



Bearbeiter: Dieter Oesingmann
Gerd Böttcher

IMPEX

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

Inhalt

1	Werbeanzeigen für Magnetstahl-Dynamos	4
2	Kippvorrichtungspatent und seine konstruktive Ausführung	12
3	Vorstellung verfügbarer Ausführungen	16
3.1	Zweipolige Tulpenmagnet-Dynamos	16
3.1.1	Dynamos mit Verschiebebolzenbedienung	16
3.1.2	Gehäusetopf am Lagerhalsfuß angeschraubt	17
3.1.3	Gehäusetopf an der Verlängerung des Spurlagers angeschraubt	18
3.1.4	Kabelanschluss in Bodenmitte, Befestigung des Gehäusetopfes am Lagerhalsfuß	19
3.1.5	Impex Rex- Umbörtelter Lagerhalstopf mit Boden	20
3.2	Vierpolige Tulpenmagnet-Dynamos	20
3.3	AlNi-Magnetperiode	22
3.3.1	Ruhendes Magnetsystem (Gabelpolanordnung)	22
3.3.2	Ruhende Anker	23
4	Typenübersicht	25
5	Dynamos für Leichtmotorräder	27
5.1	Bekannte Ausführungen	27
5.2	Impex LM 32, T14477	28
6	Zweipolige Tulpenmagnet-Dynamos mit der Befestigung des Gehäusetopfes am Lagerhalsfuß	31
6.1	Übersicht	31
6.2	Impex Saba	33
6.3	Impex Super	34
6.4	Impex 30	37
7	Zweipolige Tulpenmagnet-Dynamos mit der Befestigung des Gehäusetopfes am Magneten	39
7.1	Übersicht und charakteristisches Gliederungsmerkmal	39
7.2	Padena	40
7.3	Impex 21	42
7.4	Kestein	48
7.4.1	Aufbau des Dynamos	48
7.4.2	Vergleich der Anker	53
8	Gouden Standard	55

9	Impex Rex	62
9.1	Eigenschaften.....	62
9.2	Gemeinsame Baugruppen.....	65
9.2.1	Reibrad	65
9.2.2	Gleitlager im Lagerhals	66
9.3	Rex-Type mit dem Kabelanschlussbolzen im Gehäusemantel.....	68
9.4	Impex Rex mit dem Kabelanschluss im Gehäuseboden	73
10	Vierpolige Tulpenmagnet-Dynamos.....	77
11	Dynamo mit einem Gabelpol-Magnet-System	84
12	Impex-mit ruhendem Anker.....	89
12.1	Impex, zweipolig.....	89
12.1.1	Einordnung in die Impex-Produktreihe.....	89
12.1.2	Gehäuse	89
12.1.3	Kippvorrichtung.....	90
12.1.4	Generator	93
12.1.4.1	Anker	93
12.1.4.2	Polrad	96
12.1.4.3	Lagerung	98
12.2	Rotierende Magnetsysteme	100
12.2.1	Gruppierung der Impex-Kugeldynamos	100
12.2.2	Dynamos mit Klauenpolrad	102
12.2.2.1	Impex Astoria mit dem Kabelbolzen am Boden	102
12.2.2.2	Impex-Astoria mit Verschiebebolzenkippvorrichtung	104
12.2.2.3	Impex de Luxe	106
12.2.2.4	Impex Mini	108
12.2.3	Dynamos mit rotierendem Walzenmagneten	110
12.2.3.1	Überblick	110
12.2.3.2	Impex K-802	113
12.2.3.3	Impex K-10801	116
12.2.3.4	Impex K-10817	120
13	Quellen:	126

1 Werbeanzeigen für Magnetstahl-Dynamos

Die Dynamos mit der Markenbezeichnung „Impex“ nehmen einen nicht zu übersehenden Platz in der Entwicklungsgeschichte der Fahrraddynamos ein. Die Marke wurde von der Firma „Süddeutsche Metallwerke, G.m.b.H, Walldorf (Baden)“ auf den Markt gebracht. Für eine Interpretation des Markennamens fehlen z.Z. zutreffende Anhaltspunkte. Dem Einstieg in die Dynamoproduktion durch die Walldorfer Firma gingen Lizenznahmen bei den Schweizer Markennamen „Lucifer“ und „Phöbus“ voraus. So kann man die Annoncen im Radmarkt 1922 (Bild 1.1) und 1923 (Bild 1.2a) interpretieren. Dabei handelt es sich um Dynamos unterschiedlicher Konstruktionskonzepte für Leistungen von 1,2 W und 1,5 W.

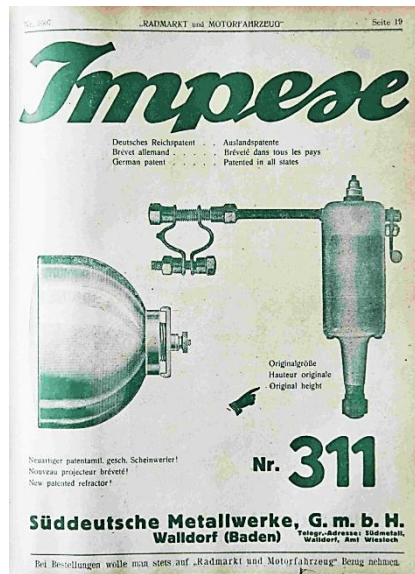
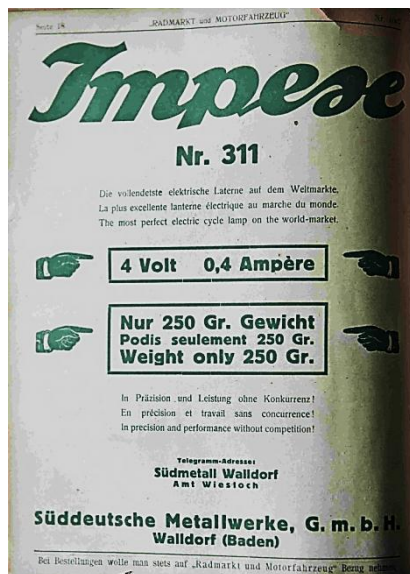
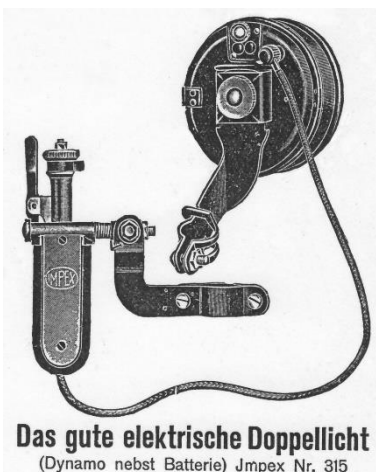


Bild 1.1: Impex 1922, Lizenznahme von Phöbus: 4 V, 0,4 A Gewicht: 250 g



a



b

Bild 1.2: Impex: 1923 4 V, 0,3 A
a) Annonce im Radmarkt 1923
b) Ausgeführtes Muster Internetfoto

Als erste weitgehend eigenständige Entwicklungen kann man die im Bild 1.3 und Bild 1.4 abgebildeten Ausführungen ansehen. Dabei erkennt man ein Gestaltungskonzept, das sich von den Lizenznahmen wesentlich unterscheidet. Das zweiteilige Gehäuse aus einem Gehäusetopf und einem gegossenen Lagerhals ist gepaart mit einem Kabelanschlussbolzen, der im Lagerhals senkrecht zur Läuferdrehachse positioniert ist. Dem Beispiel von Lucifer folgend, wird das Erregerfeld von einem

zweipoligen Tulpenmagneten aufgebaut. Während bei den Dynamo von 1929 im Bild 1.3 ein Stecker zur Kontaktierung des Kabels verwendet wird, hat sich im Bild 1.4 die bekannte Schraubklemme etabliert. Diese Merkmale der Muster von Bild 1.3 und Bild 1.4 sind zusammen mit einer zweiseitigen Lagerung bestimmend für die Dynamokörper der Dynamovarianten, die nach der Einführung der selbst entwickelten Kippvorrichtung produziert wurden..



Bild 1.3: Impex 320, Anzeigjahr 1929, Impex 329, Anzeigjahr 1929

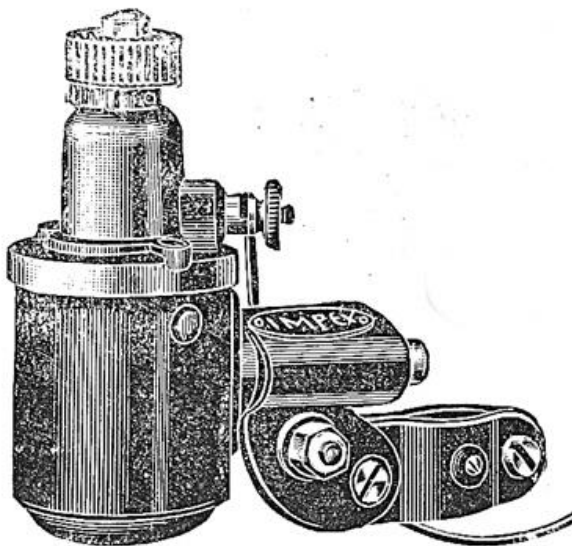


Bild 1.4: Impex 336, Anzeigjahr 1933

Wie die Muster im Bild 1.3 und Bild 1.4 zeigen, wurde zunächst die Kippvorrichtung mit einem runden Flansch am Gehäusemantel angenietet. Durch eine axiale Verschiebung des Drehbolzens erfolgen die Entriegelung und Inbetriebnahme des Dynamos. Diese Kippvorrichtung gehört auch zu Dynamos, die für Leichtmotorräder empfohlen wurden, wobei sich die elektrischen Leistungen im Bereich von 1,2 W bis 5 W bewegen (Bild 1.6). Ihre Erscheinungsbilder unterscheiden sich von dem Bild 1.4 abgebildeten Dynamo nur durch Wahl der Position des Markennamens.

Für Motorfahräder

IMPEX

Nr. MF 33

4 V., 0,3 A.



Glas Ø 110 mm
Träger für alle
Lenker passend



Nr. 327

Modell MF 33/327
verstärkter Dynamo für Leichtmotorräder, Fahrräder mit eingebautem Motor

Dieser Dynamo eignet sich in seiner vorzüglichen Konstruktion ganz besonders für diese Art Fahrzeuge. Während schon bei langsamster Fahrt stärkstes weißes Licht erreicht wird, wird bei hoher Tourenzahl ein Durchbrennen der Birne infolge einer sinnreichen Konstruktion vermieden.

Der Dynamo besitzt ein besonders starkes Kugellager, wodurch ein tadelloses Funktionieren, sowie vorzügliches Laufen gewährleistet wird.

Der Träger ist besonders stark konstruiert und eignet sich für alle Arten Fahrräder mit Einbaumotor. Bei Rädern mit Tigergabel ist der Dynamo an der Hinterradachse leicht zu montieren.

Bild 1.5: Für Leichtmotorräder empfohlene Ausführung



Bild 1.6: Dynamos für Leichtmotorräder

Diese, von vielen Firmen eingesetzte Kippvorrichtung, wurde von der Walldorfer Firma durch eine Eigenkonstruktion ersetzt und am 13.10.1934 in Frankreich zum Patent angemeldet. In der Händlerinformation von 1936 (Bild 1.9) sind drei Dynamos für die Leistungen 1,8 W, 2,1 W und 3 W angegeben, die mit der patentierten Kippvorrichtung ausgerüstet sind. In den Händlerunterlagen von 1938 (Bild 1.9) und 1939 (Bild 1.10) sind weitere Typen hinzugekommen. Die Bezeichnung der Dynamos erfolgt mit dem Markennamen Impex und einer zweistelligen Nummer. Dagegen sind die vorhergehenden Ausführungen mit der Verschiebebolzenkippvorrichtung mit einer dreistelligen Zahl ausgewiesen. Eine Ausnahme bilden die Typen für Leichtmotorräder, die eine zweistellige Nummer aber eine Verschiebebolzenkippvorrichtung haben. In einzelnen Fällen wird dem Markennamen noch eine Typenbezeichnung hinzugefügt (z.B. Rex).

Die patentierte Kippvorrichtung wurde in zwei Abmessungen gefertigt wie die Gegenüberstellung von zwei Dynamos gleicher Abmessungen im Bild 1.7 zeigt.

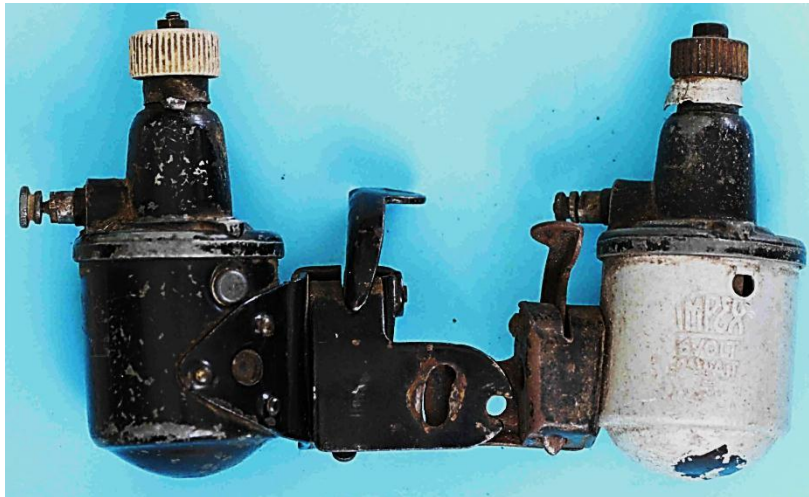


Bild 1.7: Zwei Baugrößen der patentierten Kippvorrichtung



Bild 1.8: Impex-Kippvorrichtung am vierpoligen Dynamo

Neben den zweipoligen Tulpenmagnet-Dynamos wurden auch die vierpoligen Ausführungen mit der Impex-Kippvorrichtung ausgerüstet.

Beschreibung	IMPEX-
<p>IMPEX Supra 40</p> <p>6 V. 1,8 Watt, Gehäuse verchromt, doppelseitig gelagert, ausserdem mit einem Druck-Kugellager versehen, <u>kein freifliegender Anker</u>, mit Schwingachsenträger D. R. P., Laufrädchen ohne Öffnen der Maschine auswechselbar</p>	
<p>IMPEX 35</p> <p>6 V. 2,1 Watt, mit Schwingachsenträger D. R. P., doppelseitig gelagert, außerdem mit einem Druck-Kugellager versehen, <u>kein freifliegender Anker</u></p>	
<p>IMPEX Super 36</p> <p>6 V. 3 Watt, Luxusmodell, vollkommen verchromt, m. Schwingachsenträger D. R. P.</p>	

Bild 1.9: Aus einer Preisliste von 1936: Impex Supra 40, Impex 35, Impex Super 36

IMPEX Fahrrad-Dynamos






	Beschreibung	Privat	Händl.
	<p>IMPEX Supra 40 6 V. 1,8 W.</p> <p>Gehäuse chromglänzend, Halslager schwarz emailliert, doppelseitig gelagert, außerdem mit einem Druckkugellager versehen, kein freifliegender Anker, mit Schwingachsenträger D. R.-P. für Fuß-Ein- und Ausschaltung, Laufrädchen ohne Öffnen der Maschine auswechselbar</p>	4.35	3.25
	<p>IMPEX 21 6 V. 2,1 W.</p> <p>Preiswertes Modell, Gehäuse chromglänzend, Halslager schwarz emailliert mit Schwingachsenträger D. R.-P., für Fuß-Ein- und Ausschaltung</p>	4.45	3.35
	<p>IMPEX 35 6 V. 2,1 W.</p> <p>Schwere Ausführung</p> <p>Gehäuse chromglänzend, Halslager schwarz emailliert, mit Schwingachsenträger D. R.-P., doppelseitig gelagert, außerdem mit einem Druckkugellager versehen, die Maschine für den Radfahrer, der auf eine große Lichtleistung besonderen Wert legt</p>	4.95	3.70
	<p>IMPEX 30 6 V. 3 W.</p> <p>besonders preiswertes 3-Watt-Modell, Gehäuse chromglänzend, Halslager schwarz, mit Schwingachsenträger D. R.-P., Ein- und Ausschaltung mit dem Fuß während der Fahrt</p>	5.85	4.40
	<p>IMPEX Super 36 6 V. 3 W.</p> <p>Luxusmodell, vollkommen chromglänzend, mit Schwingachsenträger D. R.-P., eine Dynamo, die allen überhaupt an eine Fahrrad-Lichtmaschine zu stellenden Ansprüchen in hervorragender Weise gerecht wird</p>	6.25	4.65

Bild 1.10: Angebote 1938

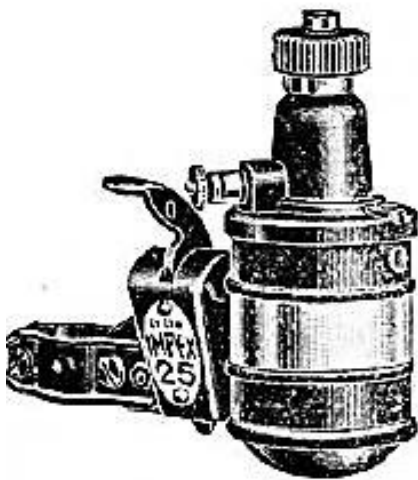


Impex Supra 331

6 Volt 1,8 Watt

Gehäuse chromglänzend,
Halslager schwarz, pa-
tentierte Fuß-Ein- und
Ausschaltung, Schwing-
achsenträger

Nr. 1271 - 325 RM. 4,35



Impex 25

6 Volt 2,1 Watt

Gehäuse chromglänzend,
Halslager schwarz,
Schwingachsenträger

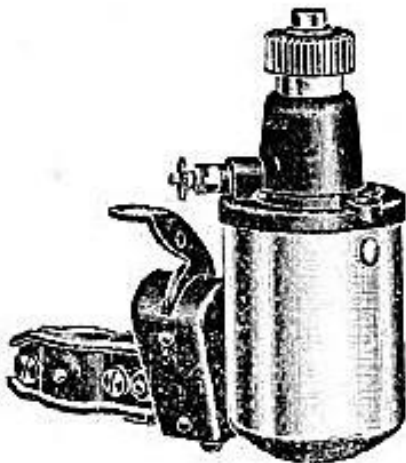
Nr. 1272 - 335 RM. 4,45

Nr. 1273 - 370

Die schwere Ausführung

Impex 35, 6 Volt 2,1 Watt

RM. 4,95



Impex 30

6 Volt 3 Watt

Gehäuse chromglänzend,
mit Schwingachsenträger

Nr. 1274 - 440 RM. 5,85

Luxusmodell Impex 36

Nr. 1275 - 465 RM. 6,25

Bild 1.11: Gräf und Schlick 1939

Die wertvollen Eigenschaften der Impex-Dynamos werden in den Händlerinformationen hervorgehoben (Bild 1.12), wobei die erste Aussage der Farbgebung gewidmet ist. Die Kippvorrichtung wird darin mit dem Hinweis auf das entsprechende Patent / 2/ als Schwingachsenträger bezeichnet. Die deutsche Fassung des Patents liegt bisher nicht vor. Weitere erwähnte Vorzüge für den Radfahrer sind die Fußbedienung der Kippvorrichtung und die beidseitige Lagerung des Ankers unter Verwendung eines Druckkugellagers.

IMPEX 35 6 V. 2,1 W.

Schwere Ausführung

Gehäuse chromglänzend, Halslager schwarz emailliert, mit Schwingachsenträger D. R.-P., doppelseitig gelagert, außerdem mit einem Druckkugellager versehen, die Maschine für den Radfahrer, der auf eine große Lichtleistung besonderen Wert legt

Impex Supra 331

6 Volt 1,8 Watt

Gehäuse chromglänzend, Halslager schwarz, patentierte Fuß-Ein- und Ausschaltung, Schwingachsenträger

Bild 1.12: In den Händlerinformationen hervorgehobene Eigenschaften der Dynamos

2 Kippvorrichtungspatent und seine konstruktive Ausführung

Die zum Symbol der Impex-Dynamos erhobene Kippvorrichtung wurde 1934 in Frankreich zum Patent angemeldet. Die Suche nach einem deutschen Patent, war bisher erfolglos. Es ist in Erwägung zu ziehen, dass das schon 1931 in Deutschland erteilte Berko-Patent der Annahme einer Annahme der Patentanmeldung der „Süd-deutschen Metallwerke, G.m.b.H.“ entgegenstand. Die grundlegenden Gedanken beider Patente stimmen überein. Beide Konstruktionen lösen den Drehbolzen ab, der mit einem Flansch am Gehäuse angeflanscht ist. Stattdessen werden für die Kippvorrichtung nur Stanz-Biege-Teile und jeweils eine Druckfeder verwendet. Die konstruktive Ausführung des Berko-Patents lässt sich mit einem Scharnier vergleichen (Bild 2.1), während das Impex-Patent mit einem Kippschalter vergleichbar ist (Bild 2.2). Die Impex-Kippvorrichtung besteht aus drei bzw. vier Stanz-Biege-Teilen und der Druckfeder.

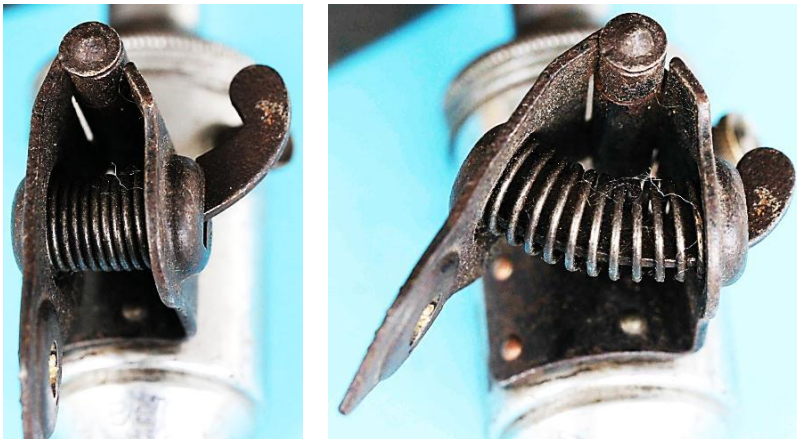


Bild 2.1: Berko-Kippvorrichtung

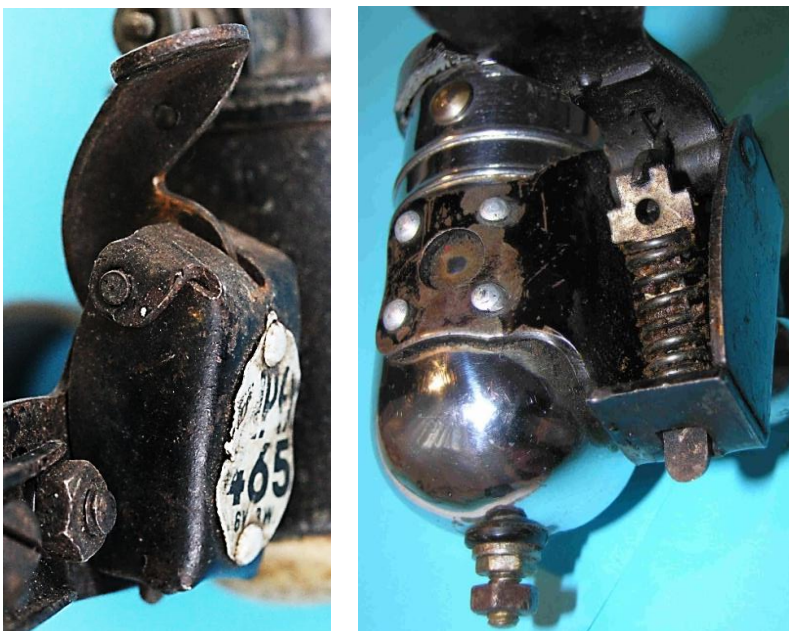


Bild 2.2: Impex-Kippvorrichtung

Bei der Inbetriebnahme führen die Dynamokörper nur eine Kippbewegung aus. Der Eindruck, dass die Impex-Variante gegenüber der Berko-Ausführung einen größeren Raum einnimmt, entsteht nicht zuletzt durch den auffallenden Bedienungshebel, mit dem neben der Hand-auch die Fußbedienung möglich ist. Diese Kippvorrichtung ist das charakteristische Merkmal der Impex-Dynamos nach 1934. Sie wurde zu deren Markensymbol und wurde von anderen Marken übernommen (Bild 2.4).

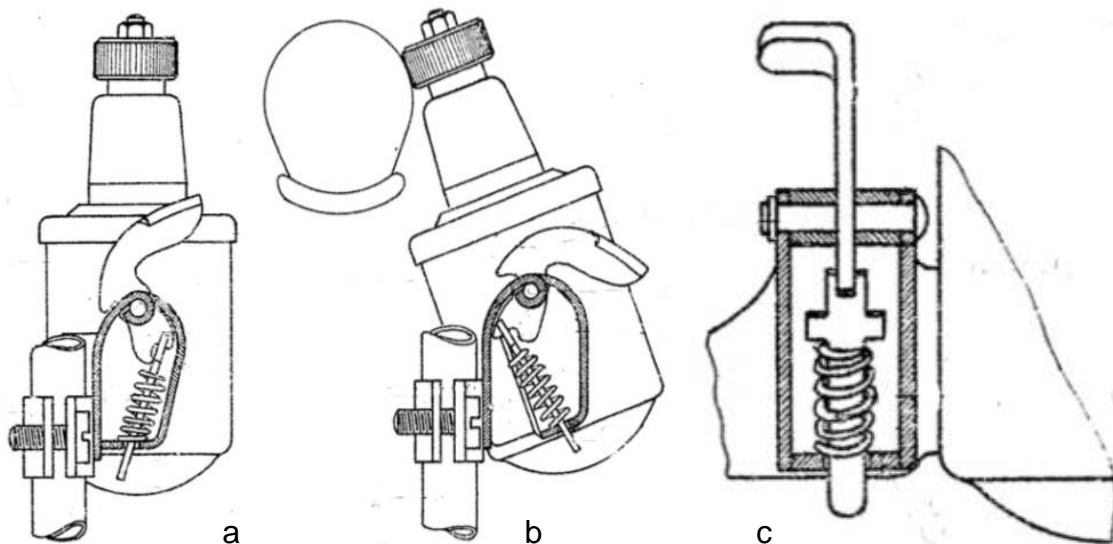


Bild 2.3: Patentzeichnungen / 2/: a) Ruhestellung, b) Betriebsstellung, c) Lagerung des Bedienungshebels



a



b

Bild 2.4: Beispiele für die Impex-Kippvorrichtung bei anderen Marken:
a) Daimon
b) Gouden Standard

Im schon zitierten Patent sind drei Skizzen zur Veranschaulichung der Patentidee angegeben (Bild 2.3). Realisierte Kippvorrichtungen sind im Bild 2.4 gegenübergestellt. Auffällig ist der aufragende Kipphebel, der im Sonderfall von Bild 2.4 mit einem Kugelgriff versehen ist. Einen Eindruck von den fertigungstechnischen Vorteilen dieser Konstruktion vermitteln das Foto und das Schnittbild eines Blechs (Bild 2.5), das das Basisblech mit dem Befestigungsflansch vereint. Die Fläche mit den Nietlöchern wird der Rundung des Gehäusemantels angepasst. Der rechte Abschnitt des Halbzeugs wird so geformt, dass eine Kammer entsteht, in der Die Druckfeder mit einem flachen

Stößel untergebracht wird. Weitere Stanz-Biege-Teile sind der Halterarm (Bild 2.6a) und der Bedienungshebel.

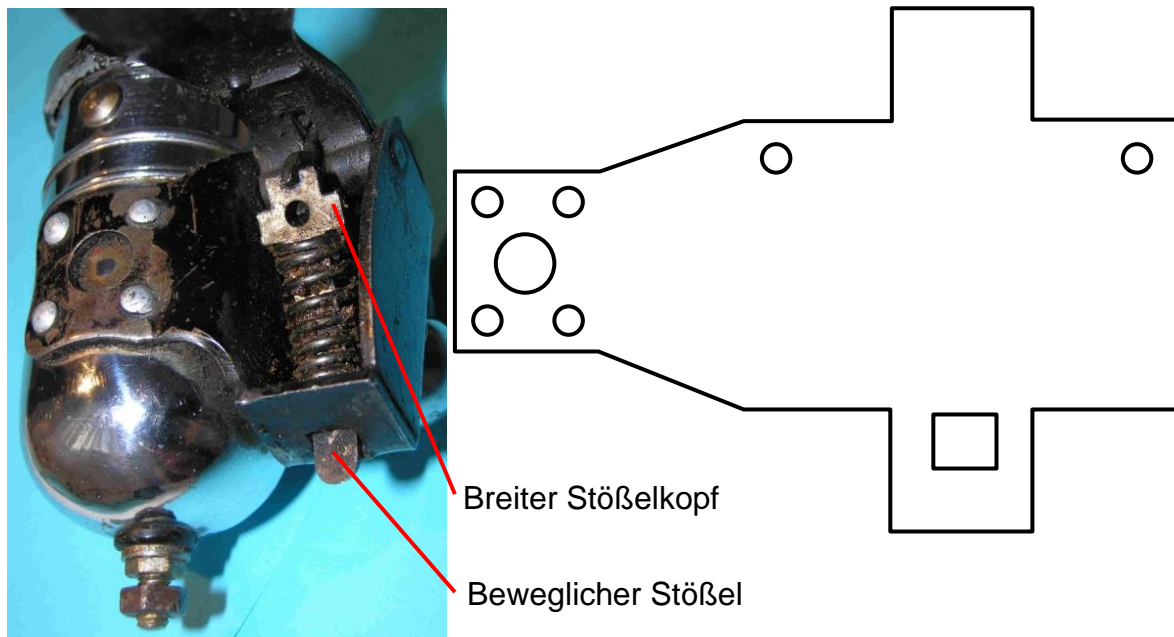


Bild 2.5: Schnittbild der Kombination aus Basisblech und Flansch

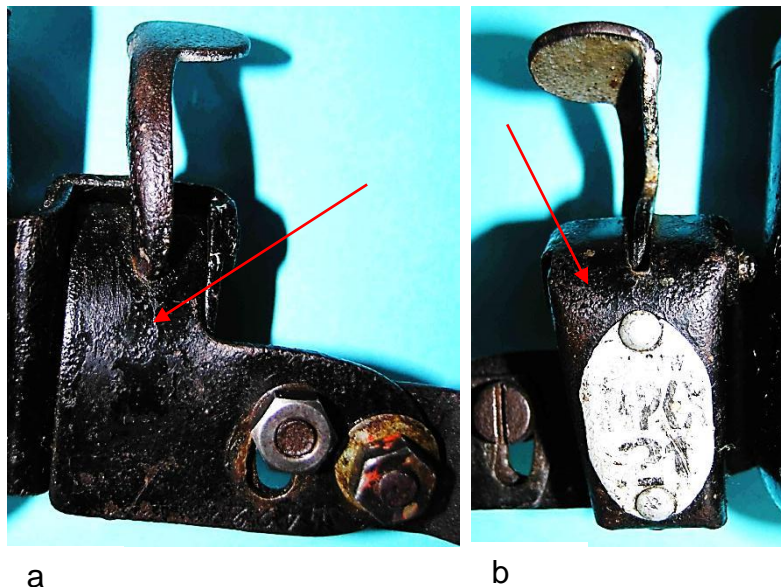


Bild 2.6: Kippvorrichtung:
a) Halterarmblech mit Langloch zur Ausrichtung auf die Radachse,
b) Basisblech

Die Umschaltung der Betriebsarten erfolgt nach dem Kippschalterprinzip, das im Bild 2.7 in drei Stellungen dargestellt ist. Ausgehend von der Stellung im Bild 2.7a (z.B. Ruhestellung) wird der Stößel in die instabile Gleichgewichtslage im Bild 2.7b bewegt, wobei die Feder gespannt wird. Durch die weitere Drehung des Stößels nimmt der Dynamo eine stabile Stellung ein, in der der Betrieb erfolgt.

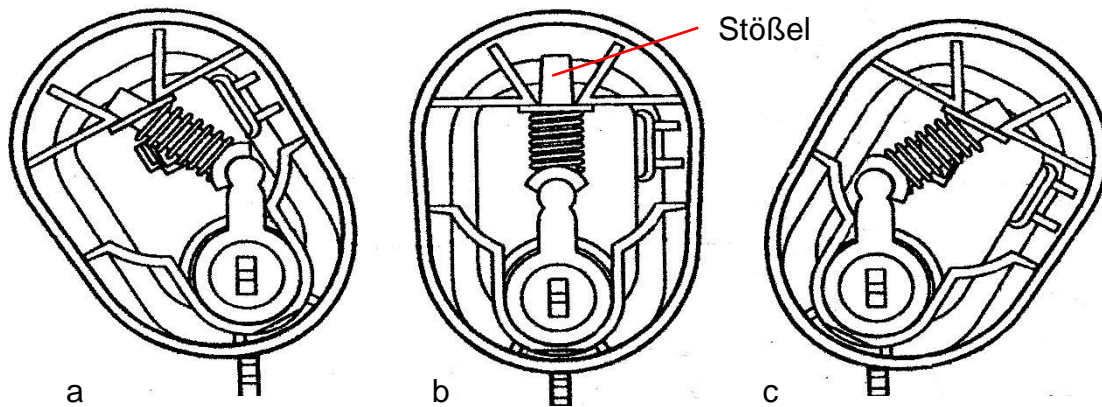


Bild 2.7: Prinzip des Kippschalters: a) Ruhestellung, b) Totpunkt, c) Betriebsstellung

Die dabei vom Bedienungshebel eingenommenen Positionen sind im Bild 2.8a und b gegenübergestellt. In der Ruhestellung (Bild 2.8a) ist die Federkammer geschlossen. Dagegen ist im Betriebszustand die Druckfeder weitgehend sichtbar (Bild 2.8c). Sie umschließt einen flachen Stößel und stützt sich unten am Basisblech und oben am verbreiterten Stößelkopf ab. Dieser wird vom Bedienungshebel zunächst nach unten gedrückt, um dann den Kippvorgang einzuleiten. Dabei wird das untere Stößelende in einem Schlitz des Basisblechs geführt, sodass dort der Kippvorgang beobachtet werden kann.

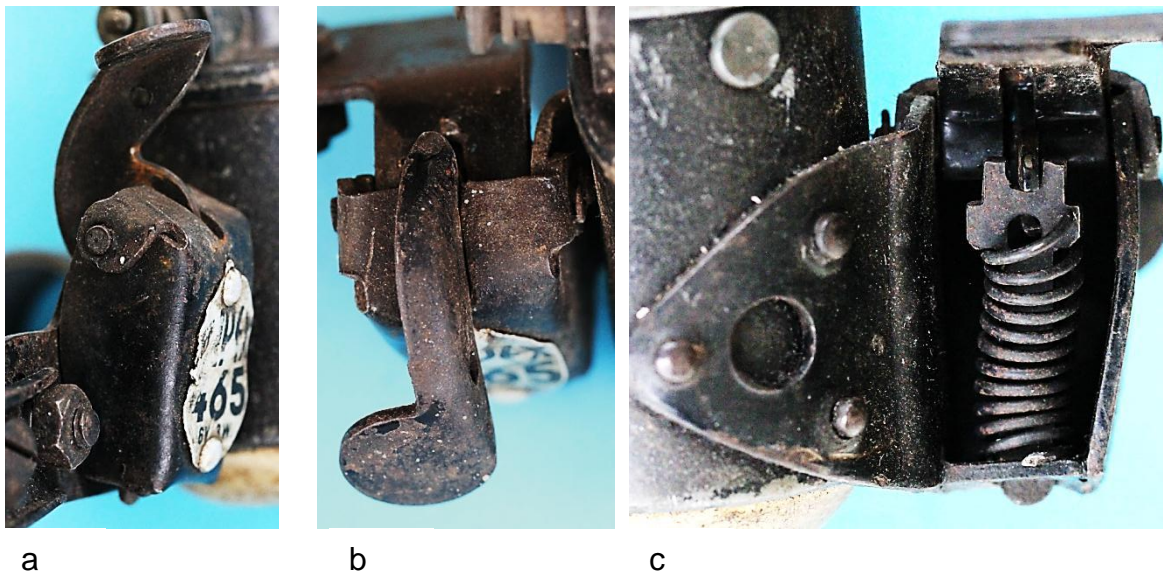
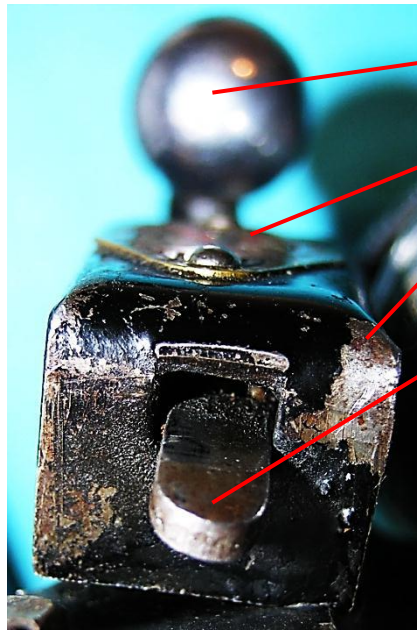
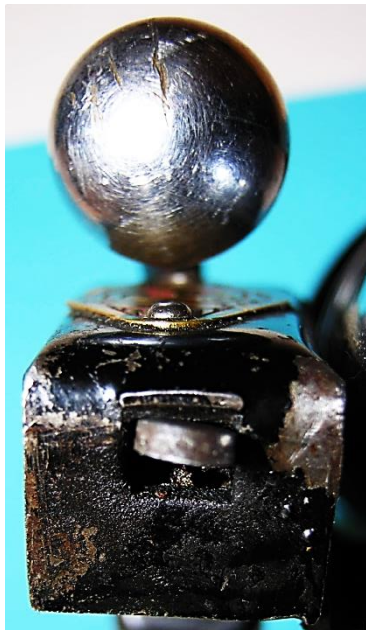


Bild 2.8: Stellungen des Bedienungshebels: a) Betriebsstellung, b) Ruhestellung, c) Offene Federkammer im Betriebszustand



Kugelgriff am Bedienungshebel

Firmenschild

Basisblech

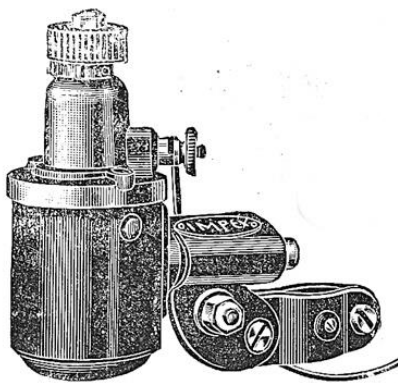
Stößel

Bild 2.9: Führung des Stößels im Schlitz des Basisblechs

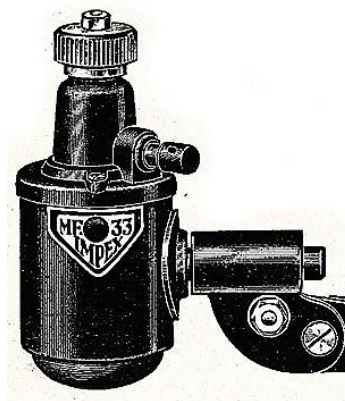
3 Vorstellung verfügbarer Ausführungen

3.1 Zweipolige Tulpenmagnet-Dynamos

3.1.1 Dynamos mit Verschiebebolzenbedienung



a) Impex



b) Impex MF 33
4 V, 0,3 A



c) Impex LM 32
6 V, 4,8 W

Bild 3.1: Dynamos mit Verschiebebolzenbedienung

Die Dynamos mit der Verschiebebolzenkippvorrichtung könnte die erste Serie sein, die die Firma „Süddeutsche Metallwerke, G.m.b.H.“ entwickelt hat. Von den drei im Bild 3.1 dargestellten Dynamos steht nur der im Bild 3.1c für die Analyse des inneren Aufbaus zur Verfügung. Davon ausgehend lässt sich die Annahme treffen, dass es

sich im Bild 3.1 um zweipolige Ausführungen mit einem Tulpenmagneten handelt. Neben dem Einsatz der Muster im Bild 3.1b und c für Leichtmotorräder wurden auch an die Verwendung für Fahrräder gedacht, was der Abbildung aus der Werbung im Bild 3.1a entnehmen kann. Eine Typenbezeichnung ist nicht zu erkennen.

3.1.2 Gehäusekopf am Lagerhalsfuß angeschraubt

Die Umsetzung der 1935 patentierten Kipphebelkippvorrichtung geht konform mit der Auslegung der Dynamos für die Leistungen von 2,1 W, 2,4 W und 3 W. Sie wurden mit Typennamen (Bild 3.2a und b) und mit zum Markennamen ergänzte zweistellige Zahlen (Bild 3.2c,d und e) versehen.



a) Impex Saba
4 V, 2,4 W
m: 680 g



b) Impex Super
6 V, 3 W
m: 620 g



c) Impex 25
6 V, 2,1 W



d) Impex 30
6 V, 3 W, um 1933
m: 605 g



e) Impex 35,
6 V, 2,1 W

Bild 3.2: Zweipolige Tulpenmagnet-Dynamos: Gehäusekopf am Lagerhalsfuß angeschraubt

Diese Dynamokonstruktion, für die die Befestigung des Gehäusekopfes am Lagerhals das kennzeichnende Merkmal ist, kam auch mit anderen Markennamen, wie Vaterland (Bild 3.3) und Daimon (Bild 3.4), auf den Markt.



Bild 3.3:
Vaterland



Bild 3.4:
Daimon
332

3.1.3 Gehäusekopf an der Verlängerung des Spurlagers angeschraubt

Es lässt sich eine weitere Impex-Serie definieren, bei der, ohne das Generatorkonzept zu verändern, der Gehäusekopf am Magneten bzw. an dem mit einem Gewindebolzen verlängerten Spurlager befestigt ist. Die vier Vertreter dieser Serie im Bild 2.6 lassen sich Unterschiede in der Gehäusegestaltung, der Kontur des Halterarms, in der Platzierung des Firmen- und Leistungsschilds (auf dem Gehäusemantel und auf der Kippvorrichtung) und in der Beschriftung erkennen.

3.1.5 Impex Rex- Umbörtelter Lagerhalstopf mit Boden

Dies erfolgt bei dem Typ Impex Rex in zwei Schritten. Zunächst wurde der Kabelanschluss in die Mantelmitte und dann in den Boden verlegt. Mit dem Typ „Impex Rex“ (Bild 3.7), der wie die Ausführungen im Bild 3.1 bis Bild 3.6 mit einem zweipoligen Tulpenmagneten ausgerüstet ist, wird das Gehäuse umgestaltet. Der Lagerhals und der Gehäusetopfes werden ersetzt durch einen Lagerhalstopf und einen flachen Boden. Die beiden Messingteile werden nicht miteinander verschraubt. Durch eine Schraubenkombination werden der eingezogene Lagerhalstopfrand mit dem Bodenrand aneinander gefügt. An der patentierten Kippvorrichtung wurden keine Veränderungen vorgenommen.

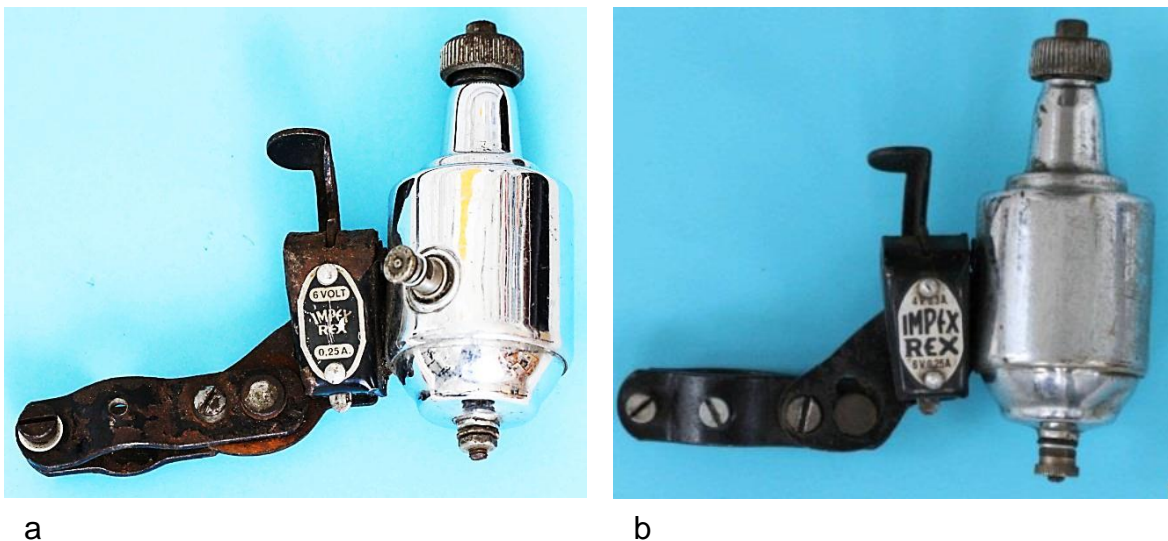


Bild 3.7: Impex Rex: Zweipoliger Tulpenmagnet-Dynamo mit umbörteltem Lagerhalstopf für 1,5 W: a) Kabelanschluss am Gehäusemantel (Internetfoto), b) Kabelanschluss am Boden, Gewicht: 460 g.

3.2 Vierpolige Tulpenmagnet-Dynamos

Mit dem Ziel, die Generatorkennlinie (Spannung als Funktion der Drehzahl bei Belastung) den Wünschen nach hellem Licht bei kleiner Fahrgeschwindigkeit und nach sicherer Spannungsbegrenzung anzupassen, wurden vierpolige Ausführungen für 3 W und 2,1 W produziert (Bild 3.8). Aufgrund der Lage des Kabelanschlusses im Lagerhalsfuß kann man von einer Parallelproduktion zu den zweipoligen Dynamos mit gleichem Kabelanschluss ausgehen.

Dem Trend nach kleineren Abmessungen hat man durch die Verkleinerung der Kippvorrichtung entsprochen. Dabei fällt auf, dass neben der Verkleinerung der Abmessungen der Halterarm umkonstruiert wurde. Dagegen sind die Veränderungen am Halterarm der vorangegangenen Dynamotypen kaum zu bemerken (Bild 3.10).



a) Impex vierpolig
6 V. 3 W
m: 515 g



b) Impex vierpolig
6 V. 2,1 W
m: 450 g



c) Impex vierpolig
6 V. 2,1 W
m: 410 g

Bild 3.8: Vierpolige Impex-Dynamos mit Tulpenmagnet



Bild 3.9: Flansch und Halterarm des vierpoligen Dynamos im Bild 3.8c



Bild 3.10: Halterarmvarianten zweipoliger Dynamos

3.3 AlNi-Magnetperiode

3.3.1 Ruhendes Magnetsystem (Gabelpolarordnung)

Nach dem Zweiten Weltkrieg musste sich die Süddeutsche Metallwaren G.m.b.H. bei der Aktivierung der Dynamoproduktion auf neue Konstruktionen einstellen. Die Dynamos mit den zwei- und vierpoligen Tulpenmagneten (Magnetstähle) wurden wegen ihres Gewichts und der großen Abmessungen gegenüber den Dynamos mit den AlNi-Magneten nicht mehr nachgefragt. Die Ablösung der Magnetstähle erfolgte in zwei aufeinander folgenden Schritten.

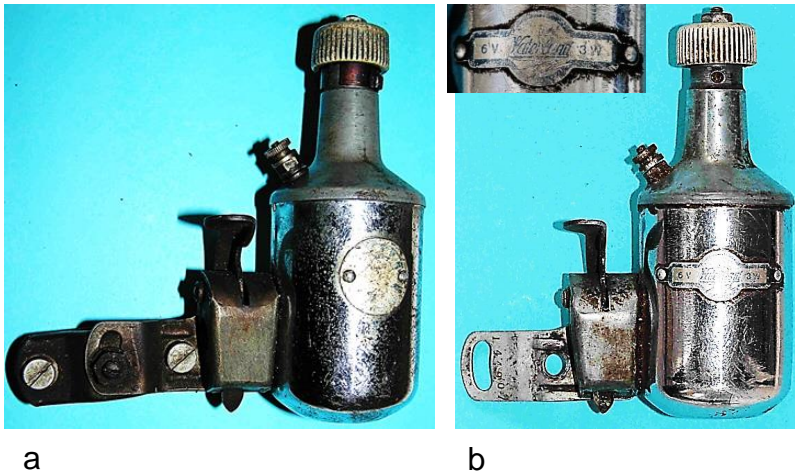


Bild 3.11: Ausführungen mit AlNi-Magnetmaterial: a) Unlesbares Firmenschild, b) Gabelpoldynamo Vaterland mit Kippvorrichtung des Impex-Dynamos im Bild 3.8c



Bild 3.12: Vierpolige Erregeranordnung mit zweipoliger Magnetscheibe und zwei ferromagnetischen Polgabeln

Zunächst hat man auf der Basis der vierpoligen Tulpenmagnet-Dynamos eine vierpolige Gabelpolmagnetanordnung eingeführt. Zwei U-förmige Polsegmente aus ferromagnetischem Material unterschiedlicher Länge sind gegeneinander um 90° gedreht

(Bild 3.12). Sie sitzen auf den Polflächen einer zweipoligen Magnetscheibe und bauen ein vierpoliges Magnetfeld auf. Von den Tulpenmagnetdynamos wurden der Sternanker, die Lagerung und die Kippvorrichtung übernommen (Bild 3.11a und b). Ein definitives Datum für die Markteinführung ist bisher nicht bekannt.

3.3.2 Ruhende Anker

Im Vergleich zu den Magnetstahlanordnungen nehmen die AlNi-Magnete im Erregersystem der Gabelpoldynamos einen kleinen Raum ein. Allein für die Weiterleitung des magnetischen Flusses ist ein beachtliches Eisenvolumen erforderlich. Außerdem sind die Gleitkontakte zur Stromleitung vom rotierenden Anker zur Lampe sowohl bei der Fertigung als auch beim Betrieb problematisch. Die Umkonstruktion des Generators mit rotierendem Anker zum Dynamo mit ruhendem Anker erfolgte bei Impex auf der Basis zweipoliger und achtpoliger Polräder. Die zweipolige Konstruktion ist mit einem Blätterpolanker kombiniert, während die achtpoligen Varianten mit einem Klauenpolanker zusammenarbeiten. Die letzteren sind an der bauchigen Gehäuseform zu erkennen, die auch unter der Bezeichnung Kugeldynamo bekannt sind.



Bild 3.13: Zweipoliger Impex-Dynamo mit Blätterpolanker

Während die Klauenpolanker der Kugeldynamos von Impex immer in gleicher Weise ausgeführt wurden, haben die Polräder prinzipielle Änderungen erfahren. Bei der Entwicklung des zunächst eingesetzten achtpoligen Klauenpolrads (Bild 3.16b) kann die ruhende vierpolige Gabelpolanordnung als Vorlage gedient haben. Das Erregersystem wird ebenfalls von einem zweipoligen AlNi-Magneten aufgebaut. Danach wurden achtpolige Walzenmagnete aus AlNi-Magnetmaterial ausgeführt, die in einer weiteren Produktreihe von keramischen Magneten abgelöst wurden (Bild 3.16c). Möglicherweise gab es bei der Einführung der Walzenmagnete aus keramischem Material eine Daimon-Lizenzfertigung durch Impex, wofür die Gegenüberstellung zweier Dynamos im Bild 3.14 einen Hinweis gibt. Von der Werbung nach dem Krieg liegen wenige Unterlagen vor. Sie beschränken sich auf die Typen Astoria und Caily

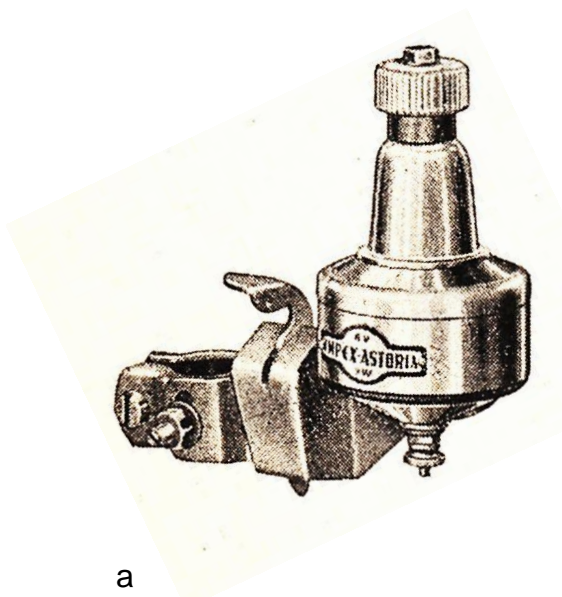
(Bild 3.15). Der Dynamotyp Caily wurde von 1958 bis 1962 produziert und könnte das letzte von Impex auf den Markt gebrachte Model sein, denn in den 60er Jahren wurde Impex von Union übernommen.



Bild 3.14: Aufnahme der Dynamo-
produktion nach dem Krieg
a) Typischer Daimler-Benz-Dynamo
b) Impex-Kugeldynamo von 1955-
1962

a

b



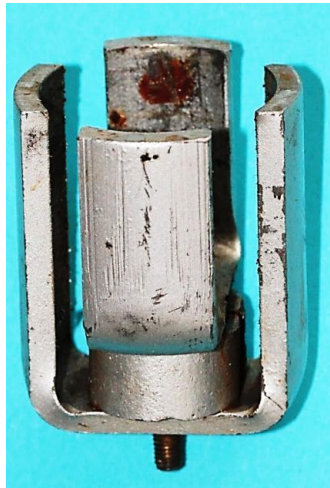
a



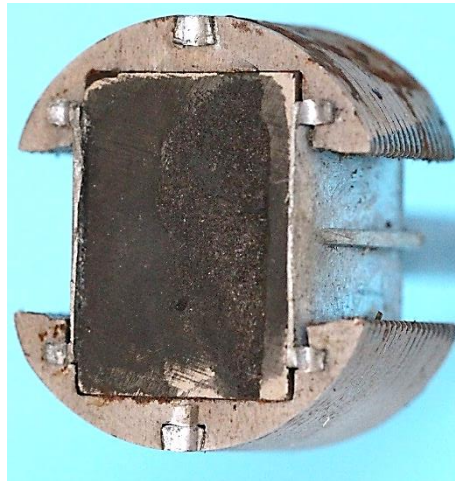
b

Bild 3.15: Werbung für Impex-Kugeldynamos: a) Voll verchromte Jubiläumsausgabe Impex Astoria, b) Impex Caily (1958-1962)

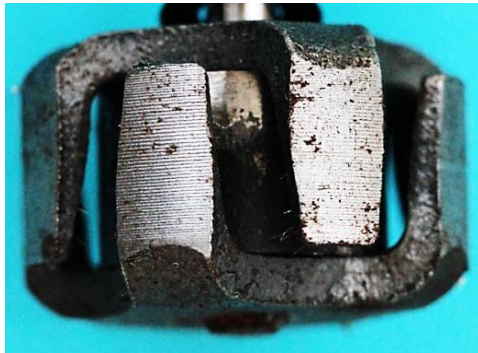
Die Vielfalt der Impex-Dynamotypen nach dem Zweiten Weltkrieg ist nicht nur von den Gehäusegestaltungen sondern auch von den vom Fahrer nicht einsehbaren Magnetsystemen bestimmt. Sie sind im Bild 3.16 zusammengestellt.



a



b



c



d

Bild 3.16 Ausführungsformen der Erregersysteme mit AlNi-Magneten:

- a) Ruhendes vierpolige Magnetsystem mit zweipoligem Magneten
- b) Polrad mit zweipoligem Blockmagneten
- c) Achtpoliges Klauenpolrad mit zweipoligem Magneten
- d) Achtpoliger Walzenmagnet

4 Typenübersicht

In der Tabelle von Bild 4.1 sind die bisher bekannten Impex-Ausführungen angegeben. Die genannten Jahreszahlen wurden den Annoncen oder den Händlerinformationen entnommen. Die Produktionszeiträume der Dynamos mit einer K-Nummer sind im Kraftfahrzeugbundesamt registriert.

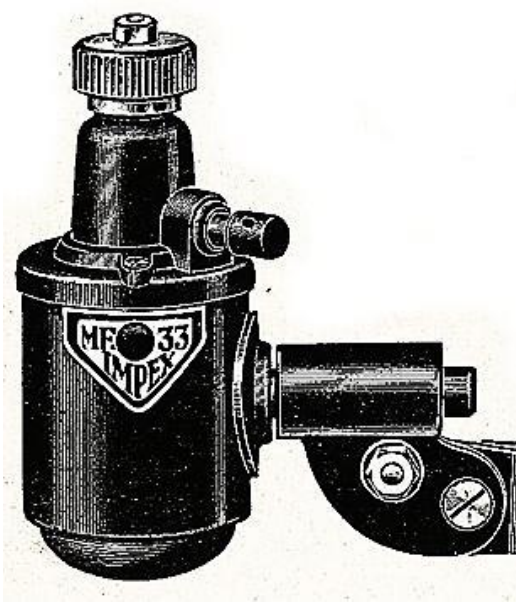
		Jahr der Anzeige	Leistung / Gewicht
Phöbus	Lizenz- nahmen	1922	1,6 W
Lucifer		1923	1,2 W
Zweipolige Tulpenmagnet-Dynamos			
Impex 320		1929	
Impex 329		1929	
Impex 331		1939 Gräf und Schlick	1,8 W
Impex 332			
Impex 333			
Impex 336		1933	
Impex FM 33	Leichtmo- torräder	vor 1934	1,2
Impex LM 32			5 W
Impex Supra 40		1936	1,8 W
Impex Superior			
Impex 21		1939	2,1 W
Impex 25		1939 Gräf und Schlick	2,1 W
Impex 30		1939	3 W
Impex 35		1936, 1940	2,1 W
Impex Super 36		1936	3 W
Luxusmodell Impex 36		1939 Gräf und Schlick	
Impex Rex, Mantelanschluss			1,5 W
Impex Rex, Bodenanschluss			1,5 W
Vierpolige Dynamos			
Impex			3 W, m: 515 g
Impex			2,1 W m: 450 g,
Kleine Kippvorrichtung			2,1 W, m: 410 g
Lizenzvergabe an			
Vaterland, Impex			
Daimon, Impex			
Keststein, Impex			
AlNi-Magnete			
Zweipoliger Blätterpol-Dy- namo			
Impex Astoria			3W
Impex (Bakelitge.) K 802		1955-1962	3 W 285 g
Impex Caily K 10801		1958 - 1962	2,1 W, 236 g
Impex de Luxe			
Impex Mini			
Impex K 10817 Typ 6554		1961-1966	3 W, 240 g
Impex K10817 Typ 5554		1961-1966	3 W, 204 g

Bild 4.1: Übersicht der Ausführungsformen und der Typenbezeichnungen

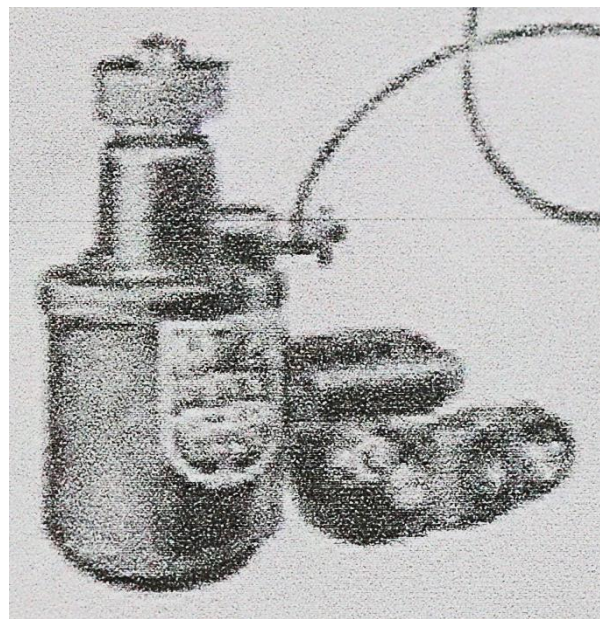
5 Dynamos für Leichtmotorräder

5.1 Bekannte Ausführungen

In den Impex-Annoncen und bei den bisher aufgetauchten Impex-Dynamos fallen zwei Exemplare auf, die nicht mit der Kippschalterkippvorrichtung bestückt sind. Stattdessen wurde eine Verschiebebolzenkippvorrichtung verwendet, die mit einem runden Flansch am Gehäusemantel befestigt ist. Der Halterarm hat kein Langloch, sodass für die Ausrichtung der Dynamoachse auf die Radachse der Halter entsprechend gestaltet werden muss. Diese Merkmale sprechen dafür, dass die Typen vor 1934 gefertigt wurden. Sie werden als geeignet für Leichtmotorräder charakterisiert, was für die 5 W-Variante im Bild 5.1b plausibel ist, aber für die 1,2 W-Ausführung aus heutiger Sicht überbewertet erscheint. Ohne Einschränkung wird bei beiden Ausführungen die hohe Lichtausbeute hervorgehoben.



a



b

Bild 5.1: Dynamos für Leichtmotorräder: a) Impex MF 33, 4 V, 0,3 A. b) Impex LM 32, 6 V, 4,8 W



Bild 5.2: Halterarm ohne Langloch mit der eingepprägten Fertigungsnummer T 14477

Trotz des gleichen Einsatzfalls sind beide Dynamos mit unterschiedlichen Leistungsschildern versehen. Das betrifft die Schildkonturen und die Typenbezeichnung. Sowohl die Buchstaben MF als auch LM lassen sich von **M**otorfahrzeug bzw. **L**eichtmotorrad ableiten. Unsicher ist, ob von den nachgestellten Zahlen bei MF 33 und bei LM 32 auf eine Reihenfolge der Markteinführungen geschlossen werden kann. Die Eignung dieser Dynamos für Leichtmotorräder wird in den Annoncen mit dem Hinweis bekräftigt, dass zuverlässige Kugellager eingebaut werden.

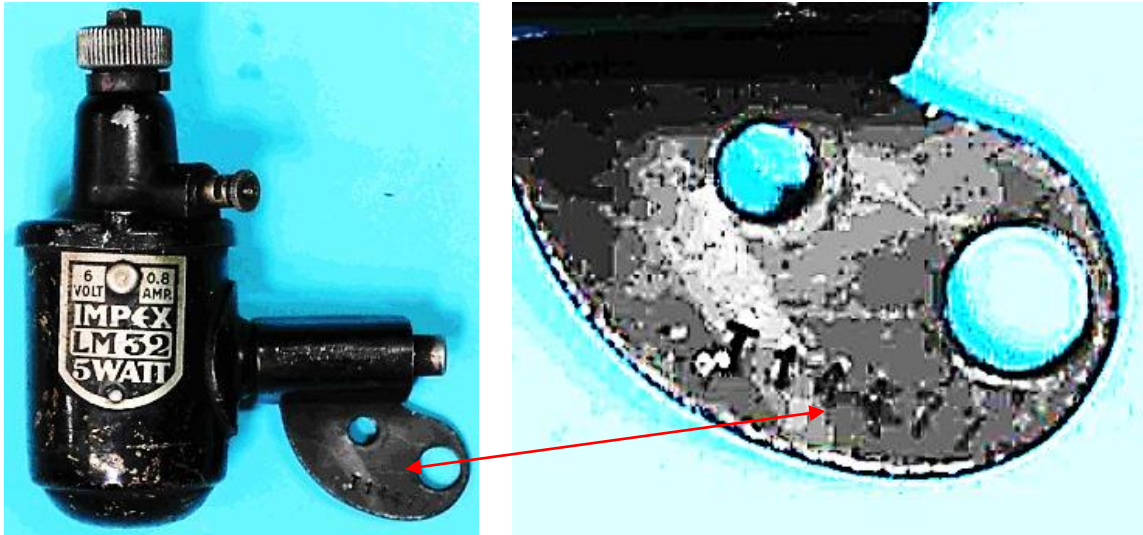
5.2 Impex LM 32, T14477

Lediglich vom Typ LM 32 (Bild 5.1b) liegen einige Fotos vor, die über den Aufbau der Typenreihe Auskunft geben. Während beim Typ MF 33 nur der Markenname und die Typenbezeichnung im aufgenieteten Leistungsschild verzeichnet sind, werden beim Typ LM 32 auch die Nenndaten angegeben (Bild 5.3). Dabei werden die Maßeinheiten in großen Buchstaben ausgeschrieben und keine Kurzformen verwendet. Einen Hinweis zur Einordnung des Dynamos in die Produktreihenfolge liefert die Fertigungsnummer, T 14477, die im Halterarm eingeprägt ist (Bild 5.4).



Bild 5.3: LM 32, Fertigungsnummer T 14477

Das zweiteilige Gehäuse besteht aus dem Gehäusetopf und dem Lagerhals. Beide Teile sind mit der Methode verschraubt, die auch bei den später entwickelten Dynamos zum Einsatz kommt. In der Ansicht von oben sind die Schlitzschrauben zu sehen (Bild 5.5a). Sie werden in die Gewindelöcher der Zapfen eingeschraubt (Bild 5.5b), die von außen durch die Gehäusewand verdrehsicher eingefügt werden. Das Gehäuse umfasst einen Generator mit einem Doppel-T-Anker und einen Tulpenmagneten. Im Jochbogen des Magneten ist das Spurlager eingesetzt und das untere Wellenende ist mit einer Axialspielausgleichsfeder bestückt (Bild 5.7a). In den Nuten des aus 18 Blechen geschichteten Blechpakets befindet sich eine mit Strick abgebundene und mit Lack getränkte Wicklung. Oberhalb des oberen Wicklungskopfes ist der Spannung führende Schleifring so positioniert, dass er mit dem im Lagerhalsfuß eingesetzten Bürstenhalter in der gleichen Ebene liegt (Bild 5.6).



a)

b)

Bild 5.4: Eingeprägte Fertigungsnummer auf dem Halterarm T 14477



a

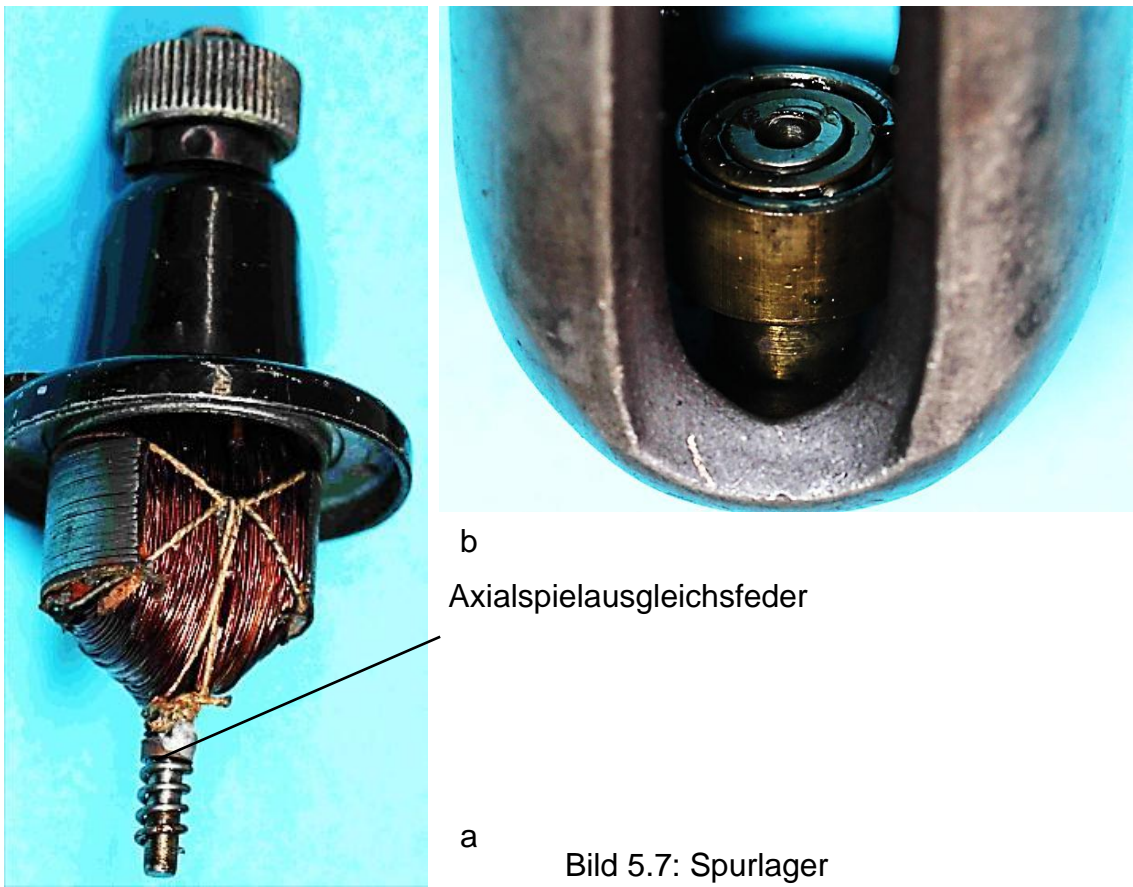
b

Bild 5.5: Impex LM 32: a) Schraubenköpfe im Lagerhalsfuß, b) Gewindeloch im von außen eingesetzten Zapfen

Zur Lagerung des Läufers werden ein Kugellager im Lagerhals (Bild 5.6) und ein Spurlager (Bild 5.7) eingesetzt.



Bild 5.6: Anker: a) Polfläche des Blechpakets, b) Getränkte und abgebundene Wicklung, c) Kombination aus Bürstenhalter und Kabelanschlussbolzen



b
Axialspielausgleichsfeder

a
Bild 5.7: Spurlager

6 Zweipolige Tulpenmagnet-Dynamos mit der Befestigung des Gehäusetopfes am Lagerhalsfuß

6.1 Übersicht

Das für die Dynamogruppe im Bild 6.1 gemeinsame Kennzeichen ist die Befestigung des Gehäusetopfes am Lagerhalsfuß. Das generelle Problem der Dynamogehäuse besteht darin, dass ein dünnwandiges Rohr, der Gehäusemantel, sowohl mit seinem unteren als auch mit seinem oberen Rand flächenhafte Bauteile berührt und mit ihnen kraft- oder formschlüssig zusammengefügt werden muss. Das Problem reduziert sich dann, wenn der Gehäusemantel entweder mit dem Lagerhals oder, wie es bei den Exemplaren im Bild 6.1 zutrifft, mit dem Boden ein topfförmiges Bauteil bildet (Bild 6.2c). Es bleibt aber eine Fügestelle, die konstruktiv so ausgelegt werden muss, dass für die Fertigung eine einfach handhabbare und für Reparaturzwecke leicht lösbare Verbindung beider Gehäuseteile vorliegt.



a) Impex Saba
4 V, 2,4 W
m: 680 g



b) Impex Super
6 V, 3 W
m: 620 g



c) Impex 25
6 V, 2,1 W



d) Impex 30
6 V, 3 W, um 1933
m: 605 g



e) Impex 35,
6 V, 2,1 W

Bild 6.1: Zweipolige Tulpenmagnet-Dynamos: Gehäusetopf am Lagerhalsfuß angeschraubt

Dazu sind im Lagerhalsfuß zwei diagonal gegenüber liegende Durchgangsbohrungen für versenkbare Schrauben vorgesehen. Im oberen Rand des Gehäusemantels sind ebenfalls zwei Bohrungen eingebracht, die Bolzen mit einer radialen Gewindebohrung aufnehmen. Die so gestaltete Mutter übt beim Einbringen der Schlitzschrauben einen axialen Druck auf den Gehäusemantel aus, ohne diesen zu verbeulen. Da das gekrümmte Magnetjoch am gewölbten Boden aufliegt, wird er mit seinen Stirnflächen der Pole gegen den Lagerhalsfuß gepresst, wobei der Zentrierrand im

Lagerhalsfuß die Einhaltung des Luftspalts garantiert. Zwischen dem Lagerhals und dem Gehäuserand bleibt ein kleiner Luftspalt, damit der Magnet keine Bewegungsfreiheit hat. Zur Vereinfachung der Montage sind die Schlitzschrauben angespitzt und die Muttern verdrehsicher in den Mantelbohrungen eingepasst.

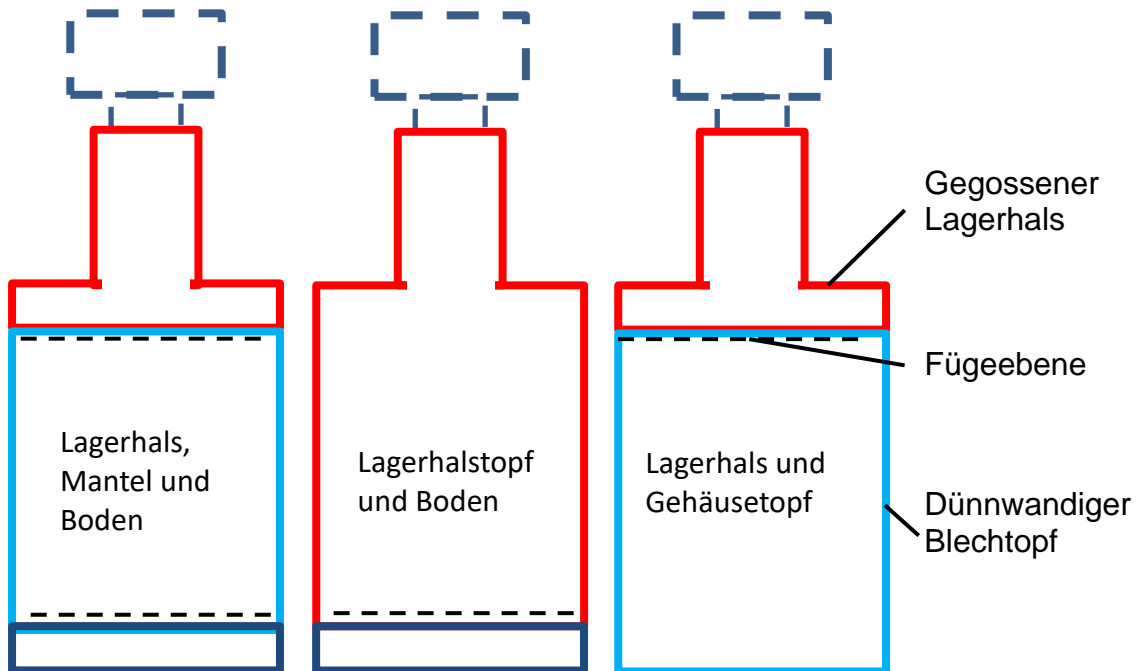


Bild 6.2: Drei Gehäusevarianten (Fügeebenen mit unterbrochenen Linien angedeutet)

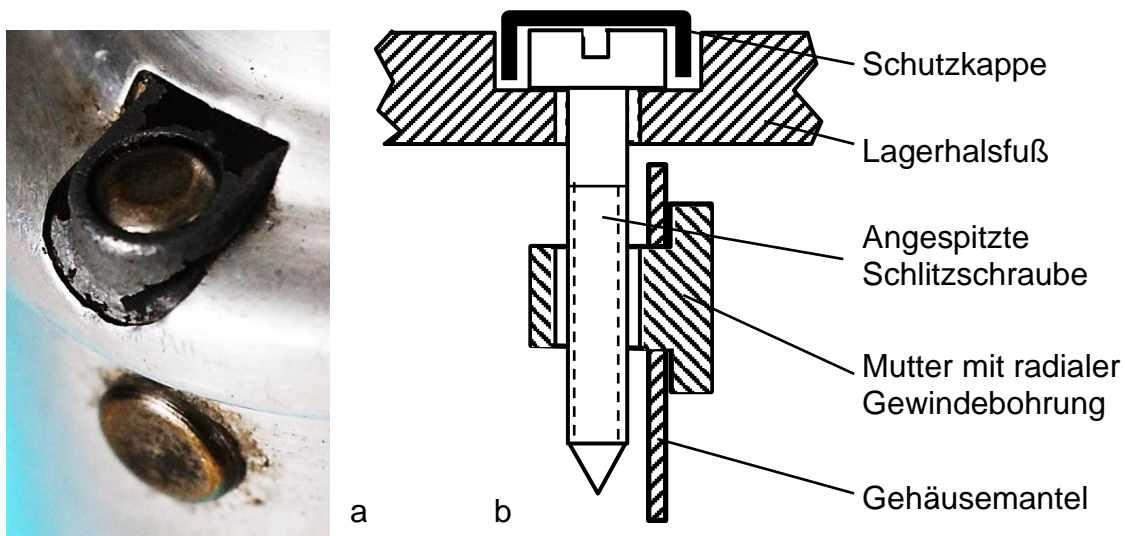


Bild 6.3: Konstruktion zur Befestigung des Gehäusetopfes am Lagerhalsfuß: a) Ausgeführte Verschraubung, b) Prinzipskizze der Verschraubung

Um eine Verschmutzung der Schraubenköpfe und das Eindringen von Wasser durch die Bohrungen des Lagerhalsfußes zu vermeiden, wurden die Schraubenköpfe mit

eingepressten Messingkappen abgedeckt. Eine vollständige Verschraubung ist im Bild 6.3a zusammen mit einer Prinzipskizze dargestellt. Von den im Bild 6.1 dargestellten Dynamos stehen drei für eine nähere Beschreibung zur Verfügung. Ihre Reibräder haben die gleiche Form und werden auch in gleicher Weise auf der Welle festgespannt.



Bild 6.4: Reibrad mit Innensechskant zwischen zwei Muttern befestigt

Obwohl die Montagetechnologie ihrer beiden Gehäuseteile und die Gehäusekonturen übereinstimmen (Bild 6.5 bis Bild 6.13), gibt es wesentliche Unterschiede in der Gehäusegestaltung. Selbst die von den Gehäusen umfassten Generatorbaugruppen weisen Unterschiede auf, die erst nach einer Demontage sichtbar werden.

6.2 Impex Saba

Der Impex-Dynamo „Saba“ ist für eine Nennleistung von 2,4 W bei einer Spannung von 4 V ausgelegt. Der Lagerhals ist wegen seiner komplizierten Form als Zinkdruckgussteil konzipiert. Der robuste Gehäusetopf wurde aus 0,8 mm starkem Messingblech geformt. Daran ist die Kippvorrichtung mit vier Nieten befestigt. Die Länge des 7 mm dicken Magneten beträgt 60 mm. Er ist fest im Gehäusetopf eingepresst und vergrößert dadurch die Stabilität des Dynamokörpers gegen von außen einwirkende Kräfte.



Bild 6.5: Impex-Saba: 4 V; 0,6 A

6.3 Impex Super

Die Ausführung Impex-Super mit einer Nennleistung von 3W fällt auf, weil sowohl der Lagerhals als auch der Gehäusetopf mit der gleichen Oberflächenfarbe und Materialqualität ausgeführt wurde. Hinzu kommt die ansprechende Art des auf dem Gehäuseseitenmantel eingepprägten Firmen- und Leistungsschildes. Von dieser Oberflächengestaltung leitet sich eventuell der Typenname „Super“ ab. Allerdings wird dieses extravagante Erscheinungsbild durch eine zusätzliche Verschönerungsmaßnahme erzielt, die nicht mit der Funktion und der Betriebssicherheit des Dynamos in Beziehung steht.



Bild 6.6: Impex-Super: 6 V; 3 W



a



b



c

Bild 6.7: Gegossener Lagerhals mit Aluminiumkappe: a) Impex-Super, b) Impex Saba, c) Ansicht mit drei Durchbrüchen

Gegenstand der Verschönerung ist der Lagerhals. Er ist identisch mit dem des Impex-Saba und wird mit einem 0,5 mm starkem Aluminiumblech überzogen. Vier Durchbrüche machen Platz für den Zugang zu den zwei Verschraubungen, dem

Kabelanschlussbolzen und dem oberen Rand des Lagerhalses. Hier kann man von einem Alleinstellungsmerkmal sprechen, denn die Überbauung erfolgt ohne Änderung der Abmessungen anderer Bauteile. Die Qualität dieser Maßnahme lässt sich daran messen, dass an dem Bund des Lagerhalses, der über den Gehäusetopfrand greift und zur Stabilisierung des Gehäusemantels dient, die Fugestelle ohne Vergrößerung nicht zu erkennen ist (Bild 6.8).

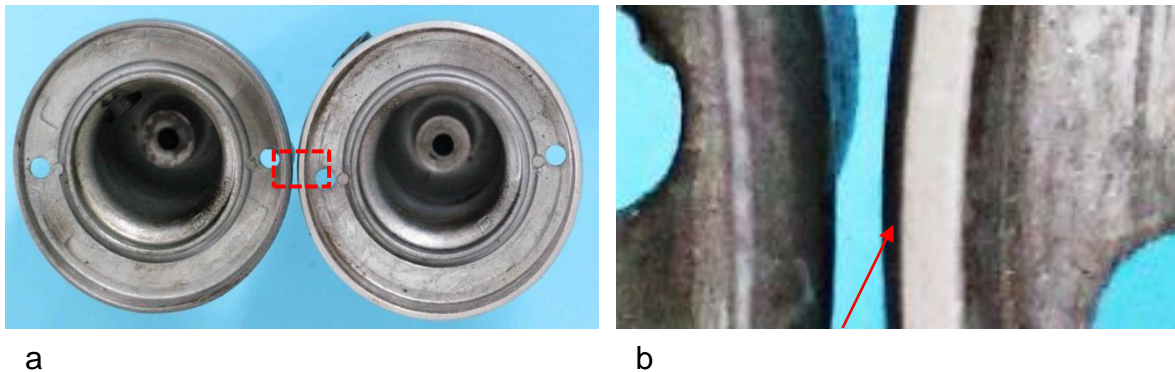


Bild 6.8: Nachweis der Aluminiumkappe an der Lagerhalskante: a) Lagerhalsfüße der Dynamos Impex 30 und Impex-Super, b) Roter Ausschnitt von a

Eine Reduzierung des Fertigungsaufwands erfolgte mit der Reduzierung der Nietenzahl zur Befestigung der Kippvorrichtung von vier auf drei, wobei man von der rechteckigen zur dreieckförmigen Form des Flansches übergang. Technische Gründe haben die Maßänderungen am Magneten. Er ist mit 65 mm um 5 mm länger um mit 6 mm Dicke um 1 mm dünner als der im Impex-Saba (Bild 6.9). Die Materialsubstitution beim Gehäuse, das 0,6 mm dicke Messinggehäuse wurde ersetzt durch ein 1 mm starkes Aluminiumgehäuse, ist vermutlich auf die regulierte Verwendung der „Knappstoffe“ in der zweiten Hälfte der 30er Jahre zurückzuführen. Da der Gehäuseaußendurchmesser nicht verändert wurde, steht der Magnet frei im Gehäusetopf und kann anders als beim Impex-Saba leicht herausgenommen werden.

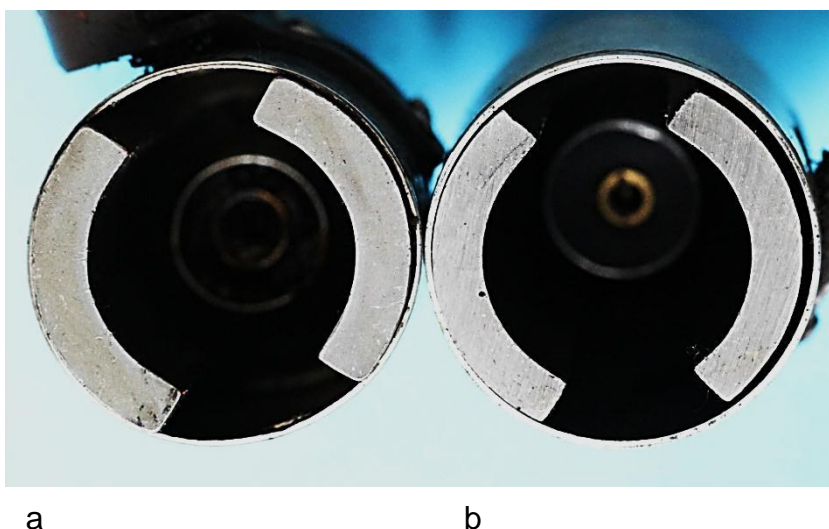


Bild 6.9: Stirnflächen der Magnetpole:
a) Impex-Saba, 7 mm dick, 60 mm lang
b) Impex-Super, 6 mm dick, 65 mm lang

Als Reaktion auf die Verlängerung des Magneten erfolgte eine Verlängerung der Welle um 5 mm (Bild 6.15). An der Kontur des Ankerblechpakets sind keine Änderungen auszumachen. Auffällig ist aber eine Qualitätssteigerung beim Stapeln des Blechpakets (Bild 6.11), wofür die Verkleinerung der Blechzahl von 18 beim Impex-Saba und 15 beim Impex-Super bei gleicher Paketlänge einen Beitrag lieferte.

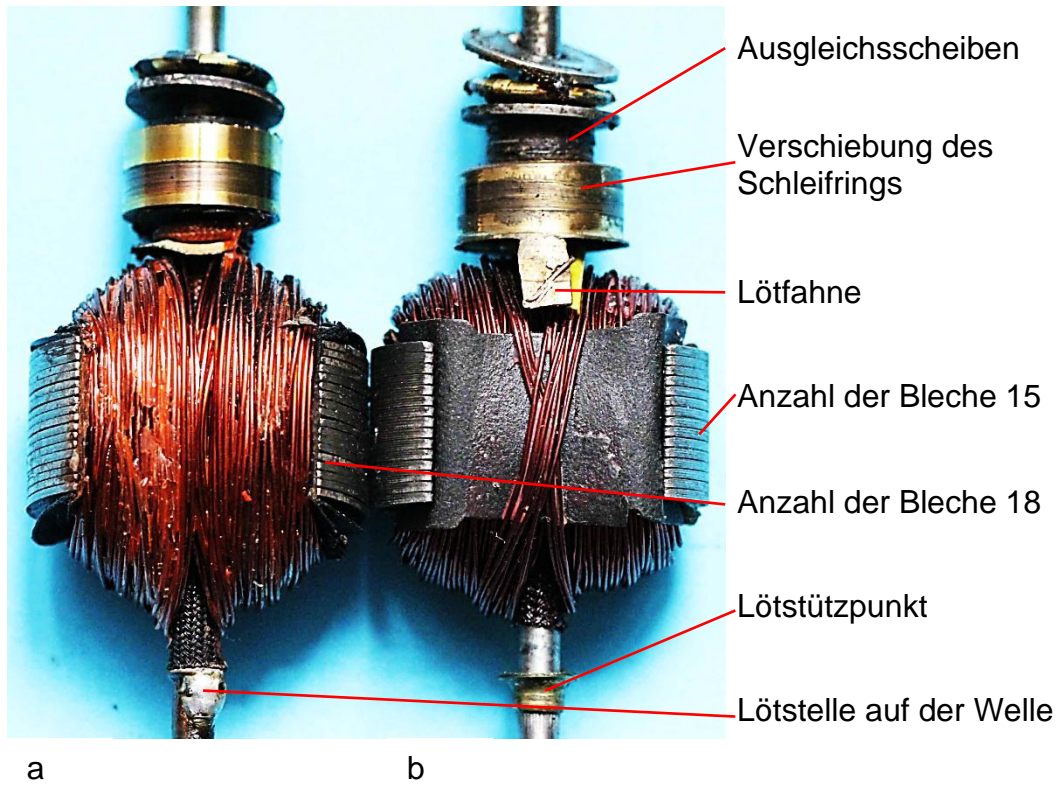


Bild 6.10: Konstruktive Unterschiede der Anker: a) Impex-Saba, b) Impex-Super

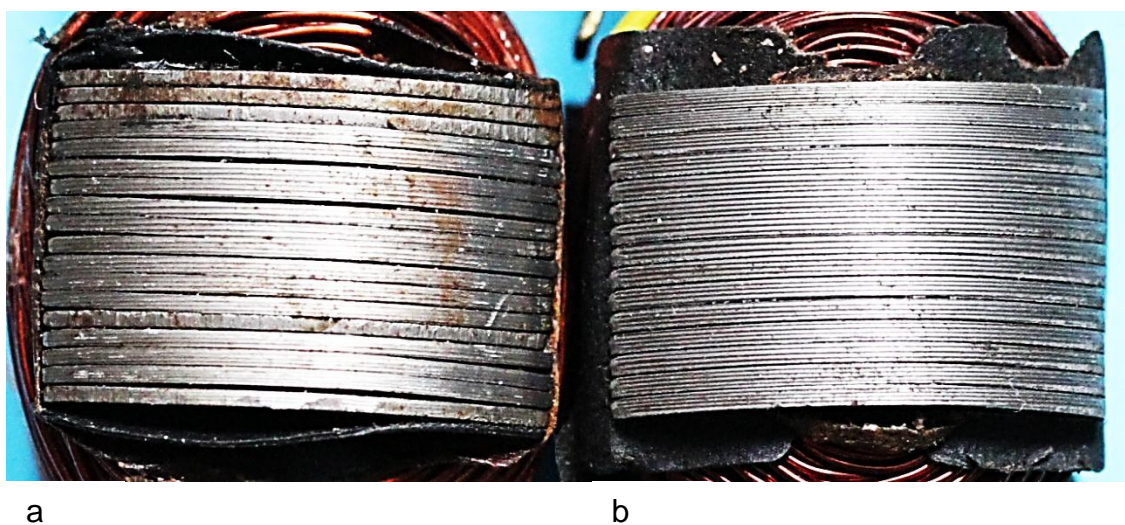


Bild 6.11: Gegenüberstellung der Ankerblechpakete: a) Impex-Saba, b) Impex-Super

Eine Optimierung des magnetischen Kreises hatte Korrekturen der Wickeldaten zur Folge, die kürzere Wicklungsköpfe zur Folge hatten. Dementsprechend verschob sich der Schleifring hin zum Wicklungskopf, sodass Ausgleichsscheiben zwischen Schleifring und Lager eingefügt werden mussten. Ein weiterer Unterschied am Schleifring besteht in der Anschlusstechnik. Während beim Impex Saba das Spannung führende Drahtende an der Schleifringkante angelötet ist, steht dafür beim Impex-Super eine Lötfahe zur Verfügung (Bild 6.12). Eine Lötfahe wurde auch beim Masseanschluss auf der Welle angebracht (Bild 6.10 und Bild 6.14).

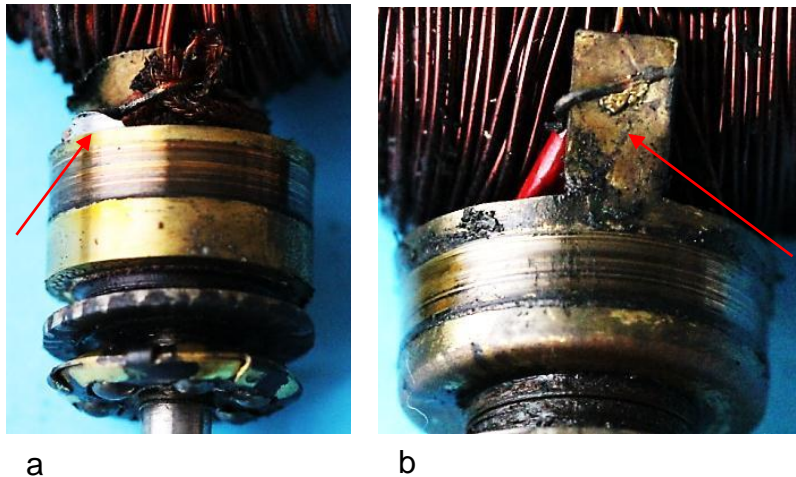


Bild 6.12: Anschlüsse am Schleifring
a) Impex-Saba,
b) Impex-Super

6.4 Impex 30

Vernachlässigt man die Schönheitsmaßnahmen am Gehäuse des Impex-Super, dann ist damit die Ausführung Impex 30 (Bild 6.13) identisch. Eine Ausnahme besteht allerdings in der Kontaktierung des Spulenanschlusses auf der Welle. Die Lötfahe beim Impex-Super wurde ersetzt durch eine Schweißstelle unmittelbar auf der Welle.

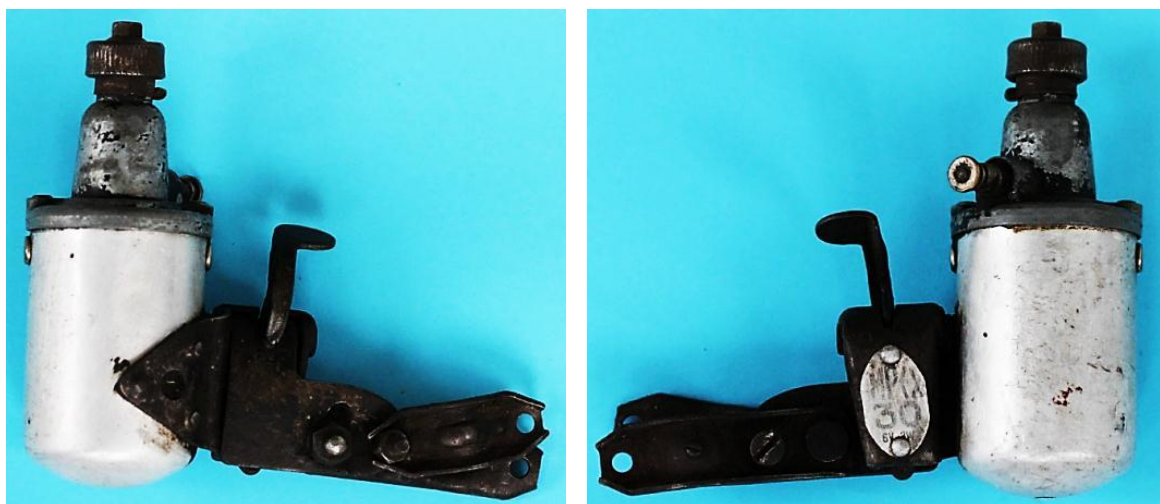


Bild 6.13: Impex 30: 6 V; 3 W

Im Bild 6.14 sind die Massekontakte und im Bild 6.15 die Anker der drei Tulpenmagnet-Dynamos mit der Befestigung des Gehäusetopfes am Lagerhalsfuß gegenübergestellt, um die Weiterentwicklung der Fertigungsverfahren hervorzuheben.

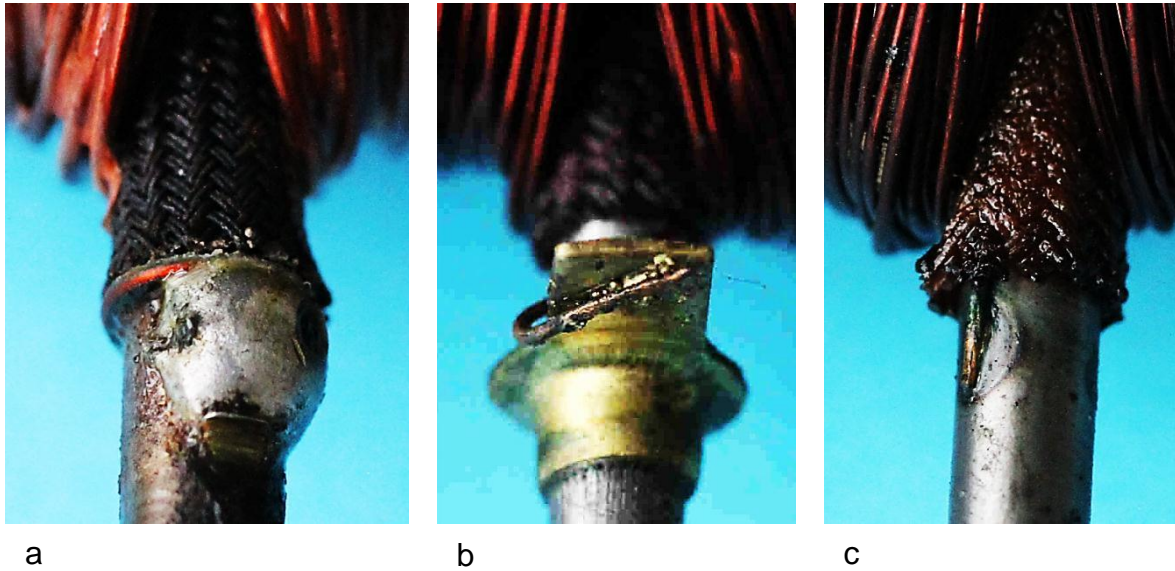


Bild 6.14: Massekontakte: a) Impex-Saba, b) Impex-Super, c) Impex 30

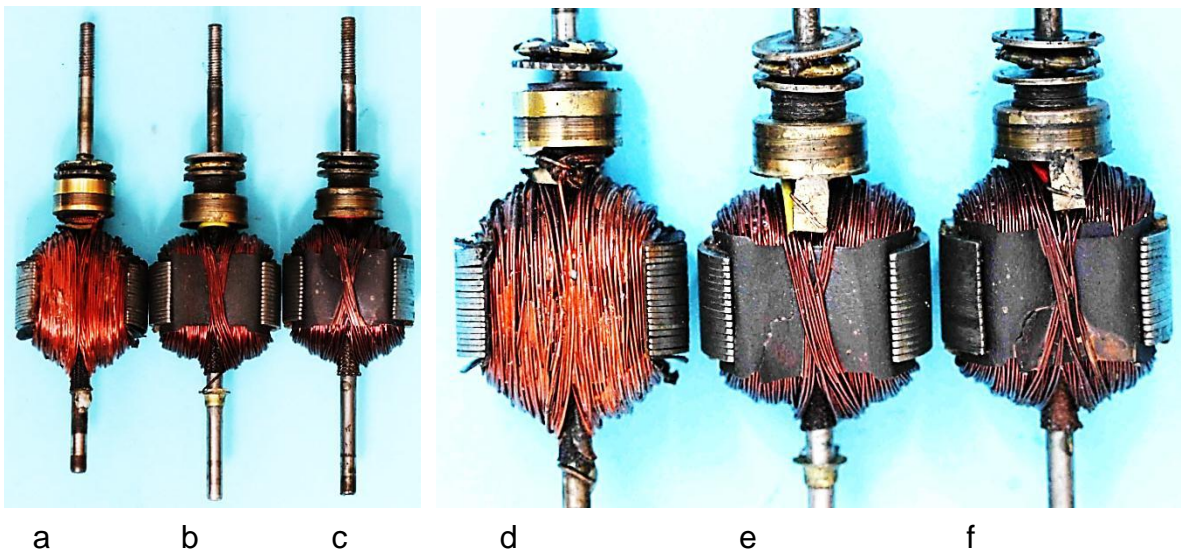


Bild 6.15: Anker: a) Impex-Saba, b) Impex-Super, c) Impex 30, d) Impex-Saba, e) Impex-Super, f) Impex 30,

7 Zweipolige Tulpenmagnet-Dynamos mit der Befestigung des Gehäusetopfes am Magneten

7.1 Übersicht und charakteristisches Gliederungsmerkmal

Die im Bild 7.1 aneinandergereihten Dynamos sind zu dieser Gruppe zusammengefasst, weil innerhalb der Produktpalette zweipoliger Tulpenmagnet-Dynamos ihre Gehäusetöpfe in der Mitte der Böden am Magneten befestigt sind. Die Unterscheidung der vier Muster wird durch die Gestaltung der Typenschilder, die entweder auf dem Basisblech der Kippvorrichtung oder auf dem Gehäusemantel aufgenietet sind, erleichtert.

Zu welchem Händler der Dynamo mit der Typenbezeichnung „Padena“ gehört, konnte bisher nicht ermittelt werden. Dagegen geht aus dem Firmenschild des Exemplars im Bild 7.1d die Typenbezeichnung „Kestein“ hervor, die dem Fahrradhändler gleichen Namens in Brüssel zugeordnet werden kann. Die Gehäuseform des Modells im Bild 7.1c entspricht den Konturen der Kestein-Variante, hat aber neben dem Langloch im Halterarm eine geschlossene Bohrung statt eines geöffneten Schraubenloches. Die Kestein-Dynamos zeichnen sich durch Gehäusetöpfe aus Messing aus, die einen großen Anteil an der Gewichts Differenz gegenüber den Impex-Dynamos mit einem Aluminiumgehäusetopf ausmachen. Auf dem Leistungsschild ist neben dem Markennamen nur die Nennspannung mit 6 V angegeben, so dass die Nennleistung nicht sicher angegeben werden kann.

Der Dynamo mit der Typenbezeichnung Impex 21 im Bild 7.1b gehört zur Produktreihe, die vermutlich von der Firma „Süddeutsche Metallwerke G.m.b.H.“ in eigener Regie vermarktet wurde. Dafür spricht das Firmenschild auf der Kippvorrichtung, das mit in gleicher Form aber anderen zweistelligen Nummern bei weiteren Typen verwendet wurde. Während der Typ Impex 21 einen gewölbten Boden besitzt, wurden bei den Händler Typen kegelige Böden ausgeführt.



a) Padena
6 V, 1,8 W
m: 480 g



b) Impex 21
6 V, 2,1 W
m: 475 g



c) Impex / Kestein
m: 510 g



d) Kestein, Fahrradhersteller in Rotterdam, Niederlande

Bild 7.1: Zweipolige Tulpenmagnet-Dynamos: Gehäusetopf am Magneten angeschraubt

7.2 Padena

Das Erscheinungsbild des Typs „Padena“ weicht durch die Form des Reibrads und durch zwei umlaufende Wülste auf dem Gehäusemantel von dem der anderen Exemplare ab (Bild 7.2). Das Gehäuse bilden ein Gehäusetopf aus Aluminium und ein Lagerhals aus Zinkdruckguss. Das Reibrad fügt sich harmonisch in die Kontur des Dynamokörpers ein. In seiner zentralen Bohrung ist ein Gewinde eingeschnitten, sodass es mit einer Kontermutter auf der Welle befestigt werden kann (Bild 7.3). Durch den Hohlraum unter der Lauffläche greift das Reibrad über den Lagerhals und verdeckt dabei die Ölbohrung. Zwar wird damit ein gewisser Schutz gegen Schmutzteilchen erreicht, aber die Nachölung ist erschwert. Der innere Aufbau des Padena-Typs entspricht weitgehend dem der Typen Impex 21 und Kestein, der in den folgenden Abschnitten beschrieben wird.



Bild 7.2: Padena

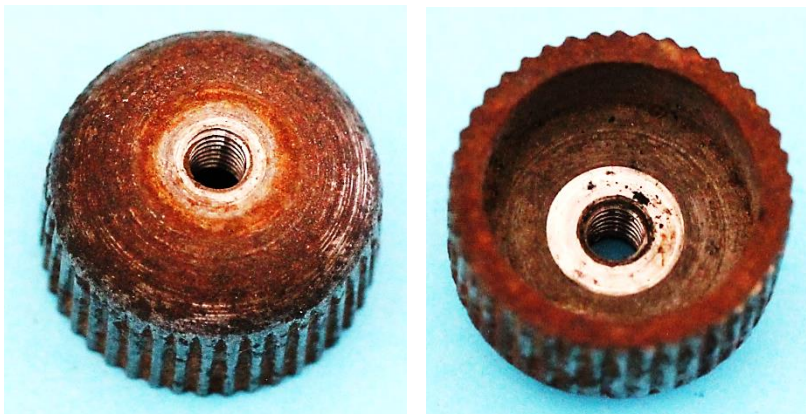


Bild 7.3: Stahlreibrad mit axialer Gewindebohrung

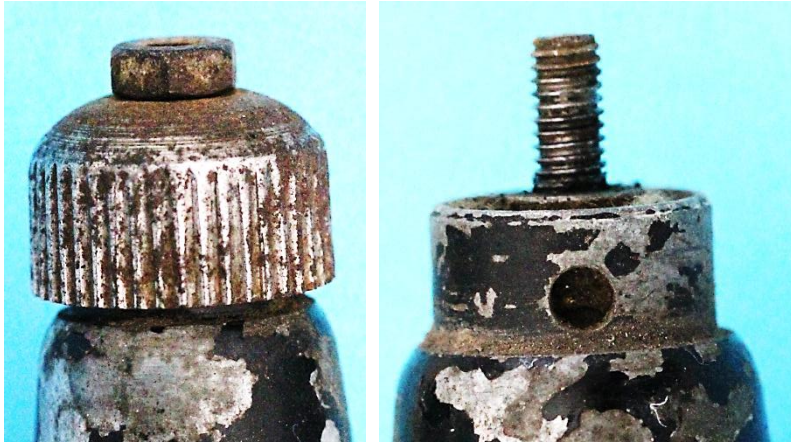


Bild 7.4: Lagerhals mit und ohne Reibrad

7.3 Impex 21

Die Ausführung Impex 21 (Bild 7.5) hat einen schwarz lackierten Gehäusetopf und einen metallisch glänzenden Lagerhals. In die im Boden eingedrückte durchbohrte Vertiefung finden der am Spurlager angegliederte Bolzen und die Mutter zum Anschrauben des Gehäusetopfes Platz (Bild 7.5c). Zur Stabilisierung der Nietverbindung des Gehäuses mit der Kippvorrichtung ist innerhalb des Gehäuses ein Blech eingelegt, das den Nietköpfen als Auflage dient (Bild 7.7).

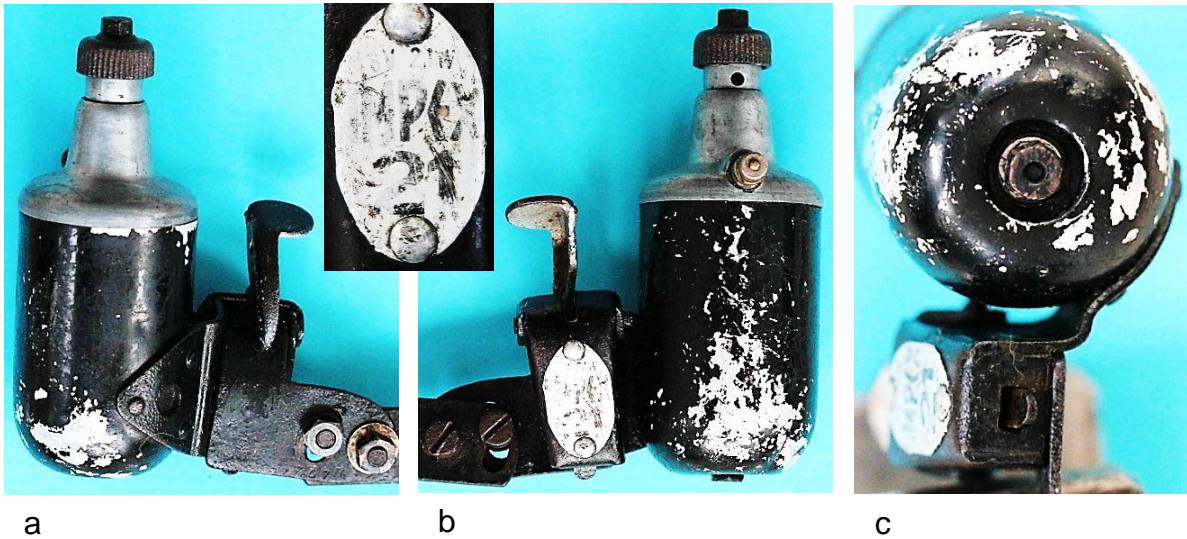


Bild 7.5: Impex 21: a) Rückseite, b) Vorderseite, c) Boden

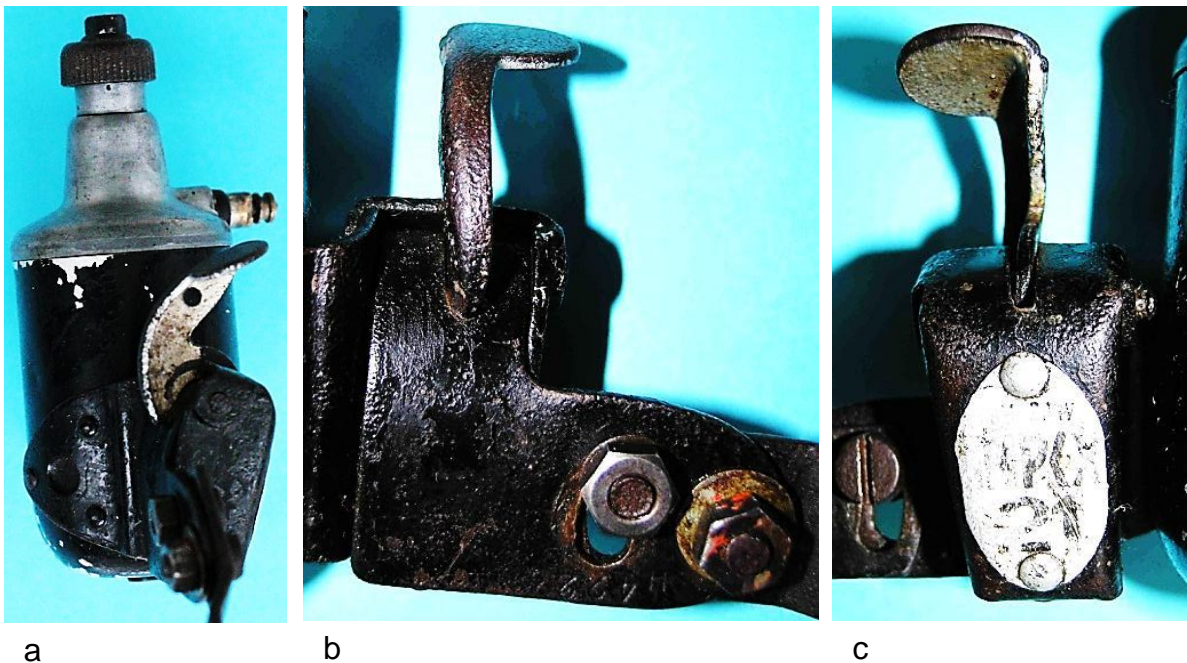


Bild 7.6: Kippvorrichtung: a) Schmalseite der Kippvorrichtung, b) Halterarm, c) Basisblech mit Firmenschild

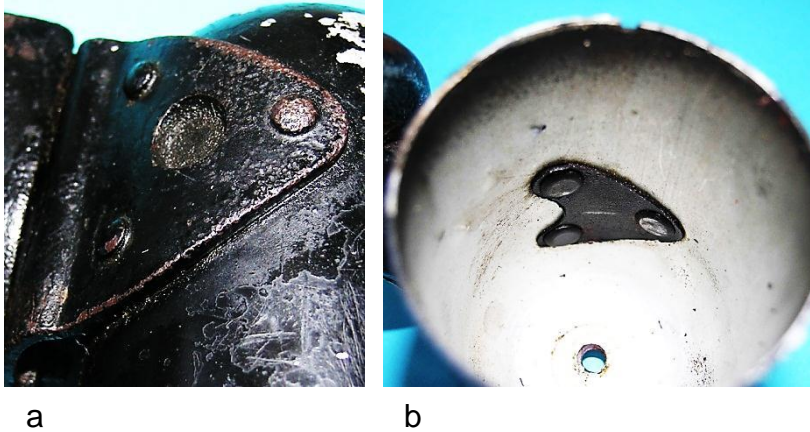


Bild 7.7: Befestigung der Kippvorrichtung
a) Nietköpfe außen
b) Nietköpfe innen

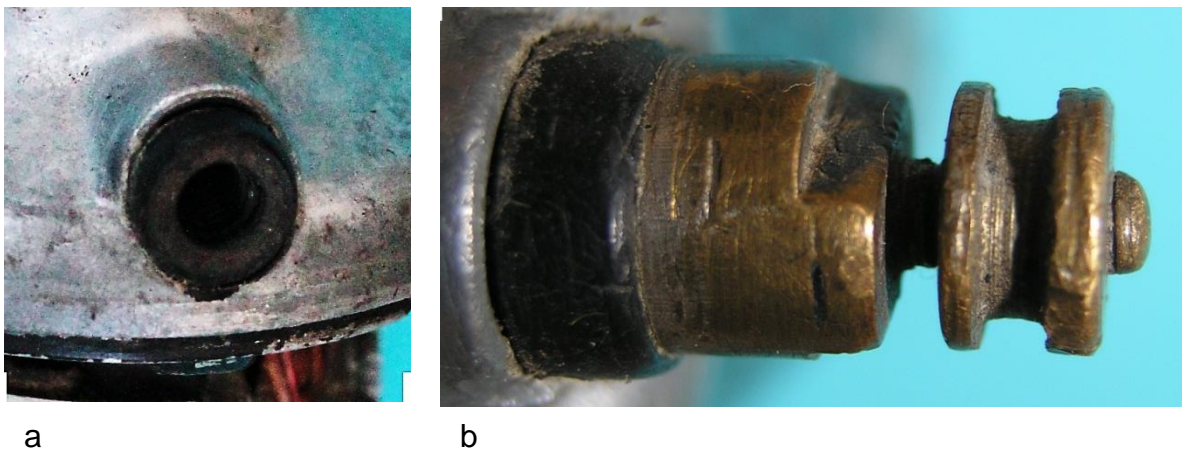


Bild 7.8: Kabelanschlussbolzen in der isolierten Bohrung des Lagerhalses eingeschraubt

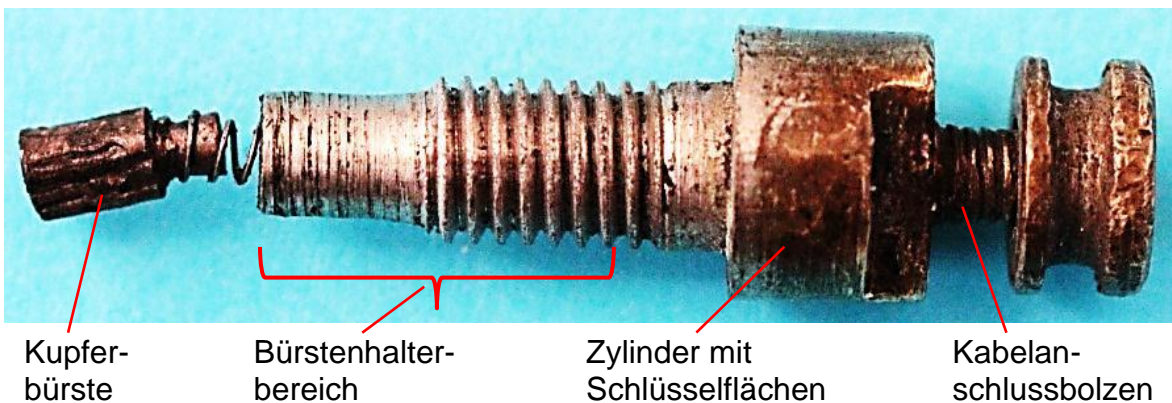


Bild 7.9: Kombination aus Bürstenhalter und Kabelanschlussbolzen

Im Lagerhals ist die Kombination aus Bürstenhalter und Kabelanschlussbolzen isoliert eingeschraubt (Bild 7.8). Auf der Innenseite befindet sich darin eine Bohrung, in der die Bürstenfeder und die Kupferbürste geführt werden (Bild 7.9). Das außerhalb des Gehäuses befindliche Ende des Kombiteils hat einen zylindrischen Bereich mit Schlüssel­flächen und einen Gewindebolzen für den Kabelanschluss.

Im Vergleich zum Padena-Exemplar wurde eine Veränderung des Zugangs zum Ölloch vorgenommen. Während beim Padena-Dynamo das Ölloch vom Reibrad verdeckt wird es beim Impex 21 mit einer geschlitzten Kappe verschlossen (Bild 7.11). Mit einem angeschnittenen Blechhaken lässt sich die Kappe so verdrehen, dass das Ölloch im Lagerhals mit einer Bohrung in der Öllochverschlusskappe deckungsgleich ist. Hinter dem Ölloch befindet sich das Öldepot (Bild 7.12).

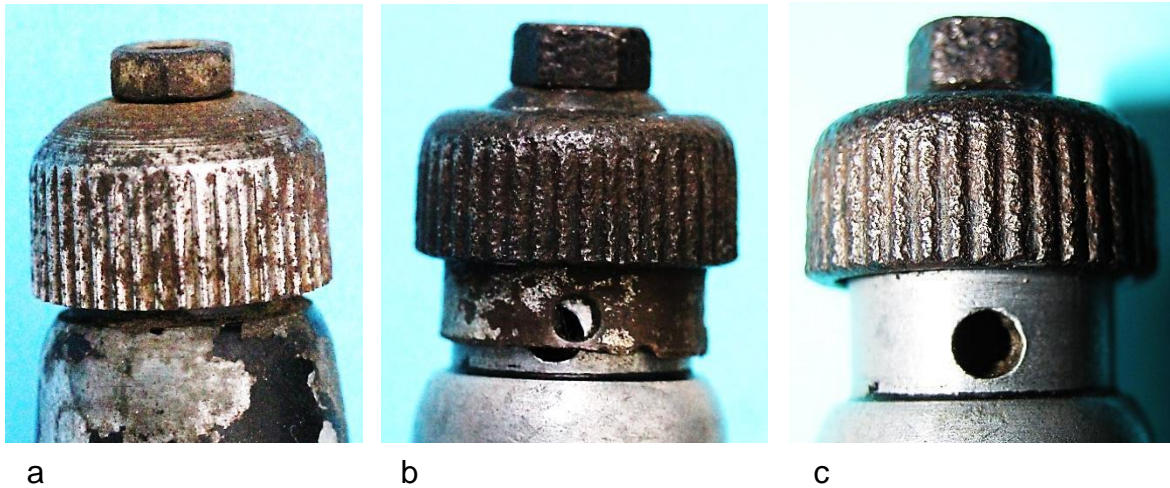


Bild 7.10: Unterschiede bei der Abdeckung des Öllochs: a) Padena, b) Impex 21 mit Öllochverschlusskappe, c) Impex 21 ohne Öllochverschlusskappe

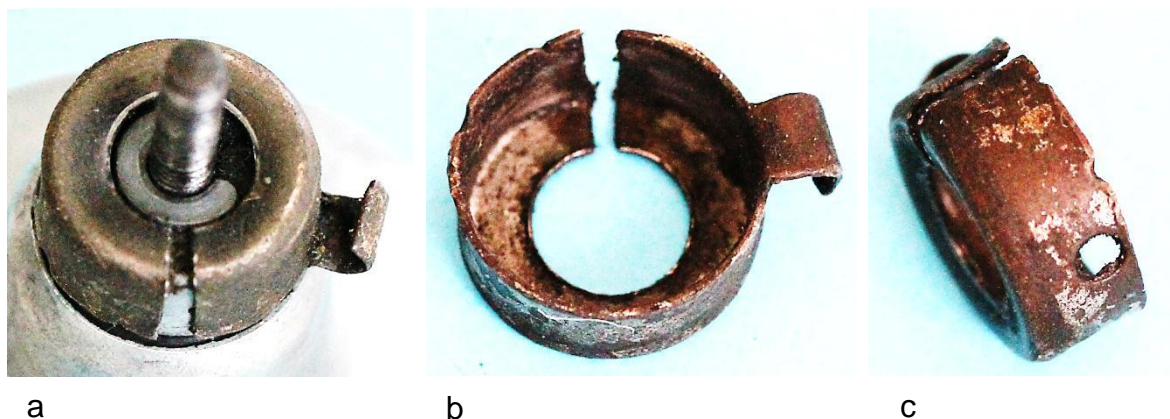


Bild 7.11: Verschlusskappe der Ölbohrung

Während beim Padene-Dynamo das Reibrad mit einem Gewinde versehen und mit einer Kontermutter auf der Welle befestigt ist (Bild 7.13), wurde im Reibrad des Impex 21 ein Innensechskant eingepreßt, in das eine gekonterte Mutter eingreift. Oberhalb des Reibrads dient eine Mutter zur axialen Fixierung. Der Läufer stützt sich in axialer Richtung im Radiallager, das im Jochbogen des Dauermagneten eingesetzt ist (Bild 7.15a), und durch das Radialkugellager im Lagerhals ab (Bild 7.14). Die radiale Führung der Welle übernimmt eine 20 mm lange Röhre, die vom Zinkdruckgusslagerhals gebildet wird.

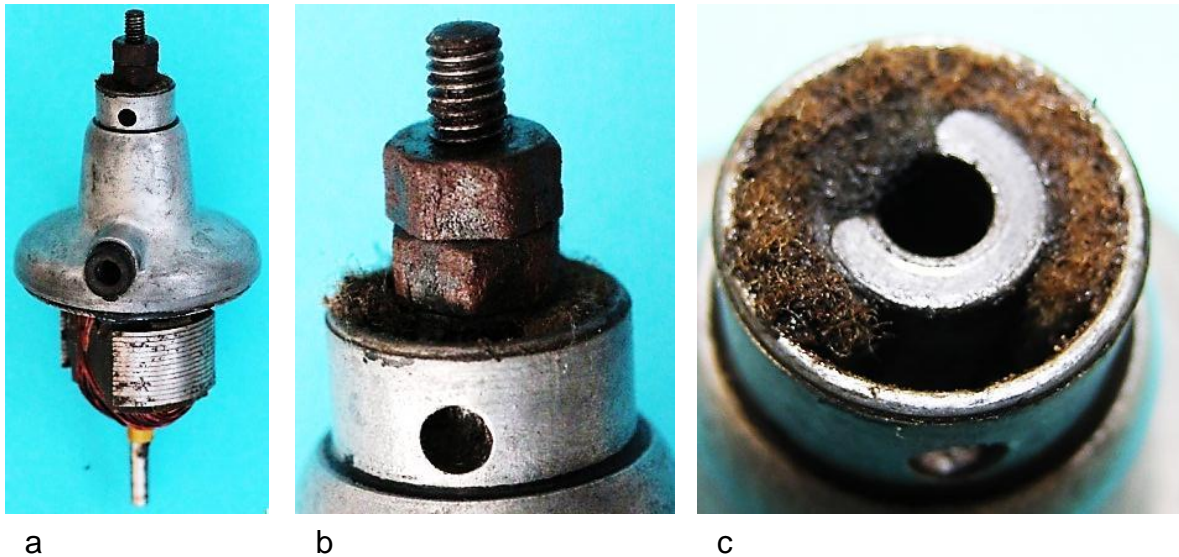


Bild 7.12: Öldepot: a) Lagerhals mit Anker, b) Lagerspieleinstellung, c) Angeschlittenes Gleitlager mit Ölfilz

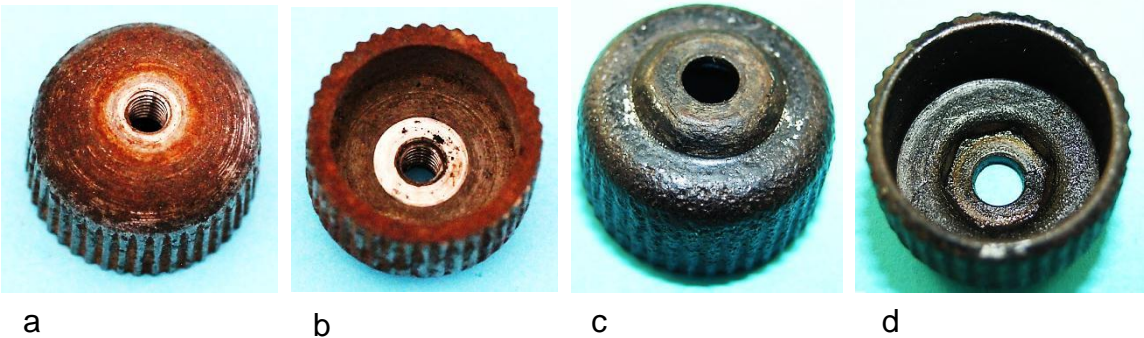


Bild 7.13: Reibrad: a) Abdeckung des Lagers durch das Reibrad, b) Äußere Ansicht, c) Innenraum

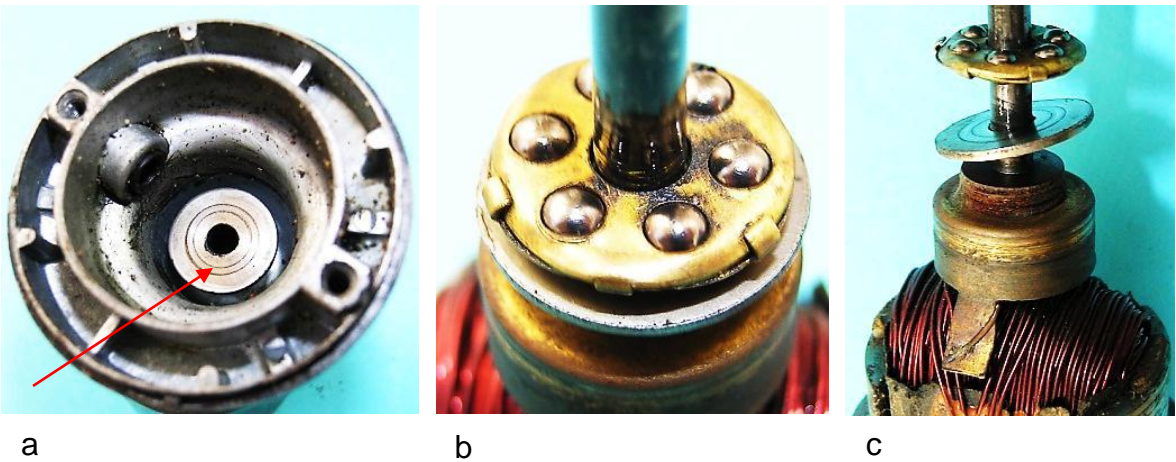


Bild 7.14: Axiallager: a) Obere Anlaufscheibe im Lagerhals, b) Axialkugellager, c) Untere Lagerscheibe

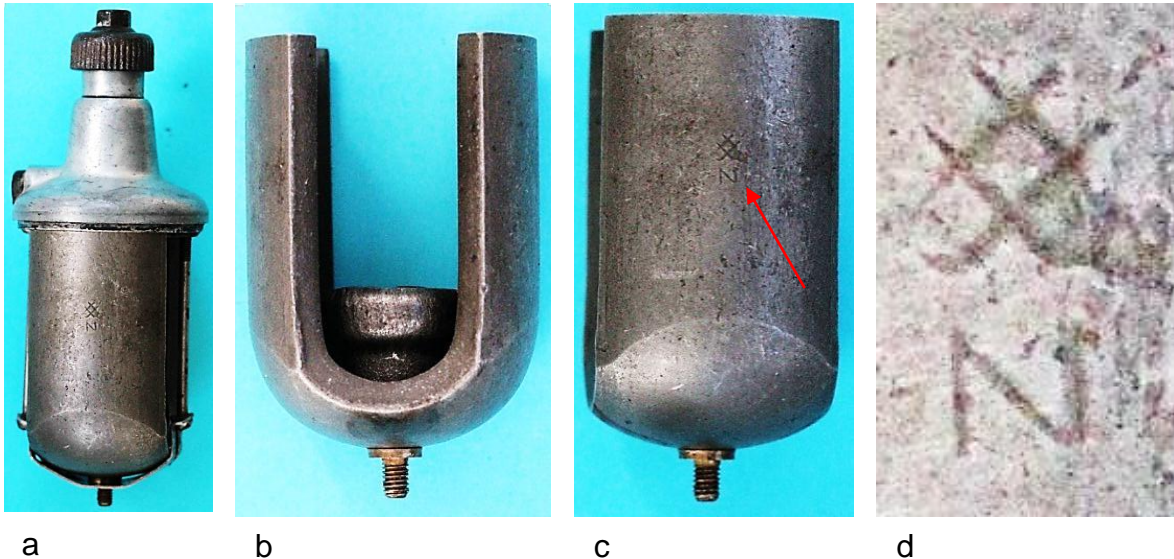


Bild 7.15: Tulpenmagnet: a) Lagerhals mit angeschraubtem Gehäusekopf, b) Spurlager im Magnetjoch, c) Magnetschenkel mit Firmenstempel, d) Firmenstempel

Der axiale Druck zwischen den Kugellagern wird von einer Konstruktion aufgebaut, deren Schrauben in zwei Gewindegrundlöcher des Lagerhalsfußes eingeschraubt werden. Die Spannschrauben ziehen ein Blech um das Magnetjoch, das in der Mitte eine Bohrung für den Gewindebolzen aufweist, mit dem der Gehäusekopf angeschraubt wird (Bild 7.16).

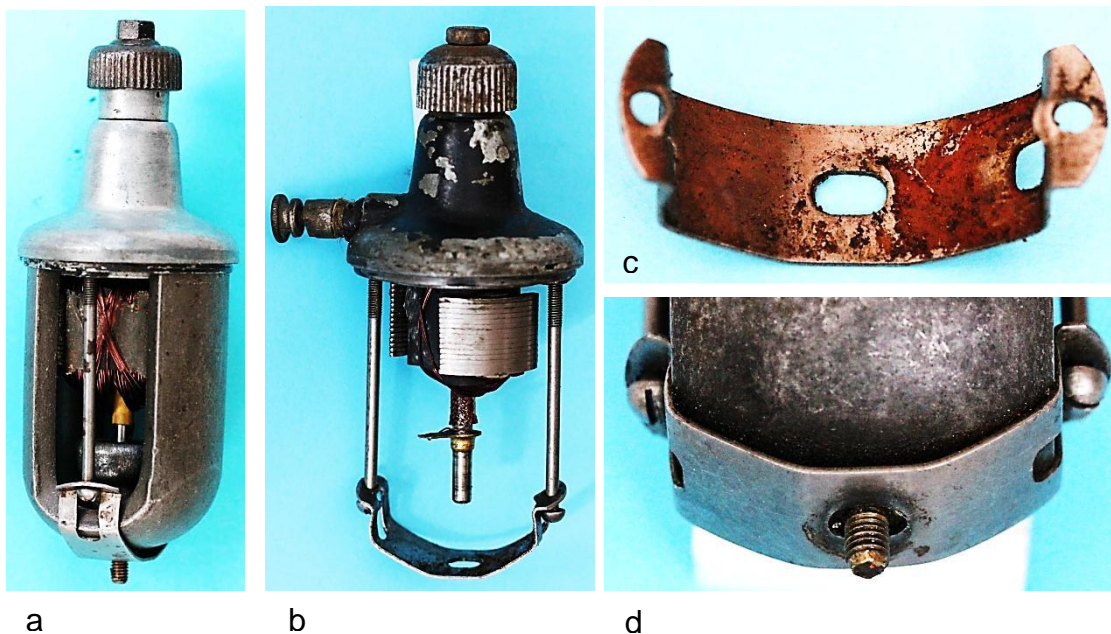


Bild 7.16: Spannelemente zur Befestigung des Magneten am Lagerhalsfuß

In der Gegenüberstellung der Typen Padena und Impex 21 im Bild 7.17 verdeckt die Dominanz der Tulpenmagnete die Unterschiede der Anker. Zwar ist die kürzere

Welle beim Padena nicht zu übersehen, aber das höhere Kupfergewicht von etwa 20 g

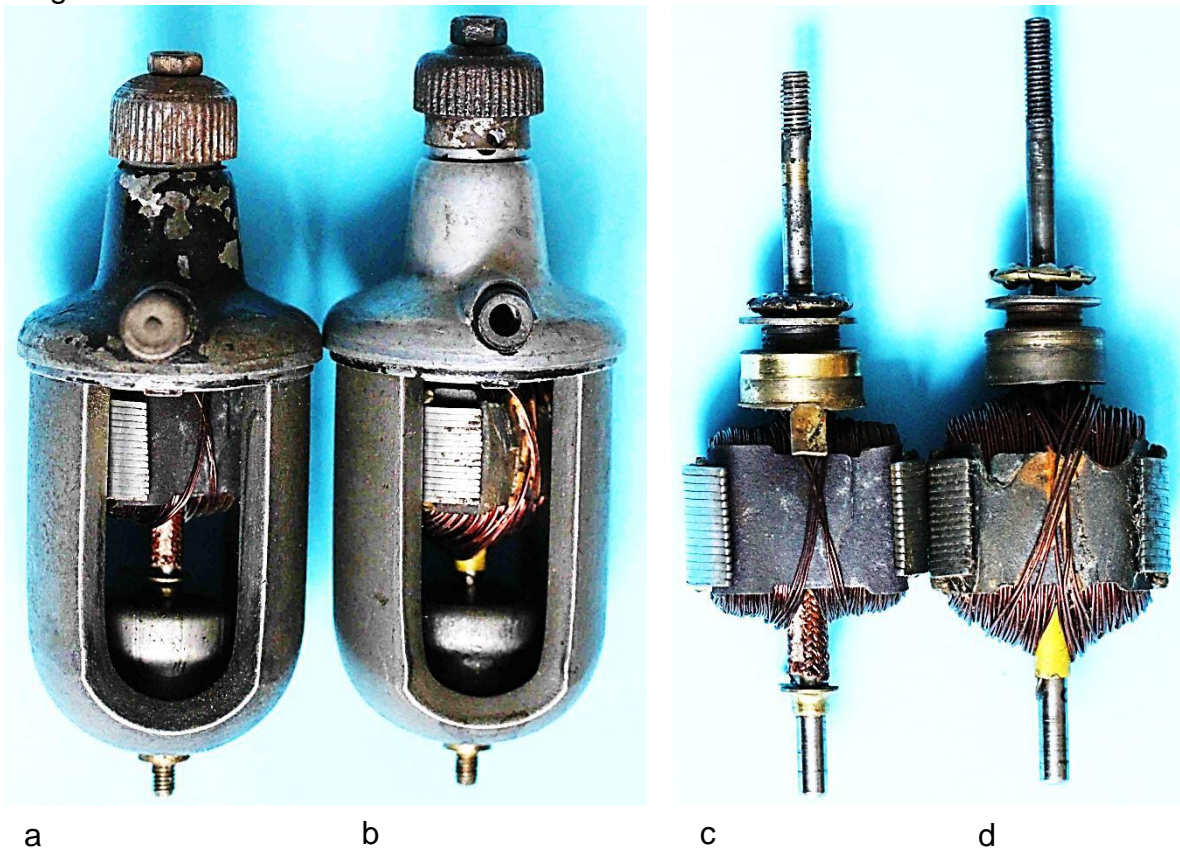


Bild 7.17: Vergleich des Impex 21 mit Padena: Entfernter Gehäusetopf: a) Padena, b) Impex 21; Ankervergleich: c) Padena, d) Impex 21

7.4 Kestein

7.4.1 Aufbau des Dynamos

Beim Dynamo mit dem Markennamen „Kestein“ (Bild 7.18) ist nur die Spannung auf dem Typenschild verzeichnet. Über die Leistung gibt es keine Angabe. Der Kabelanschluss befindet sich am Lagerhals (Bild 7.19). Mit der Mutter am Boden (Bild 7.20b), die auf einem mit dem Spurlager verbundenen Gewindebolzen aufgeschraubt ist, wird der Gehäusetopf aus Messing an den Lagerhalsfuß, ein Zinkdruckgussteil, gepresst.



Bild 7.18: Kestein 6 V

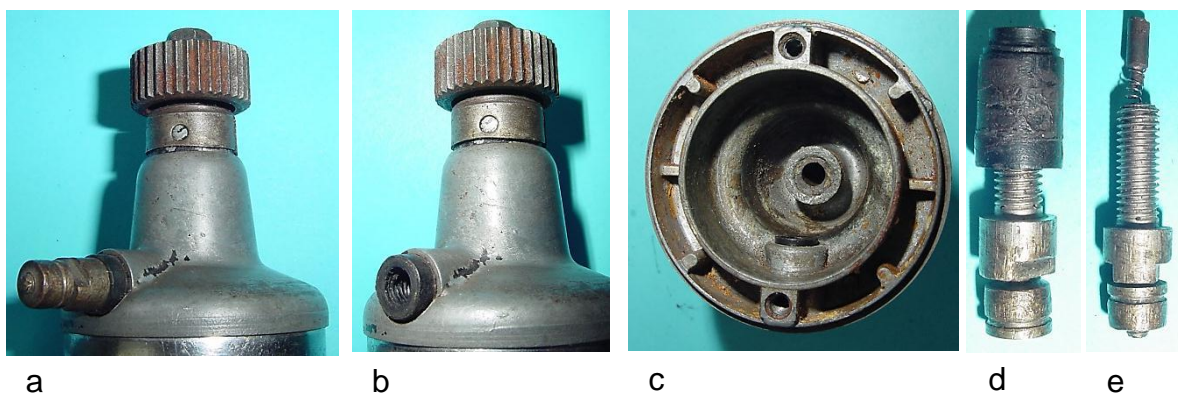
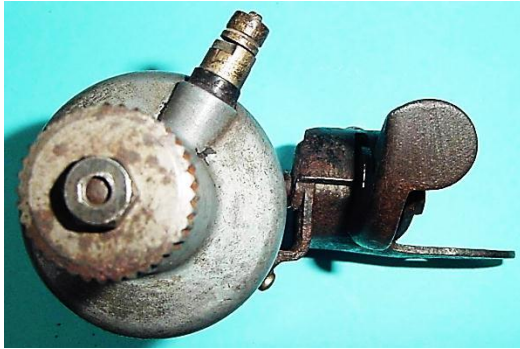


Bild 7.19: Position des Bürstenhalters im Lagerhalsfuß: a) Lagerhals mit Kabelanschluss, b) Entfernter Kabelanschluss, c) Innenraum des Lagerhalses, d) Kabelanschluss mit Isolierteil zum Lagerhals, e) Kabelanschluss mit Bürste



a



b

Bild 7.20: Ansichten: a) von oben und b) von unten

Die Kippvorrichtung, von der im Bild 7.21 die zwei Stellungen dargestellt sind, fällt zunächst durch den langen Kipphebel und den unsymmetrischen Flansch auf. Das Halblech, das an der Gabelschelle angeschraubt wird, und der Kipphebel sind auf dem Drehbolzen im begrenzten Winkelbereich drehbar angeordnet. Unter der Abdeckung drückt der Kipphebel auf einen Stößel, auf dem sich eine Schraubenfeder befindet (Bild 7.23). Der Stößel führt durch die Verstellung des Kipphebels Dreh- und Längsbewegungen aus, die unterhalb der Kippvorrichtung zu beobachten sind, weil der Stößel durch die Abdeckung hindurch ragt (Bild 7.24). Die Bahn auf dem Kipphebel, auf der der Stößel gleitet, ist so geformt, dass sich zwei stabile Positionen des Dynamos, die Ruhe- und die Betriebsstellung, einstellen. Aus den Skizzen im Bild 7.22 ist das Wirkprinzip der Kippvorrichtung ersichtlich.



Bild 7.21: Zwei Stellungen der Kippvorrichtung

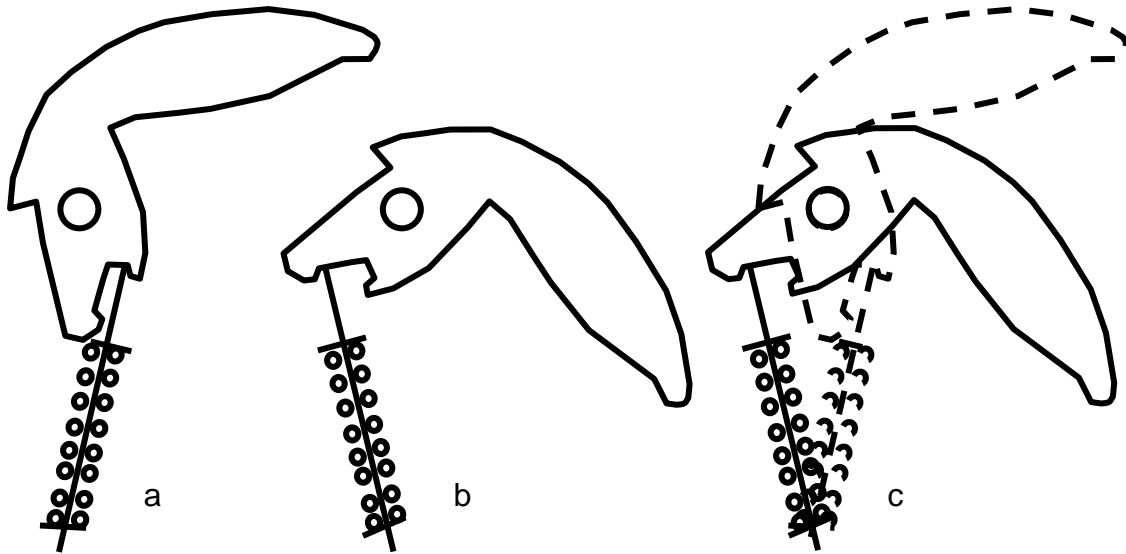


Bild 7.22: Endstellungen der Kippeinrichtung: a) Ruhestellung, b) Betriebsstellung, c) Vergleich beider Stellungen



Bild 7.23: Betätigungshebel mit Feder

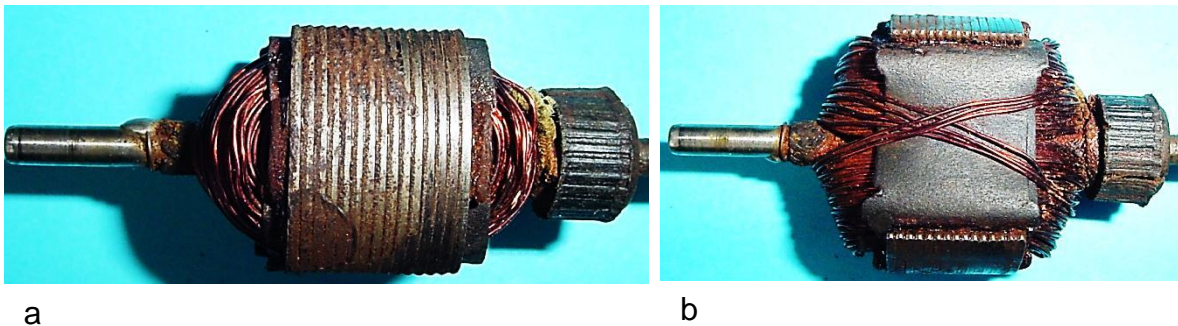


Bild 7.24: Sichtbares Stößelende unter der Kippvorrichtung

Der magnetische Kreis besteht aus einem zweipoligen Tulpenmagneten (Bild 7.25) und einem durchbohrten Doppel-T-Anker (Bild 7.26). Mit einer Schelle und zwei Gewindebolzen, die in Gewindegrundlöcher des Lagerhalses eingeschraubt werden, erfolgt die Befestigung des Magneten am Lagerhals. Die Lager, ein Spurlager mit einem Fettdepot (Bild 7.27), das im Magnetjoch befestigt ist, sowie ein Axialkugellager (Bild 7.28) und ein Gleitlager im Lagerhals stellen die elektrische Verbindung zum Gehäuse her. Auf der Welle im Lagerhalsbereich ist der Spannung führende Schleifring positioniert. In diesem Exemplar ist nur der Schleifringkörper vorhanden (Bild 7.26), was darauf hinweist, dass durch die Bürstenreibung die Schleifbahn zerstört werden kann.



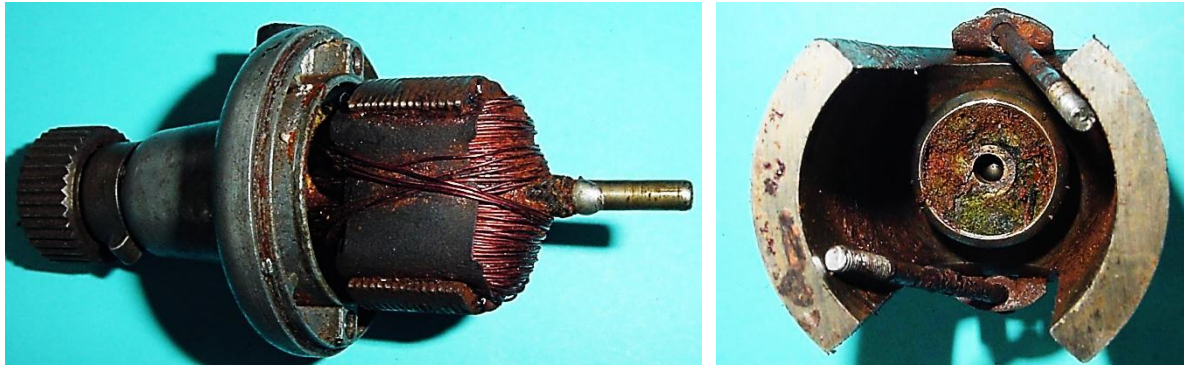
Bild 7.25: Befestigung des Spurlagers in der Mitte des Magnetjochs



a

b

Bild 7.26: Durchbohrter Doppel-T-Anker: a) Polfläche, b) Wicklung in der Polücke



a

b

Bild 7.27: Spurlager: a) Freies Wellenende mit konkaver Stirnfläche, b) Position des Spurlagers

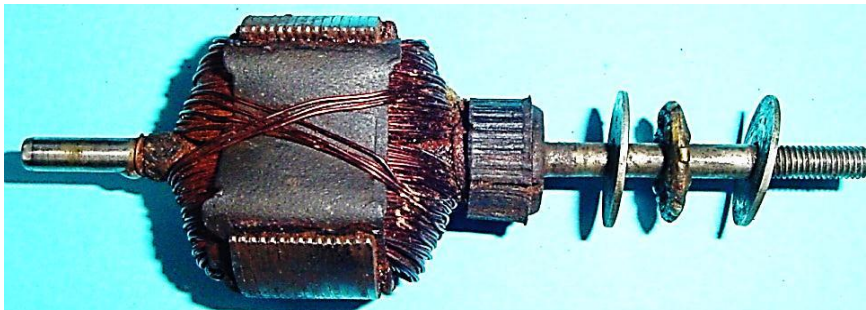


Bild 7.28: Axiallager

Unmittelbar unterhalb des Reibrades befindet sich im Lagerhals die Ölbohrung, die mit einem verdrehbaren Blechring verschlossen werden kann. Damit die Ölbohrung durch den Filz, der als Öldepot vorgesehen ist, nicht verstopfen kann, ist das Gleitlager abgeflacht und ein Messingblech so eingesetzt, dass hinter dem Ölloch ein Hohlraum entsteht, um Öl leicht nachfüllen zu können (Bild 7.29).



a



b



c



d

Bild 7.29: Fettdepot unter dem Reibrad: a) Reibrad, b) Verdrehbare Schutzkappe, c) Freiraum für die Öleinfüllung, d) Entferntes Schutzblech

7.4.2 Vergleich der Anker

Neben den Unterschieden im Erscheinungsbild der im Bild 3.2 dargestellten Dynamos weist der Kestein-Anker Abweichungen zum Padena und zum Impex 21 auf. Das Ankerblechpaket ist um ein Blech der Stärke 1 mm verkürzt (Bild 7.30c und d). Die Ausladungen der Wicklungsköpfe sind etwa mit denen beim Padena vergleichbar aber sichtbar kleiner als beim Impex 21 (Bild 7.30a und b).

Die Kontaktierung eines Spulenendes mit der Welle ist ein Beispiel für das ständige Bemühen auch bei laufender Fertigung technologische Maßnahmen zu ergreifen, um Arbeitsgänge zu vereinfachen und Kosten zu senken. So wird beim Padena ein Messingring mit einer Lötflanke auf der Welle positioniert (Bild 7.31a), um damit den Massekontakt im Stromkreis herzustellen. Die Messingmanschette wird beim Impex 21 eingespart und das Drahtende auf der Welle angelötet (Bild 7.31b). Beim Kestein wurde das Lötverfahren durch ein Schweißverfahren abgelöst (Bild 7.31c)..

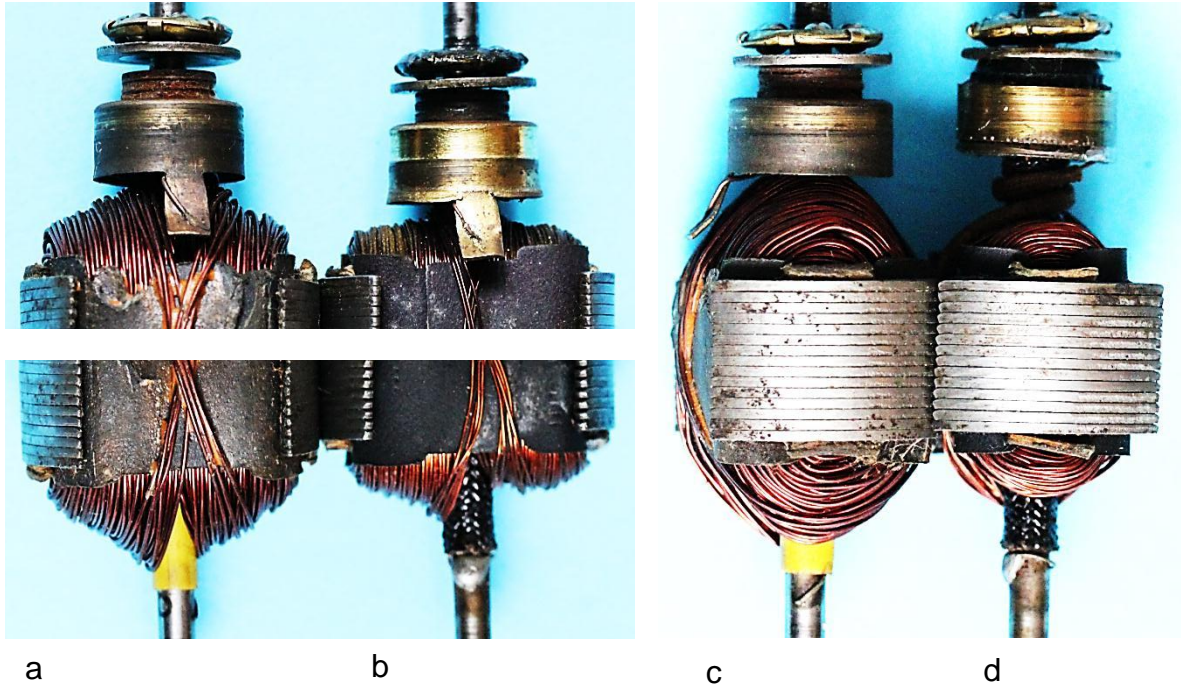


Bild 7.30: Vergleich der Wicklungsköpfe: a) Impex 21, b) Kestein; Vergleich der Blechpakete: c) Impex 21, d) Kestein

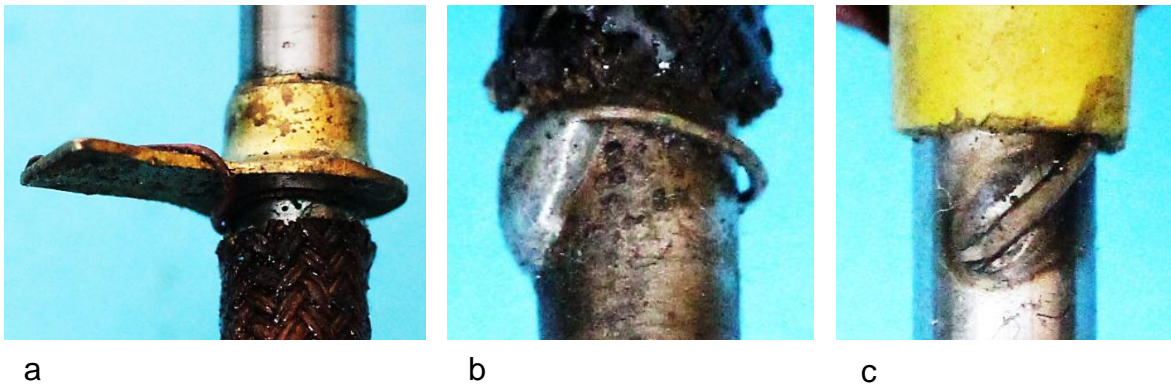


Bild 7.31: Elektrischer Kontakt eines Spulenendes mit der Welle (Masseanschluss): a) Padena: Messingmanschette auf der Welle, b) Impex 21: Lötunkt, c) Kestein: Schweißstelle

8 Gouden Standard

Der in den Niederlanden gefertigte Dynamo (Bild 8.1) mit der Typenbezeichnung „Gouden Standard“ (GS) fällt wegen der Konstruktion der Kippvorrichtung auf. Dazu tragen das goldig leuchtende Typenschild und das kugelförmige Ende des Bedienungshebels bei. Der Produktionsstandort „Made in Holland“ ist auf dem Gehäusenumantel eingeprägt (Bild 8.2).



Bild 8.1: Gouden Standard (GS), Leistung 2,1 W, Gewicht 610 g / 700 g

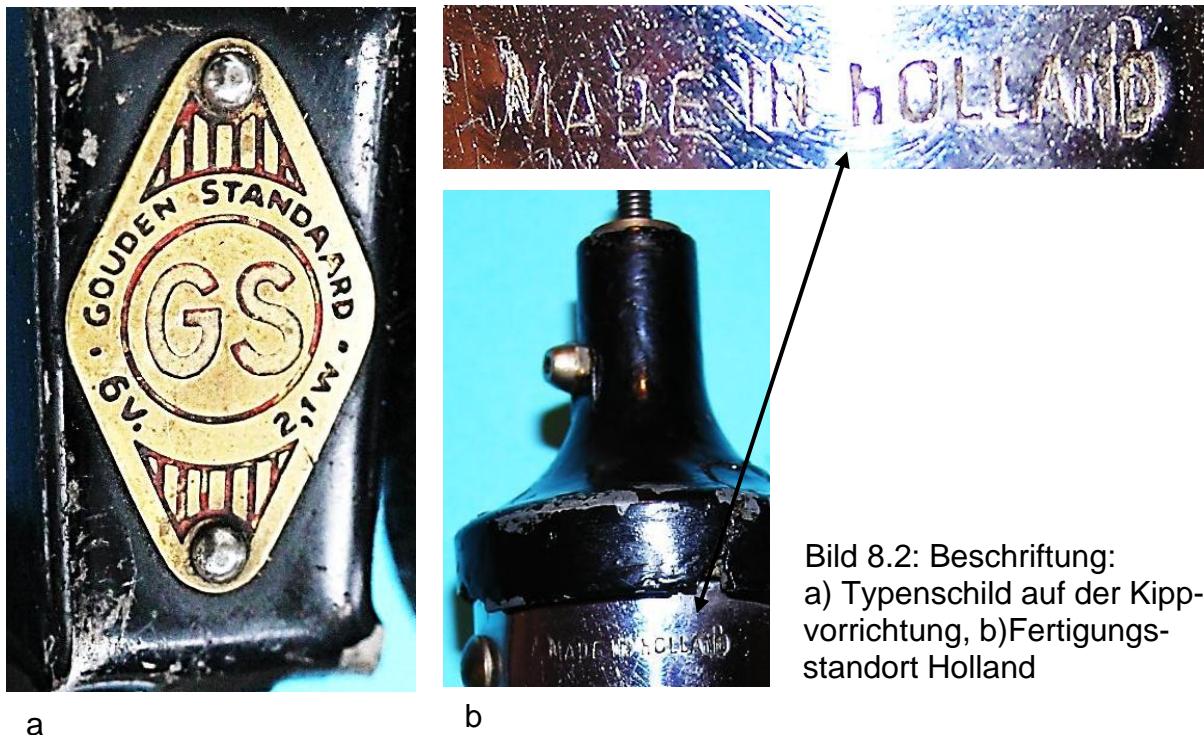


Bild 8.2: Beschriftung:
a) Typenschild auf der Kipp-
vorrichtung, b) Fertigungs-
standort Holland

Für eine Zuordnung des Dynamos zu einer Firma liegen keine Hinweise vor. Die Funktionsweise der Kippvorrichtung entspricht dem Kippschalterprinzip, das auch bei den Impex-Dynamos eingesetzt wurde und dort als firmenspezifisch angesehen werden kann. Mit diesem Vergleich lässt sich aber noch keine Aussage über eventuelle Herstellerfirmen des GS-Dynamos ableiten.

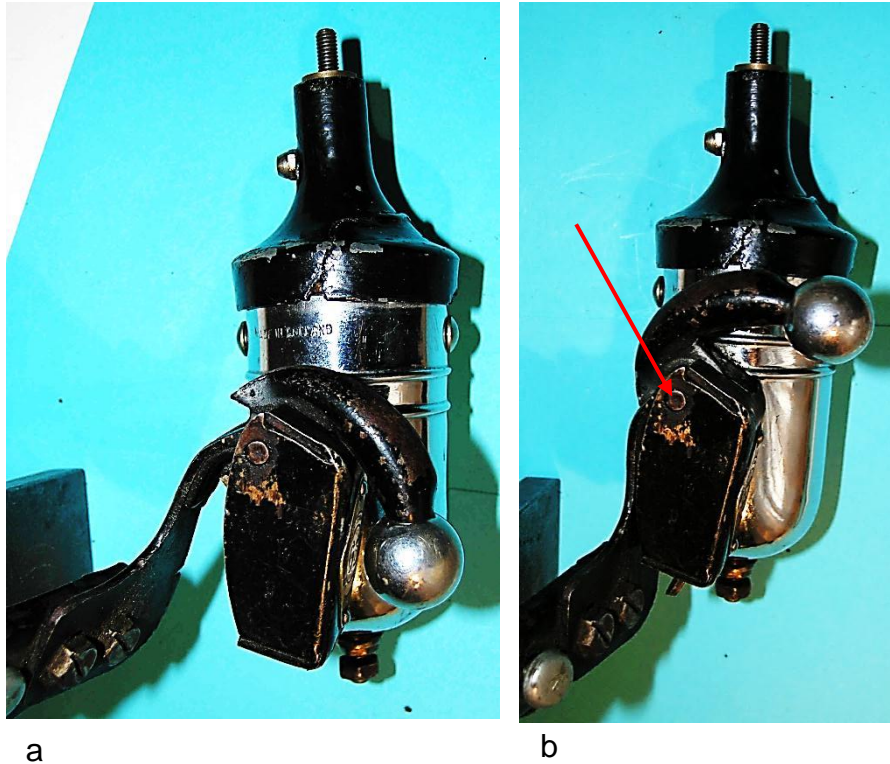


Bild 8.3: Kippvorrichtung:
a) Betriebsstellung,
b) Ruhestellung

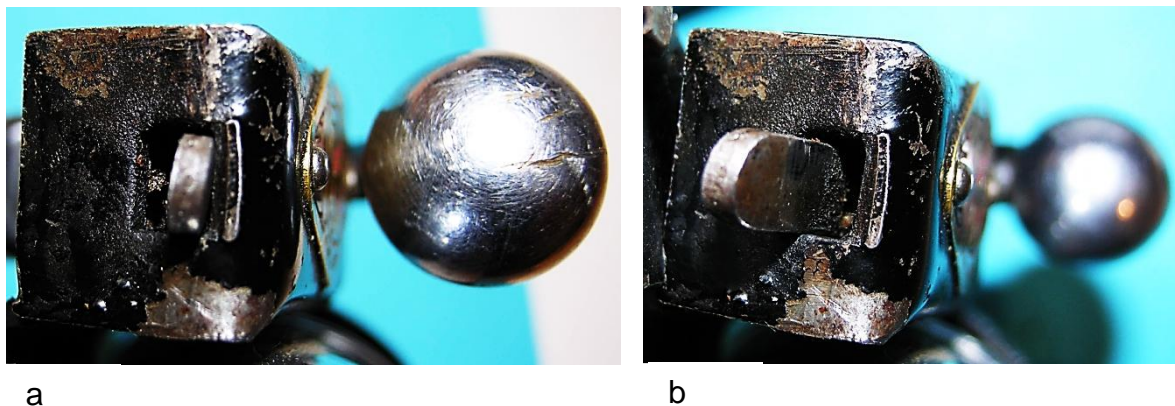


Bild 8.4: Kippzunge: a) Betriebsstellung, b) Ruhestellung

Die robuste Ausführung der Kippvorrichtung gestattet sowohl die Entriegelung als auch die Außerbetriebsetzung mit dem Fuß. Die Zuverlässigkeit der Kippvorrichtung wird erreicht durch die konstruktive Verbindung des Flansches mit dem Basisblech. Dazu wird aus 2 mm starkem Blech die im Bild 8.6 vereinfacht dargestellte Kontur ausgeschnitten. Die gestrichelten Linien geben die Biegekannten an, an denen die Seitenflächen abgewinkelt werden, sodass ein einseitig offener Kasten entsteht. Er wird hauptsächlich von der Kippzunge und der Druckfeder, die die Kippzunge umgibt, ausgefüllt (Bild 8.5). Die Druckfeder stützt sich an der unteren Kastenwand und an

der Kippzunge ab. Während das untere Ende der Kippzunge durch ein Fenster der unteren Kastenwand hindurchragt, wird die obere Kante von der Feder gegen den Bedienungshebel gedrückt. Er ist zusammen mit dem Halterarm auf einer Achse gelagert, die zwischen zwei Seitenwänden im oberen Teil des Kastens festgeklemmt ist (Bild 8.3).

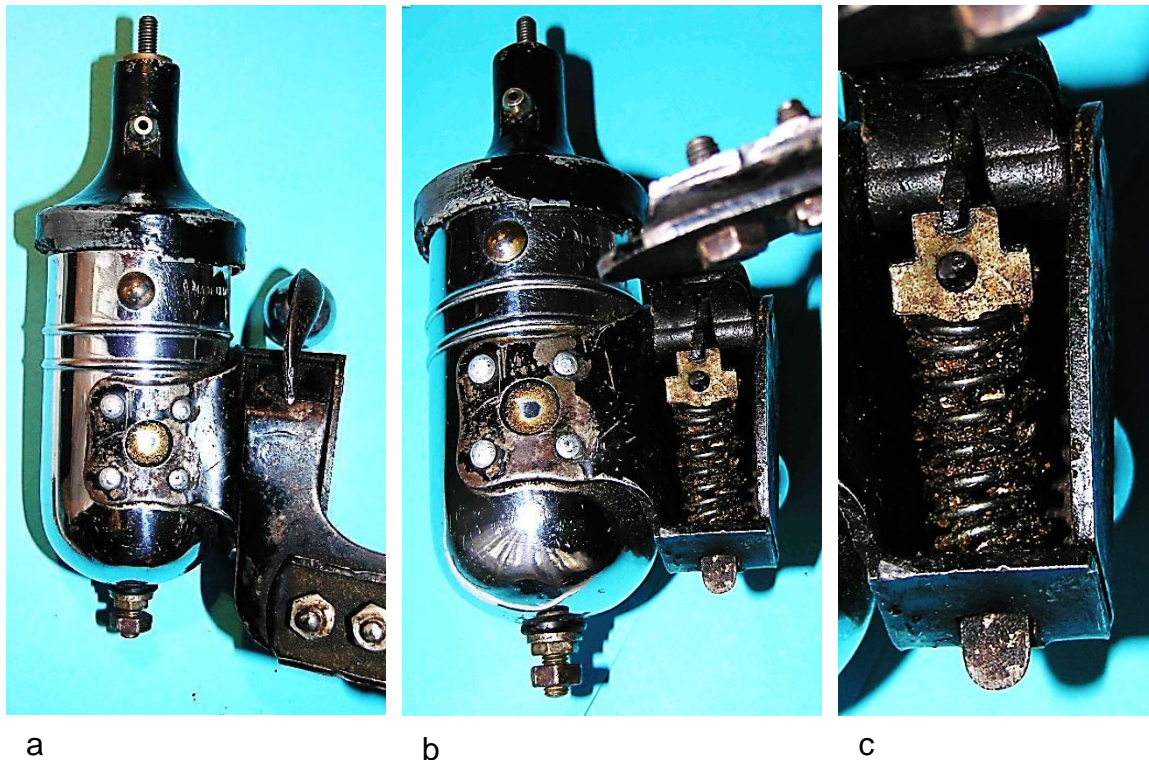


Bild 8.5: Befestigung des Flügelflansches: a) Ruhestellung, b) Arbeitsstellung, c) Druckfeder auf der Kippzunge

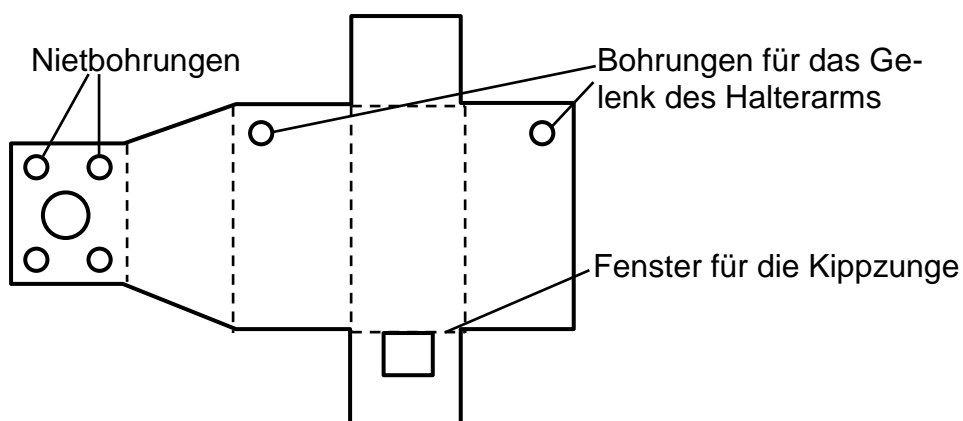


Bild 8.6: Prinzipielle Kontur des Blechschnitts, der den Flansch und das Basisblech zu einem Bauteil vereinigt

Ausgehend von der Ruhestellung wird der Hebel nach unten gedrückt. Dabei wird die Feder gespannt und die Kippzunge in die zweite Endlage gekippt, wobei die Kippzunge eine Bewegung nach oben bzw. nach unten ausführt. Für diese

Bewegungsfreiheit ist das Fenster in der unteren Kastenwand erforderlich. Die Drehbewegung des Dynamokörpers erfolgt gegen den Halterarm, der mit der beweglichen Seite des Kastens verbunden ist. Dadurch ist der Kasten im Betriebszustand geöffnet, sodass eine Verschmutzungsgefahr der Feder leicht Realität werden kann. Der mit der Kippvorrichtung verbundene einseitige Flansch passt sich der Gehäusekrümmung an und wird mit vier Nieten daran befestigt (Bild 8.5).

Der verchromte Messinggehäusetopf wird durch Verbindungselemente (Bild 8.7) am gegossenen Lagerhals befestigt. Dazu sind Bohrungen im Lagerhalsfuß und im Gehäusetopf vorhanden.

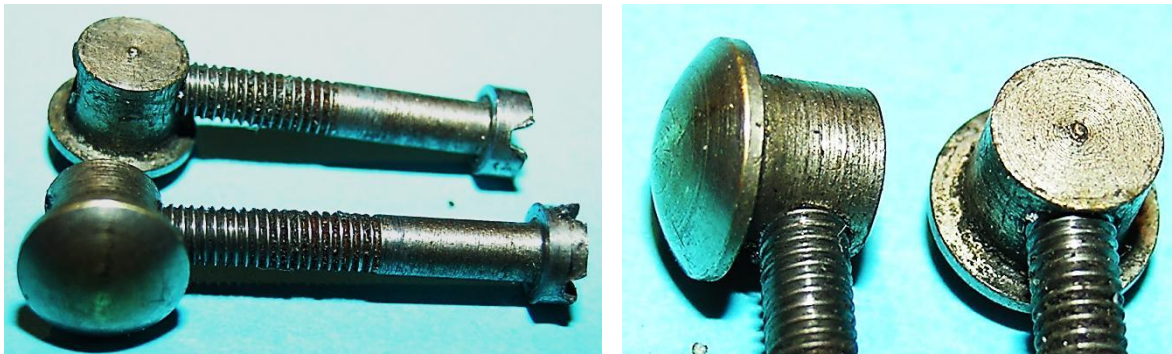


Bild 8.7: Schraubverbindung der Gehäuseteile



Bild 8.8: Stempel des Magnetherstellers, Magnetgewicht 235 g, Wandstärke 5 mm, Höhe 60 mm



Bild 8.9: Kombination aus Kabelanschlussbolzens und Bürstenhalter

Im Gehäusetopf ist ein zweipoliger Tulpenmagnet mit einer Spielpassung eingefügt und durch den Kabelanschlussbolzen am Boden befestigt. Die im Magnetjoch vorhandene Nut (Bild 8.9) zeigt, dass die Magnetgeometrie auch für

Spannbolzenbefestigungen vorgesehen war. Schenkel des Magneten ist mit den unterstrichenen Buchstaben CKS gekennzeichnet. Die Buchstabengruppe kann aber gegenwertig keiner Stahlfirma zugeordnet werden.

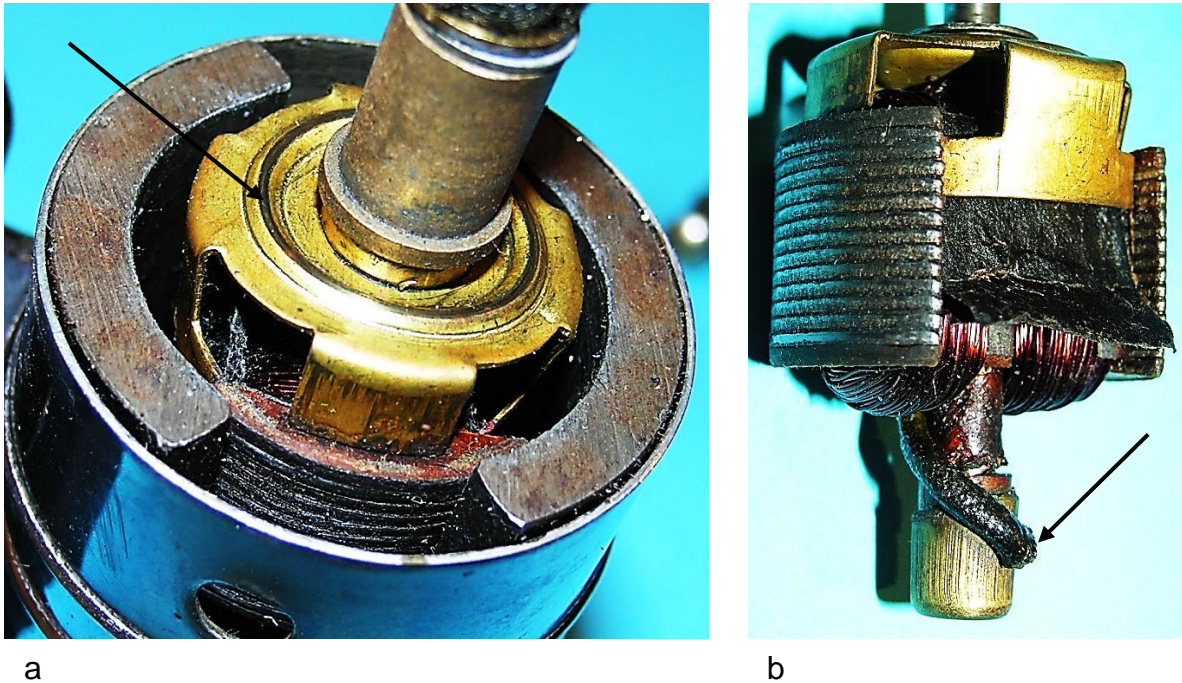


Bild 8.10: Ankeranschlüsse: a) Schleifring für die Massebürste, b) Spannung führender Anschluss

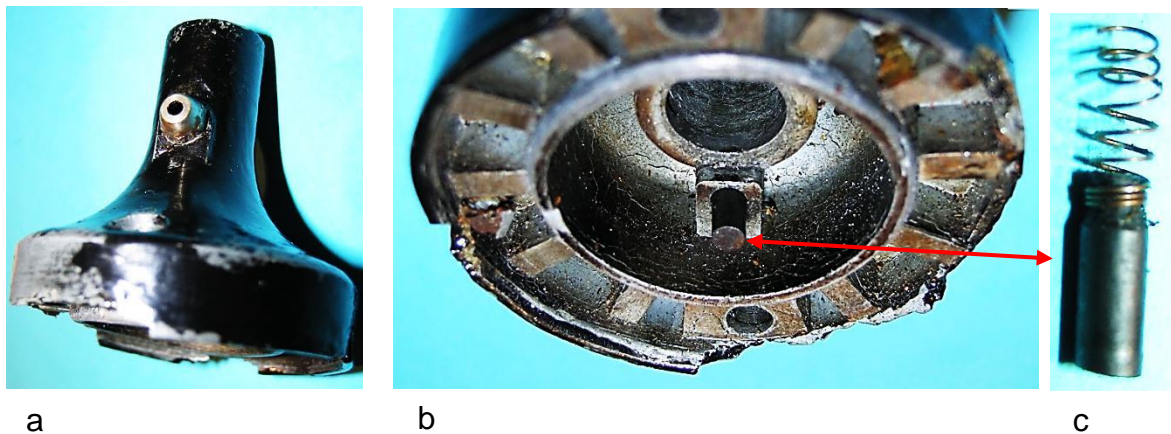


Bild 8.11: Massekontakt: a) Lagerhals mit Ölnippel, b) Kohlebürste im Lagerhalsfuß, c) Bürste und Bürstenfeder

Zur festen Verspannung ist der mit dem Kabelanschlussbolzen kombinierte Bürstenhalter als Sechskantform ausgeführt (Bild 8.9). Der zylindrische Bürstenhalterschacht ist neben der Drehachse des Läufers angeordnet, um die Kontaktgabe der Bürste mit der Spannung führenden Wellenkappe (Bild 8.10b) abzusichern. Den Strompfad zum Gehäuse schließt ebenfalls ein Schleifkontakt, der aus einer Kohlebürste und einem Schleifteller besteht. Er ist auf der Welle befestigt und stützt sich mit entsprechenden Anschnitten in der Pollücke und an den Polschuhen ab (Bild 8.10). Zum

mechanischen Schutz der Wicklung wurden in den Pollücken Isolierpapierstücke eingelegt (Bild 8.12). Im Schleifteller ist ein erhabener Ring eingepreßt, auf dem die im Lagerhalsfuß positionierte Massebürste schleift (Bild 8.11). Der Anker mit dem Durchmesser von 30 mm und der Blechpaketlänge von 14 mm ist im Bild 8.12 in drei Ansichten dargestellt.

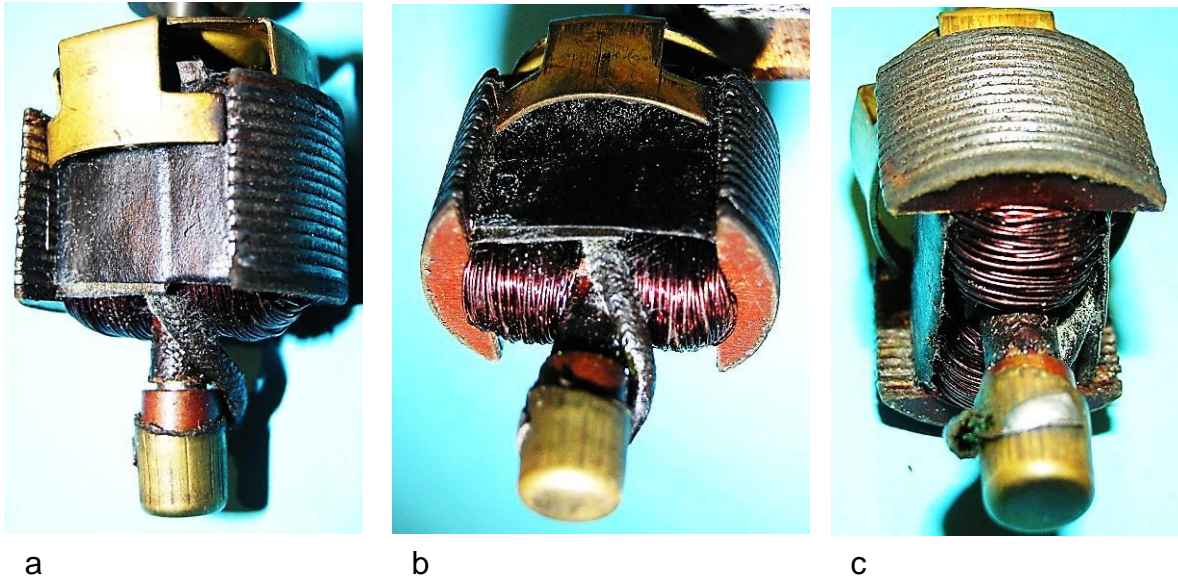


Bild 8.12: Anker: a) Pollücke mit der Schleiftellerverankerung, b) Spannung führender Wicklungsanschluss, c) Blechpaket des Doppel-T-Ankers (13 Bleche, 1mm dick)

Seine Welle ist in zwei Gleitlagern gelagert (Bild 8.13), zwischen denen sich ein Öldepot befindet. Es hat einen eigenen Messingkörper, der mit einem saugfähigen Faden umwickelt ist. Er wird durch ein Ölnippel im Lagerhals versorgt. Ein Schlitz im Messingkörper öffnet den Weg des Öls zur Welle (Bild 8.14).

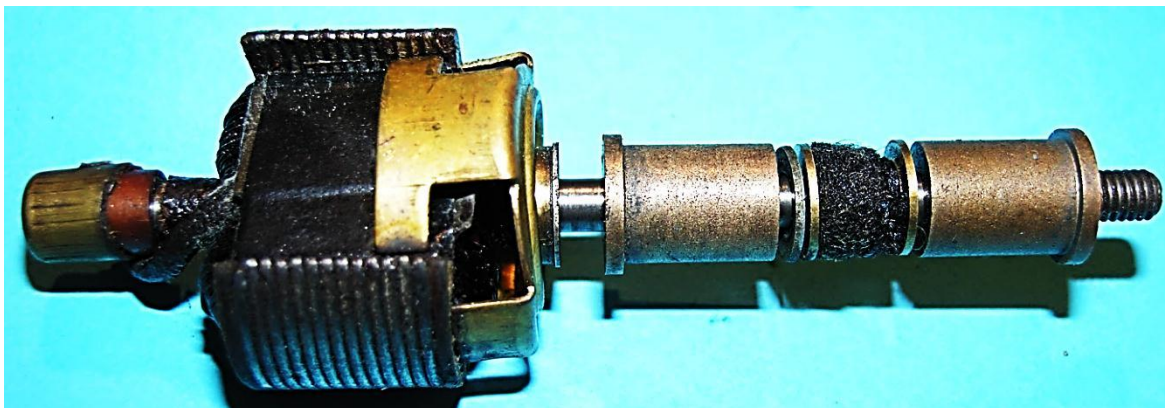


Bild 8.13: Welle mit dem Anker und den Gleitlagern



a



b

Bild 8.14: Öldepot: a) Öldepot zwischen den Gleitlagern, b) Tragrolle mit Ölfilz

9 Impex Rex

9.1 Eigenschaften

Von den Impex-Dynamos mit der Typenbezeichnung „Rex“ sind zwei Varianten bekannt. Sie zeichnen sich innerhalb der Impex-Produktreihe durch ein robustes Messinggehäuse aus. Äußerlich unterscheiden sich die Exemplare in der farblichen Gestaltung der Firmen- und Leistungsschilder und in der Positionierung des Kabelanschlussbolzens (Bild 9.1). Obwohl die Typenbezeichnung „Rex“ die letzten beiden Buchstaben des Markennamens Impex beinhaltet, ist keine Erklärung für die Wahl des Namens erkennbar. Beide Ausführungen sind für die Leistung von 1,5 W ausgelegt. Die charakteristische Impex-Kippvorrichtung verdeckt die Änderung des Gehäusekonzepts, denn statt Gehäusetopfes und Lagerhals besteht das Rex-Gehäuse aus einem Lagerhalstopf und einem flachen Boden.



Bild 9.1: Zwei Ausführungen des Typs Impex-Rex: a) Kabelanschluss am Gehäusemantel, b) Kabelanschluss am Boden

Der zweipolige Generator ist mit einem Tulpenmagneten bestückt, dessen Länge sich gegenüber den anderen zweipoligen Dynamos um 5 mm von 60 mm auf 55 mm verringert hat. Sein Gewicht beträgt 180 g bei einem Dynamogesamtgewicht ohne Halter von 460 g. In beiden Magneten ist das gleiche Logo eines Magnetherstellers eingepreßt (Bild 9.2).

Obwohl die beiden Ausführungen sich vom Erscheinungsbild und vom Gewicht nur wenig unterscheiden, gehören sie aufeinanderfolgenden Entwicklungsperioden an, wobei die Ausführung im Bild 9.1b später auf den Markt kam. Die Variante im Bild 9.1a nimmt aufgrund der Position des Kabelanschlussbolzens im Gehäusemantel eine Übergangsposition ein, die in der Aufeinanderfolge der Markteinführungen zwischen den Typen mit dem Kabelanschlussbolzen im Lagerhalsfuß und im Boden

angesiedelt ist. Innerhalb der Rex-Serie im Bild 9.1 erfolgt die Verlegung des Kabelanschlussbolzens vom Gehäusemantel zum Boden. Damit ist die Neukonstruktion des Spannung führenden Gleitkontakts verbunden (Bild 9.3). Während in der älteren Ausführung ein Spurlager in der Bohrung des gekrümmten Magnetjochs befestigt ist, wird das Joch in der jüngeren Ausführung vom Spannung führenden Schleifkontakt besetzt (Bild 9.4), wofür keine Bohrung im Magneten benötigt wird.



Bild 9.2: Zweipoliger Tulpenmagnet:
a) Pollücke,
b) Äußere Fläche des Polschenkels
c) Firmenlogo des Magnetproduzenten

a

b

c

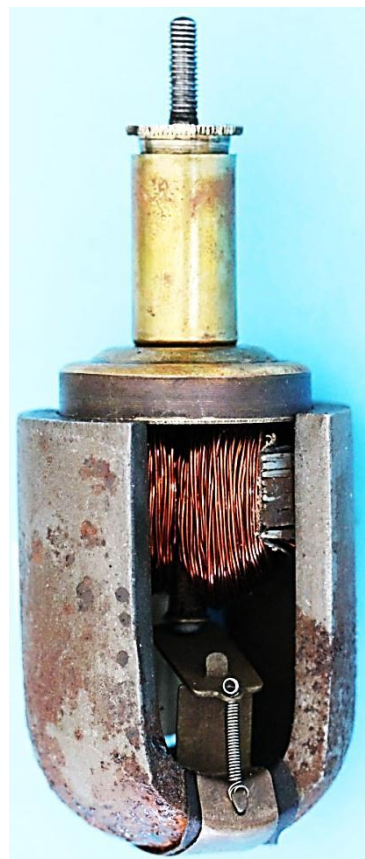
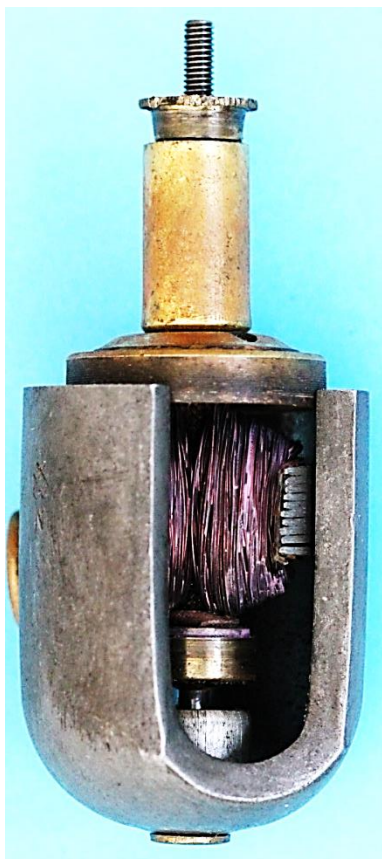
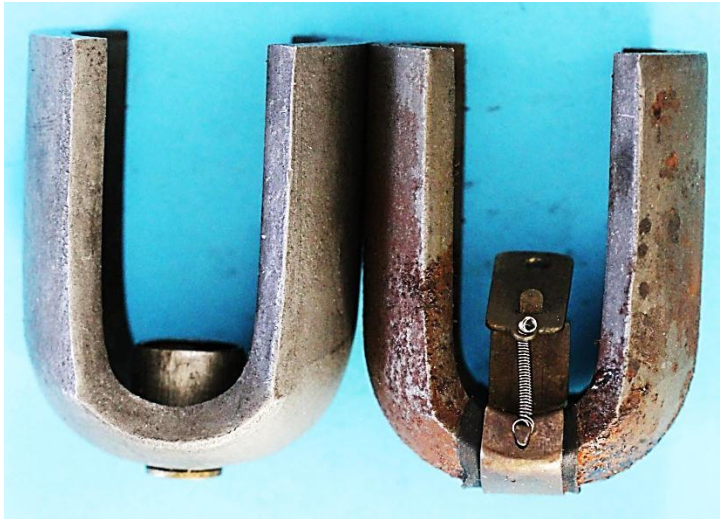


Bild 9.3: Unterschiede der Generatorkonstruktion:
a) Spurlager und Schleifring
b) Einseitige Lagerung, Wellenende mit Schleifkappe

a

b



a

b

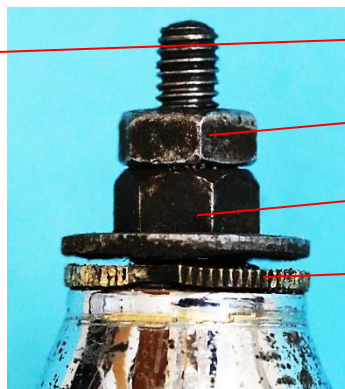
Bild 9.4: Zweipolige Tulpenmagnete:
a) Mit Spurlager,
b) Mit Schleifkontakt

9.2 Gemeinsame Baugruppen

Neben der Kippvorrichtung und dem Magneten sind bei den beiden Exemplaren das Reibrad und das Gleitlager im Lagerhals in gleicher Weise ausgeführt. Das letztere ist bemerkenswert, weil die ältere Variante zweiseitig gelagert ist.

9.2.1 Reibrad

Das Reibrad ist als Stahlglocke ausgeführt, die zwischen zwei Muttern festgespannt wird (Bild 9.5). Damit das Reibrad auf der Welle nicht verdrehbar ist, befindet sich auf der Reibradinnenseite eine Sechskantstruktur (Bild 9.6), in die die untere Kontermutter eingepasst wird. Mit der zweiten Mutter im Reibradinnenraum wird das Axialspiel eingestellt.



Obere Kontermutter

Untere Kontermutter

Axialspieleinstellung

Bundmutter

Bild 9.5: Reibradbefestigung



Bild 9.6: Reibrad als Kappe mit einem Innensechskant ausgeführt

9.2.2 Gleitlager im Lagerhals

Beide Rex-Ausführungen sind oberhalb des Ankers mit einer Gleitlagerbaugruppe, ausgestattet. Darin ist ein 30 mm langes Gleitlagerrohr eingesetzt. Es hat am oberen Ende ein Außengewinde (Bild 9.8b) für eine Bundmutter, die sich beim Aufschrauben am oberen Rand des Lagerhalses mit dem Bund abstützt (Bild 9.7) und dabei die Lagerschale in den Absatz des Lagerhalses hineinzieht. Der Bundrand ist geriffelt und hat zwei Nuten für den Eingriff eines Montagewerkzeugs.

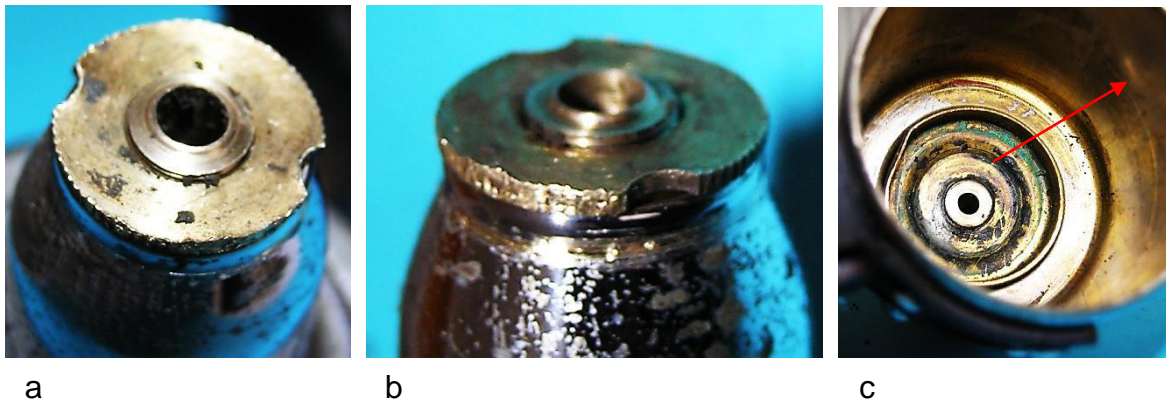


Bild 9.7: Verschraubung des Lagerrohrs: a) Bundmutter zur Befestigung des Lagerrohrs, Riffelung und Schlüsselkerben am Bund, c) Lagerschild

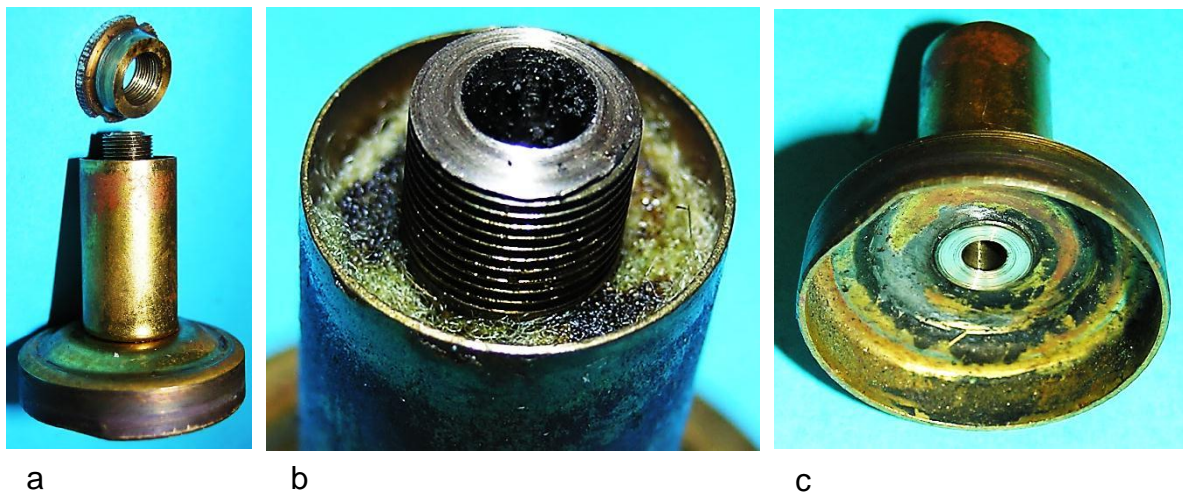
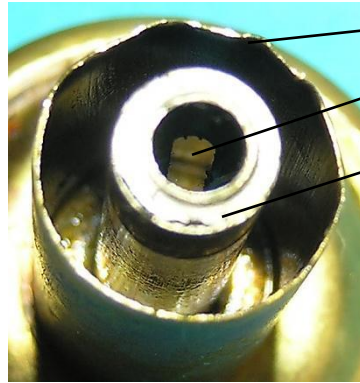


Bild 9.8: Gleitlager: a) Lagerzylinder mit Lagerschild, b) Lagerrohr mit Außengewinde, c) Lagerschild

Das Lagerrohr bildet zusammen mit einem Lagerzylinder ein Öldepot, das mit einer ölgetränkten Filzmatte ausgefüllt ist (Bild 9.9). Beide Elemente, Lagerrohr und Lagerzylinder sind auf dem Lagerschild senkrecht aufgelötet. Das Lagerschild hat seinen Sitz im abgestuften Bereich des Lagerhalses. Die Lagerbaugruppen beider Rex-Ausführungen unterscheiden sich lediglich durch die Bohrungen im Lagerschild des älteren Exemplars. Die Bohrungen dienen zur Erleichterung der Montage (Bild 9.10).



a



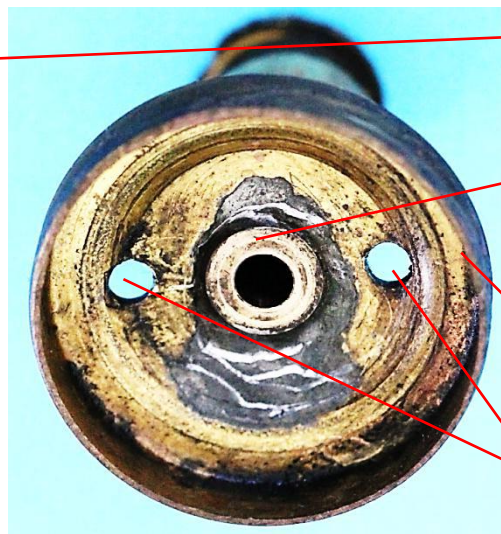
b

Lagerzylinder
 Ölschlitz
 Lagerrohr

Bild 9.9: Öldepot
 a) Filzmatte
 b) Schlitz im Lagerrohr



a



b

Bundmutter
 Lagerrohr
 Lagerschild
 Montagehilfen

Bild 9.10: Lager im Muster von Bild 9.1a: a) Vollständige Baugruppe, b) Lagerschild mit Montagehilfen

9.3 Rex-Type mit dem Kabelanschlussbolzen im Gehäusemantel

Das charakteristische Bauteil des im Bild 9.11 abgebildeten Dynamos mit der Leistung von 1,5 W ist der im Gehäusemantel positionierte Kabelanschlussbolzen. Dafür ist eine Durchführung mit Innengewinde im Mantel eingesetzt, in die die Kombination aus Bürstenhalter und Kabelanschlussbolzen eingeschraubt wird (Bild 9.12).



Bild 9.11: Impex Rex für 1,5 W: Dynamokörper mit Kippvorrichtung und Halter

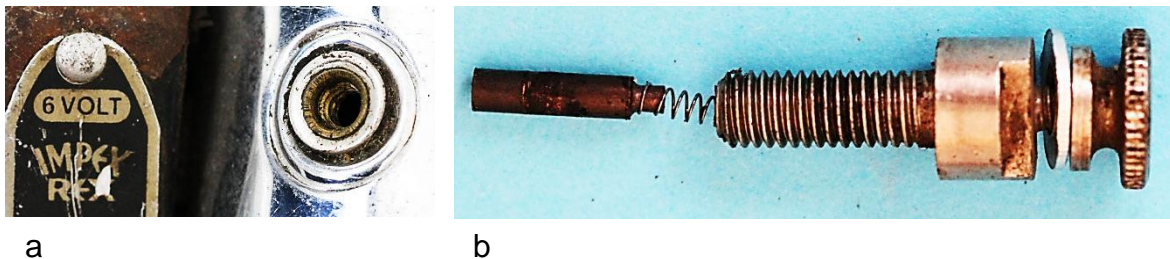


Bild 9.12: Spannung führender Kontakt: a) Gewindeeinsatz im Gehäusemantel, b) Kombination aus Bürstenhalter und Kabelanschlussbolzen mit Bürste

Die im Zentrum des Bodens hervorstehende Schlitzschraube suggeriert eine Klemmstelle im elektrischen Stromkreis, hat aber nur konstruktive Aufgaben zu erfüllen. Dazu gehören die Befestigung des Bodens am Lagerhalstopf und die Sicherung der Position des Magneten in axialer Richtung. In der Jochbohrung des Magneten ist das Spurlager eingesetzt.

Der Boden hat eine sechskantige Auswölbung (Bild 9.13), in die an der Innenseite eine Spezialmutter verdrehsicher eingelegt wird (Bild 9.14). Die Schlitzschraube drückt beim Eindrehen gegen die Jochkrümmung des Magneten (Bild 9.15), sodass er mit seinen Stirnseiten am Lagerhalsfuß anliegt. Für die richtige Position und die Einhaltung des Luftspalts zum Anker sorgt der breite Rand des Gleitlagerschildes (Bild 9.18). Mit dem Druck der Schlitzschraube auf den Magneten übt die Druckmutter eine Kraft in anderer Richtung auf den Boden aus. Dessen Durchmesser ist so gewählt, dass er an den eingezogenen Gehäusemantel (Bild 9.15) nicht vorbei gleiten kann. Er ist aber nur so groß, dass der Boden durch eine federnde Verformung eingesetzt werden kann. Zur Sicherung der Stellungen dient eine Kontermutter, die gleichzeitig die Bodendurchführung mit einer Pappscheibe abdichtet (Bild 9.13).

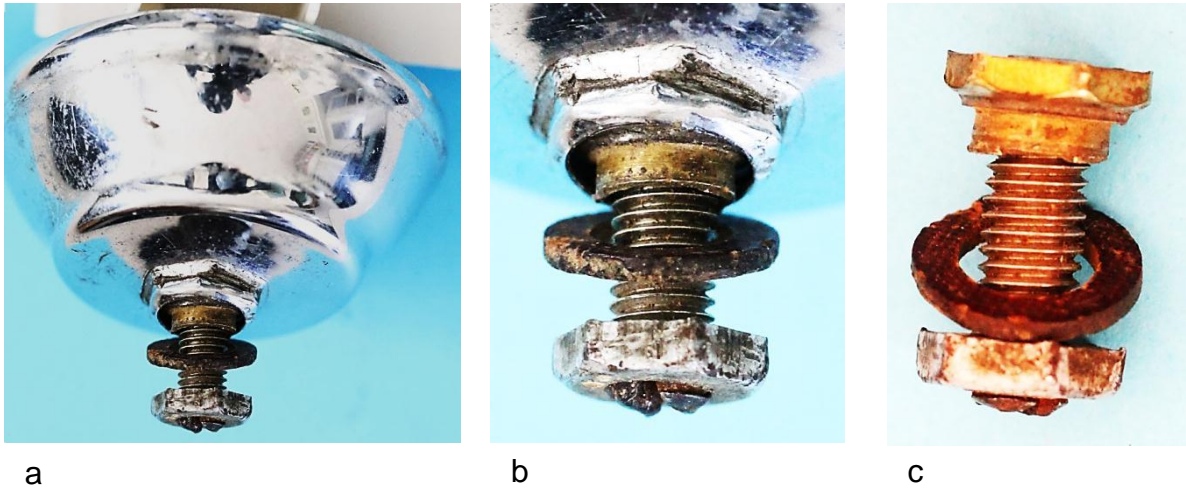
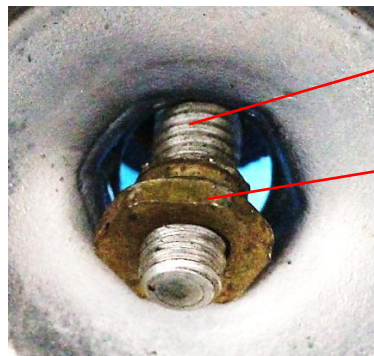


Bild 9.13: Bodenverspannung: a) Boden und Spannschraube, b) Verdrehsichere Positionierung der der Druckmutter im Boden, c) Spannschraube mit Druckmutter und Kontermutter



a



b

Schlitzschraube

Druckmutter

Bild 9.14: Schlitzschraube mit Druckmutter auf der Bodeninnenseite



Kabelanschlussbolzen

Eingezogener
Gehäuserand

Druckfläche für die
Schlitzschraube

Bild 9.15: Magnet im Lagerhalstopf

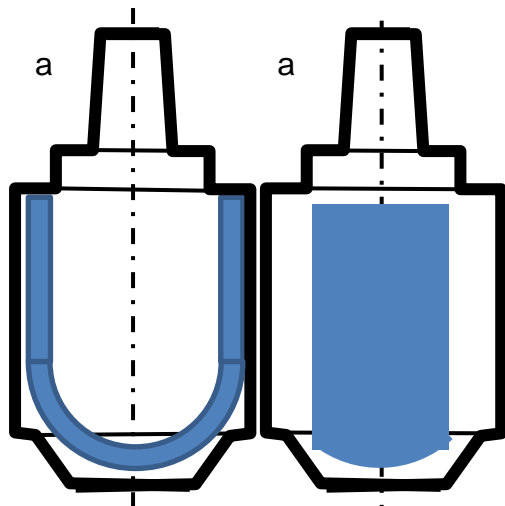


Bild 9.16: Prinzipielle Lage des zweipoligen Tulpenmagneten im Gehäuse
 a) Querschnitt durch die Magnetachse
 b) Um 90° verdreht gegenüber a)

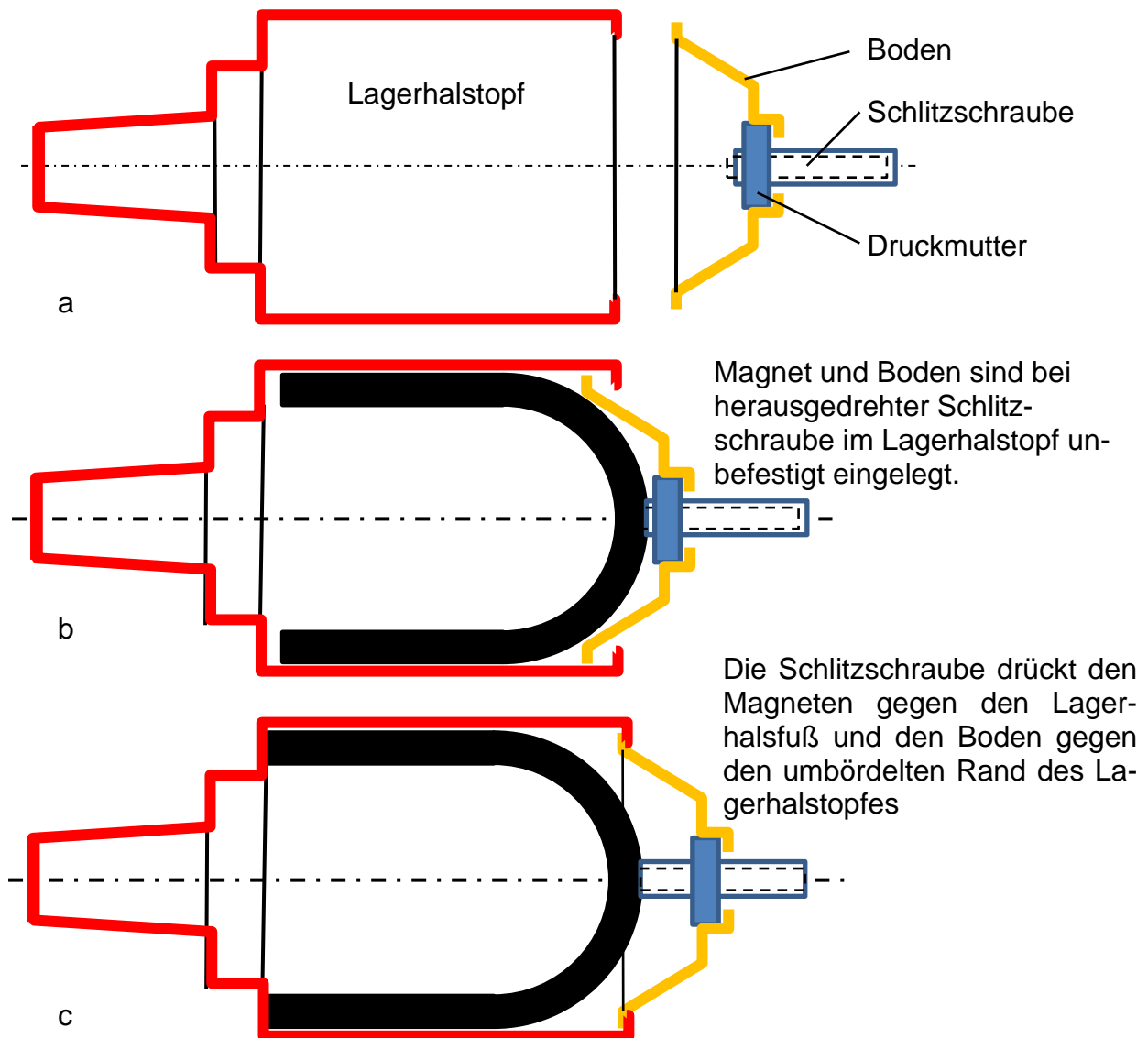


Bild 9.17: Vereinfachte Darstellung des Fügevorgangs der Gehäuseteile

Der Fügevorgang ist in den vereinfachten Skizzen im Bild 9.17 dargestellt. Die prinzipielle Lage des zweipoligen Tulpenmagneten im Gehäuse zeigt Bild 9.16.

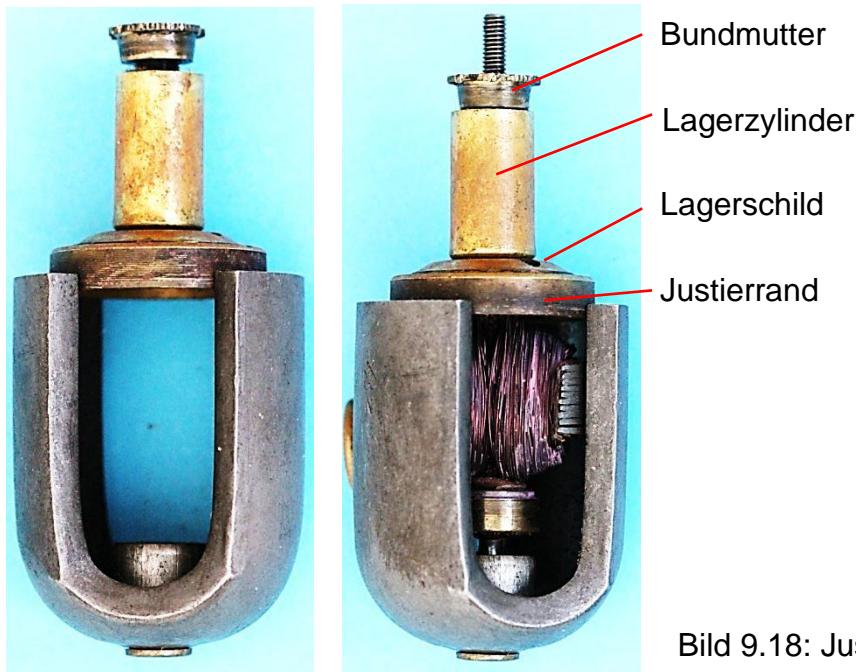


Bild 9.18: Justierrand und Magnet

Zwischen den Polflächen des Magneten rotiert ein Doppel-T-Anker, dessen Blechpaket aus zehn 1 mm starken Blechen einen Durchmesser von 32 mm aufweist (Bild 9.19). Die Wicklungsanschlüsse sind auf beiden Ankerseiten herausgeführt. Unterhalb des Ankers ist der Spannung führende Schleifring auf der Welle elektrisch isoliert aufgespresst (Bild 9.20). Das zweite Wicklungsende ist oberhalb des Ankers an einer Schleifscheibe angelötet. Eine Anlaufscheibe stellt den Kontakt zu einem Federblech her (Bild 9.21), dass mit den zwei Kanten am Lagerschild anliegt und so den Stromkreis zum Gehäuse schließt. Das untere Ankerwellenende läuft im Spurlager, das in der Bohrung des Magnetjochs befestigt ist (Bild 9.22).

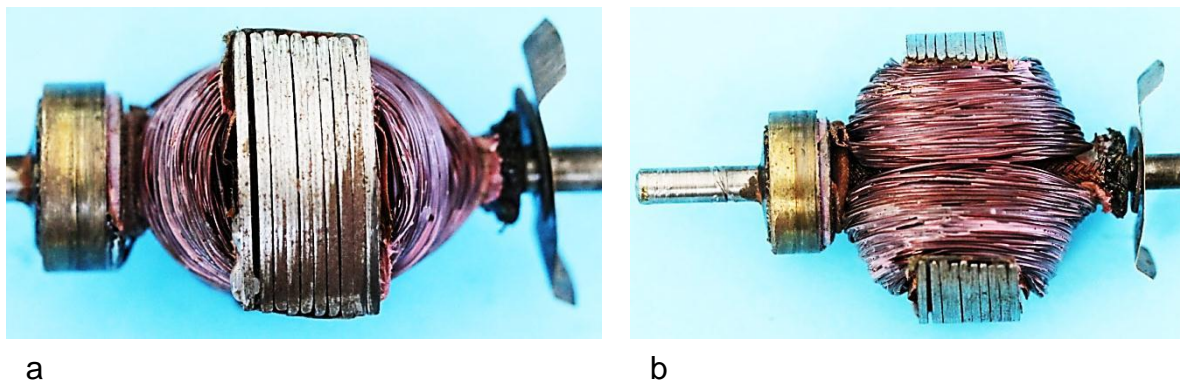
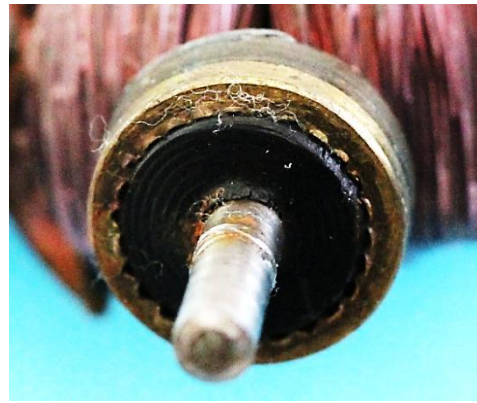


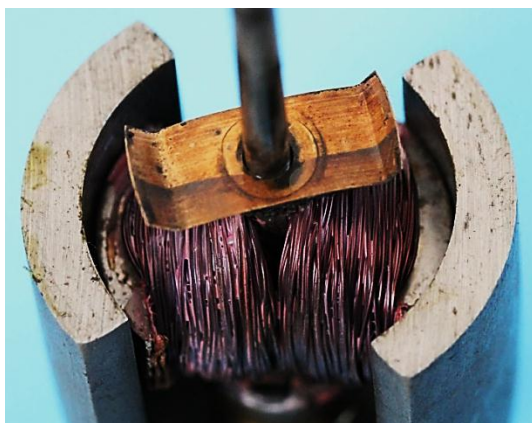
Bild 9.19: Doppel-T-Anker: a) Polfläche, b) Pollücke



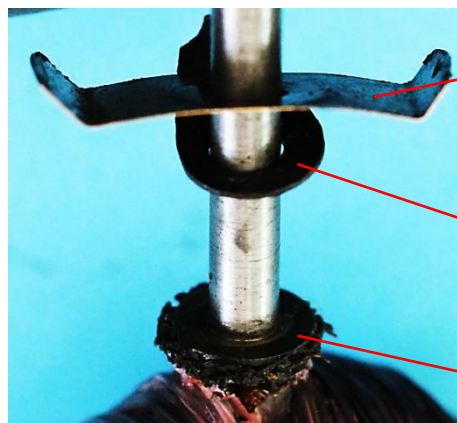
b

a

Bild 9.20: Spannung führender Schleifring: a) Anker, b) Schleifring mit Isolierkörper



a



b

Kontakt-
feder

Anlauf-
scheibe

Schleif-
scheibe

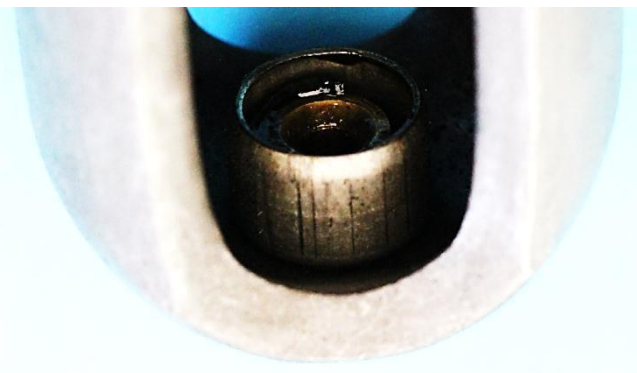
Bild 9.21: Massekontakt: a) Kontaktfeder mit zwei Kontaktstellen, b) Schleifring



a



b



c

Bild 9.22: Spurlager: a) Welle im Lager, b) Position des Lagers im Magnetjoch, c) Öldepot

9.4 Impex Rex mit dem Kabelanschluss im Gehäuseboden

Im Leistungsschild der Rex-Variante mit dem Kabelanschlussbolzen im Boden werden zwei Arbeitspunkte genannt, die sich bei der Nenndrehzahl und den Belastungswiderständen von 13 Ohm und 24 Ohm einstellen (Bild 9.24). Der im Bild 9.23 dargestellte Dynamo stellt eine Weiterentwicklung der Ausführung im Bild 9.11 dar, sodass darauf Bezug genommen werden kann.

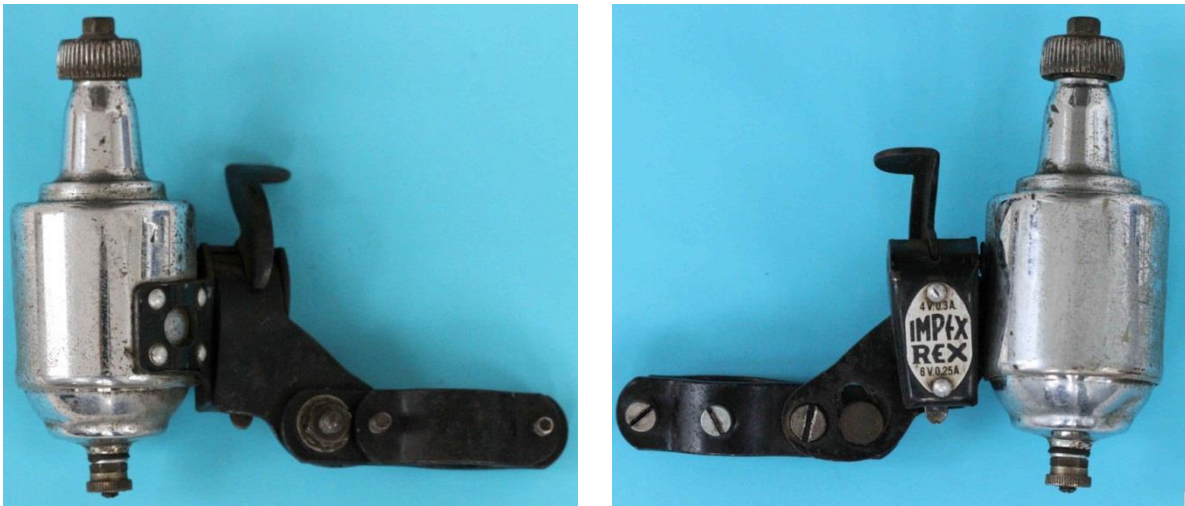


Bild 9.23: Impex-Rex mit dem Kabelanschlussbolzen im Boden



Bild 9.24: Leistungsschild mit den empfohlenen Lampenwiderständen von 13 Ohm und 24 Ohm

Die Verlegung des Kabelanschlusses vom Gehäusemantel in die Bodenmitte ist äußerlich nur am fehlenden Kabelanschlussbolzen im Gehäusemantel zu erkennen. Die Spannschraube im unveränderten Boden wird ohne Änderung der Abmessungen zum Kabelanschlussbolzen umfunktioniert, wozu lediglich zwei Isolierscheiben auf beiden Seiten des Bodens benötigt wurden (Bild 9.25). Damit wurde der Montagevorgang der beiden Gehäuseteile beibehalten. Das gilt auch für die Bewicklung des Ankers (Bild 9.26).

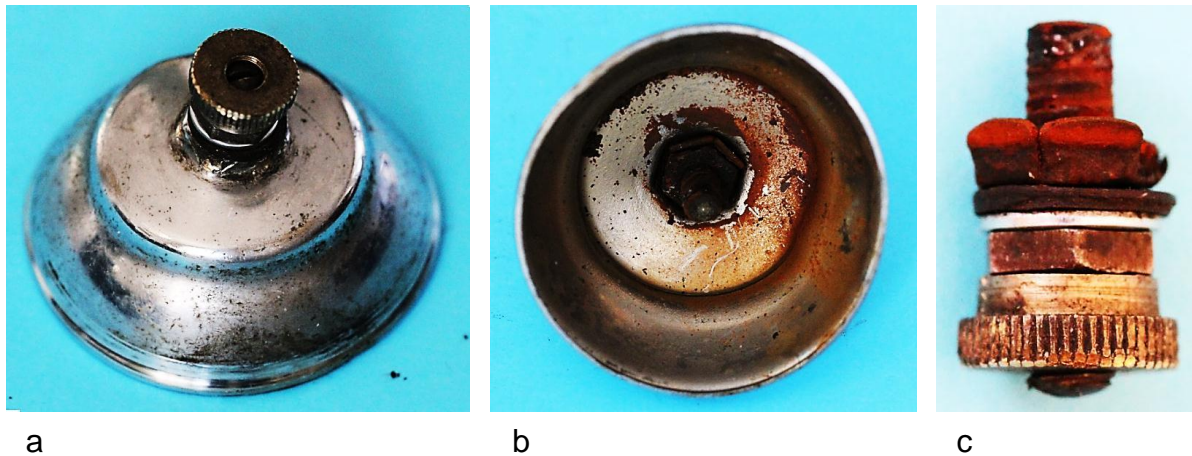


Bild 9.25: Boden: a) Kabelanschlussbolzen im Boden, b) Verdrehsicherer Sitz der Druckmutter, c) Spanschraube bzw. Kabelanschlussbolzen

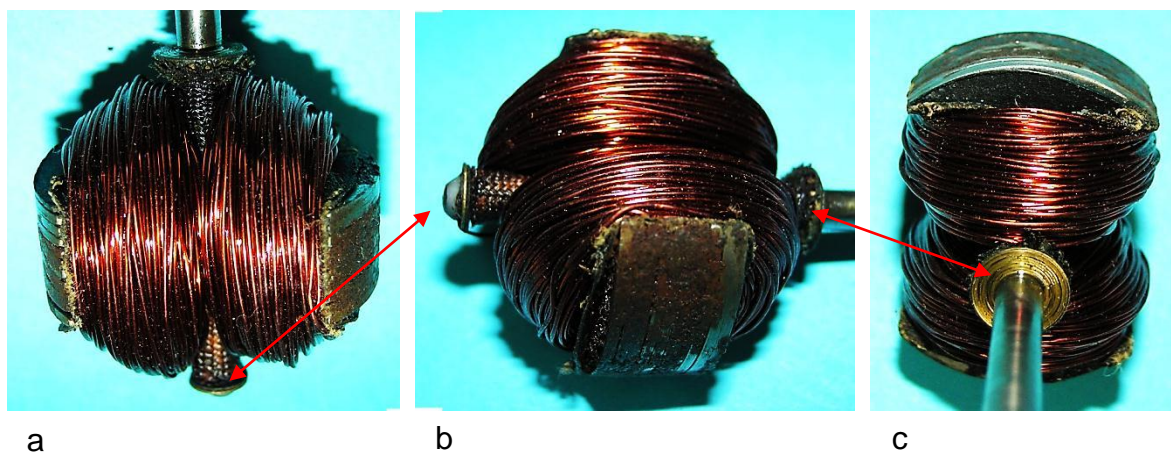
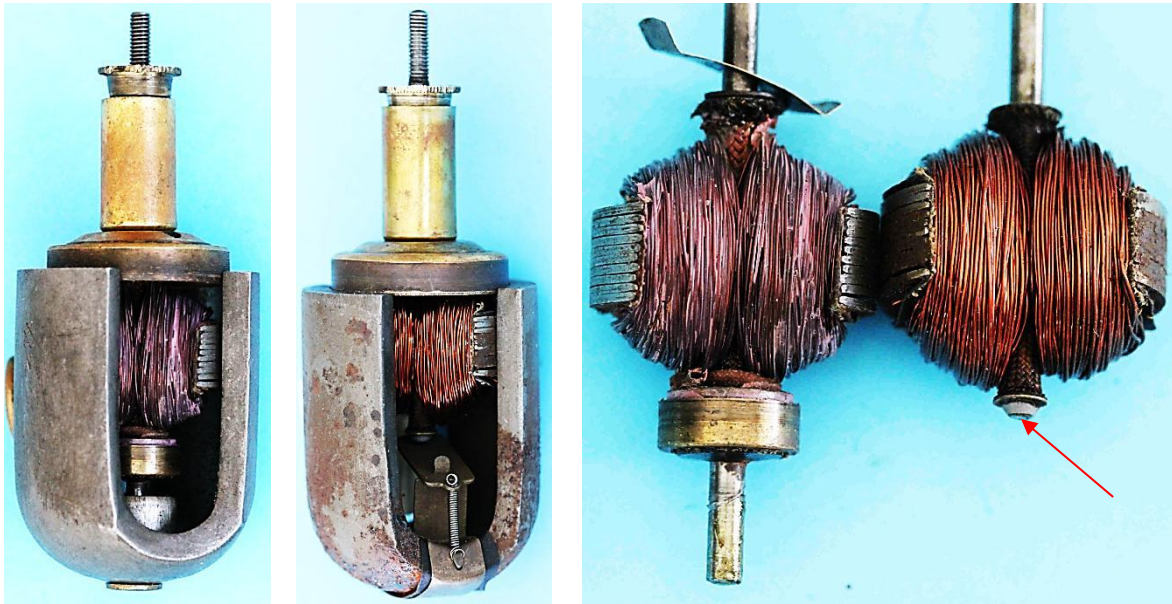


Bild 9.26: Bewickelter Doppel-T-Anker: a) Ansicht der Spulenseiten, b) Polfläche des Ankerblechpakets, c) Wicklungsköpfe und Masseschleifscheibe

Eine Neugestaltung erfuhren das untere Ankerwellenende und der Spannung führende Schleifkontakt. Durch die Einseitige Lagerung, die keine Konsequenzen für das Gleitlager im Lagerhals hatte, und durch den Wegfall des Schleifrings stand das untere Wellenende für die Kontaktierung zur Verfügung. Es wurde mit einer isoliert eingesetzten Kontaktkappe versehen (Bild 9.27), die mit dem Spannung führenden Wicklungsende leitend verbunden ist. An der Stirnseite schleift ein bewegliches Kontaktblech, das einer Wippe gleicht, deren Drehpunkt auf einer Kante der Federblechklammer liegt. Sie umfasst das Magnetjoch und legt sich, durch ein Isolierstreifen getrennt, eng an den Magnetkörper an (Bild 9.28). Eine Schraubenfeder drückt das Kontaktblech gegen die Kontaktkappe auf der Welle.



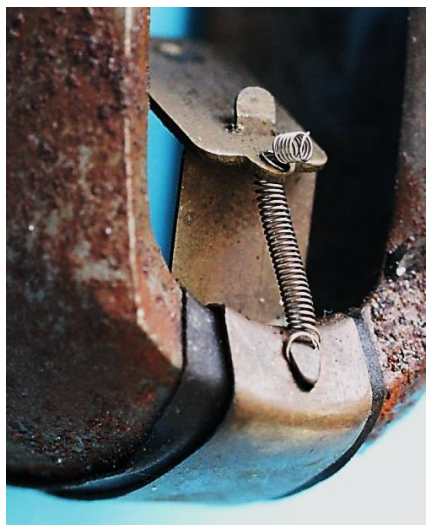
a

b

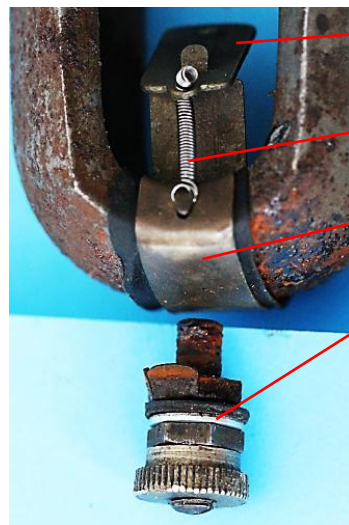
c

d

Bild 9.27: Gegenüberstellung der Anker: a) Generator mit zweiseitiger Lagerung, b) Einseitige Lagerung des Läufers, c) Anker mit Schleifring, d) Anker mit Kontaktfläche an er Stirnseite des freien Wellenendes



a



b

Kontaktblech

Schraubenfeder

Federblechklammer

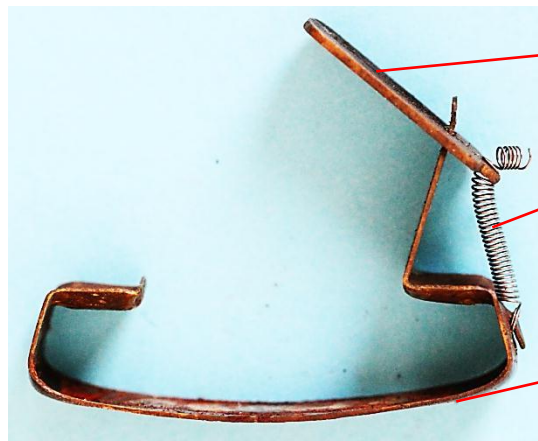
Spannschraube
bzw. Kabelan-
schlussbolzen

Bild 9.28: Drehbar gelager-
tes Kontaktblech

Der im Boden isoliert eingesetzte Kabelanschlussbolzen (Spannschraube) drückt gegen die Federblechklammer (Bild 9.29a und Bild 9.30a), wobei der Magnet gegen den Lagerhalsfuß und der Boden gegen den eingezogenen Rand des Lagerhalstopfes gepresst werden.



a



Kontaktblech

Schraubenfeder

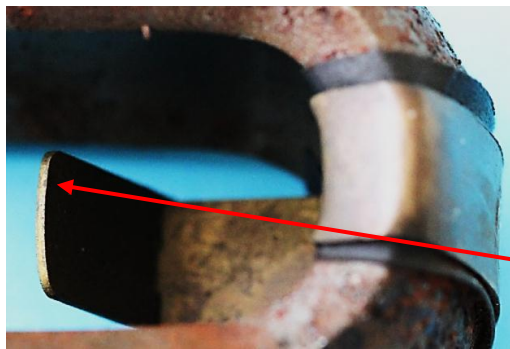
Federblech-
klammer

b

Bild 9.29: Federblechklammer: a) Kontakt mit dem Kabelanschlussbolzen, b) Dreiteiliger Aufbau



a



b



c

Bild 9.30: Kontaktblechbasis: a) Isolierte Lage auf dem Joch, b) Kontaktblech von unten, c) Oberfläche des Kontaktblechs (Pfeile zeigen auf die gleiche Kontaktblechkante)

10 Vierpolige Tulpenmagnet-Dynamos

Die vorhandenen Impex-Exemplare mit vierpoligem Tulpenmagneten sind mit der patentierten Kippvorrichtung ausgestattet. Ihr Konstruktionskonzept entspricht bis auf die Verdopplung der Polzahlen dem der zweipoligen Tulpenmagnetausführungen, bei denen der Gehäusetopf am Lagerhals angeschraubt wird. Die vierpoligen Typen wurden für die Leistungen 3 W und 2,1 W ausgelegt (Bild 10.1).



Bild 10.1: Vierpolige Impex-Varianten: a) 3 W, b) 2,1 W, c) 2,1 W mit kleinerer Kippvorrichtung

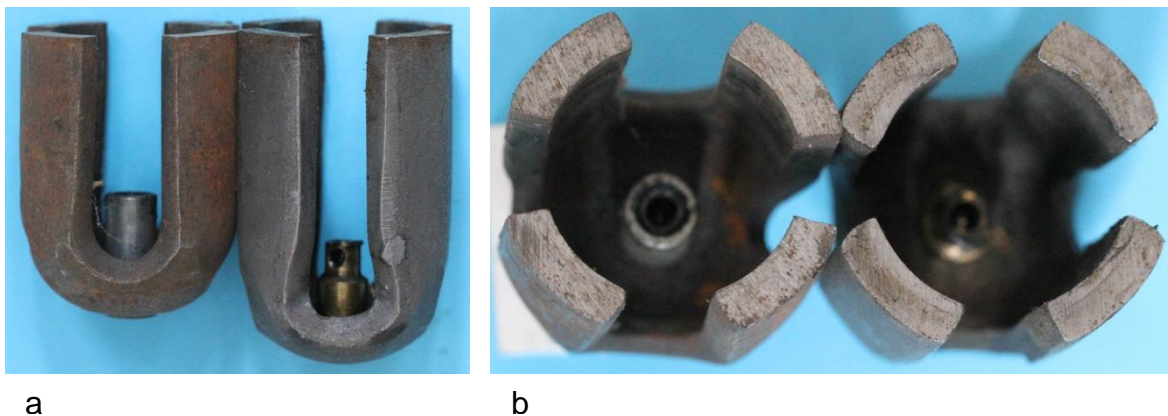


Bild 10.2: Verkürzung der Magnetlänge bei gleichen Magnetdicken

Die Leistungsdifferenz wurde zur Verkürzung der Magnetlänge von 65 mm auf 56 mm genutzt (Bild 10.2), wobei sich das Magnetgewicht von 225 g auf 190 g verkleinerte. Da sich der Durchmesser des Ankers nicht veränderte und die Magnetdicken beibehalten wurden, ist der Leistungsunterschied an der axialen Ausdehnung des Gehäusetopfes zu erkennen (Bild 10.3). Dem verkleinerten Dynamokörper folgte die Anpassung der Kippvorrichtung, sodass innerhalb der 2,1 W-Typen zwei Ausführungen existieren, die sich durch die Abmessungen der Kippvorrichtungen

unterscheiden (Bild 10.4). Am Halterarm nahm man die kaum auffallende Vertauschung des Rundlochs und des Langlochs vor (Bild 10.5), wodurch aber keine Konsequenzen für den Halter entstanden.



a

b

Bild 10.3: Verkleinerung der Gehäuselänge bei kleinerer Leistung:
a) 3 W, b) 2,1 W

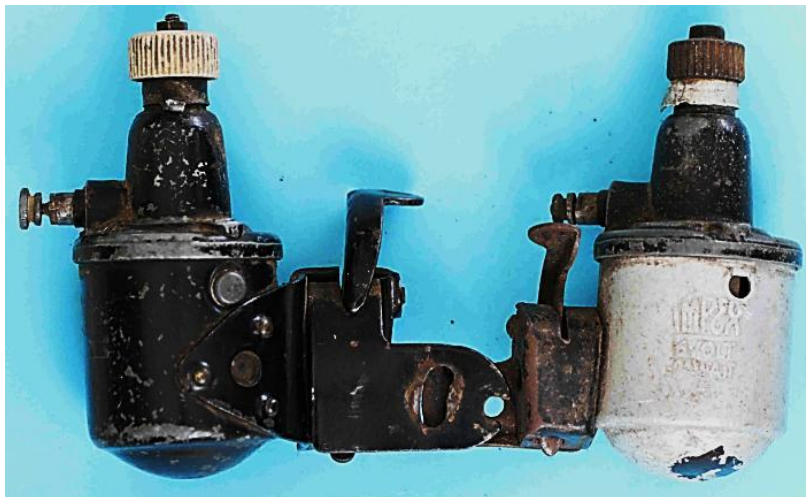


Bild 10.4: Verkleinerung der patentierten Kippvorrichtung



Bild 10.5: Halterarm der verkleinerten Kippvorrichtung

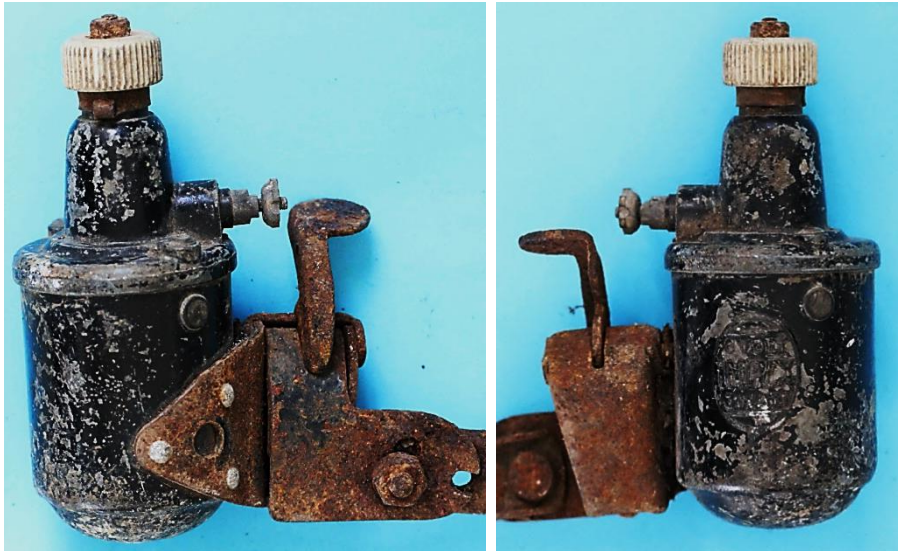


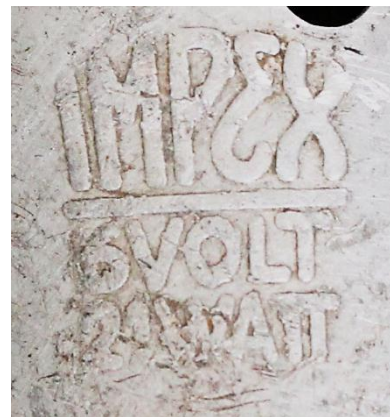
Bild 10.6: 3 W-Dynamo



a

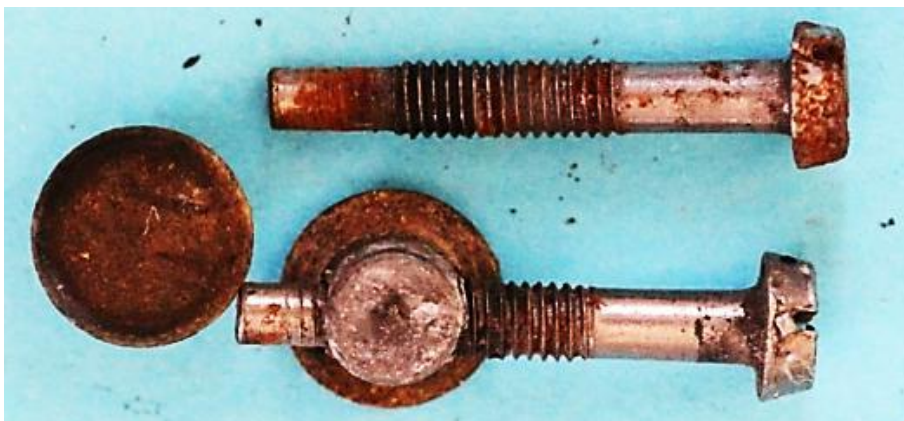


b



c

Bild 10.7: 2,1 W-Variante mit reduzierten Abmessungen der Kippvorrichtung



Gehäuseteile

Bild 10.8: Elemente zur Verschraubung der

Sowohl die 3 W- als die 2,1 W-Ausführungen (Bild 10.6 und Bild 10.7) weisen das gleiche Firmenschild auf. Es ist unabhängig der Farbgestaltung der Oberfläche im

Gehäusemantel unauffällig eingeprägt. Dieser ist mit der im Bild 10.8 dargestellten Schraubkombination am Lagerhalsfuß befestigt. Die Schraubenköpfe sind zum Schutz gegen Verschmutzungen mit einer Metallkappe abgedeckt (Bild 10.9). Mit der Verschraubung wird der vierpolige Magnet an den Lagerhalsfuß angepresst, sodass er die im Bild 10.10b dargestellte Position einnimmt. Im Magnetjoch ist das Spurlager eingestemmt (Bild 10.11), ohne weitere Aufgaben zu übernehmen.

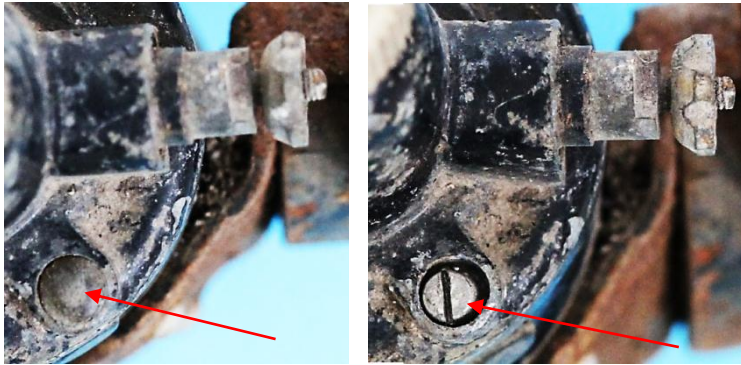


Bild 10.9: Abdeckung des Schraubenkopfes mit einer Metallkappe



a

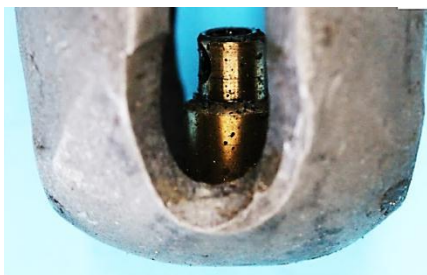


b

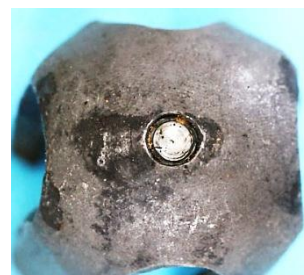


c

Bild 10.10: Vierpoliger Magnet: a) Dynamokörper, b) Am Lagerhalsfuß angepresster Magnet, c) Firmenlogo des Magnetherstellers



a



b

Bild 10.11: Spurlager:
a) Ansicht durch eine Pollücke,
b) Magnetjoch mit angeietetem Spurlager

Auf der im Spurlager geführten Welle sind zum Reibrad hin der Masseanschluss, das Ankerblechpaket, der Spannung führende Schleifring und ein Axialkugellager mit beidseitigen Anlaufscheiben angeordnet (Bild 10.12). Das Axialkugellager stützt sich am Schleifring und am Lagerhals ab.

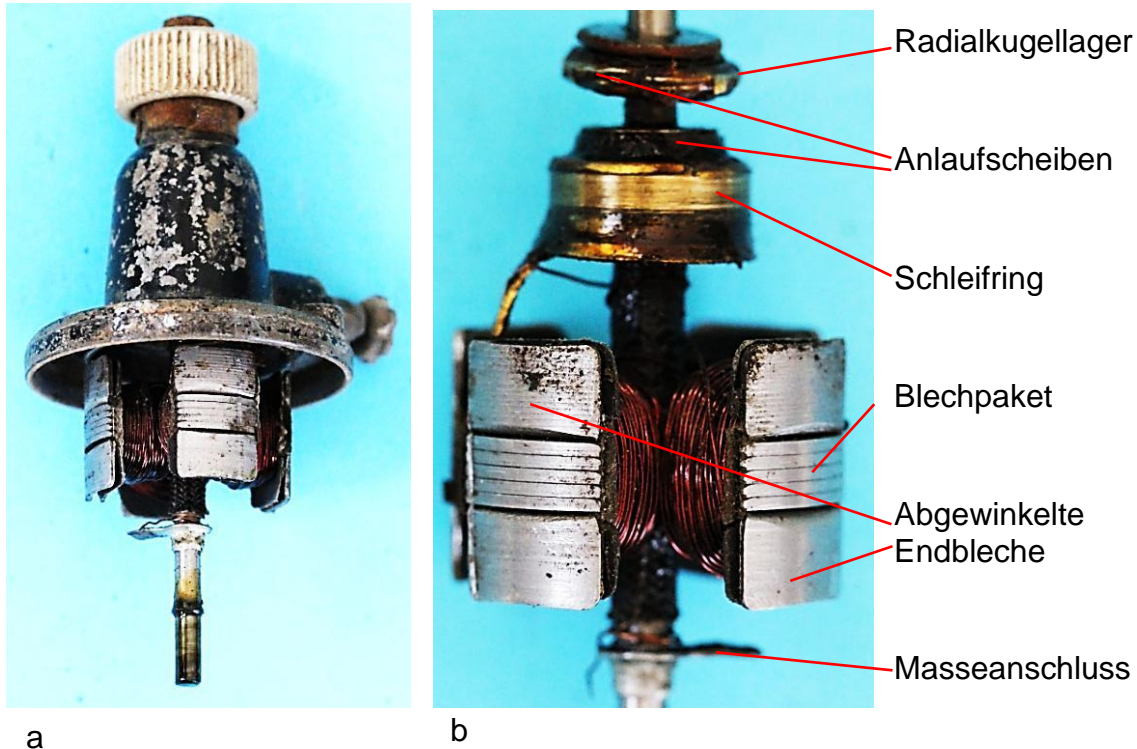


Bild 10.12: Anker: a) Anker im Lagerhals eingefügt, b) Bauteile des Ankers

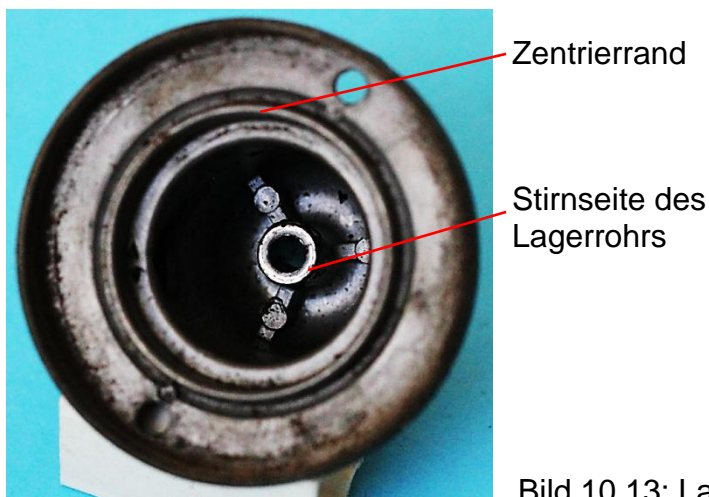


Bild 10.13: Lagerhalsfuß

Der Zinkdruckgusslagerhals übernimmt ohne ein separates Gleitlager die radiale Führung der Welle. Dazu ist im Lagerschild ein 20 mm langes Rohr angegossen, an dessen untere Stirnseite (Bild 10.13) die Anlaufscheibe des Radiallagers anliegt. Der obere Teil des Rohres ist angeschnitten und bildet zusammen mit dem

Lagerhalsrand ein Öldepot. Durch eine verschließbare radiale Bohrung im Lagerhals, die innen von einem Blech freigehalten wird, wird der eingesetzte Filz mit Öl versorgt. Dieser schleift auf der Welle und versorgt die Gleitflächen mit dem Schmiermittel (Bild 10.14).

Eine weitere Bohrung im Lagerhals nimmt die Kombination aus Kabelanschlussbolzen und Bürstenhalter auf (Bild 10.15).

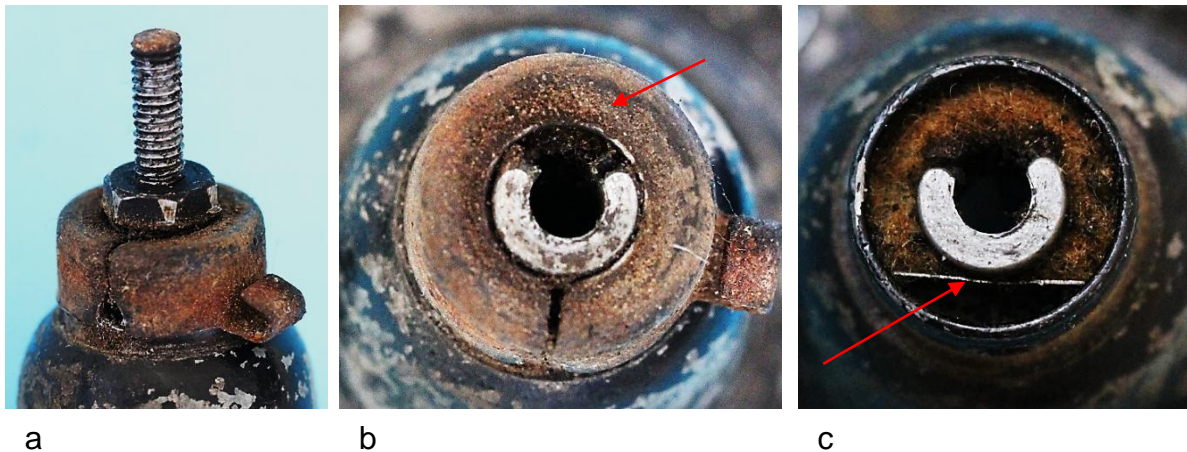


Bild 10.14: Öldepot: a) Abschluss des Lagerhalses, b) Drehbare Verschlusskappe, c) Ölfilz unter der Verschlusskappe mit Blech zum Freihalten der Ölbohrung (Pfeil)

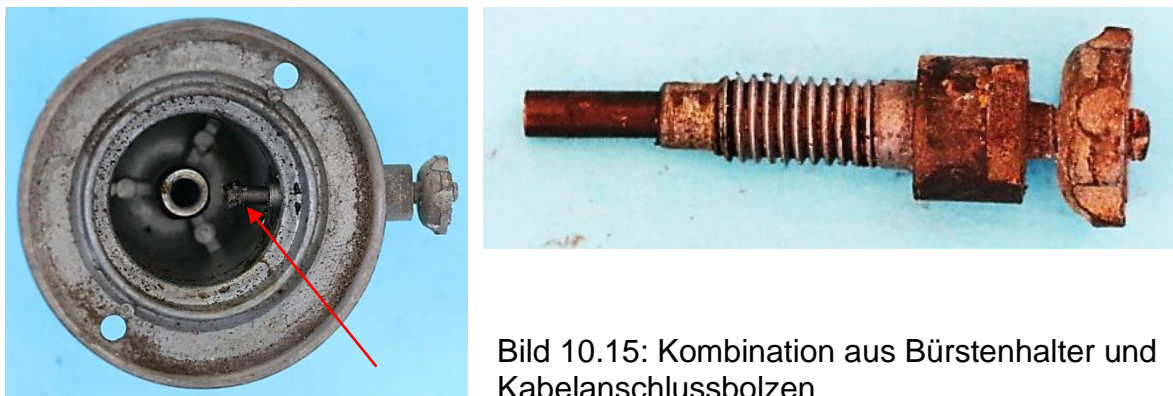


Bild 10.15: Kombination aus Bürstenhalter und Kabelanschlussbolzen

Aufgrund der Parallelproduktion von zwei- und vierpoligen Tulpenmagnetdynamos der Marke Impex bietet sich die Gegenüberstellung der Generatorbaugruppen an, wodurch Vorteile der vierpoligen Dynamos sichtbar werden. An den Erregersystemen (Bild 10.16) lässt sich zunächst nur ein größerer Fertigungsaufwand erkennen. Das trifft auch auf die Anker zu, wenn man die Arbeitsschritte analysiert.

Im Bild 10.17 werden der Doppel-T-Anker und der vierpolige Sternanker von Dynamos gleicher Leistung miteinander verglichen. Hauptgegenstand der Betrachtungen sind die Blechpakete. Das zweipolige Paket ist aus 14 Blechen mit der Stärke von 1 mm geschichtet. Von den sieben Blechen des vierpoligen Blechpakets wurden die Randbleche abgewinkelt, sodass die axiale Ausdehnung der Pole mit 20 mm um 6 mm länger ist als beim Doppel-T-Anker. Damit reduziert sich der magnetische Widerstand im Luftspalt. Von großem Einfluss auf das Betriebsverhalten des Dynamos ist die Verringerung der mittleren Windungslänge der Ankerwicklung. Insgesamt wurde das

Läufergewicht von 72 g auf 59 g reduziert. Man kann davon ausgehen, dass mit diesen Änderungen der Anstieg der Generatorkennlinie bei kleinen Drehzahlen steiler ist und bei hohen Drehzahlen eine zuverlässige Spannungsbegrenzung erreicht wird. Diese Qualitätsmerkmale wiegen den erhöhten Fertigungsaufwand mehr als auf.

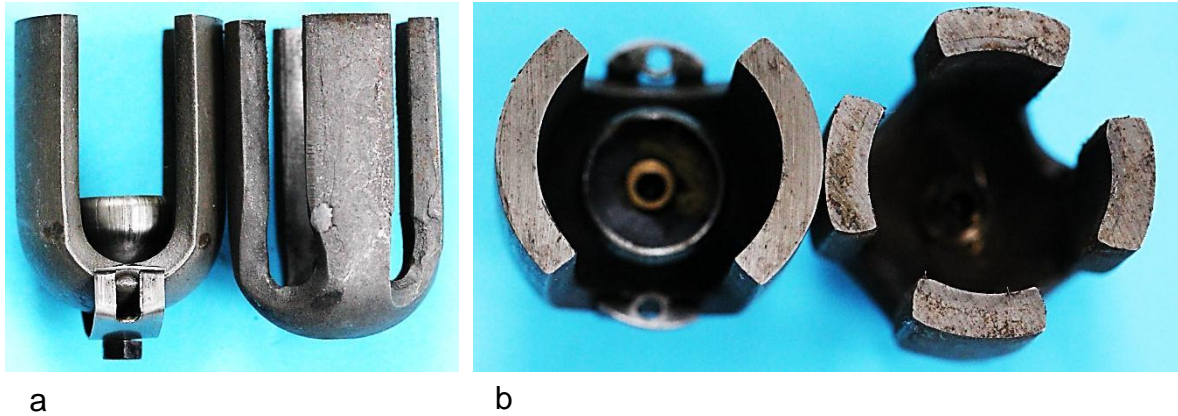


Bild 10.16: Zwei- und vierpolige Tulpenmagnete: a) Seitenansicht, b) Stirnseiten der Pole

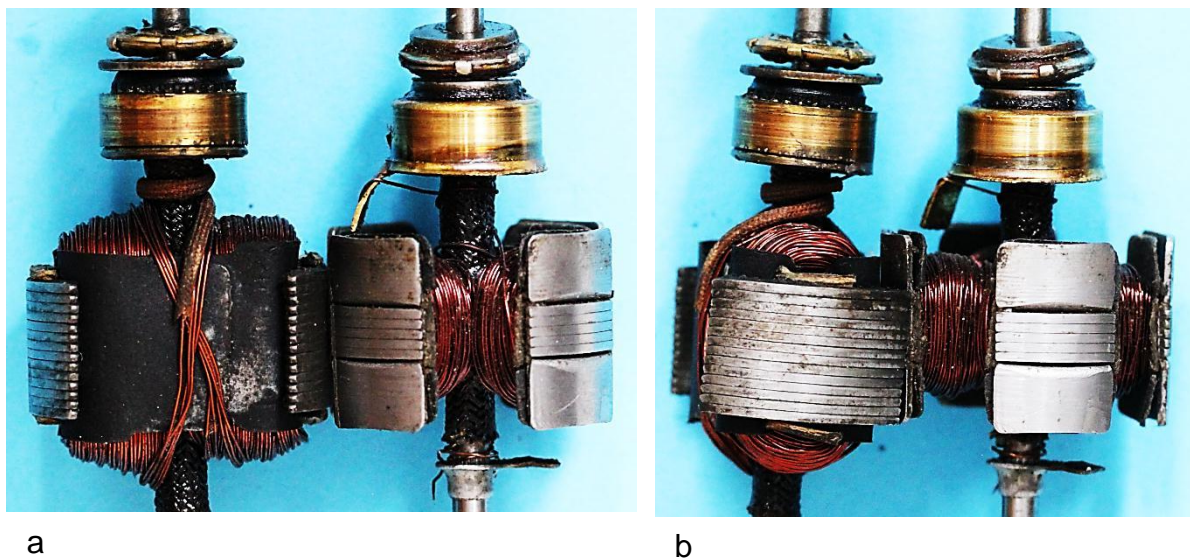


Bild 10.17: Vergleich zwei- und vierpoliger Anker

11 Dynamo mit einem Gabelpol-Magnet-System

Die Kippvorrichtung und weitere vom Gehäuse verdeckte Bauteile geben Anlass zu der Vermutung, dass der im Bild 11.1 dargestellte Dynamo der Marke „Vaterland“ von der „Süddeutschen Metallwerk GmbH“ gebaut wurde. Eine Ausführung dieses Dynamos mit der firmeneigenen Hausmarke „Impex“ liegt bisher nicht vor. Innerhalb der Produktentwicklung repräsentiert der Dynamo eine Phase (etwa Ende der 30er Jahre), in der die Stahlmagnete durch AlNi-Magnete ersetzt wurden.

Das zweiteilige Gehäuse besteht aus einem gegossenen Lagerhals und einem Gehäusetopf. Mit der am Boden zurückgesetzten Mutter wird der Gehäusetopf an einem im Magnetsystem befestigten Bolzen angeschraubt (Bild 11.2).

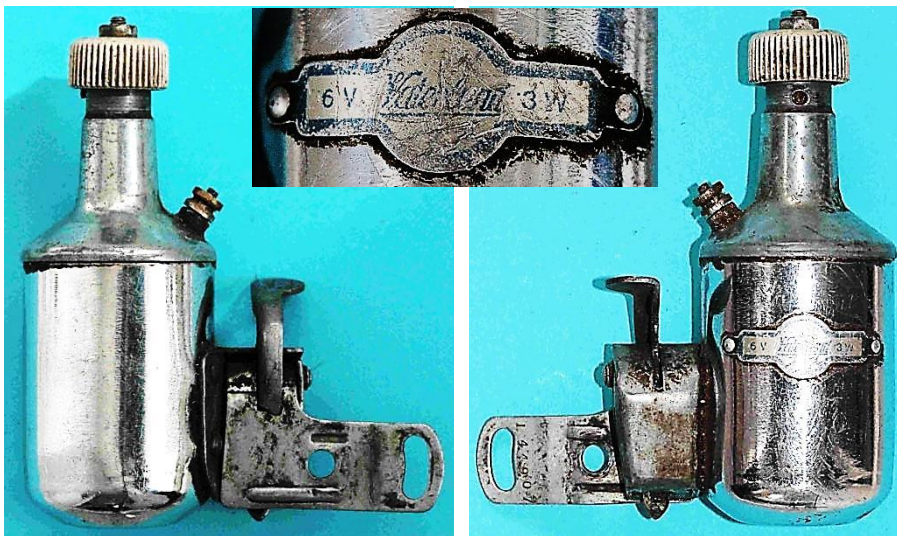


Bild 11.1: Vaterland mit Impex-Kippvorrichtung



Bild 11.2: Bodenansicht

Nach der Entfernung des Gehäusetopfes ist das Erregersystem zugänglich, das mit zwei Gewindebolzen und einem Spannstege am Lagerhalsfuß befestigt wird (Bild 11.3). Es ist als Gabelpol-Magnet-System ausgeführt, das aus zwei unterschiedlich langen ferromagnetischen Gabeln und einer 10 mm langen Magnetscheibe besteht. Die Magnetscheibe hat eine elliptische Form mit den Achsen 20 mm und 25 mm und ist aus zwei Halbschalen zusammengesetzt. Sie und die 3,8 mm starken Gabeln werden mit einem Messingteil zusammengehalten, das unten als Gewindebolzen für die Befestigung des Gehäusetopfes und im Bereich des Magneten als Spurlager ausgebildet ist (Bild 11.4). Auf einem Gabelschaft ist das Logo mit gekreuzten

Hufeisenmagneten der Metallfirma eingeprägt, die auch die Magnetstähle für die Impex-Dynamos lieferte.

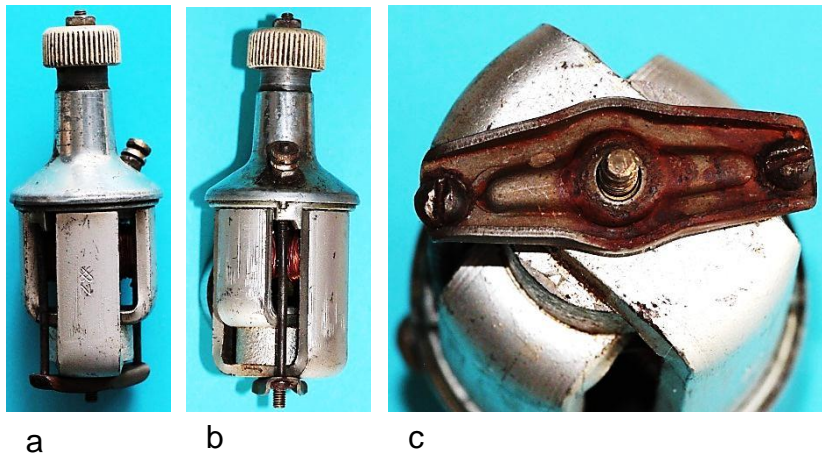


Bild 11.3: Verspannung des Erregersystems mit dem Lagerhals:
a) Kurze und lange Flussleitgabeln,
b) Spannbolzen in der Pollücke,
c) Spannstege

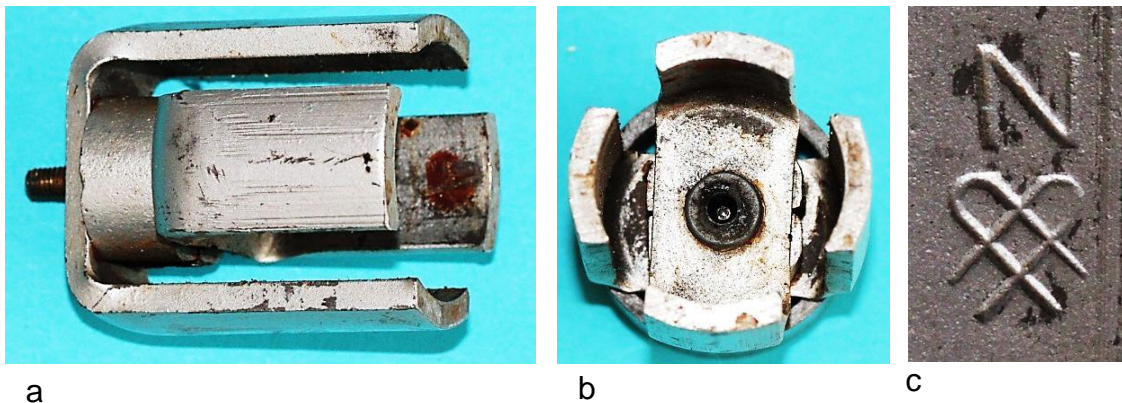


Bild 11.4: Gabelpol-Erregersystem: a) Magnet zwischen den Gabeln, b) Kleinere Gabel mit Spurlager, c) Logo des Metallbetriebs

Der Läufer mit dem Sternanker rotiert in einem einteiligen Lagerrohr im Lagerhals (Bild 11.5) und im Spurlager, das im Erregersystem zentrisch eingebaut ist (Bild 11.4b). Am oberen Ende des Lagerhalses befindet sich das Öldepot, dessen Ölfilz im angeschnittenen Bereich des Lagerrohres die Welle berührt (Bild 11.5c). Zur Einbringung des Schmiermittels ist hinter dem Ölloch mit einem Blech eine Kammer abgetrennt.

Das untere Ende des Lagerrohres ist mit einem Isoliering umgeben, auf dem ein geschlossener Kabelschuh ruht, der mit dem Kabelanschlussbolzen elektrisch leitend verbunden ist (Bild 11.6). Der Bolzen ist auf dem Lagerhalsfuß isoliert angeschraubt. Seine Achse bildet mit der Welle einen spitzen Winkel.

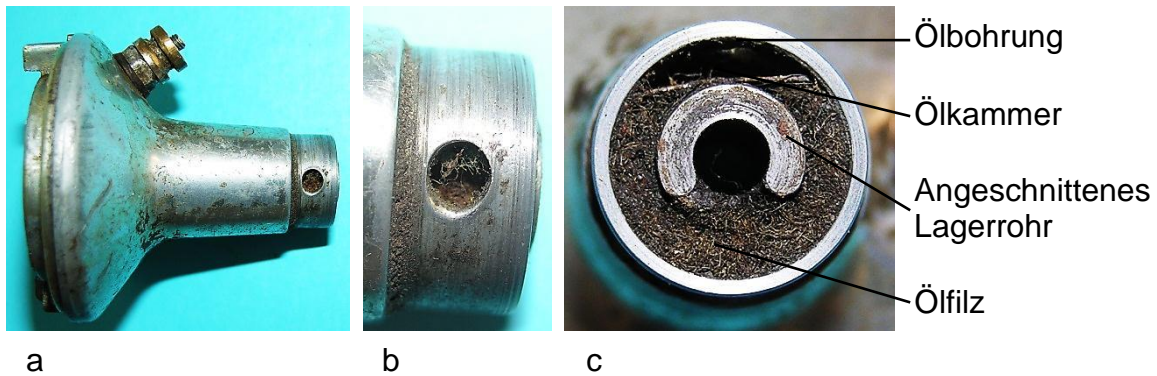


Bild 11.5: Gleitlager mit Öldepot: a) Kabelanschlussbolzen im Lagerhalsfuß, b) Verschließbare Ölbohrung, c) Öldepot

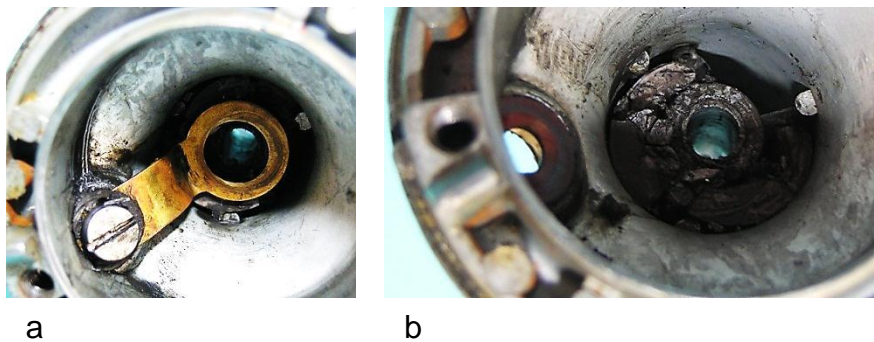


Bild 11.6: Strompfad im Lagerhals:
 a) Geschlossener Kabelschuh,
 b) Defekter Isolier-ring am Lagerrohr

Das Problem der Stromleitung vom rotierenden Anker zum Kabelanschluss wird mit einem Axialkugellager gelöst, das nicht an der Läuferlagerung beteiligt ist. Seine drei Kugeln sind in einem aus zwei Blechringen bestehendem Käfig fixiert und laufen beidseitig auf Stahlscheiben, die in Lagerschalen gefasst sind (Bild 11.7).

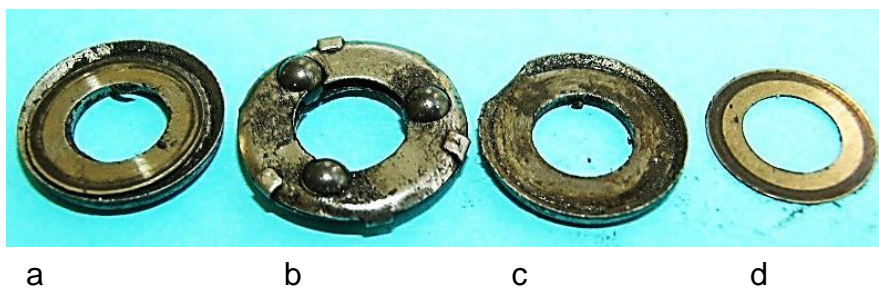


Bild 11.7: Axiallager im Stromkreis: a) Lagerschale mit Stahlscheibe, b) Kugellagerkäfig, c) Lagerschale, d) Lagerscheibe

An die obere Lagerschale schließt sich eine Schraubenfeder an, die eine Kontaktkappe an den geschlossenen Kabelschuh presst. Die untere Lagerschale sitzt auf einem mit der Wicklung verbundenen und zur Welle isolierten Messingring. Die vom

Anker bis zum Kabelanschlussbolzen an der Stromleitung beteiligten Komponenten sind im Bild 11.9 auf der Welle aufgefädelt und benannt.

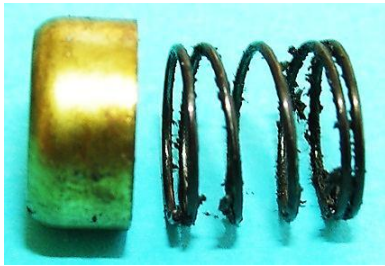
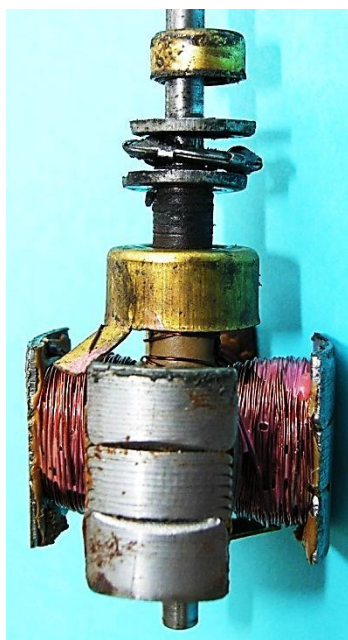


Bild 11.8: Komponenten des Strompfads: Schraubenfeder und Kontaktkappe



a



b

- Kabelanschlussbolzen
- Geschlossener Kabelschuh
- Kontaktkappe
- Kappenfeder
- Lagerschale
- Lagerscheibe
- Axiallager
- Lagerscheibe
- Lagerschale
- Spannung führender Lötanschluss

Bild 11.9: Spannung führender Kontakt: a) Anker mit den Spannung führenden Bauteilen auf der Welle, b) Einzelteile des Stromkreises vom Anker bis zum Kabelanschlussbolzen

Eine Lötflanke, an die das zweite Spulenende kontaktiert ist, ist auf der Welle elektrisch leitend aufgespresst. Ein Schleifkontakt zur elektrischen Überbrückung der Gleitlager ist nicht vorhanden, sodass der Strom über die Gleitlager zum Gehäuse fließt.

Die Konstruktion des Ankerblechpakets erschließt sich aus den Fotos im Bild 11.10. An einem 6 mm langen Blechpaket aus 6 Blechen schließen sich auf beiden Seiten 1,5 mm starke abgewinkelte Endbleche an. Mit dieser Konstruktion erreichen die Pole eine Länge von 21 mm und die Länge des Ankerkerns beträgt nur 9 mm. Dadurch lassen sich kleine mittlere Wicklungslängen erzielen, sodass kleine ohmsche Widerstände und kleine Wicklungsverluste realisiert werden können. Das gesamte Blechpaket ist mit einer Isoliermasse beschichtet, was sich vorteilhaft auf die Fehlerquote beim Wickeln auswirkt. Zur Erhöhung der Festigkeit der oberen

Drahtlage, wurde die Wicklung teilweise mit Lack verfestigt. Durch Überdrehen oder Schleifen erhielten die Ankerpolflächen ihre endgültige Struktur.

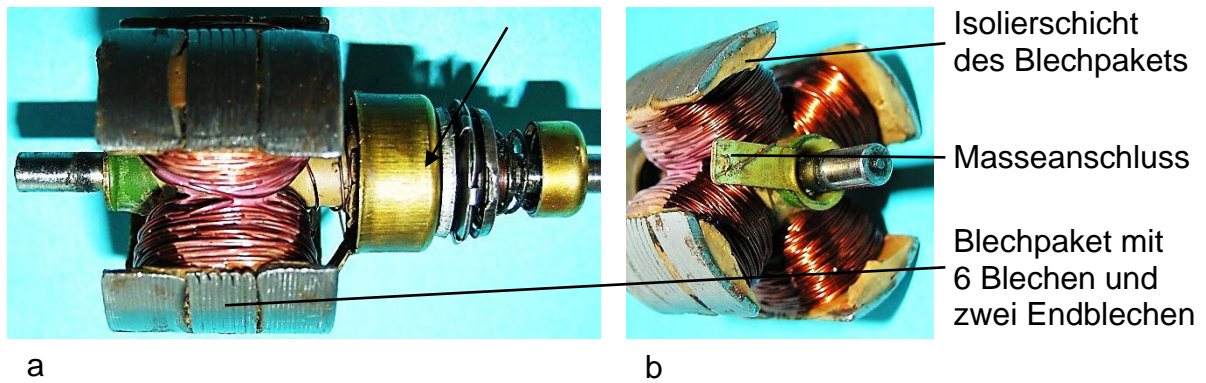


Bild 11.10: Ankeranschlüsse: a) Spannung führender Kontakt, b) Lötflamme für den Massekontakt

12 Impex-mit ruhendem Anker

12.1 Impex, zweipolig

12.1.1 Einordnung in die Impex-Produktreihe

Der mit dem Markennamen „Impex“ beschriftete Dynamo im Bild 12.1 hat keine Ähnlichkeiten mit einem anderen Impex-Typ. Auch firmenübergreifend lässt sich bisher keine Ausführung ermitteln, die auf eine Lizenznahme hindeuten könnte. Hinweise in den Werbeanzeigen sind ebenfalls nicht verfügbar. Ob der Halter, auf dem die Fertigungsnummer 06788 angegeben ist, ein Originalteil darstellt, muss hinterfragt werden, weil keine Drehwinkelbeschränkung am Basisblech erkennbar ist.

Der Dynamo ist ein Vertreter der Zeit nach dem Krieg, in der nach einer optimalen Konstruktion für Polräder mit AlNi-Magneten gesucht wurde. Dabei wurden auch die anderen Bauteile überarbeitet, sodass bei diesem Exemplar viele Aspekte betrachtet werden müssen. Die technische Ausführung genügt höheren Ansprüchen, was eine Sonderanfertigung vermuten lässt.



Bild 12.1: Impex mit zweipoligem AlNi-Polrad, Gewicht ohne Halter 440 g

12.1.2 Gehäuse

Das zweiteilige Gehäuse besteht aus einem Gehäusetopf aus Messing und einem Lagerhals aus Zinkdruckguss. Beide Teile werden durch eine Verschraubung auf dem Kabelanschlussbolzen aneinandergedrückt. Dabei ragt der Rand des Gehäusemantels in eine ringförmige Nut des Lagerhalsfußes hinein (Bild 12.2a). Eine Ausnehmung im Gehäusemantelrand (Bild 12.2c) und ein Zapfen in der Nut (Bild 12.2b) verhindern die gegenseitige Verdrehung der Gehäuseteile.

Im Gehäusemantel sind zwei umlaufende Rillen eingewalzt, zwischen denen ein Zierband eingelegt ist. Darauf ist nur der Markenname „Impex“ vermerkt. Die Angabe der Nenndaten fehlt. Das Zierband und ein symmetrischer Flansch der Kippvorrichtung sind am Gehäusemantel mit Nieten befestigt (Bild 12.3). Die nach innen ausladenden Nietköpfe deuten darauf hin, dass der Generator den Innenraum nicht optimal ausfüllt.

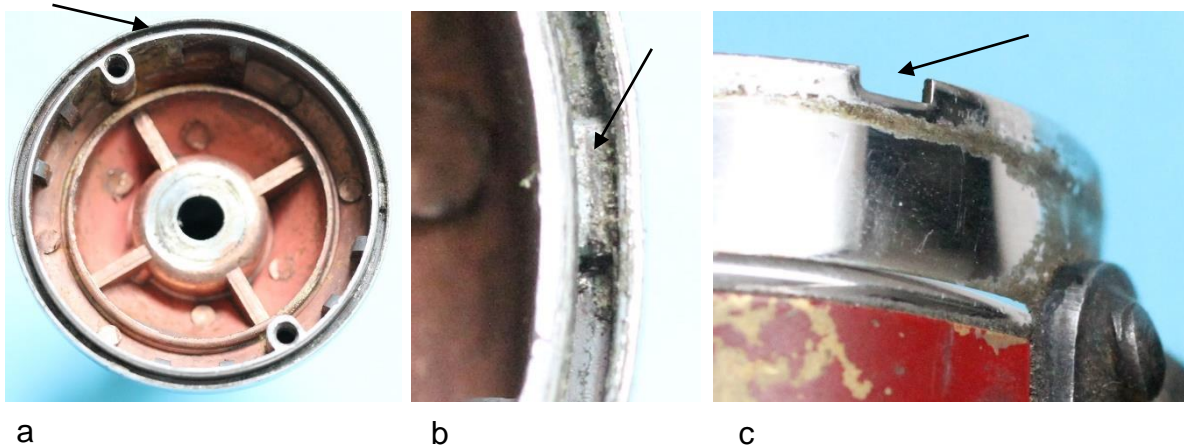


Bild 12.2: Wasserdichte Einpassung des Gehäusetopfes im Lagerhalsfuß: a) 2 mm tiefe Rille im Lagerhalsfuß, b) Zapfen in der Rille, c) Ausnehmung im Gehäuse

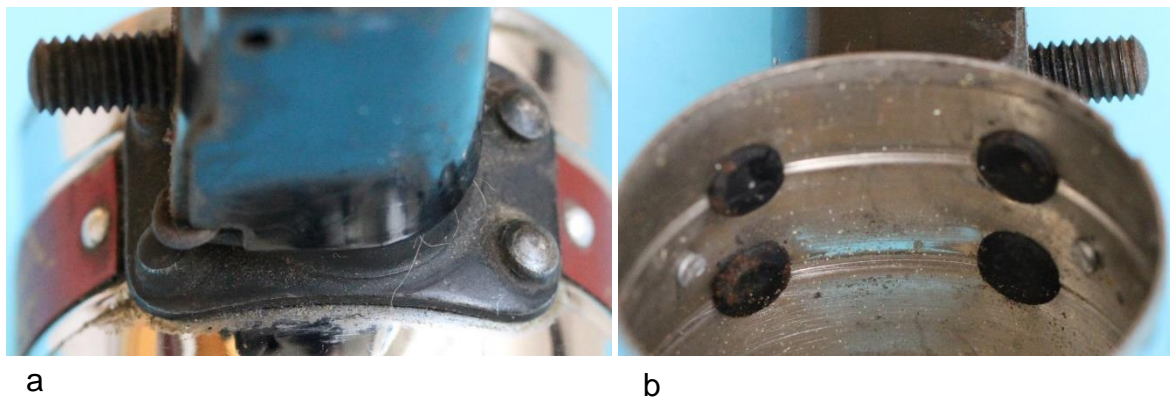


Bild 12.3: Befestigung des Flansches und der Bänderole: a) Äußere Nietköpfe, b) Nietköpfe auf der Innenwand

12.1.3 Kippvorrichtung

Die Draufsicht der Verschiebebolzenkippvorrichtung im Bild 12.4 offenbart besondere Lösungen für den Halter und das Bedienungselement. Der Halter ist in der Höhe des Drehbolzens am Basisblech angeschraubt. Er ist unmittelbar an der Bohrung abgekröpft, um einen bequemen Zugang zum Fußpedal sicherzustellen (Bild 12.5). Zur Stabilitätserhöhung des 2 mm starken Halterblechs wurde es an den Rändern abgewinkelt (Bild 12.7).

Der Halter ist unmittelbar an der Rückseite der Bedienungseinrichtung angeschraubt, sodass die Ausdehnung des Basisblechs nach unten durch einen Halterarm entfällt. Stattdessen ist im Basisblech ein Bolzen verdrehsicher eingesetzt, an dem der Halter angeschraubt wird (Bild 12.6). Der Halter verdeckt die Sicht auf die Winkelkulissee für den Sperrstift (Bild 12.8). Damit dessen Bewegung durch den Halter nicht behindert wird, ist auf der Rückseite des Basisblechs eine Stufe vorgesehen (Bild 12.6), durch die Basisblech und Halter einen ausreichend großen Abstand haben. Die fehlende Drehwinkelbegrenzung lässt Zweifel aufkommen, ob der Halter, auf dem die Fertigungsnummer 06778 eingepreßt ist, auch fabrikneu zum Dynamo gehört.



Bild 12.4: Draufsicht der Kippvorrichtung



Bild 12.5: Kippvorrichtung mit Halter



a



b

Bild 12.6: Halterbolzen: a) Position des Halterbolzens im Basisblech, b) Verdrehbarer Sitz des Halterbolzens



Bild 12.7: Halter mit abgewinkelten Rändern und der Fertigungsnummer 06778

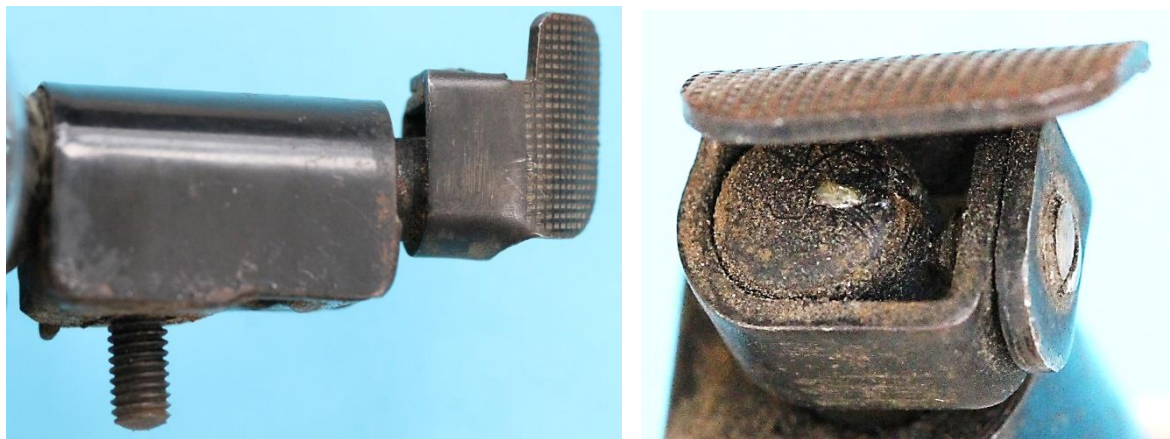


a

b

Bild 12.8: Geschlossene Kippvorrichtung: a) Halterbolzen und Winkelkulissee, b) Schraubverbindung des Fußpedals mit dem Drehbolzen

Zur Vergrößerung der Bedienungsfläche beim Entriegeln des Dynamos wurde die Bedienungsfläche mit einer geschlossenen Schelle kombiniert, die sich an einer Seite am Drehbolzen anschmiegt und mit einer Schraube durch die Bohrungen der übereinander gelegten Laschen festgezogen wird (Bild 12.9). Verdrehungen auf dem Drehbolzen werden durch den Druckpunkt der Schraube auf dem Drehbolzen verhindert.



a

b

Bild 12.9: Fußpedal: a) Ergänzung des Drehbolzens mit einem Fußpedal, b) Umschlingung des Drehbolzens mit der Fußpedalschelle

12.1.4 Generator

12.1.4.1 Anker

Der zweipolige Generator ist mit einem Blätterpolanker und einem AlNi-Polrad ausgeführt (Bild 12.10). Es wurde eine untypische Blätterpolkonstruktion gewählt, bei der sich die äußeren Ankerpolflächen nicht an der Gehäusewand abstützen.

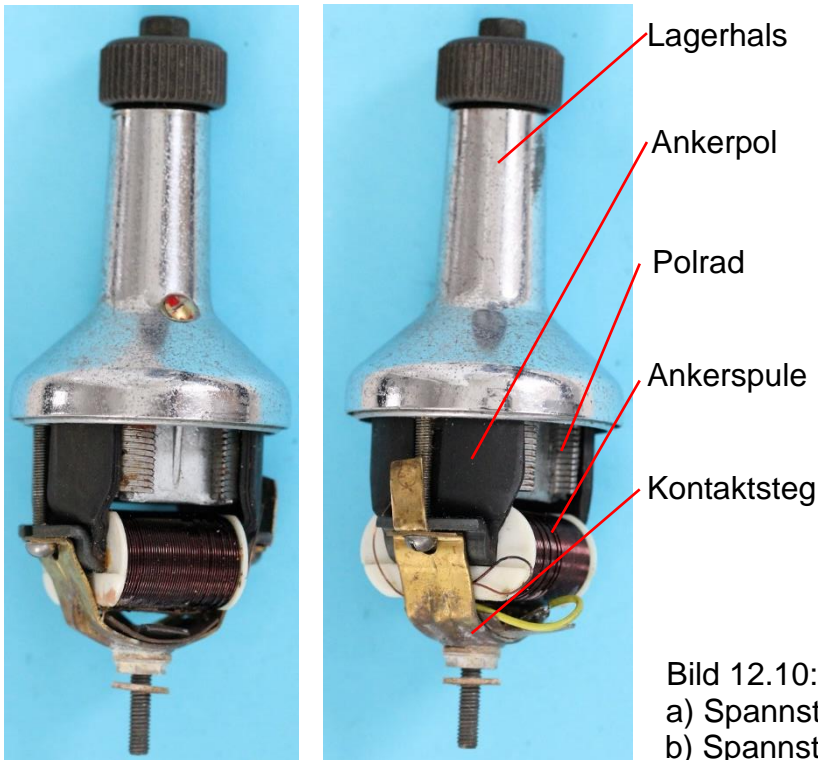


Bild 12.10: Lagerhals mit Generator
a) Spannsteg mit Spannbolzen,
b) Spannsteg mit Spulenanschluss

a

b

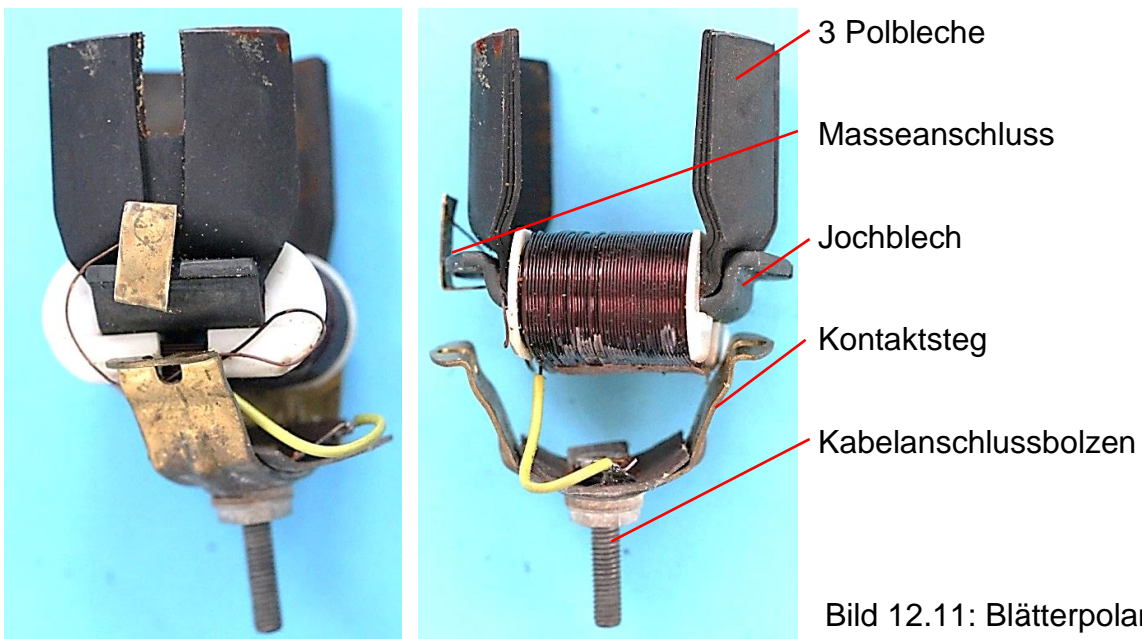


Bild 12.11: Blätterpolanker

Stattdessen wurde nach dem Vorbild der Tulpenmagnetbefestigungen der Anker mit zwei Gewindebolzen im Lagerhals angeschraubt. Dazu wurde das 2 mm starke Jochblech verlängert, zweimal abgewinkelt und mit Nuten versehen. Damit übernimmt das Jochblech die Aufgabe eines Spannsteigs. Allerdings wird dadurch der Gehäusedurchmesser vergrößert, ohne den Innenraum für die aktiven Elemente des Generators nutzbar zu machen zu können. Um unter diesen Bedingungen die Raumnutzung zu optimieren, wurden die Polbleche zur Aufnahme der Spannbolzen in der Polmitte geschlitzt. Das erfolgte bei den zwei äußeren Polblechen über die gesamte und bei dem inneren Polblech nur über die halbe Schenkellänge (Bild 12.12 und Bild 12.13).

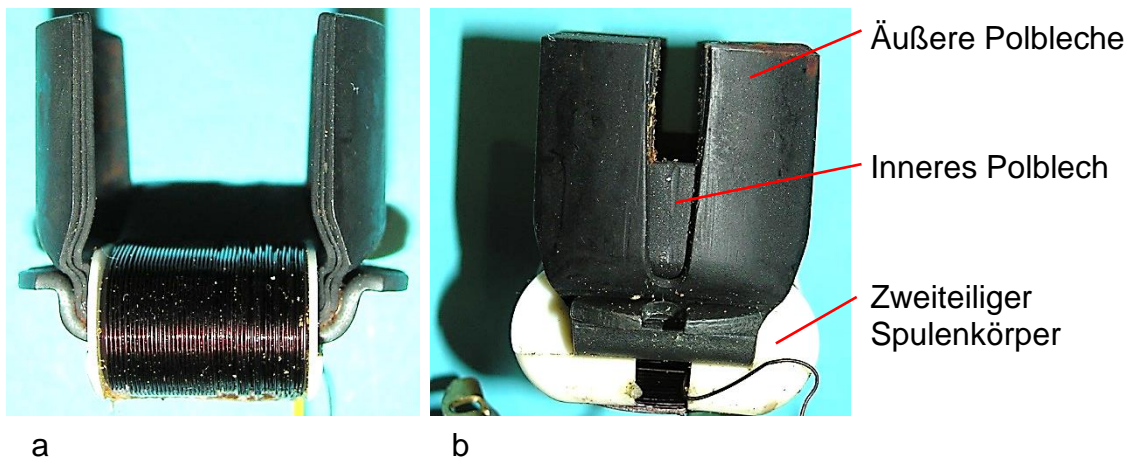


Bild 12.12: Konturen der Polbleche: a) Drei Polbleche übereinander, b) Blechschlitze in der Polmitte

Für die Isolierung der Ankerwicklung vom Ankereisen wurde ein zweiteiliger Bakelitspulenkörper mit einer Wandstärke von 1,5 mm gewählt. Diese bequem zu handhabende stabile Form ermöglicht auf der einen Seite eine raumsparende Lagenwicklung, vergrößert aber auf der anderen Seite die mittlere Windungslänge. Mit den Spannbolzen wird am Jochblech ein Kontaktsteg angeschraubt (Bild 12.10). Er spannt sich bogenförmig über die untere Ankerspulen-seite und trägt in der Mitte den isoliert eingesetzten Kabelanschlussbolzen. Unter dem Bolzenkopf ist ein Lötstützpunkt für das spannungsführende Spuleneende eingeklemmt. Der Lötstützpunkt für das zweite Spuleneende klemmt unter einem Spannbolzen, sodass eine elektrisch leitende Verbindung zum Ankerjoch hergestellt ist (Bild 12.11, Bild 12.14 und Bild 12.15).

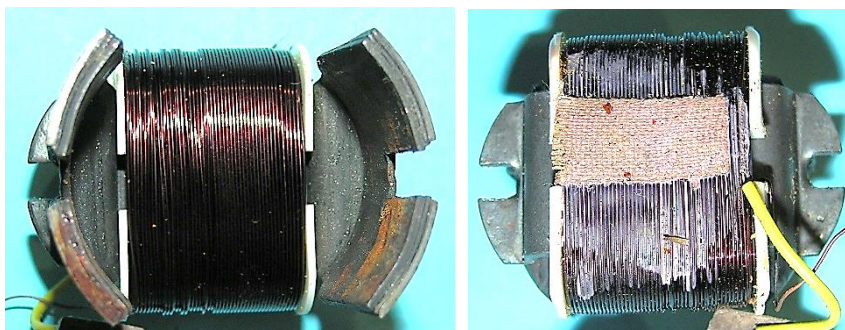
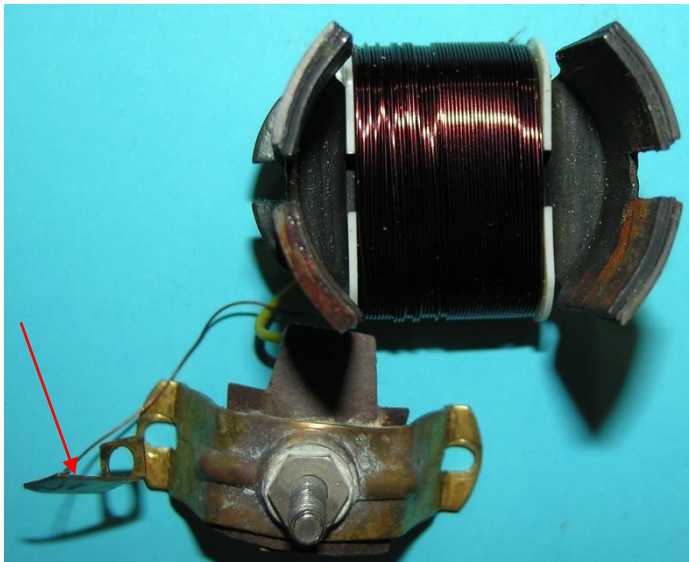
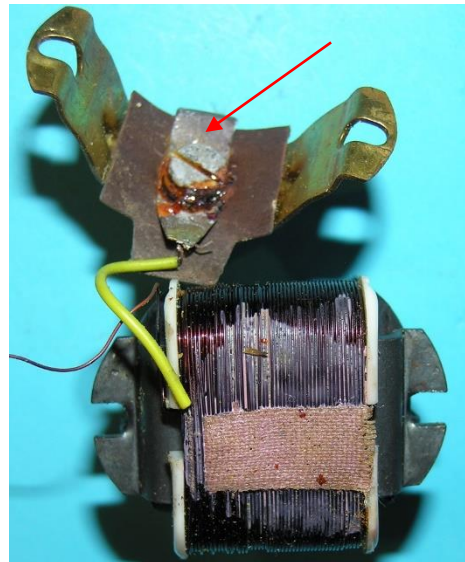


Bild 12.13: Obere und untere Ankerspulen-seite

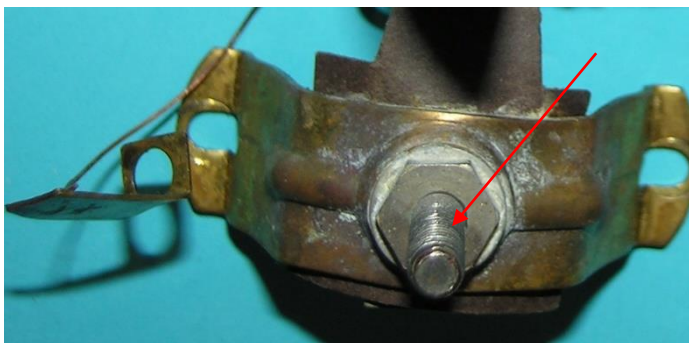


a

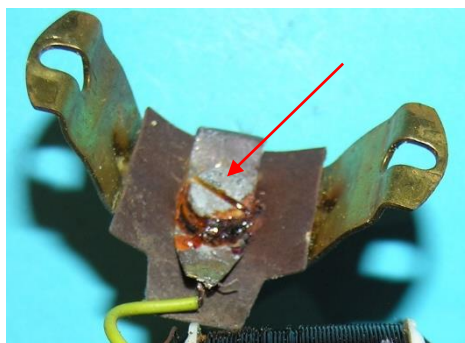


b

Bild 12.14: Innenraum des Ankers mit Kontaktsteg: a) Masseanschluss, b) Spannung führender Kontakt



a



b

Bild 12.15: Am Kontaktsteg befestigter Kabelanschlussbolzen: a) Außerhalb des Gehäuses zugänglicher Gewindeabschnitt, b) Schraubenkopf mit Lötstützpunkt für das Spannung führende Wicklungsende



Bild 12.16: Lampenkabel, verzinnnte Litze mit Stahldrahtummantelung

In den seltensten Fällen existieren an den gebrauchten Fahrraddynamos die originalen Lampenkabel. Da sie beliebig ausgewechselt oder ersetzt werden können, lässt sich auch selten mit Sicherheit sagen, ob ein Kabel das serienmäßig zum Dynamo gehörende Exemplar ist. In diesem Fall könnte die im Bild 12.16 dargestellte Ausführung, die am Dynamo angeklebte war, ein Originalkabel sein. Das Lampenkabel passt mit der verzinneten Litze, einer Baumwollumspinnung direkt auf der Litze, einer Gummiummantelung der Baumwollumspinnung, einer weiteren Baumwollumspinnung und einer Stahldrahtbewehrung zum aufwendig gefertigten und auf hohe Betriebssicherheit getrimmten Dynamokörper.

12.1.4.2 Polrad

Die Dauermagneterregung erfolgt mit einem AlNi-Blockmagneten, dessen Abmessungen 18 mm x 25 mm x 18 mm betragen (Bild 12.17). Seine einfache geometrische Kontur erfordert Polschuhe, mit denen die Anpassung des Magneten an die bogenförmigen Ankerpolschuhe vorgenommen wird (Bild 12.19). Jeder 18 mm lange Polschuh besteht aus 18 Blechen, die nicht miteinander vernietet sind. Demzufolge müssen die 2 x 18 losen Bleche und der Magnet mit der Welle zusammengefügt werden.

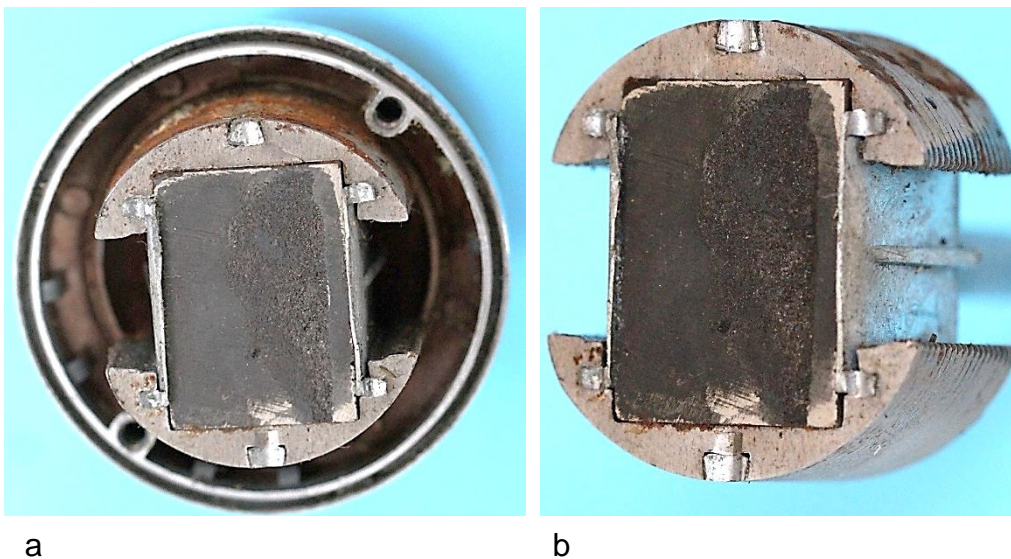


Bild 12.17: Magnetblock mit zwei Polschuhblechpaketen, a) Polrad im Lagerhals, b) Pollückensteg mit zwei Justierschienen, Abmessungen des Magneten: 18 mm x 25 mm x 18 mm, Polraddurchmesser: 34 mm

Verbindendes Glied ist ein Aluminiumdruckgussteil, in dessen obere Fläche die Welle eingesetzt ist (Bild 12.18a). In der Polschuhmitte nimmt eine nach außen engere Nut einen zum Druckgussteil gehörenden Stab auf (Bild 12.18c). Zwei blechartige Angüsse (Pollückenstege) bedecken die Pollückenflächen des Dauermagneten (Bild 12.18b). Sie haben an ihren Kanten Schienen, die in Nuten des Blechpakets eingreifen und den Formschluss mit dem Blechpaket herstellen. Zur sicheren Position des Magneten sind die Kanten der Pollückenstege um die Magnetkanten gebogen. Die Schnitte im Bild 12.20 veranschaulichen die Form des Aluminiumdruckgussteils.

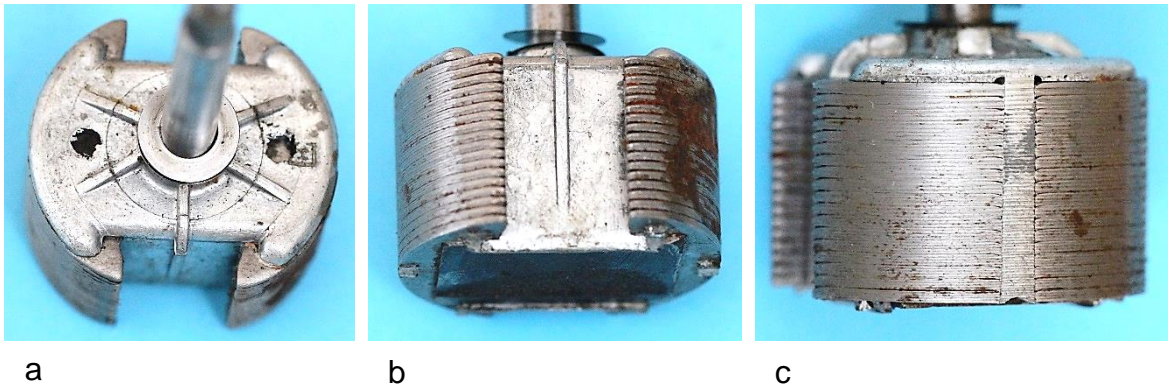


Bild 12.18: Zinkdruckgussteil

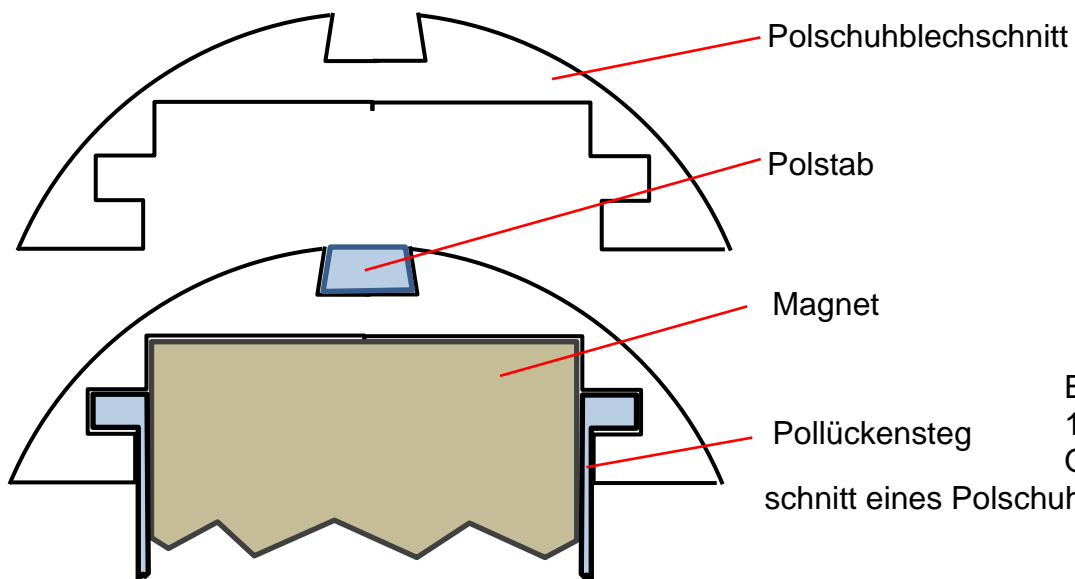
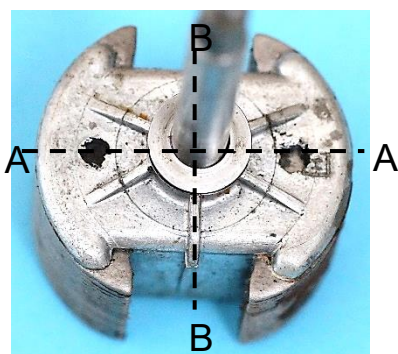
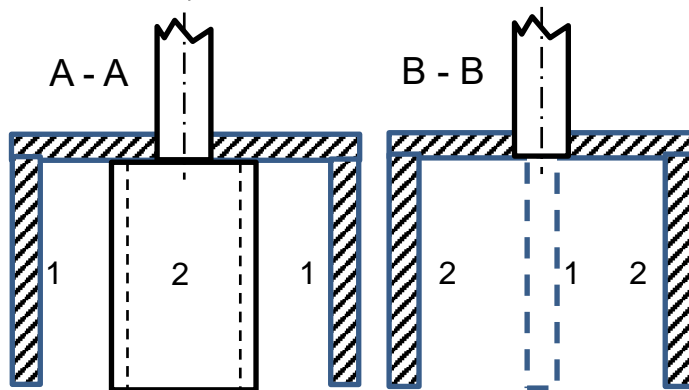


Bild 12.19: Querschnitt eines Polschuhs



a



b

c

Bild 12.20: Polrad: a) Schnittebenen, b) Schnitt A-A, c) Schnitt B-B, 1-Polstab, 2-Pollückensteg

12.1.4.3 Lagerung

Die Lagerung entspricht der Einschätzung, dass es sich bei diesem Dynamo um eine Sonderanfertigung handelt. Die einseitige Führung der 6 mm starken Welle wird mit einem Kugellager unter dem Reibrad (Bild 12.21b) und mit einem Gleitlager im Lagerhalsfuß (Bild 12.21c) realisiert. Zwischen den Lagern ist ein geräumiges Öldepot angelegt (Bild 12.22). Vier 5 mm dicke Filzscheiben werden durch eine Ölbohrung im Lagerhalsfuß mit Schmiermitteln versorgt. Bemerkenswert sind die Nuten in den Filzringen und der Steg im Lagerhals, wodurch eine Mitnahme der Ringe durch die Welleldrehung verhindert wird. Die Messingschraube für den Verschluss der Ölbohrung (Bild 12.23) ist eine Spezialanfertigung. Den Abschluss der Welle bildet ein Reibrad aus Speckstein, sodass für dessen Befestigung drei Muttern erforderlich sind.

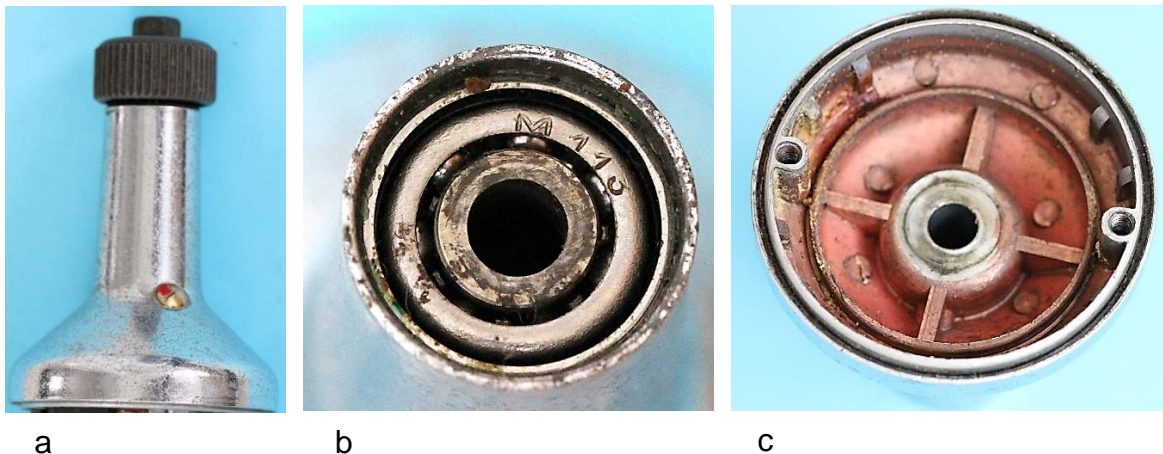


Bild 12.21: Lagerung: a) Lagerhals mit Ölbohrung, b) Kugellager oben, c) Gleitlager im Lagerhalsfuß

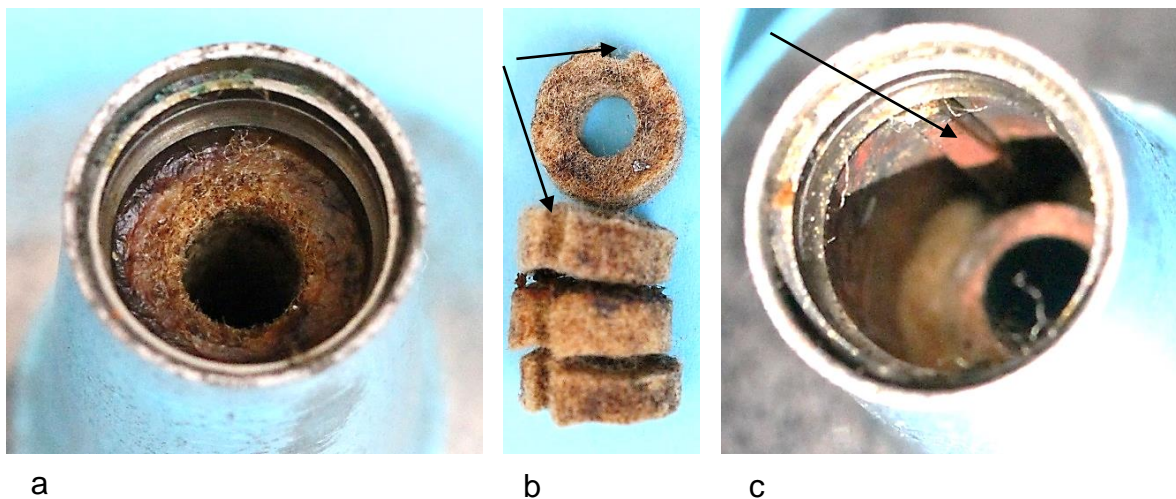


Bild 12.22: Öldepot: a) Kugellagerschale, b) Filzringe mit Nuten, c) Steg für die Verdrehsicherung der Filzringe



Bild 12.23: Spezialschraube zum Verschluss der Ölbohrung



Bild 12.24: Reibrad aus Speckstein

12.2 Rotierende Magnetsysteme

12.2.1 Gruppierung der Impex-Kugeldynamos

Der Übergang vom ruhenden zu rotierenden Magnetsystemen wird begleitet von der Umstellung der Kippvorrichtung vom charakteristischen Kippschalterprinzip zum Verschiebebolzenprinzip. Dabei nimmt der Dynamo im Bild 12.25a eine Sonderstellung ein, denn er hat ein Gehäuse, das für andere Impex-Typen nicht verwendet wurde. Der Lagerhals und der Gehäusetopf sind durch Feingewinde in den Gehäusewandungen miteinander verschraubt. Die Anbringung der charakteristischen Impex-Kippvorrichtung am Boden verstärkt die Besonderheiten dieses Exemplars. Eine Abweichung vom Verschiebebolzenprinzip tritt auch beim Muster im Bild 12.26c auf. Für eine Gliederung der Kugeldynamos sind mehrere Gesichtspunkte zu prüfen, wobei die sichtbaren Merkmale und der Innenaufbau in Betracht gezogen werden müssen.



a) Impex Astoria
K 32412

b) Impex Astoria

c) Impex de Luxe



d) Impex Mini

e) Impex-Vaterland K 802;
1955-1962

f) Klauenpolrad

Bild 12.25: Dynamos mit Klauenpolpolrädern

Obwohl sich bei der Gruppierung der Muster im Bild 12.25 und Bild 12.26 die Position des Kabelanschlussbolzens am Lagerhals im Bild 12.25 und im Zentrum des Bodens (Bild 12.26) als Kriterium verwenden ließe, wurde zu Charakterisierung der Ausführungen im Bild 12.25 und Bild 12.26 das vom Gehäuse verdeckte Polrad gewählt. Es wird in den Impex-Dynamos ausnahmslos achtpolig ausgeführt. Das gemeinsame Kennzeichen der Typen im Bild 12.25 ist das Klauenpolrad (Bild 12.25f). Vierpolige Klauenpolräder wurden firmenübergreifend selten ausgeführt. Innerhalb beider Gruppen wurde das Gehäuse modifiziert. Dabei treten die Gehäusekombinationen Lagerhals und Gehäusetopf, Lagerhalstopf und Boden sowie

Gehäusetopf und Lagerhalstopf auf. In der Marke Vaterland kann man eine Verbindung zwischen den beiden Gruppen erkennen. Auf der einen Seite ist der Typ mit einem Klauenpolrad ausgestattet, hat aber den Kabelanschlussbolzen nicht am Lagerhalsfuß sondern im Boden, wie er für die Gruppe im Bild 12.26 charakteristisch ist.



a) K 802 (800)
1955- 1965
m: 285 g



b) K 10801 (200)
1958-1962, m: 236 g
Impex Caily



c) K 10187 (400)
Typ 5554
1962-1966, m: 240 g



d) K 10187, Typ 5554
1962-1966, m: 204 g



Bild 12.26: Kugeldynamos mit Walzenmagnet

12.2.2 Dynamos mit Klauenpolpolrad

12.2.2.1 Impex Astoria mit dem Kabelbolzen am Boden

Die Ausführung Impex-Astoria (Bild 12.27) ist einer der wenigen Dynamos, der mit einer Kippvorrichtung ausgerüstet ist, mit der man den Dynamo mit dem Fuß entriegeln und auch in die Ruhestellung versetzen kann. Dazu wird das von Impex 1935 patentierte Kippschalterprinzip verwendet. Der einseitig ausladende Flansch ist mit dem Boden vernietet. Der aus Flacheisen gefertigte Flansch wurde verlängert und mehrfach gebogen, sodass auf diese Weise das Basisblech der Kippvorrichtung gebildet wird und nicht separat angefertigt und befestigt werden muss (Bild 12.29a). Daran ist ein Halterarm angeschweißt (Bild 12.27).

Auf dem Bedienungspedal ist der Hinweis eingeprägt, dass der Dynamo in Deutschland gefertigt wurde (Bild 12.28). Der Markenname und die Nenndaten werden mit blauer Schrift in einem rot umrandeten Feld auf dem Gehäusemantel ausgewiesen (Bild 12.27). Die Form des Firmen- und Leistungsschilds wird auch für die Marke Vaterland genutzt. Auf dem Halterarm ist die Zulassungsnummer K 32412 angegeben (Bild 12.29b). Die zur Nummer gehörende Wellenlinie ist allerdings nicht vorhanden.



Bild 12.27: Impex-Astoria

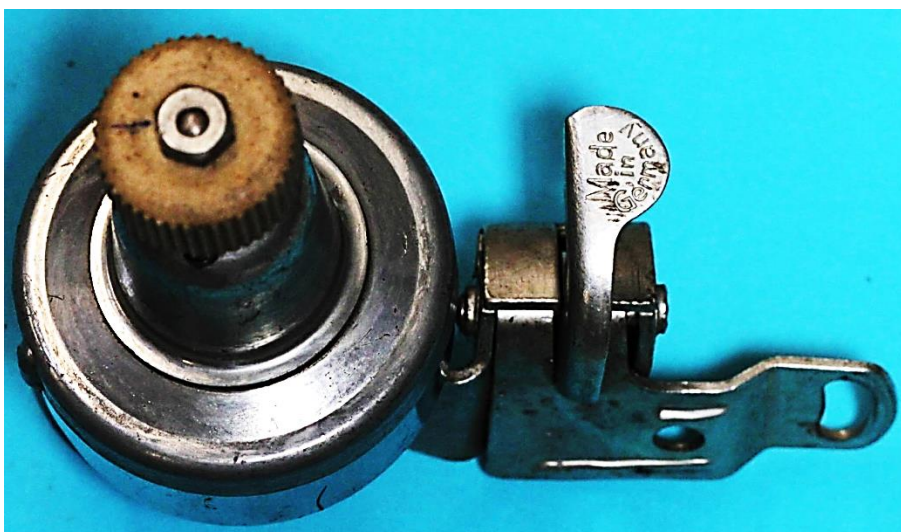
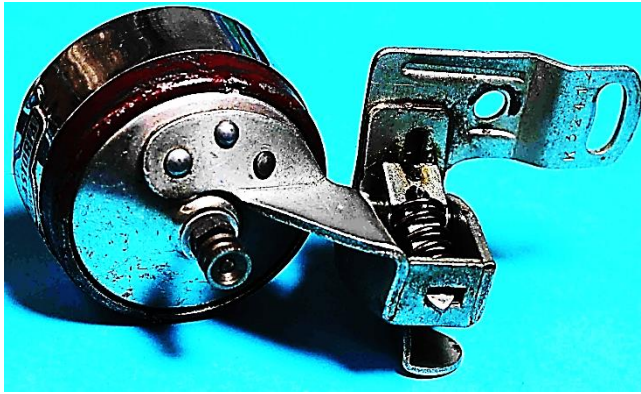
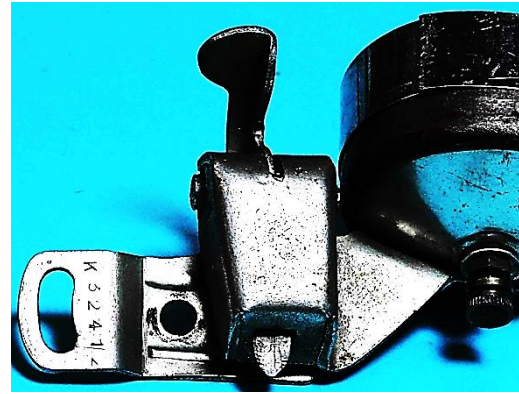


Bild 12.28: Beschriftung auf dem Bedienungspedal
Made in Germany



a



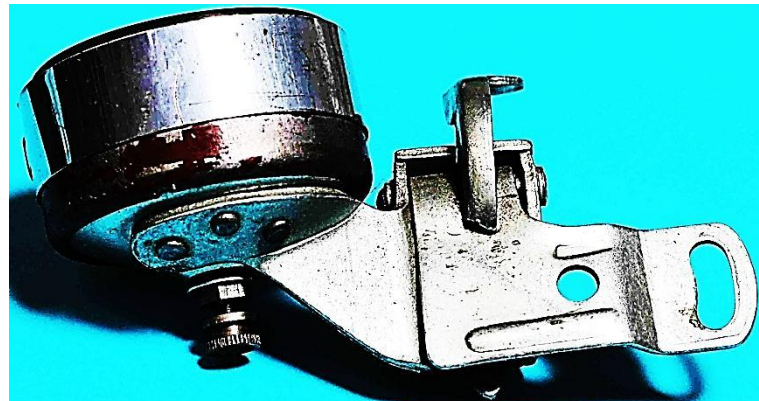
b

Bild 12.29: Kippschalterprinzip: a) Boden mit Kabelanschlussbolzen und angenietetem Flansch der Kippvorrichtung, b) Kippvorrichtung mit der K-Nummer K 32412

Die Gehäuseteile, der Lagerhals und der Gehäusetopf (Bild 12.30), werden durch Feingewinde in den Wandungen der Gehäuseteile miteinander verschraubt. Der Generator besteht aus dem Klauenpolrad und einem Klauenpolanker. Der Spannung führende Kabelanschlussbolzen ist in der Bodenmitte positioniert (Bild 12.30b).



a



b

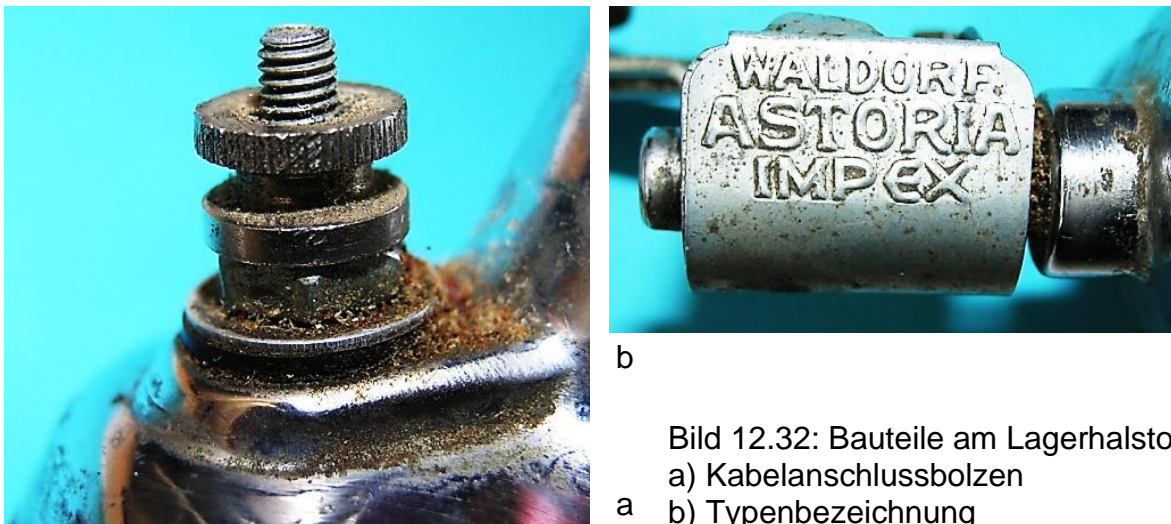
Bild 12.30: Baugruppen: a) Achtpoliges Klauenpolrad mit zweipoligem Magneten. b) Gehäusetopf mit der Kippvorrichtung

12.2.2 Impex-Astoria mit Verschiebebolzenkippvorrichtung

Die Typenbezeichnung „Impex-Astoria“ gilt auch für die Ausführung im Bild 12.31, wie es den Einprägungen auf dem Abdeckblech der Kippvorrichtung entnommen werden kann (Bild 12.32b). Der Dynamo weist zwar die gleichen Generatorbaugruppen auf, besitzt aber ein anderes Gehäuse. Es kommt hinzu, dass statt der 1935 patentierten Kippvorrichtung eine Verschiebebolzenkippvorrichtung verwendet wird. Der dazugehörige Drehbolzen ist am Gehäusemantel eingespritzt, wobei die Grenzregion mit einem Stutzen verstärkt wurde. Der Lagerhalstopf mit dem Kabelanschlussbolzen am Lagerhalsfuß (Bild 12.32a) wird mit einem flachen Boden (Bild 12.35a) verschlossen.



Bild 12.31: Impex Astoria mit dem Kabelanschluss am Lagerhalsfuß



b

Bild 12.32: Bauteile am Lagerhalstopf:

a) Kabelanschlussbolzen

a

b) Typenbezeichnung

Dafür wird mit einem unterbrochenen Federdrahtring (Bild 12.34) ein Montagesteg eingeklemmt, in dessen Mitte sich die Gewindebohrung für die Bodenschraube befindet (Bild 12.33). Der Klauenpolanker ist im Gehäuse saugend eingepasst. Seine Stellung wird in axialer Richtung mit dem Federdrahtring abgesichert. Das Spannungsführende Drahtende ist mit einer Schelle innerhalb des Gehäuses am Kabelanschlussbolzen angeschlossen (Bild 12.35b). Den Abschluss am oberen Rand des Lagerhalstopfes bildet eine drehbare Kunststoffkappe, die das Ölloch abdeckt (Bild 12.35c).

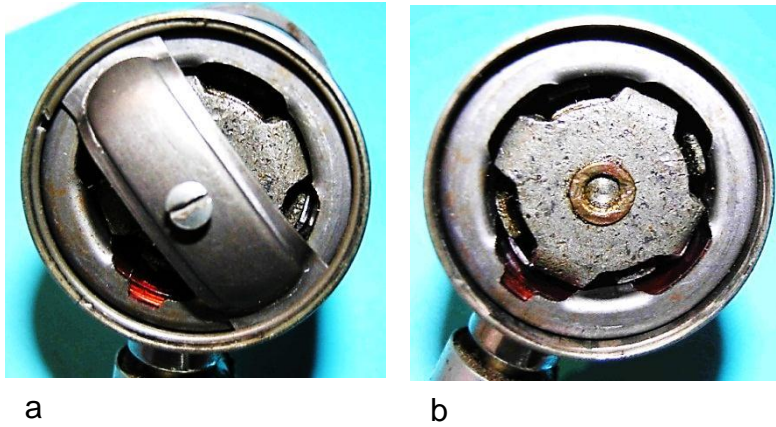


Bild 12.33: Abgenommener Boden:
 a) Steg mit Bodenschraube,
 b) Stirnseiten des Polrades
 und des Ankers

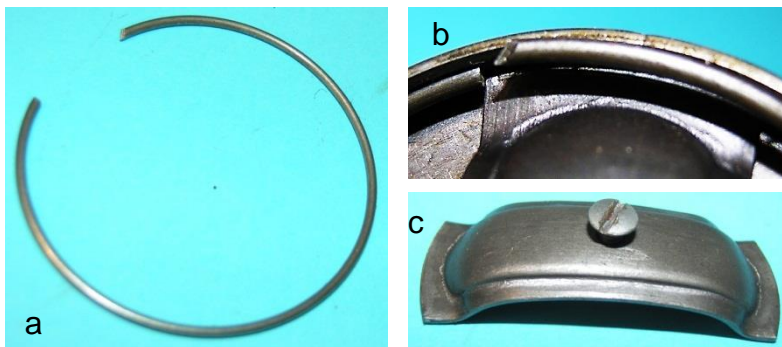


Bild 12.34: Montageteile
 a) Drahtfeder
 b) Eingelegter Drahtfeder-
 ring
 c) Montagesteg

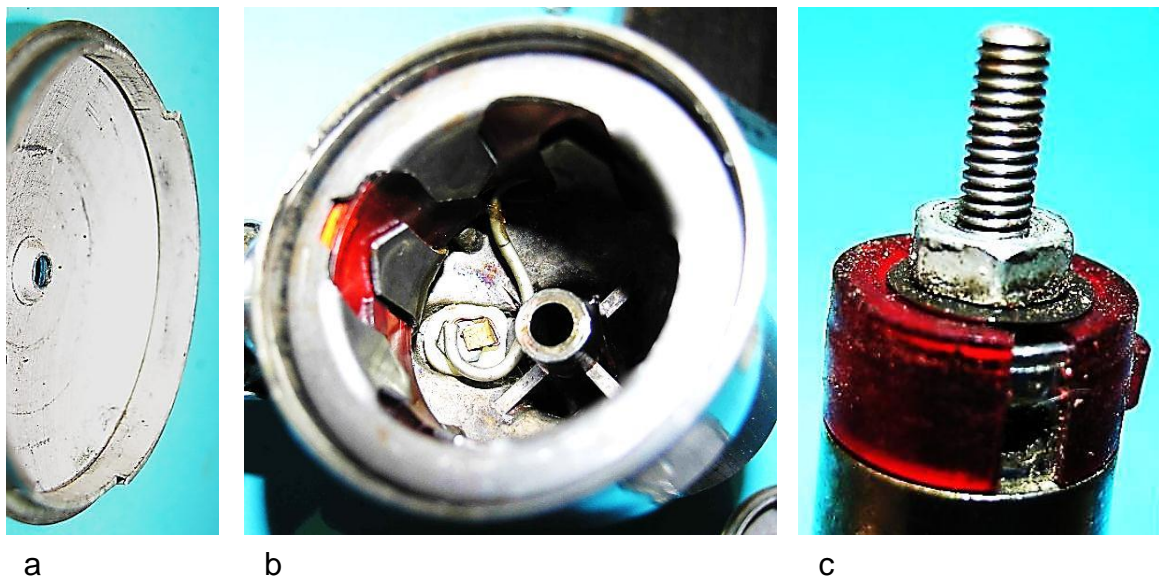


Bild 12.35: Baugruppen: a) Boden, b) Anker, c) Öllochabdeckung

12.2.2.3 Impex de Luxe

Das Erscheinungsbild des Impex-Dynamos mit der Typenbezeichnung Impex de Luxe (Bild 12.36) wird dominiert vom bunten Firmen- und Leistungsschild. Die Gehäuseform stimmt weitgehend mit der des Typs Impex Astoria überein (Bild 12.37).



Bild 12.36: Impex de Luxe mit Halter

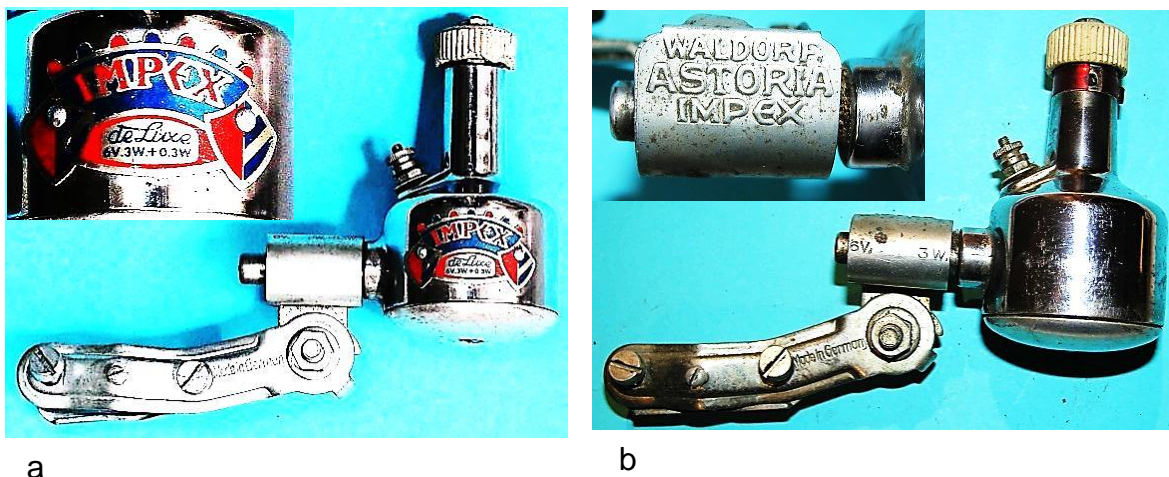


Bild 12.37: Gegenüberstellung ähnlicher Ausführungen: a) Impex de Luxe, b) Impex Astoria

Der Lagerhalstopf wird ebenfalls von einem flachen Boden (Bild 12.38) abgeschlossen, der an einem Montagesteg (Bild 12.39a) zentrisch angeschraubt ist. Der Generator weist sowohl im Anker als auch im Polrad Klauenpolkonstruktionen auf. Der Klauenpolanker mit seiner Ringspule und zwei Klauenpolringen ist saugend im Lagerhalstopf eingepasst und wird in axialer Richtung durch eine Drahtfeder, die in einer umlaufenden Nut innerhalb des Gehäuses Halt findet, gesichert. Der Spannung führende Spulenanschluss ist am Kabelanschlussbolzen angeschlossen (vgl. Bild 12.35b). Um das Drahtende möglichst kurz zu halten, erfolgen die Einführungen des Kabelanschlussbolzens und des Ankers in einem Arbeitsgang.

Am Aufbau des Klauenpolpolrades hat sich nichts verändert. Es besteht aus massiven Klauenpolkränzen, zwischen denen die in axialer Richtung zweipolig

magnetisierte Dauermagnetscheibe eingespannt ist. Die zwei Klauenpolkränze sind auf der Welle aufgepresst.

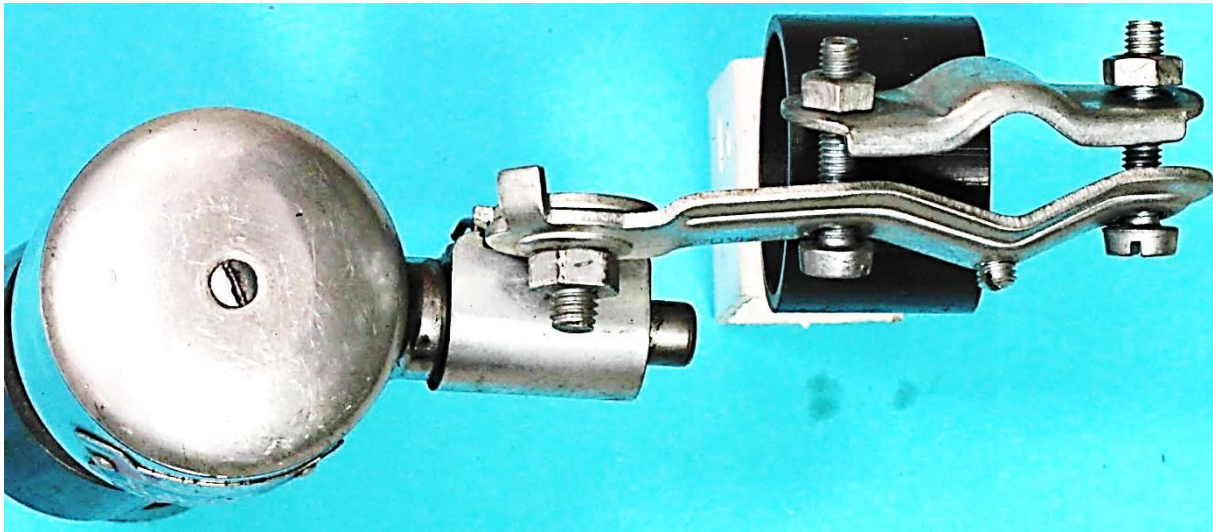


Bild 12.38: Bodenbefestigung und Halterkontur

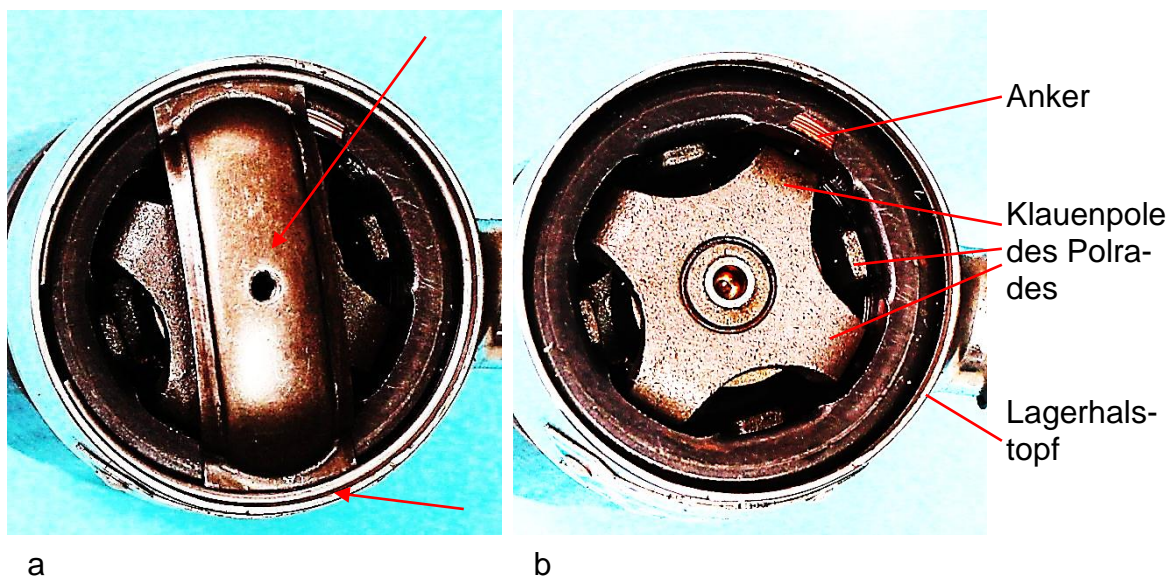


Bild 12.39: Generator mit Klauenpolen im Anker und im Polrad: a) Spannstege zur Bodenbefestigung und Drahtfeder zur axialen Sicherung des Ankers, b) Stirnseiten des Polrads und des Ankers:

12.2.2.4 Impex Mini

Der im Bild 12.40 dargestellte Dynamo ohne spezielle Typenbezeichnung erscheint als die kleinste Ausführung der Marke Impex mit einem Dauermagneterregten Klauenpolrad. Davon ist die hier verwendete Namensgebung Impex-Mini abgeleitet. Neben den vielen Gemeinsamkeiten mit den oben beschriebenen Typen stellt das Gehäuse eine Neukonstruktion dar, die ihre Vorbilder in den Kugeldynamos der Marke Daimon hat. Das zweiteilige Gehäuse besteht aus einem Gehäusetopf (Bild 12.42) und einem Lagerhalstopf (Bild 12.41), deren Mantelteile übereinander geschoben werden.



Bild 12.40: Kleinster Impex-Dynamo mit einem Klauenpolrad

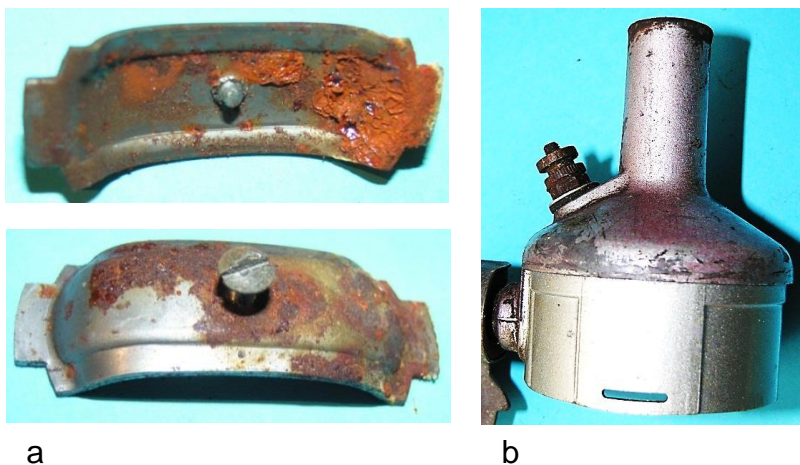


Bild 12.41: Lagerhalstopf:
a) Montagesteg,
b) Lagerhalstopf mit
Schlitz für das Einklinken
des Montagestegs

Der Lagerhalstopf bildet die Montagebasis, zumal an seinem Mantelteil der Drehbolzen eingegossen ist. Der Mantelbereich des Bodens wird über den des Lagerhalstopfes geschoben. Daraus ergeben sich die Aussparung im Gehäusetopf und die Befestigung des Typenschilds auf dessen Oberfläche (Bild 12.42). Im unteren Rand des Lagerhalstopfes bieten zwei Schlitz Halt für den Montagesteg, der die axiale Position des Ankers absichert und das Anschrauben des Bodens ermöglicht. Der Steg hat an seinen kurzen Kanten Lippen, die in die Schlitz eingefügt werden. Das Herausgleiten verhindert der Gehäusetopf. Anker und Generator sind in gleicher Weise ausgeführt wie die anderen Vertreter dieser Gruppe. An der Gegenüberstellung der Polräder im Bild 12.44 wird deutlich, dass trotz gleicher Fertigungstechnologien die

Abmessungen der Klauenpolkränze und der Magnete Änderungen zur Optimierung des magnetischen Feldes vorgenommen wurden.

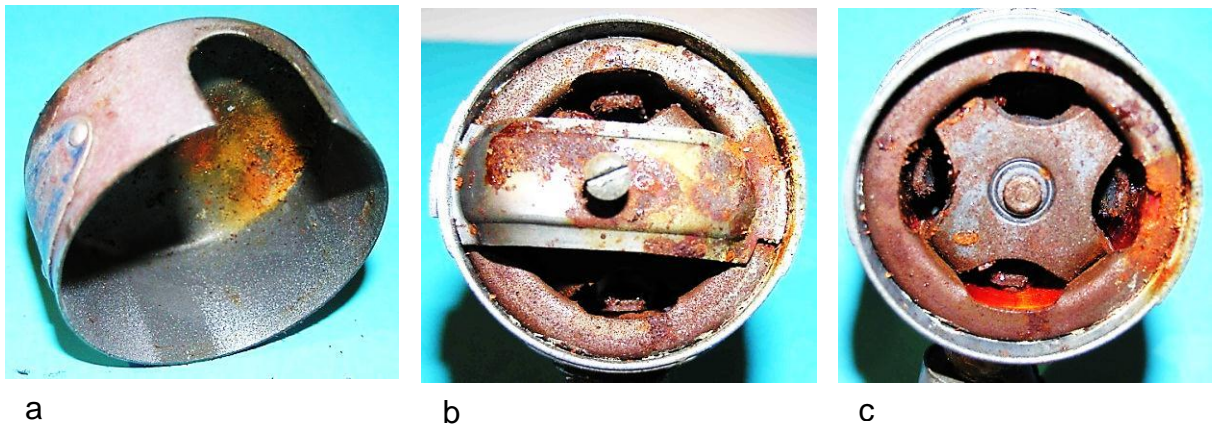


Bild 12.42: a) Gehäusetopf, b) Eingeklinkter Montagegesteg, c) Stirnseiten des Ankers und des Polrades

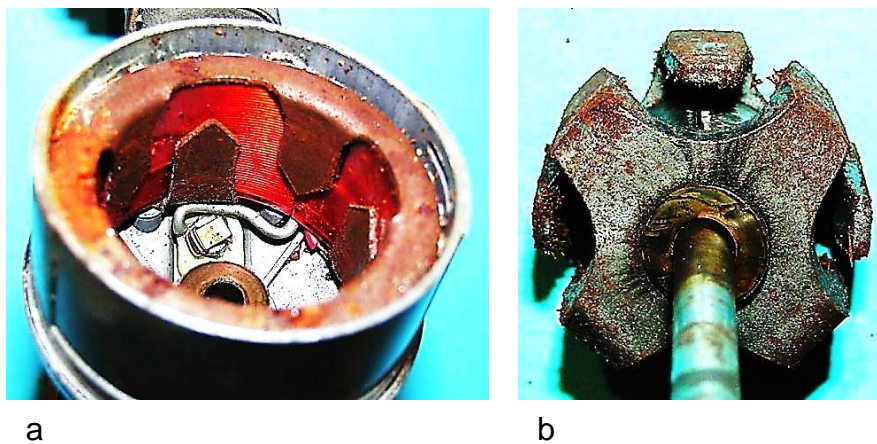


Bild 12.43: Generator: a) Klauenpolanker, b) Klauenpolrad

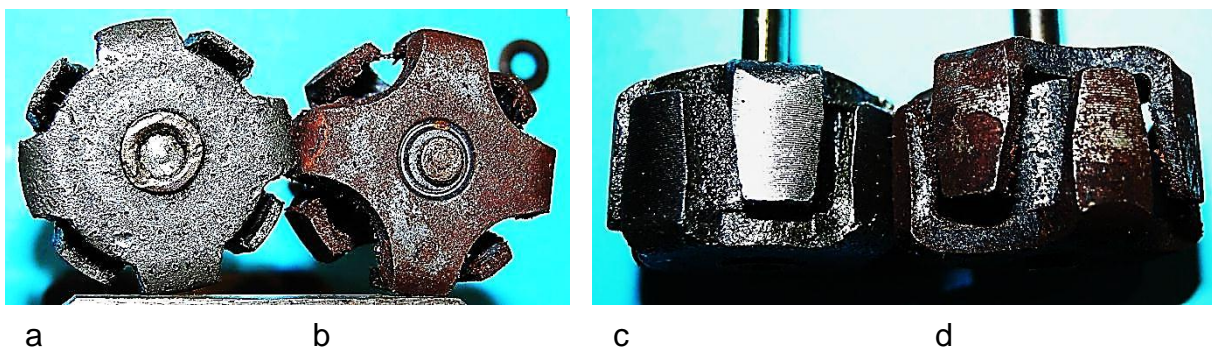


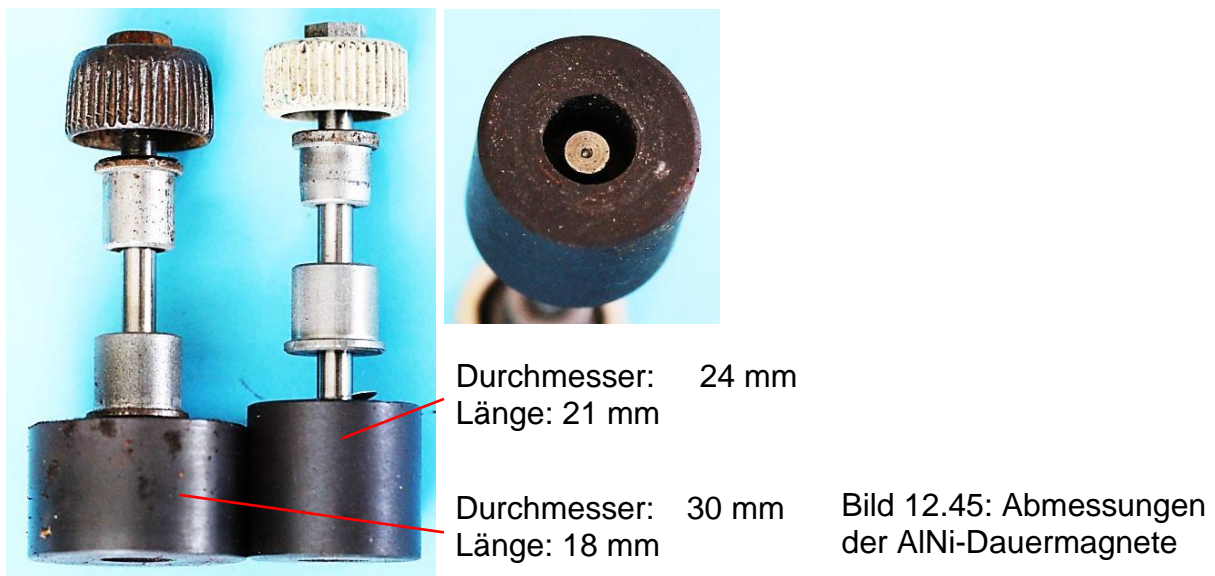
Bild 12.44: Gegenüberstellung ausgewählter Polräder

12.2.3 Dynamos mit rotierendem Walzenmagneten

12.2.3.1 Überblick

Auf den Leistungsschildern der Dynamos im Bild 12.26 sind im Gegensatz zu den anderen Gruppen K-Nummern eingepreßt, die ausweisen, dass diese Ausführungen in den 50er und 60er Jahren produziert wurden. Das Muster K-802 war über 10 Jahre im Handel, während die drei anderen nur über vier Jahre produziert wurden. Aufgrund der Abmeldedaten beim Kraftfahrzeugbundesamt lässt sich annehmen, dass die Dynamoproduktion in der „Süddeutschen Metallwerke G.m.b.H“ 1966 eingestellt wurde.

Das gemeinsame Kennzeichen der Dynamos im Bild 12.26, ein 8-poliger AlNi-Walzenmagnet, variiert in seinen Abmessungen hinsichtlich des Durchmessers und der Länge in engen Grenzen (Bild 12.45). Dabei geht die Tendenz hin zu kleineren Durchmessern, um die mittlere Windungslänge der Ankerwicklung herabzusenken. Zur Lagerung des Läufers werden zwei Gleitlager eingesetzt, die bei gleichem Welledurchmesser Wandstärken von 2,5 mm im oberen und 3,5 mm im unteren Lager aufweisen. Sie werden von beiden Seiten im Lagerhals mit einer Presspassung eingefügt.

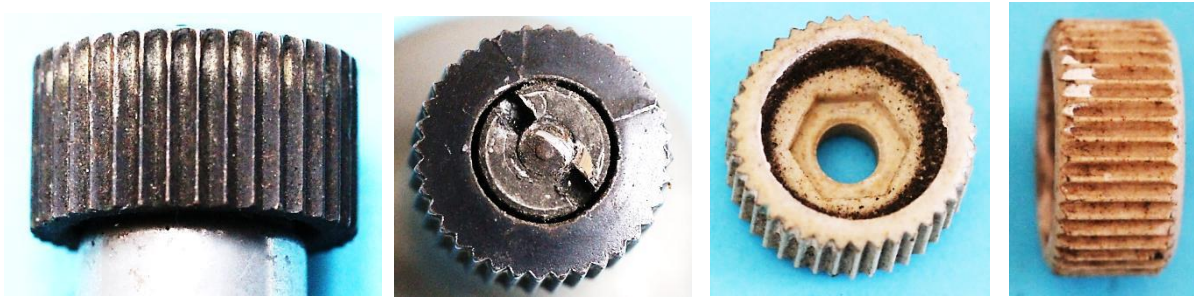


Ein gemeinsames Merkmal der Dynamogruppe im Bild 12.26 ist die Anordnung des Kabelanschlussbolzens in der Bodenmitte. Allerdings wurde die Fixierung der Drahtenden am Kabelanschlussbolzen konstruktiv mehrfach überarbeitet.

Wenn man auch von der prinzipiellen Übereinstimmung der Generatorbaugruppen, Anker und Polrad, sprechen kann, unterlagen das Reibrad, die Gehäusegestaltung und die Kippvorrichtung innerhalb dieser Gruppe Änderungen, die die entsprechenden Typen charakterisieren. Dazu gehören die Reibräder, von denen drei im Bild 12.46 dargestellt sind, die Bedienungsmechanismen der Kippvorrichtungen, bei denen auch die Halterarme variiert wurden (Bild 12.47), und die Gehäuse, die in zwei Varianten realisiert wurden (Bild 12.49).

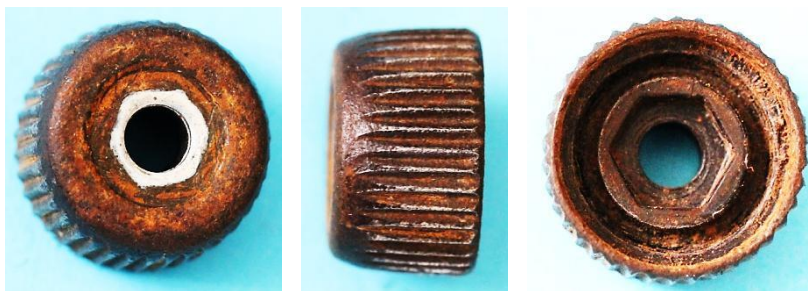
Damit liegen unterschiedliche Typen vor, für die keine speziellen Typennamen gewählt wurden. Das mit zwei Hohlmuttern am Mantel befestigte ovale Leistungsschild zeigt bei den Dynamos im Bild 12.26 mit metallisch glänzenden Schriftzeichen den Markennamen (Bild 12.48). Das runde Firmenlogo, eine Lichtenanlage mit scharfem

Lichtkegel, befindet sich im Zentrum des Firmenschildes. Die Nenndaten und die K-Nummern sind auf der Abdeckung der Kippvorrichtung eingepreßt. Zur eindeutigen Bezeichnung der Muster werden in den Beschreibungen die K-Nummern verwendet.



a

b



c

Bild 12.46: Reibräder:
a) Stahlreibrad mit Innengewinde,
b) Keramikreibrad
c) Stahlkappe mit Innensechskant



Bild 12.47: Halterarmrückseiten der Impex-Kugeldynamos



schild

Bild 12.48: Mit Hohnieten am Gehäusemantel angenietetes Firmenschild

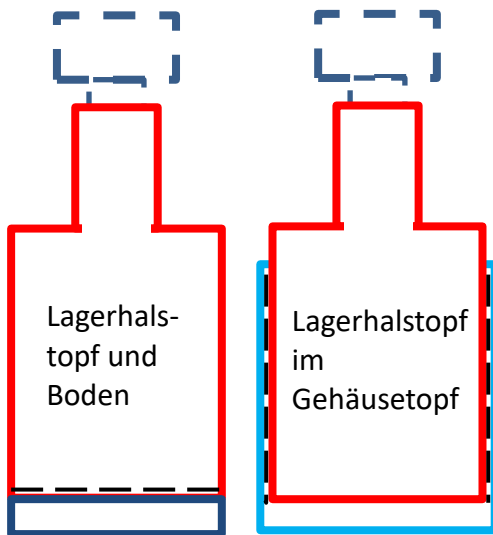


Bild 12.49: Zwei Gehäusevarianten, unterbrochene Linien kennzeichnen die Fügeflächen

12.2.3.2 Impex K-802

Der 1955 auf den Markt gebrachte Impex-Dynamo K-802 (Bild 12.50) ist eine Modifikation der Daimon-Kugeldynamos, sodass es nicht verwundert, dass dazu Impex-Patente bisher nicht aufgespürt wurden. Es sind aber zwei Gebrauchsmusteranmeldungen bekannt, die sich mit der Anordnung und der Lesbarkeit der Eintragungen auf einem Schriftband um den Gehäusemantel befassen (/ 3/ und / 4/). Ihre Anwendung bei den Impex-Typen ist an den vorliegenden Mustern aber nicht zu erkennen. Zur Erläuterung der Vorschläge sind im Bild 12.51 und im Bild 12.52 die Skizzen in den Patenten angegeben.



Bild 12.50: K 802, 1955- 1965, m: 285 g

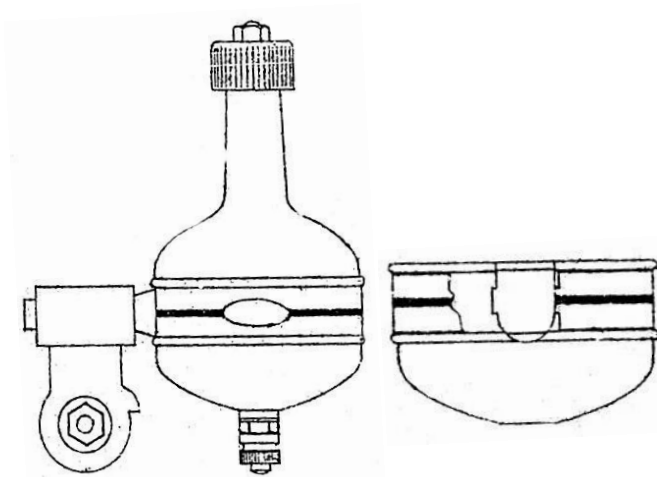


Bild 12.51: Zeichnungen im Patent P.A. 03258C vom 17.01.1956

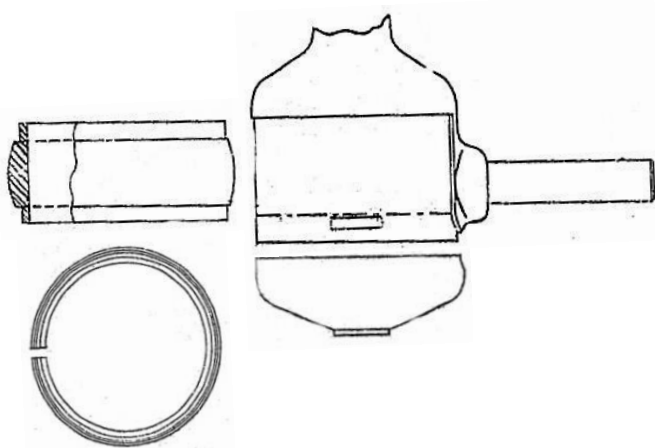


Bild 12.52: Zeichnungen im Patent P.A. 491797 vom 27.08.1958

Zu den Nenndaten und der K-Nummer ist auf dem Abdeckblech die Nummer 800 angegeben (Bild 12.53). Später produzierte Dynamotypen tragen die Nummern 200 und 400. Die Gründe für die Vergabe der dreistelligen Zahlen wurden bisher nicht ermittelt.

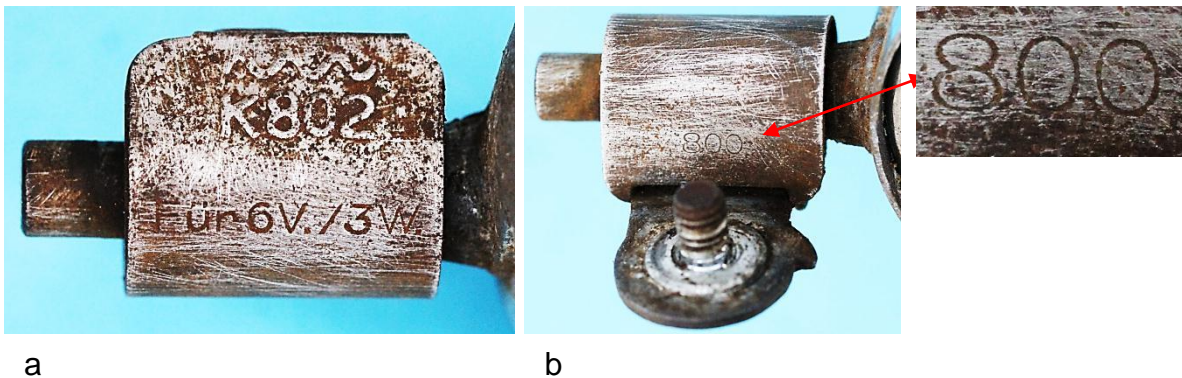


Bild 12.53: Beschriftung des Abdeckblechs: a) K-802, Für 6 V./3 W.; b) 800

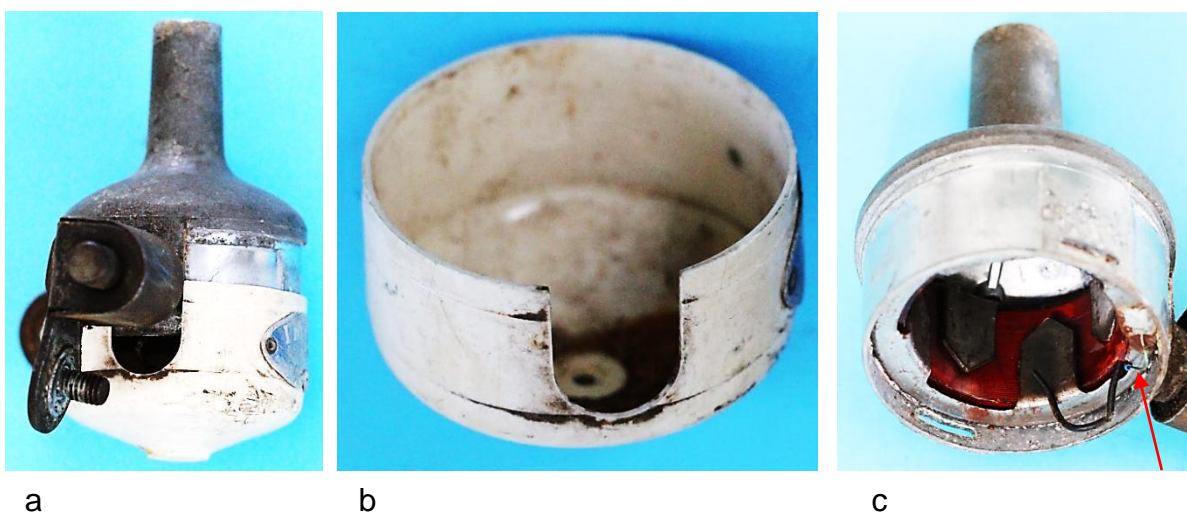
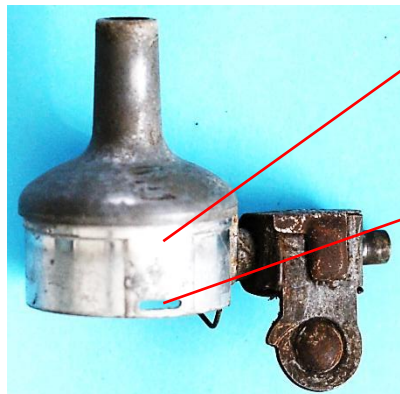


Bild 12.54: Zweiteiliges Gehäuse: a) Ineinander geschobene Gehäuseteile, b) Gehäusetopf aus Duroplast, c) Klauenpole des Ankers mit Lötstelle für den Masseanschluss

Beim Gehäusetopf des K-802 hat man den Ersatz des Aluminiums durch Duroplast erprobt (Bild 12.54). Die direkte Materialsubstitution wurde bei den nachfolgenden Typen nicht wiederholt. In den verdeckten Schlitzen des Lagerhalstopfes findet der Montagesteg Halt (Bild 12.55). In seiner Mitte ist der Kabelanschlussbolzen isoliert eingesetzt. Auf der Generatorseite befindet sich die Lötstelle für das Spannung führende Wicklungsende (Bild 12.57), während die Kontaktierung des Masseanschlusses unmittelbar auf dem Klauenpolkranz erfolgt (Bild 12.56). Der Kabelanschlussbolzen ragt durch den Boden hindurch und wird zum Festschrauben des Gehäusetopfes genutzt.



Vom Gehäusetopf überdeckter Mantelbereich

Schlitz für den Montagesteg

Bild 12.55: Ansichten des Lagerhalstopfes



Massekontakt

Verstärkte Isolation des Spannung führenden Drahtes

Bild 12.56: Ausleitung

der Spulenanschlüsse

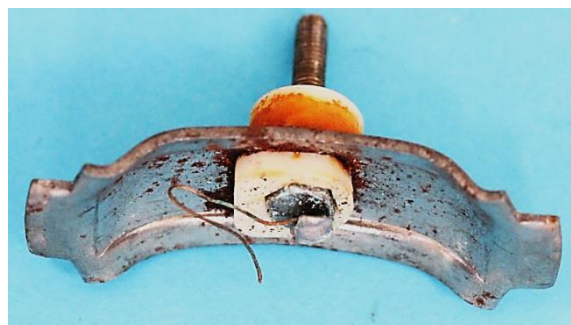
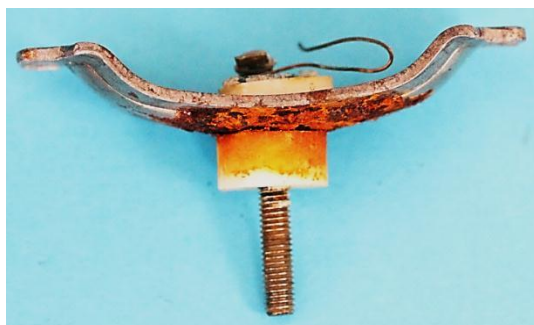


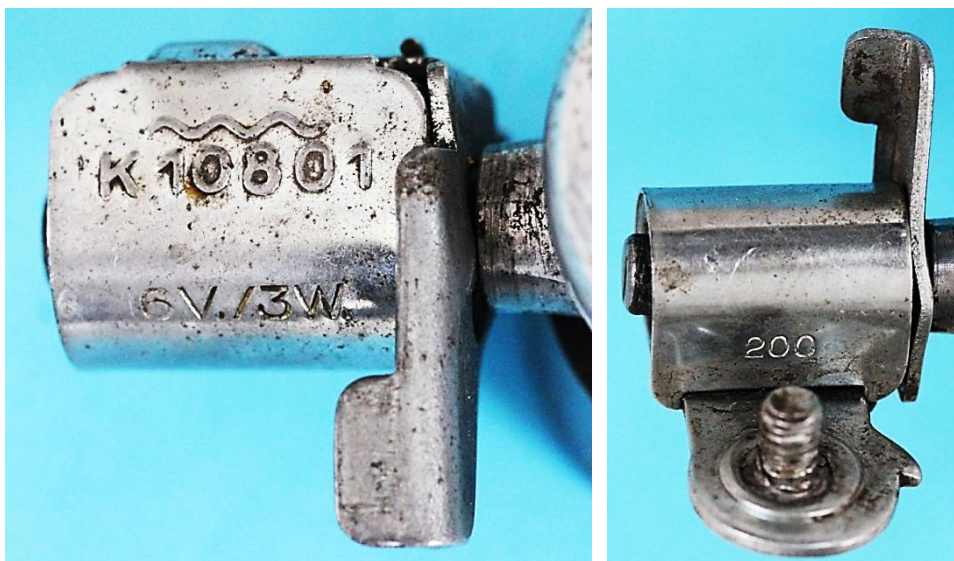
Bild 12.57: Zweiarmiger Montagesteg

12.2.3.3 Impex K-10801

Der Dynamo K-10801 (Bild 12.58) wurde 3 Jahre nach dem K-802 auf den Markt gebracht. Die Registriernummer und die Nenndaten sind auf dem Abdeckblech der Kippvorrichtung eingeprägt (Bild 12.59). Außerdem ist hier die Zahl 200 eingestempelt, deren Bedeutung unklar ist. Der Dynamo lehnt sich mit seiner Gehäusekonstruktion an den K-802 an, wobei der Gehäusetopf aus Duroplast durch ein Aluminiumgehäusetopf ersetzt wurde. Das geringere Gewicht und das schlankere Erscheinungsbild des Dynamos sind auf die Optimierung des magnetischen Kreises zurückzuführen. Sichtbare Zeichen dafür sind die im Bild 12.45 demonstrierten unterschiedlichen Abmessungen des Polrades.



Bild 12.58:
Impex
K-0801 (200)



a

b

Bild 12.59: Einprägungen auf dem Abdeckblech

Der aus technischer Sicht interessanteste Unterschied zum K-802 besteht in der Neukonstruktion der Kippvorrichtung (Bild 12.60). Vermutlich wurde eine bequemere Fußbedienung der Verschiebebolzenkippvorrichtung angestrebt. Dazu wurde ein

Hebel zwischen der Druckfeder und dem Zapfen, in dem der Drehbolzen eingegossen ist, angeordnet (Bild 12.59a und Bild 12.60a). Der Fußhebel, ein Stanz-Biege-Teil umfasst den Drehbolzen mit großem Spiel. Am entgegengesetzten Ende zur Bedienungskante ist eine schmale Zunge zweifach abgewinkelt, sodass sie auf der Rückseite der Kippvorrichtung am Basisblech anliegt und in einer Ausnehmung der Winkelkulissee einklinkt (Bild 12.61). Die Kante der Ausnehmung ist die Drehachse des Hebels. Bei einer Kraft auf die Hebelkante wird auf den Zapfen ein Druck ausgeübt, durch den der Drehbolzen in das Basisblech hineingezogen wird. Dabei vergrößert sich der Abstand des Dynamokörpers vom Basisblech. Auf die veränderten Stellungen im Ruhezustand und im Betriebszustand weisen die rot eingegrenzten Flächen im Bild 12.61b und im Bild 12.62a hin. Die Rückstellung des Hebels wird durch ein Druckfederende vorgenommen, das sich an der Zunge auf der Rückseite der Kippvorrichtung abstützt (Bild 12.60).

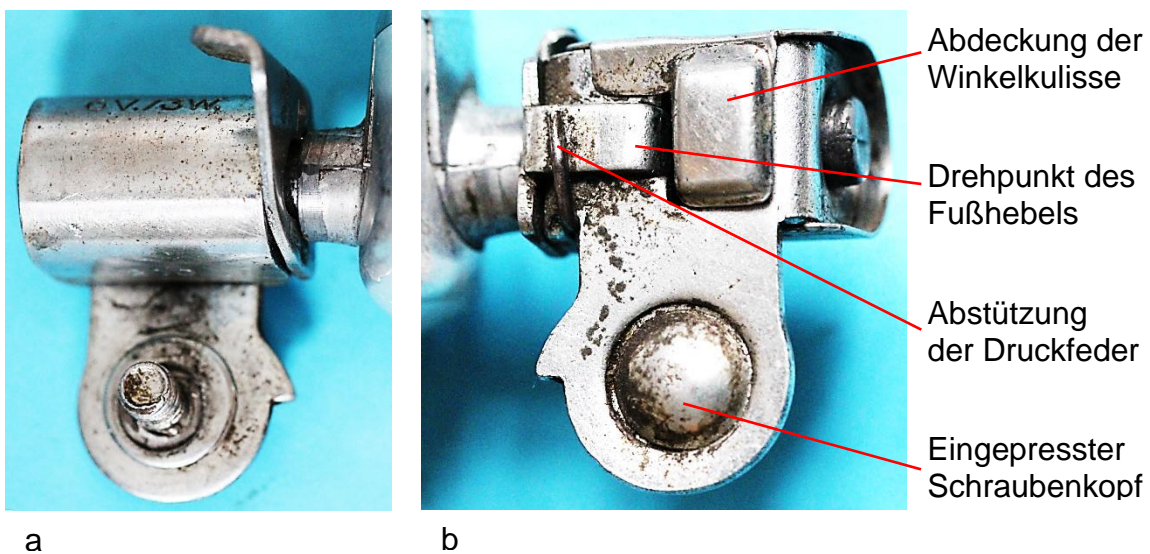


Bild 12.60: Kippvorrichtung: a) Abdeckblech, b) Rückseite

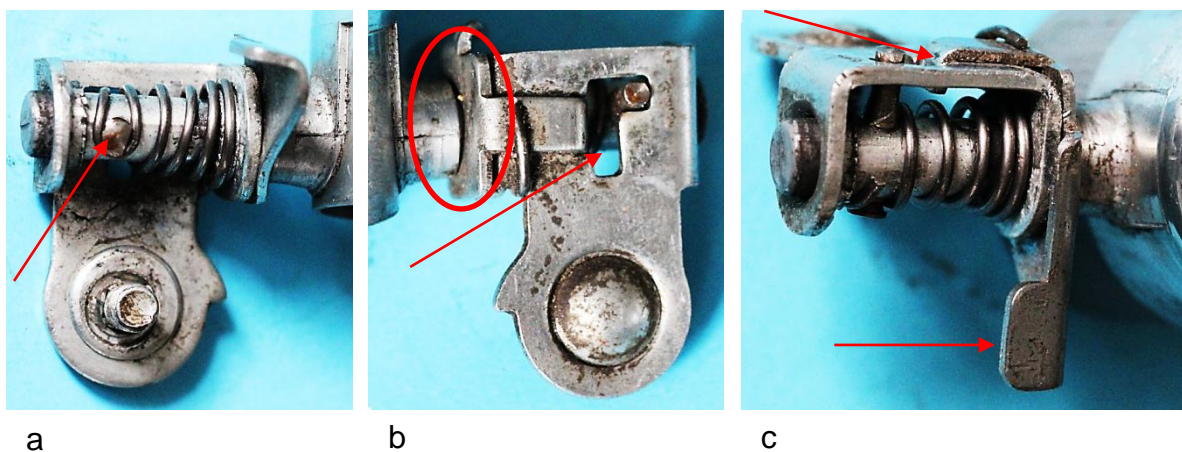
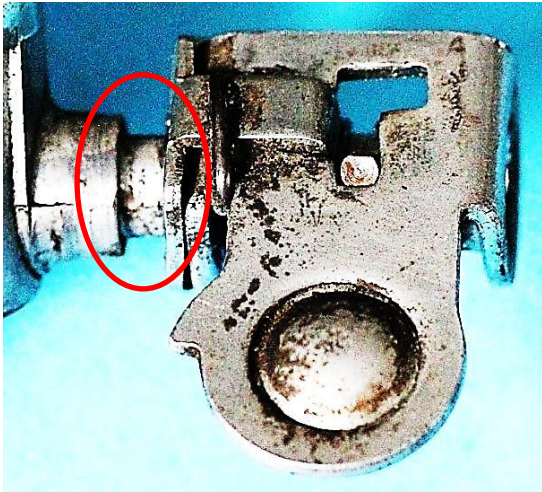
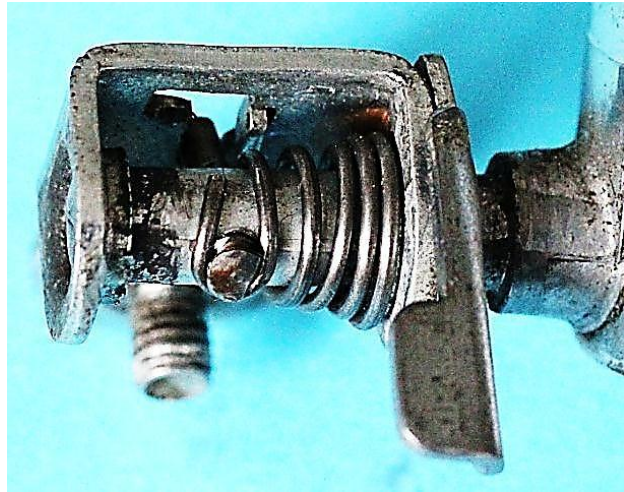


Bild 12.61: Kippvorrichtung in der Ruhestellung: a) Abstützung der Druckfeder am Sperrstift, b) Winkelkulissee mit Sperrstift, c) Drehpunkt und Krafrichtung beim Entriegeln

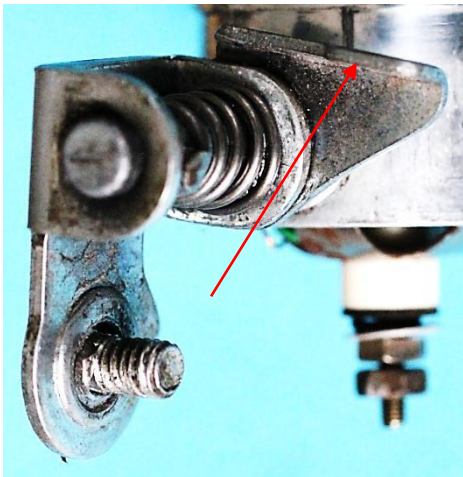


a

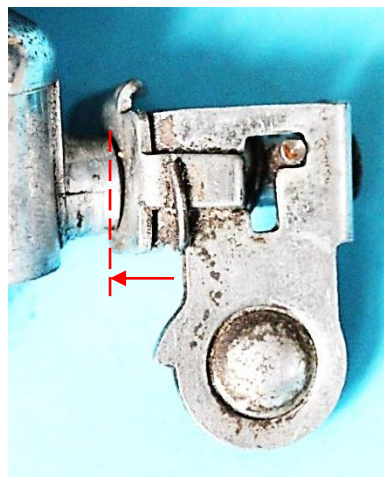


b

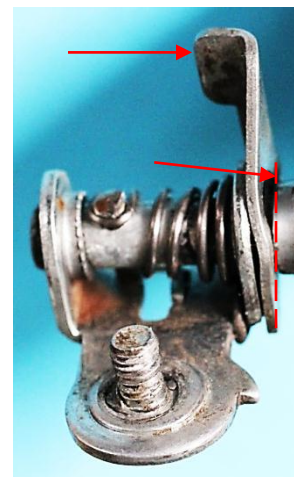
Bild 12.62: Sperrstift bei maximalem Verdrehwinkel, a) Verschiebebereich, b) Abstützung der Feder am Sperrstift



a



b



c

Bild 12.63: a) Druckkante am Hebel, b) Krafrichtung des Hebels auf den Stutzen des Drehbolzens, c) Druckkante und Druckfläche am Stutzen



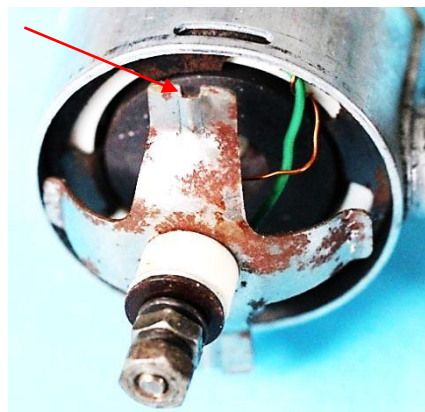
Bild 12.64: Abdeckblech

Die Druckpunkte und die Richtungen der Kräfte bei der Inbetriebnahme des Dynamos sind in den Darstellungen von Bild 12.63 mit den roten Pfeilen angedeutet. Die Winkelkulisse wird durch einen Blechdeckel, der am Abdeckblech angeschnitten ist, verschlossen (Bild 12.64). Der beim Entriegeln aufzubringende Kraftaufwand ist nicht unerheblich, sodass man darin eine Ursache dafür sehen kann, dass diese Kipphebelkonstruktion in anderen Impex-Typen nicht zum Einsatz kam.

Weitere konstruktive Änderungen erfolgten am Montagegesteg und bei den Spulenanschlüssen. Der vierarmige Montagegesteg ist aus Federblech gefertigt (Bild 12.65). Zwei Arme besetzen in bekannter Weise die Schlitze im Lagerhalstopf. Die beiden im rechten Winkel dazu stehenden Arme stützen sich am Ankerblech ab. Sie werden gespannt, wenn der Montagegesteg eingesetzt wird. Durch Einkerbungen der Arme, die in die Schlitze eingepasst werden, wird eine radiale Verschiebung verhindert, sodass die Sicherung des Stegs mit dem Gehäusetopf nicht erforderlich ist. Der feste Sitz des Montagegestegs garantiert einen geringen ohmschen Widerstand zum Lagerhalstopf. Dies wurde dahingehend ausgenutzt, beide Wicklungsanschlüsse mit dem Kabelanschlussbolzen festzulegen, wobei ein Drahtende den Kabelanschlussbolzen an Spannung legt und das andere Drahtende mit dem Montagegesteg elektrischen Kontakt hat (Bild 12.66).

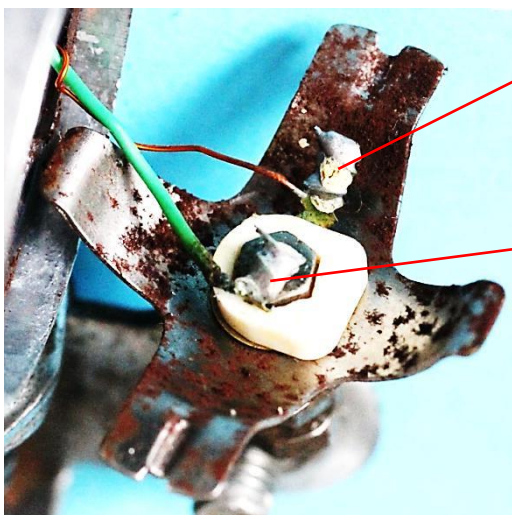


a



b

Bild 12.65:
Vierarmiger
Montagegesteg



Massekontakt

Spannung führender Anschluss

Bild 12.66: Kontakte am Montagegesteg für beide Spulenenden

12.2.3.4 Impex K-10817

Mit der Registriernummer K-10817 und der Typenbezeichnung (Typ 5554) liegen zwei Ausführungen vor (Bild 12.67 und Bild 12.68), die sich aber durch die Bedienungsart unterscheiden. Dazu ist im Leistungsschild der Variante im Bild 12.67 die dreistellige Zahl 400 hinzugefügt, die Verbindungen zum K-802 (800) und K10801 (200) vermuten lassen. Die Bedeutung dieser Zahl ist weiterhin unklar. Ebenso wenig kann Auskunft über die Zahlen 43 und 412 auf der Rückseite der Kippvorrichtung gegeben werden, die auf zwei Exemplaren des Typs K-10817 (400) eingestempelt sind (Bild 12.70).

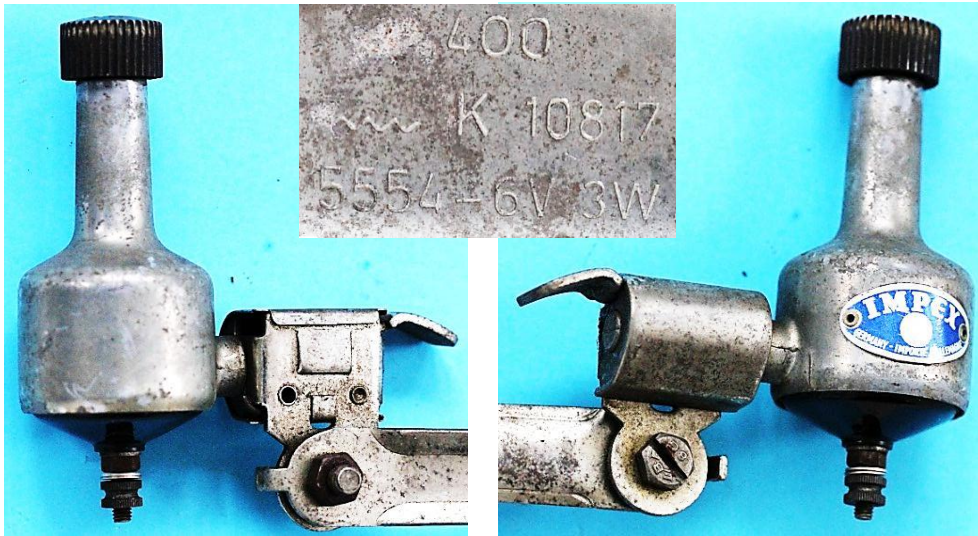


Bild 12.67:
Impex
K-10817
(400)
Typ 5554



Bild 12.68:
Impex
K-10817
Typ 5554

Der Gewichtsunterschied von 240 g und 204 g resultiert aus den Beiträgen der Kleinteile, zu denen das Reibrad, der Boden, der Fußhebel und der Halterarm gehören.

Unbedeutend erscheinen die voneinander abweichenden Zeilenabstände auf den Abdeckblechen der Kippvorrichtungen zu sein. Von größerer Tragweite sind die

Ausführungen der Böden und der Kippvorrichtungen, die im Bild 12.71 zum Ausdruck gebracht werden.

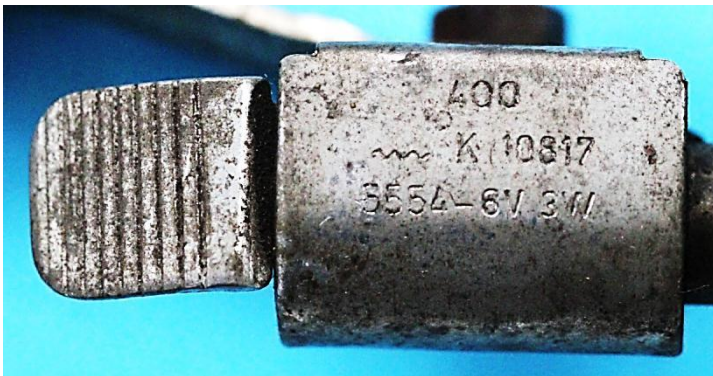
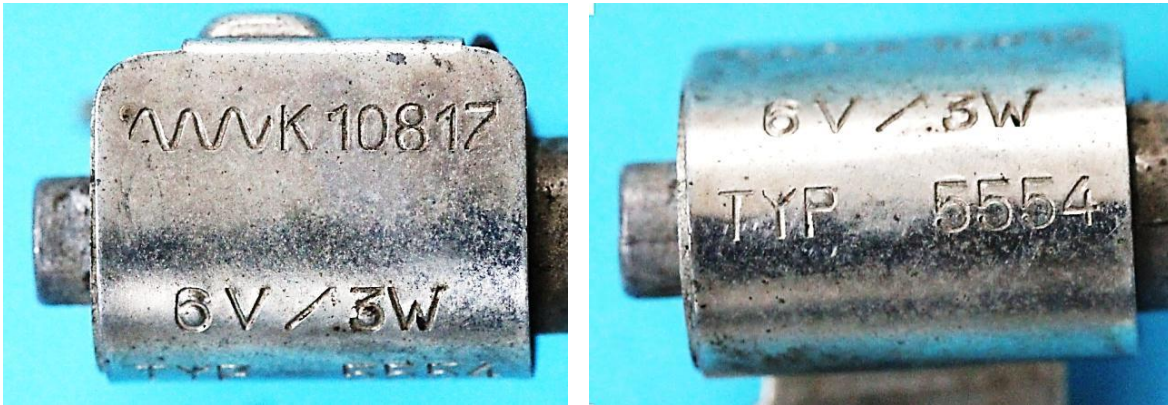


Bild 12.69: Variable Zeilenabstände auf den Abdeckblechen

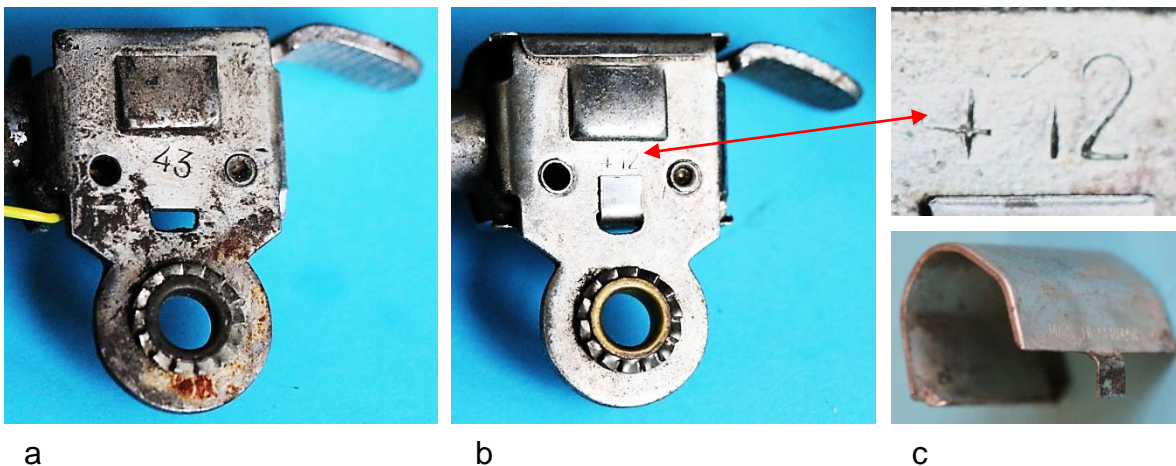
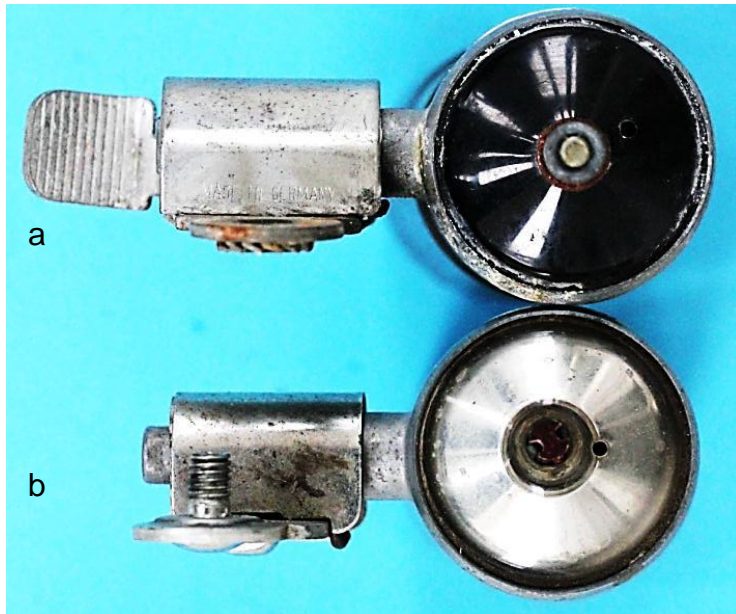


Bild 12.70: Nummerierung auf der Rückseite der Kippvorrichtung des K-10817 (400): a) Nummer 43, b) Nummer 412, c) Form des Abdeckblechs

Der flache Boden wurde aus Duroplast oder aus Aluminium gefertigt. In beiden Fällen erfolgte die Befestigung des Bodens durch Umbördeln des unteren Lagerhalsrandes (Bild 12.62).



Kunststoffboden
Fußpedalbedienung

Aluminiumboden
Verschiebebolzen-
kippvorrichtung

Bild 12.71: Unterschiede der
Dynamos mit gleicher K-Num-
mer:
a) K-10187 (400), b) K-10187



Bild 12.72: La-
gerhalstropf mit
eingezogenem
unterem Rand



Bild 12.73: Äu-
ßere und innere
Ansicht des
Duroplastbo-
dens

Die zentrale Bodenbohrung (Bild 12.73) nimmt den Kabelanschlussbolzen form-
schlüssig auf, um Verdrehungen des Bolzens zu verhindern, weil daran das

Spannung führende Wicklungsende angelötet ist. Der Kabelanschluss (Bild 12.74) erfolgt entweder durch eine Schraubverbindung oder mit einer Federklemme. Das zweite Spulenende wird zwischen dem Spulenkörper und dem Klauenpolkranz eingeklemmt (Bild 12.75), um die Masseverbindung herzustellen.

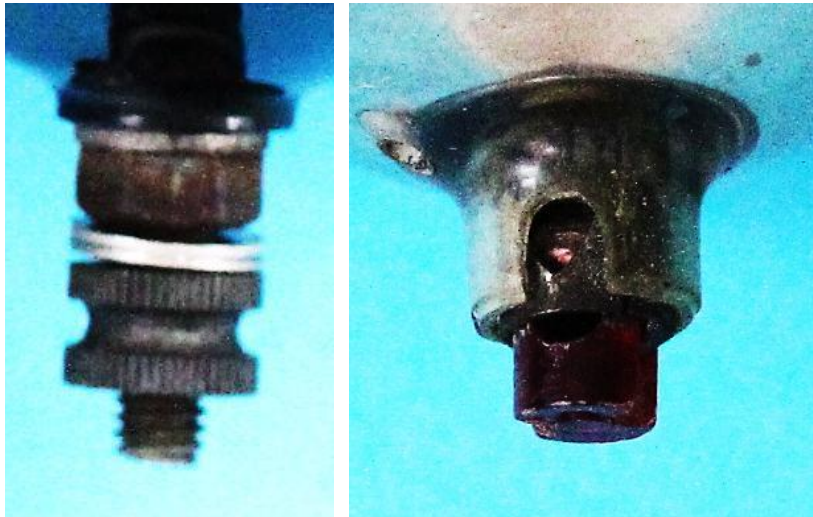
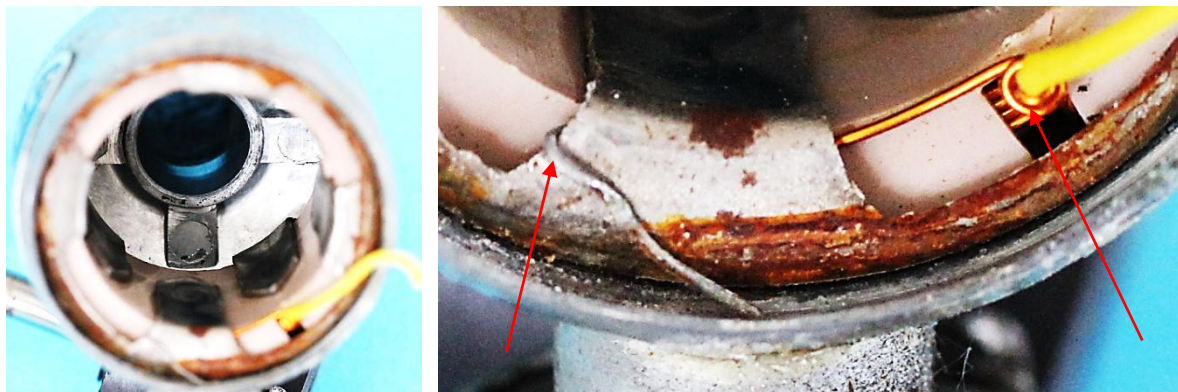


Bild 12.74: Kabelanschlüsse durch Schraub- und Federklemmen



a

b

Bild 12.75: Spulenanschlüsse: a) Innenraum des Klauenpolankers, b) Masseanschluss und isoliertes Spannung führende Wicklungsende

Die erleichterte Fußbedienung beim K-10187 (400) wird im Vergleich zur Verschiebebolzenkippvorrichtung durch einen größeren konstruktiven Aufwand erreicht. Der Fußhebel dreht sich um einen am Basisblech angenieteten Zapfen, um den auch der Fußpunkt der Rückstellfeder gewickelt wurde. Die dafür verwendete Drahtfeder greift durch eine Bohrung im Hebel, sodass beim Verriegeln der Fußhebel nach oben und in axialer Richtung bewegt wird, um den Sperrstift in der Ruhelage zu halten (Bild 12.77a).

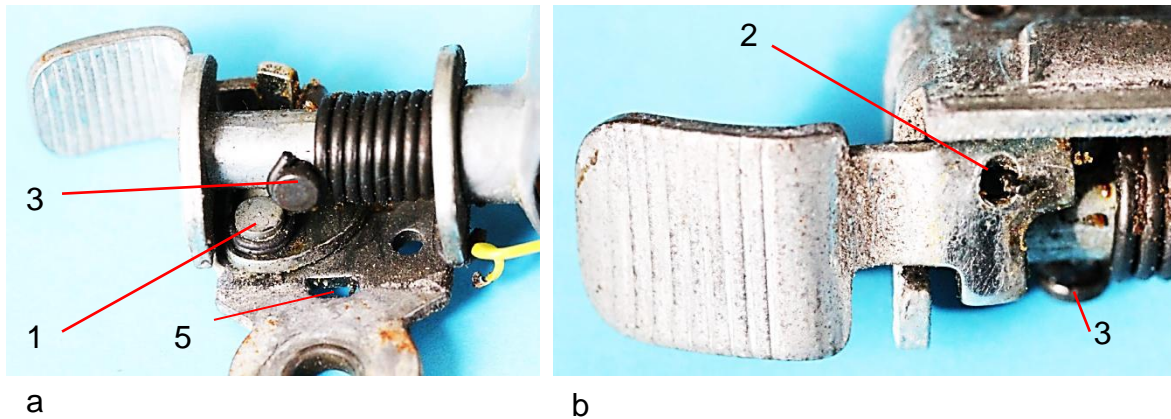


Bild 12.76: Abstützungen der Federn: a) Untere Ansicht, b) Draufsicht: 1-Fußpunkt der Rückstellfeder, 2-Ende der Rückstellfeder in der Bohrung des Bedienungshebels, 3-Fixierung der Druckfeder am Sperrstift, 4-Druckfeder mit dem Basisblech verhakt, 5-Schlitz zum Einklinken des Abdeckblechs

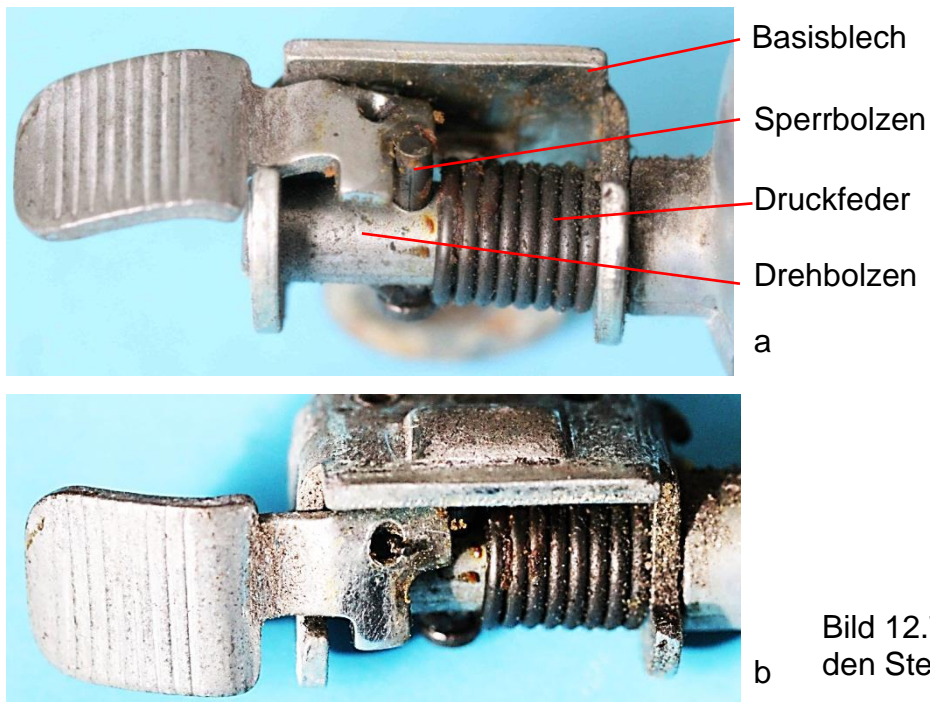


Bild 12.77: Fußhebel in beiden Stellungen

Zur Begrenzung des Drehwinkels ist auf der Rückseite des Basisblechs eine Ausstülpung eingebracht, ohne dass ein Schlitz entsteht. An der dadurch auf der Innenseite des Basisblechs vorhandenen Kante schlägt der Sperrstift im Betrieb an. Beim Entriegeln führt der Dynamokörper nur eine Drehbewegung aus.

Der Ersatz der Fußhebelkippvorrichtung durch eine Verschiebebolzenkippvorrichtung kann als kostendämpfende Maßnahme angesehen werden. Beide Ausführungen wurden parallel gefertigt bis sie 1965 gemeinsam abgemeldet wurden. Die Konturen des Abdeckblechs der Kippvorrichtung wurden von der Ausführung K-10801 (200) übernommen (Bild 12.78).

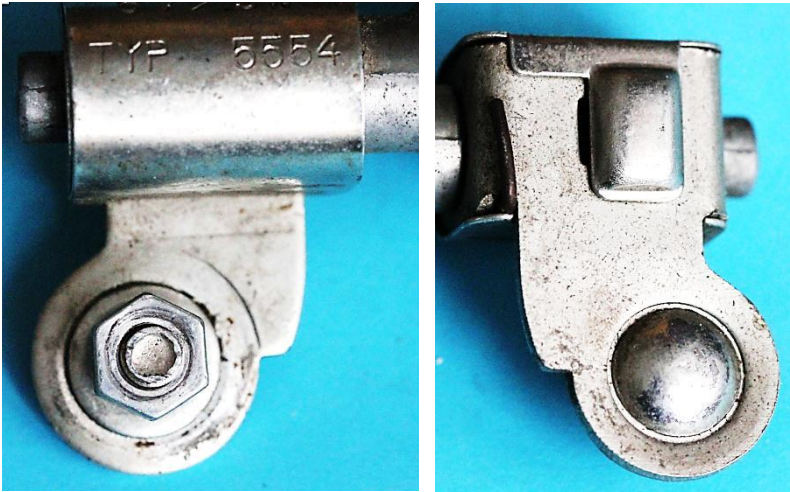


Bild 12.78: Verschiebebolzenkippvorrichtung beim K-10187

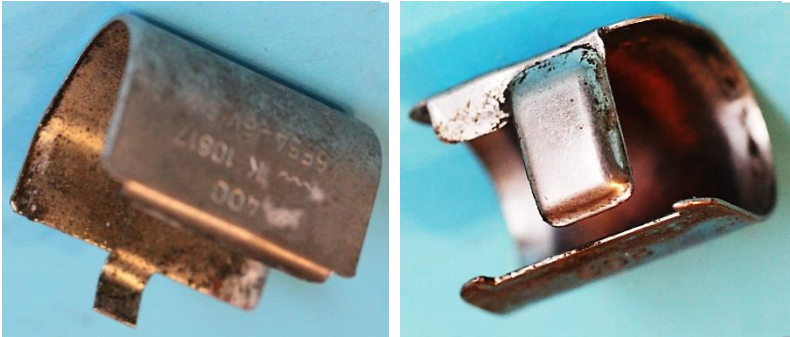


Bild 12.79: Abdeckbleche der beiden Ausführungen K-10187

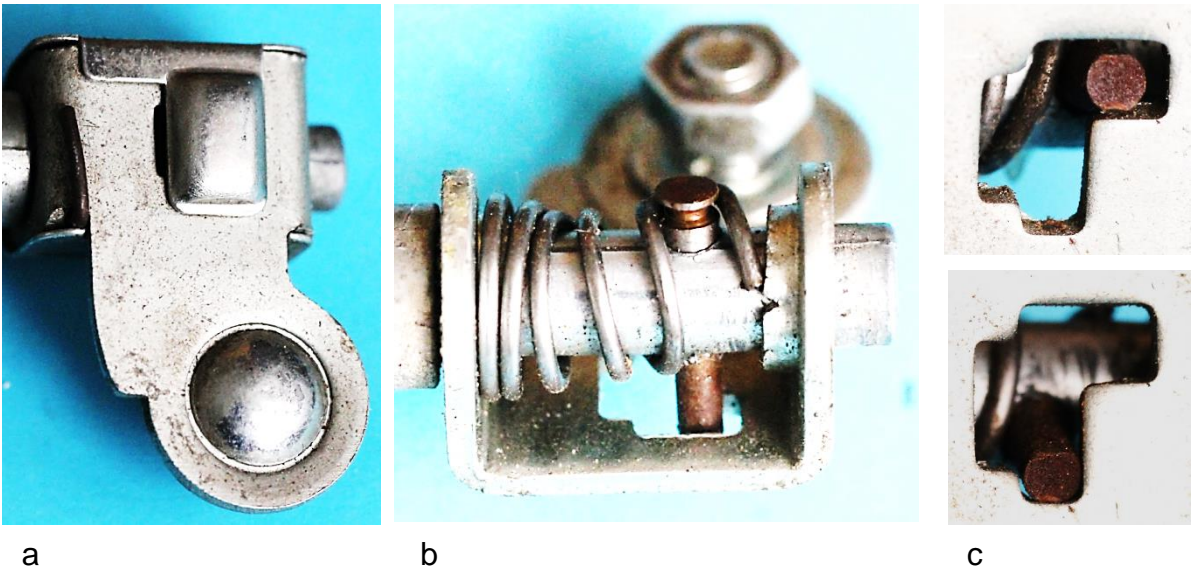


Bild 12.80: Kippvorrichtung: a) Verdeckte Winkelkulissee auf der Rückseite, b) Drehbolzen, Sperrstift und Druckfeder, c) Positionen des Sperrstifts in der Winkelkulissee

13 Quellen:

/ 1/ 06.11.1931

Reichspatentamt ,

Patent Nr. 590794 Klasse 63g, Gruppe 10

Patentinhaber: Berko-Werke Quast & Co. in Berlin

Titel: Ein- und Ausrückmaschine für Fahrradlichtmaschinen

Inhalt: Konstruktion einer Kippvorrichtung ohne Drehbolzen

/ 2/ 13.10.1934

Ausgegeben am 26.04.1935

Patent Nr. 780.473

Französisches Patent

Patentinhaber: Süddeutsche Metallwerke G.m.b.H., Walldorf / Baden

Titel: Dispositiv d'embrayage et de débrayage pour dynamos d'éclairage de bicyclettes ou motocyclettes

Inhalt: Kippvorrichtung nach dem Prinzip des Kippschalters

/ 3/ 27.08.1958

Deutsches Patentamt,

Patent: P.A. 491797

Patentinhaber: Süddeutsche Metallwerke G.m.b.H. Walldorf / Baden

Titel: Gehäusering für Fahrradlichtmaschinen

Inhalt: Durchsichtiger elastischer Ring mit Lupeneigenschaft zur besseren Lesbarkeit der Beschriftungen und des Markenzeichens

/ 4/ 17.01.1956

Deutsches Patentamt,

Patent: P.A. 03258C

Patentinhaber: Süddeutsche Metallwerke G.m.b.H. Walldorf / Baden

Titel: Gehäuse für Fahrradlichtmaschinen

Inhalt: Befestigung eines Schriftbandes