
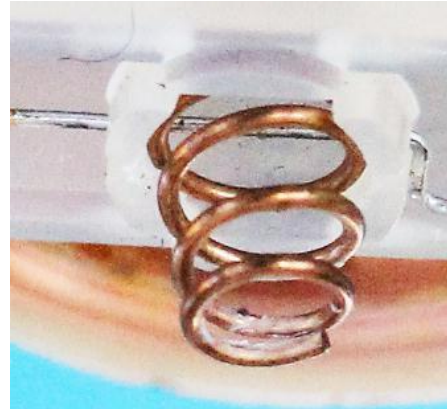


Bild 7.15: Massekontakt: a) Wicklungsende, b) Schlitz im Bodenrand für den Massekontakt



a



b

Bild 7.16: Spannungführender Anschluss: a) Drahtführung bis zur Klemmstelle, b) Federnde Verbindung vom Spuleneende zum Kabelanschlussblech

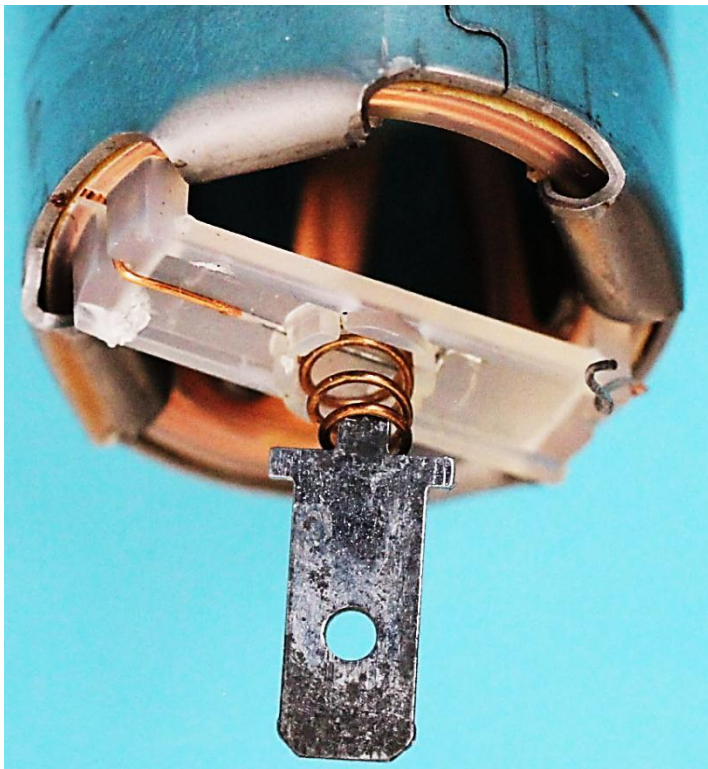


Bild 7.17: Kontaktstelle Feder-Kabelanschlussblech

7.3 Nordlicht K 10906 ohne Mantelbeschriftung

Der Dynamotyp im Bild 7.18 wurde am 22.04.1994 mit der K-Nummer K 10908 im Kraftfahrzeugbundesamt registriert. Anmelder ist das Handelshaus N.G.M. van Balveren, 7064 AT Silvolde (NL). Die bei der Ausführung BASIL im aufgeklebten Firmen- und Leistungsschild aufgedruckte Typenbezeichnung „Nordlicht 2000“ ist auf dem Boden angegeben.



a

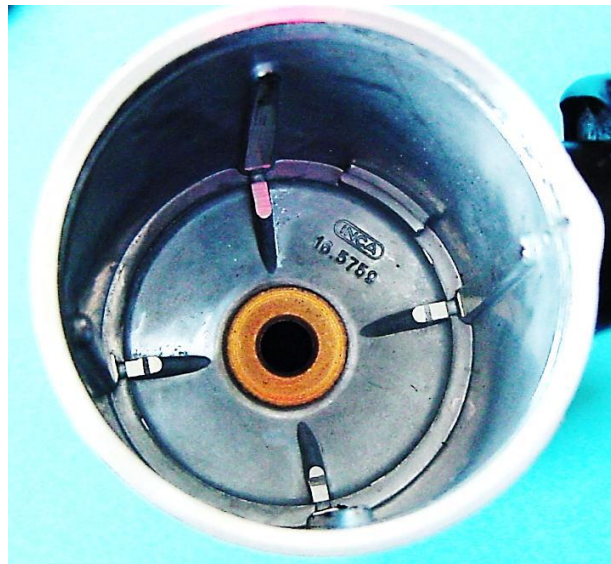


b

Bild 7.18: Nordlicht 2000, K 10908, pulverbeschichteter Lagerhalstopf



a



b

Bild 7.19: Gleiche Werkzeugnummern (INCA 16.5759) im Lagerhalstopf: a) K 10869, b) K 10908

Das vorliegende Exemplar ist mit einem Gummiringreibrad ausgerüstet. Dazu ist ein Tragkörper mit keilförmiger Nut auf der Welle aufgeschraubt, auf den der leicht auswechselbare Gummiring mit einer griffigen Oberfläche aufgespannt wird (Bild 7.20). Die Generatorkonstruktion entspricht mit ihren konstruktiven Details der 10 Jahre früher abgemeldeten Marke „BASIL“ Das betrifft sowohl die Kontaktierung am Boden (Bild 7.21) als auch den Anker (Bild 7.22) und das Gehäuse, was die Übereinstimmung der Spritzwerkzeugnummern im Lagerhalstopf (Bild 7.19) beweist. Als Polrad wurde ebenfalls eine Keramikmagnetwalze eingesetzt, die auf der Welle mit einem Thermoplast vergossen wurde (Bild 7.23). Die Gegenüberstellung im Bild 7.24 vermittelt einen Eindruck von der Größe des Polrades im Verhältnis zur Gehäusegeometrie.



Bild 7.20: Reibradgestaltung

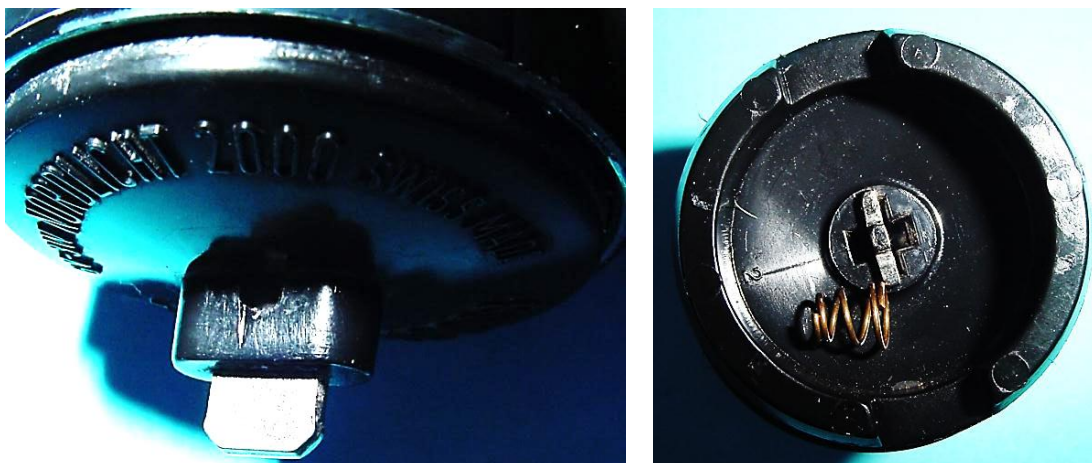
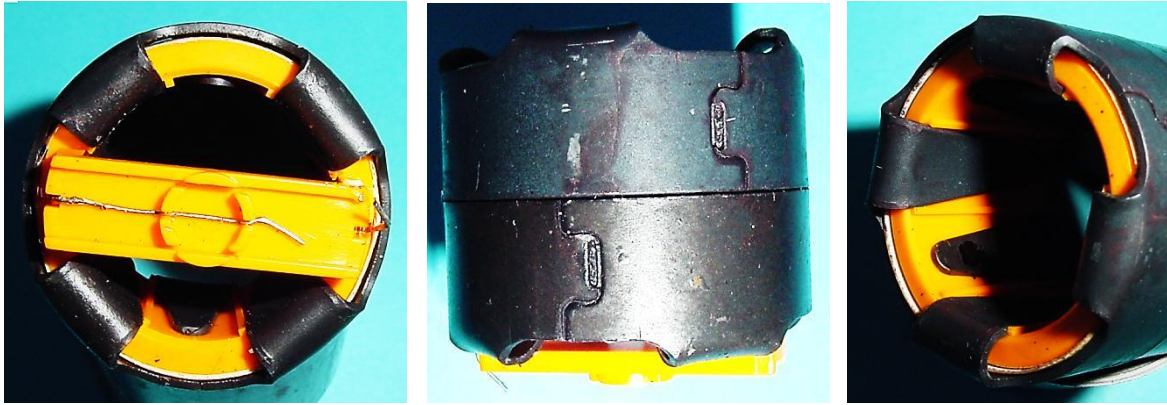


Bild 7.21: Kabelanschlussklemme: a) Kontaktblech im Bodenschacht, b) Innenansicht des Bodens mit Kontaktblech und Kontaktfeder

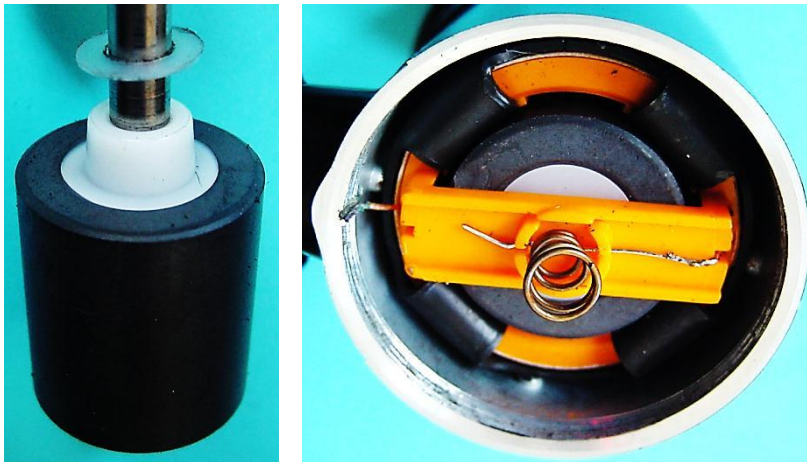


a

b

c

Bild 7.22: Anker: a) Kontaktsteg mit Spulenende, b) Verknüpfungen der Klauenpolbleche, c) Klauenpole



a

b

Bild 7.23: Polrad:
a) Mit Kunststoff eingegossene Welle
a) Position des Polrades im Anker



Bild 7.24: Polrad und Lagerhalstopf

8 Quellen

/ 1/ 26.02.1921

Ausgegeben am 26.02.1923

Patent Nr. 370068

Reichspatentamt

Patentinhaber: Charles Frederic Dufaux in Genf, Schweiz

Titel: Dauermagnet für elektrische Kleinmaschinen

Inhalt: Polpaare, die nicht miteinander ferromagnetisch verbunden sind.

/ 2/ 17.05.1921

Ausgegeben am 16.03.1923

Patent Nr. 98466

Schweizer Patent

Patentinhaber: Charles Frederic Dufaux in Genf, Schweiz

Titel: Magnéto pour véhicule

Inhalt: Konstruktion einer Kippvorrichtung

/ 3/ **22.03.1924**

Schweizer Patentamt

Patentschrift Nr. 107985, Klasse 126c

Ausgegeben am 01.12.1924

Anmelder: Louis Hemmeler und Emile Baumgartner, Bienne (Schweiz.)

Titel: Moyeu pour roue de véhicule routier

Inhalt: Verwendung der Polpaarmagnete im Nabendynamo mit zweistufigem Stirnradgetriebe

/ 4/**10.05.1926**

Schweizer Patentamt

Patentschrift Nr. 118880, Klasse 126f

Ausgegeben am 01.02.1927

Anmelder: Louis Hemmeler, Bienne (Schweiz)

Titel: Dispositif de fixation pour magnéto déclairage de véhicules routiers

Inhalt: Verdrehung der Achsen von Halter und Drehbolzen

/ 5/**10.05.1926**

Schweizer Patentamt

Patentschrift Nr. 118585, Klasse 126f

Ausgegeben am 03.01.1927

Anmelder: Louis Hemmeler, Bienne (Schweiz)

Titel: Machine magnéto-d'éclairage pour cycles et motocycles

Inhalt: Am Lagerhalsfuß angehängtes Lager

/ 6/ **04.01.1927**

Reichspatentamt

Patentschrift Nr. 482297, Klasse 21d, gruppe 12

Ausgegeben am 11.09.1929

Anmelder: Louis Hemmeler und Emile Baumgartner, Biel (Schweiz)

Titel: Magnetische Beleuchtungsmaschine

Inhalt: Doppelgenerator unter Verwendung der Polpaarmagnete