



Bearbeiter : Dieter Oesingmann
Gerd Böttcher
Muster: Aus der Sammlung Dieter Oesingmann
Aus der Sammlung Gerd Böttcher

Inhalt

Dynamos der ENNWERKE in Nürnberg	3
1 Einführung	3
2 Gruppe 1: Dynamos mit Kugel- und Spurlager	18
2.1 G1, Gruppenmerkmale	18
2.2 G1a, ENNWELL-Windsor Fertigungsnummer 124152	19
2.3 G1b, ENNWELL-mit roter Banderole, Fertigungsnummer 248948	26
3 Gruppe 2, Ausführungen mit parallelen Bürstenachsen	32
3.1 G2, Gruppenmerkmale	32
3.2 G2a, ENNWELL-Tempo	35
3.3 G2b, 2-polig, 1,8 W, Fertigungsnummer A214691	37
3.4 G2c, ENNWELL-Start_34, Fertigungsnummer A 31365.....	41
3.5 G2d: EnnWell Start 35, 2,1 W Nr. A 876590, 4-polig.....	44
4 EnnWell-Gruppe 3: Vierpolige Generatoren mit zwei senkrecht aufeinander stehenden Bürsten	51
4.1 G3, Gruppenmerkmale	51
4.2 G3b, ENWELL-START, Nr. 45601, 3 W	53
4.3 G3c, ENNWELL mit Bosch-Kippvorrichtung, Nr. 413293	57
4.4 G3d, ENNWELL-Elite 3W	63
4.5 G3e, King, Nr. 4031, 3 W	65
5 Gruppe 4.1: Kontaktsystem aus Blatt- und Schraubenfeder.....	71
5.1 Gruppenmerkmale.....	71
5.2 Gruppe 4.1	73
5.3 G4.1, ENNWELL-US-Zone 2,1 W und 3 W	77
5.4 G4.1c, ENNWELL-Elite 3 W	80
5.5 Zeiler	84
6 EnnWell Gruppe 4.2 Kontaktsystem aus Blatt- und Schraubenfeder	89
6.1 Gruppe 4.2.1 EnnWell Novo	89
6.1.1 Gruppenmerkmale	89
6.1.2 G4.21b, ENNWELL-Elite 1,8 W,	93
6.1.3 G4.2.1c, ENNWELL 2,1 W	95
6.1.4 G4.21d, W.O.P ein EnnWell-Produkt	98
6.1.5 G4.21e, ENNWELL-Pick, Fertigungsnummer F 505967	101
6.2 EnnWell Lima G4.22-ENNWELL ENDICO	103
7 Gruppe 5: Elite-Dynamo mit ruhendem AlNi-Magneten.....	107

Dynamos der ENNWERKE in Nürnberg

1 Einführung

Von den Nürnberger ENN-Werken, die komplette Fahrradlichtanlagen fertigten, sind schriftliche Spuren bisher nur spärlich bekannt. Dazu zählen drei Patente / 1 / bis / 3/ und die Annoncen aus den 30er Jahren im Bild 1.1 bis Bild 1.5. Die Produkte der ENNN-WERKE wurden unter der Marke ENNWELL vertrieben, wobei der unterstrichene Schriftzug einen Bogen bildet.

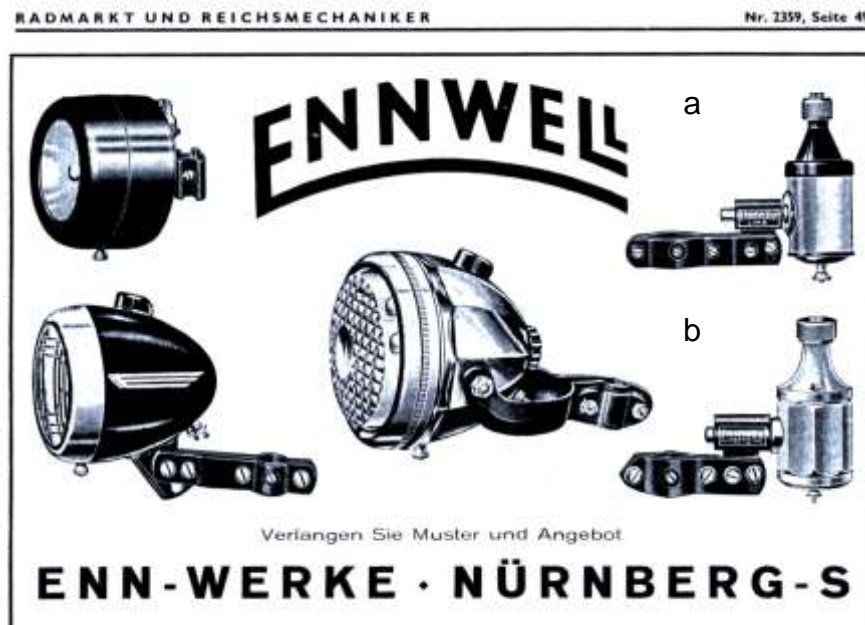


Bild 1.1: Anzeige der ENN-WERKE im Radmarkt und Reichsmechaniker Nr. 2359, S.49
a) ENNWELL, dreiteiliges Gehäuse
b) ENNWELL, zweiteiliges Gehäuse



Bild 1.2: Werbung um 1934

ENNWELL-DYNAMOS

a



Nr. 988

b



Nr. 987/6 und Nr. 987

4 polig

**Gutes
Anfangs-
Licht**

**Für viele Jahre
dauernde
Kraftquelle**

Keinerlei Wartung erforderlich, braucht nie geölt oder gefettet zu werden / Keine Kohlenenerneuerung / 12 Monate Werk-Garantie bei nicht geöffneter Plombe

Nr. 988	6 Volt 0,3 Amp. = 1,8 Watt verchromt	Brutto RM. 7.60
Nr. 987/6	6 Volt 0,35 Amp. = 2,1 Watt, Messing ff. verchromt, starker 4 poliger Glocken-Wolfram-Dauer-Magnet	Brutto RM. 8.80
Nr. 987	Derselbe in 4 Volt	Brutto RM. 8.80

Bild 1.3: Werbung um 1935: a) ENNWELL-NOVO 35, b) ENNWELL-START 95



FIAT LUX Lichtmaschinen

Die billigen Qualitätserzeugnisse, die am Fahrrad und am Leichtmotorrad allen Anforderungen entsprechen

Neue ansprechende Form mit Doppel-Prismen-Rillen und abgestuftem Kopf

FIAT LUX Dynamo Nr. 35

Vorzügliche 4polige Hochleistungs-Maschine

Unverwüstliches gesch. Zellenlager
Die Standardausführung für jedermann.

6 Volt, 0,35 Amp. = 2,1 Watt
od. 4 Volt, 0,3 Amp. = 1,2 Watt

Gehäuse: Messing, ganz hochglanz verchromt
per Stück RM 4,75
einschließlich Kabel



FIAT LUX Dynamo Nr. 36

Die Höchstleistungs - Maschine

6 Volt, 0,5 Amp. = 3 Watt

Messing, ganz hochglanz verchromt
per Stück RM 4,90
einschließlich Kabel

ELEKTRISCH:
Günstigste Lichtkurve
Bestes Anfangslicht
bei langsamster Fahrt.
Trotz hoher Geschwindigkeit
kein Durchbrennen der Glühbirne

MECHANISCH:
Unverwüstliches gesch.
Zellenlager, sinnreiche
Konstruktion, selbst-
tätige Dauerschmie-
rung, wuchtige doch
eleg. Form, stabilste
Ausführung, spielend
leichter Lauf.

FIAT LUX heißt
Qualität

FIAT LUX
Dynamos
sind
hervorragend

FIAT LUX
ist deutsche
Wertarbeit

FIAT LUX Dynamo Ia

Die große Spezialausführung für Leichtmotorräder
Wuchtige, doch elegante Form
Messing, ganz hochglanz verchromt

6 Volt, 0,35 Amp. = 2,1 Watt
per Stück RM 4,90
einschließlich Kabel



FIAT LUX Dynamo Ib

Die neue Höchstleistungs-
maschine für Leichtmotorräder

6 Volt, 0,5 Amp. = 3 Watt

Messing, ganz hochglanz verchromt
per Stück RM 5,10
einschließlich Kabel

Auf alle Fiat Lux
Dynamos
gewähren wir
**1 Jahr
Garantie**
bei unverletzter
Plombe

Hochelegantes
Plakat wird
jeder Lieferung
beigegeben

Bild 1.4: Fiat Lux: Eine von EnnWell gefertigte Marke

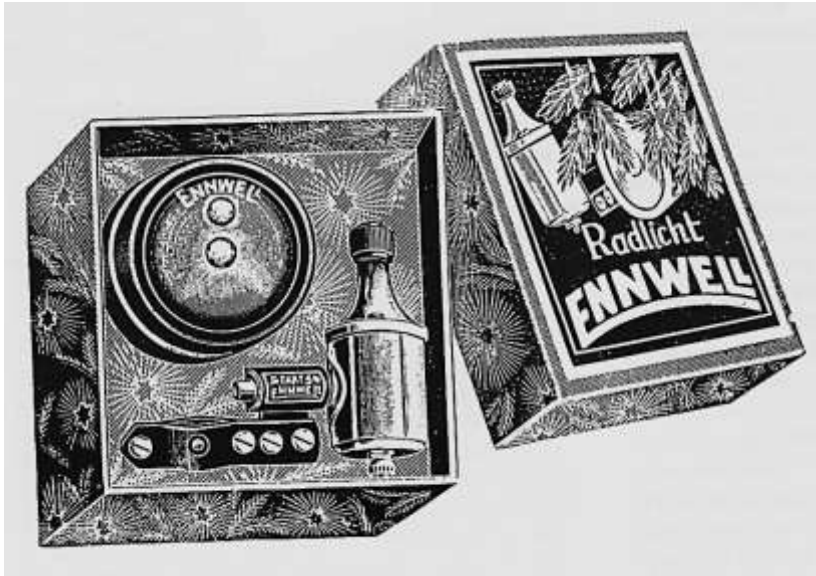


Bild 1.5: Geschenkverpackung:
ENNWELL START 34

Außerdem hat die Firma Dynamos an Händler geliefert, deren Markenname anstelle des Produzentennamens aufgenietet, aufgeklebt oder eingeprägt ist. Deshalb werden konstruktive Details herangezogen, mit denen solche Marken wie ELITE, Pick, W.O.P., Zeiler und Fiat Lux als Produkte der ENN-WERKE identifiziert werden können. Dabei ist das Stapellager, das aus etwa 30 Pertinaxscheiben mit 1 mm Stärke besteht, das charakteristische Merkmal der EnnWell-Dynamogruppe. Weitere spezifische Kennzeichen sind von der Magnetgeometrie und den Kontaktsystemen bestimmt.

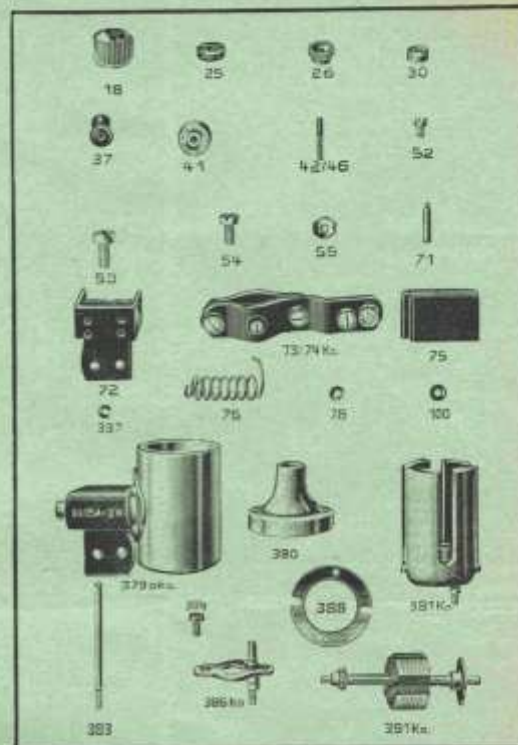
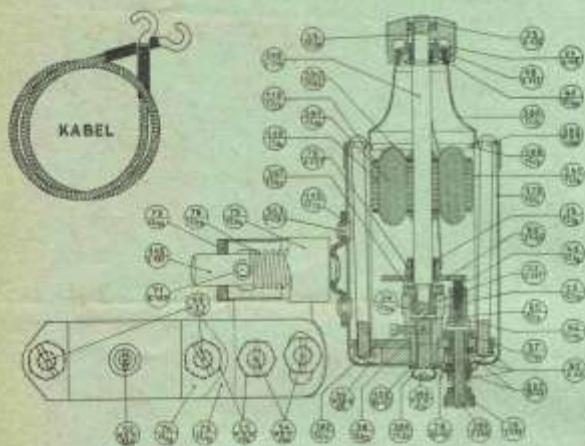
Die erste Silbe des Markenamens EnnWell ist abgeleitet von den Nachnamen der Firmeninhaber Neu und Neuburger in Nürnberg. Ob die zweite Silbe mit dem englischen Sprachschatz in Verbindung zu bringen ist, bleibt zunächst eine unbeantwortete Frage.

ENNWELL

ERSATZTEILLISTE No. 354

für Lichtmaschinen

ENNWELL -Original Nr. 12
6 Volt - 0,5 Amp. = 3 Watt



Bestell-Nr.	Bezeichnung	Brutto Preis RM.	Bestell-Nr.	Bezeichnung	Brutto Preis RM.
E 18	Laufrolle	90.—	E 75	Schutzkästchen	7.—
E 25	Achsen-schlitzmutter	2.50	E 76	Spannfeder	4.50
E 26	Rändelmutter	3.—	E 78	Beilagscheibe	1.—
E 30	Rund-schlitzmutter	2.—	E 100	„	1.—
E 37	Isolierbüchse	3.—	E 337	„	1.—
E 41	Präz.-Kugellager	130.—	E 379 a Ko.	Gehäuse mit Schutzkästchen kompl. montiert	200.—
E 42/46	Kohle mit Feder	12.—	E 380	Deckel mit Lagerschale	75.—
E 52	Masse- oder Körperschraube	1.50	E 381 Ko.	Magnet kompl.	270.—
E 53	Schrauben lang für Träger	2.—	E 383	lange Verbindungsschraube	3.—
E 54	Schrauben kurz für Träger	2.—	E 384	Befestigungsschraube	1.—
E 55	Sechskantmuttern dazu	1.50	E 386 Ko.	Stromabnehmer kompl.	30.—
E 71	Halterachsenstift	2.—	E 388	Zentrierring	5.—
E 72	Lagerbock	24.—	E 391 Ko.	Anker kompl.	270.—
E 73/74 Ko.	Trägerschellen kompl.	50.—			

Die Preise verstehen sich für 100 Stück.

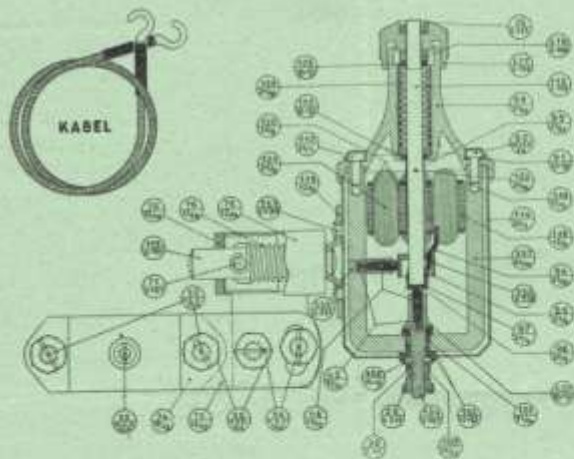
ENNWELL bedeutet Qualität!

Form. 229

Bild 1.6: EnnWell Original Nr.12

ENNWELL Dynamo-Ersatzteile

ENNWELL Start Nr. 14 6V-0,5A-3Watt
Start Nr. 21 6V-0,35A-2,1Watt
Start Nr. 22 6V-0,35A-2,1Watt



Bestell-Nr.	Bezeichnung	Brutto Preis RM.	Bestell-Nr.	Bezeichnung	Brutto Preis RM.
E 25	Achsen­schlitz­mutter	2.50	E 100	Beilagscheibe	1.—
E 26	Rändelmutter	3.—	E 101	Isolierbüchse	3.—
E 30	Schlitzmutter rund	2.—	E 102	Beilagscheibe	2.50
E 42/46	Kohle mit Feder	12.—	E 104	Kohlenhalter oder Strom- abnehmer	6.50
E 52	Masse oder Körperschraube	1.50	E 105	Isolierscheiben	1.50
E 53	Schrauben lang für Träger	2.—	E 106	Zellenlager	60.—
E 54	Schrauben kurz für Träger	2.—	E 108	Beilagscheibe	1.—
E 55	Sechskantmuttern dazu	1.50	E 114 a Ko.	Gehäuse mit Schutzkästchen kompl. montiert	180.—
E 71	Halterachsenstift	2.—	E 114/8kt.ks.	do. do. (8 kant.)	190.—
E 72	Lagerbock	24.—	E 121 ks/2,1	Anker kompl. 2,1 Watt	210.—
E 73/74 Ko.	Trägerschellen kompl.	50.—	E 121 ks/3	„ „ 3 Watt	230.—
E 75	Schutzkästchen	7.—	E 355	Kohlenhalterbüchse	3.50
E 76	Spannfeder	4.50	E 357 ks/2,1	Magnet komplett 2,1 Watt	250.—
E 88 S Ko.	Lagerdeckel mit Lager (schwarz) kompl.	90.—	E 357 ks/3	„ „ 3 Watt	270.—
E 88 C Ko.	Lagerdeckel mit Lager (verchromt) kompl.	110.—	E 376	Zwischenring	4.—
E 90	Schraube mit Scheibe	3.—	E 377	Laufrolle	20.—

Die Preise verstehen sich für 100 Stück.

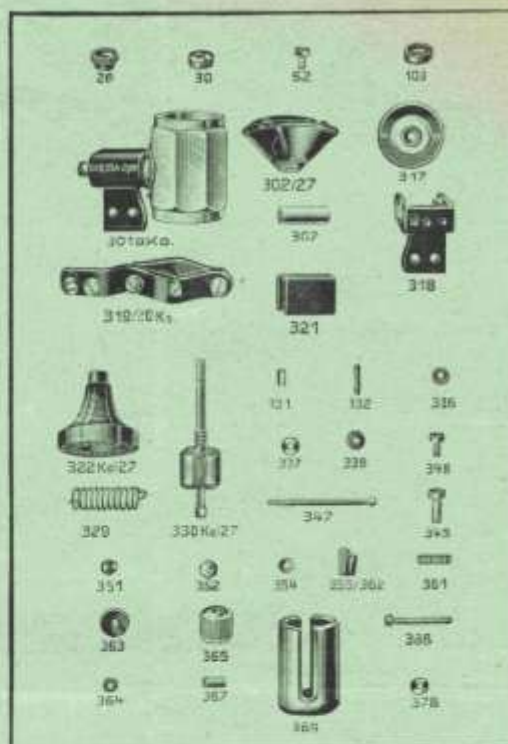
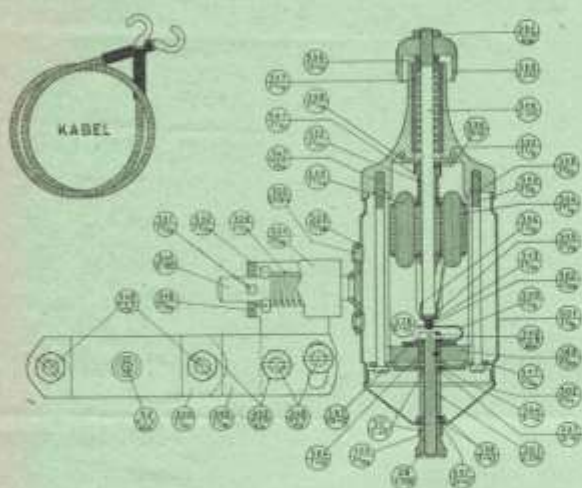
ENNWELL bedeutet Qualität!

Bild 1.7: EnnWell Sart 14, 21 und 22

FNNWELL Dynamo-Ersatzteile

FNNWELL Novo Nr. 27

6 Volt - 0,35 Amp. — 2,1 Watt



Bestell-Nr.	Bezeichnung	Brutto Preis RM.	Bestell-Nr.	Bezeichnung	Brutto Preis RM.
E 26	Rändelmutter	3.—	E 337	Beilagscheiben Metall	1.—
E 30	Rundschlitzmutter	2.—	E 338	do.	1.—
E 52	Körper oder Masseschraube	1.50	E 347	Verbindungsschraube	2.—
E 103	Plombennapf	1.—	E 348	Schrauben kurz für Träger	2.—
E 301 a Ko.	Gehäuse mit Schutzkästchen montiert	160.—	E 349	„ lang „ „	2.—
E 302/27	unt. Deckel (Boden)	15.—	E 351	Sechskantmutter für Laufrolle	2.—
E 307	Zellenlager	60.—	E 352	do. für Trägerschrauben	1.50
E 317	Bodenscheibe für Magnet	5.—	E 354	Beilagscheibe schwach	1.—
E 318	Lagerbock	18.—	E 359/362	Kontaktfeder mit Kohle	12.—
E 319/20 ka.	Trägerschelle kompl.	40.—	E 361	Druckfeder	2.—
E 321	Schutzkästchen	7.—	E 363	Beilagscheiben groß	1.50
E 322 ka/27	Lagerdeckel mit Lager	90.—	E 364	do. klein	1.—
E 329	Spannfeder	4.—	E 365	Laufrolle	20.—
E 330 ka/27	Anker komplett mit Feder	180.—	E 367	Zwischenring	4.—
E 331	Arretierungsstift	1.—	E 368	Kontaktschraube	10.—
E 332	Anschlagstift	1.—	E 369	Magnet	160.—
E 336	Beilagscheiben	1.—	E 378	Beilagscheibe	1.—

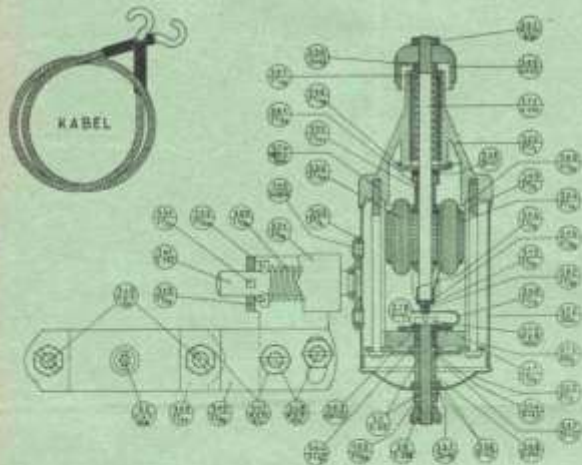
Die Preise verstehen sich für 100 Stück.

FNNWELL bedeutet Qualität!

Bild 1.8: EnnWell Novo 27

FNNWELL Dynamo-Ersatzteile

FNNWELL Lima Nr. 30
6 Volt - 0,3 Amp. - 1,8 Watt



Bestell-Nr.	Bezeichnung	Brutto Preis RM.	Bestell-Nr.	Bezeichnung	Brutto Preis RM.
E 26	Rändelmutter	3.—	E 346	Zwischenring	3.—
E 30	Rundschlitzmutter	2.—	E 348	Schrauben kurz für Träger	2.—
E 52	Körper oder Masseschraube	1.50	E 349	„ lang „	2.—
E 103	Plombennapf	1.—	E 351	Sechskantmutter für Laufrolle	2.—
E 302/30	unt. Deckel (Boden)	12.—	E 352	„ f. Trägerschrauben	1.50
E 307	Zellenlager	60.—	E 354	Beilagscheibe schwach	1.—
E 317	Bodenscheibe für Magnet	5.—	E 359/362	Kontaktfeder mit Kohle	12.—
E 318	Lagerbock	18.—	E 361	Druckfeder	2.—
E 319/20 Ko.	Trägerschelle kompl.	40.—	E 363	Beilagscheiben groß	1.50
E 321	Schutzkästchen	7.—	E 364	do. klein	1.—
E 322 Ko/30	Lagerdeckel mit Lager schwarz	90.—	E 365	Laufrolle	20.—
E 329	Spannfeder	4.—	E 372 a Ko.	Gehäuse mit Schutzkästchen montiert	140.—
E 330 Ko/30	Anker kompl. mit Feder	180.—	E 373	Kontaktschraube	8.—
E 331	Arretierungsstift	1.—	E 374	Verbindungsschraube	2.—
E 332	Anschlagstift	1.—	E 375	Magnet	140.—
E 336	Beilagscheiben	1.—	E 378	Beilagscheibe	1.—
E 337	do. Metall	1.—			
E 338	do.	1.—			

Die Preise verstehen sich für 100 Stück.

FNNWELL bedeutet Qualität!

Bild 1.9: EnnWell Lima 30

Aufgrund eines Patents aus dem Jahre 1924, das sich mit der Spannungsregelung eines Dynamos befasst, ist belegt, dass die Firma mindestens seit dieser Zeit sich mit der Fertigung von Dynamos befasst. Im Patent ist vorgesehen, durch einen Fliehkraftregler den Läufer mit steigender Geschwindigkeit aus der Ständerbohrung herauszuziehen.

Aus den Beschriftungen der verfügbaren EnnWell-Dynamos lässt sich keine eindeutige Reihenfolge der Markteinführungen ableiten. Um dennoch eine handhabbare Gruppierung der Exemplare vornehmen zu können, werden konstruktive Merkmale herangezogen, die nacheinander den Produktionsprozess verbesserten. Dabei bestimmen die in einem Datenblatt der 30er Jahre vereinten vier Ersatzteillisten (Bild 1.6 bis Bild 1.9) der Typen Original, Start, Novo und Lima die Reihenfolge der Dynamos.

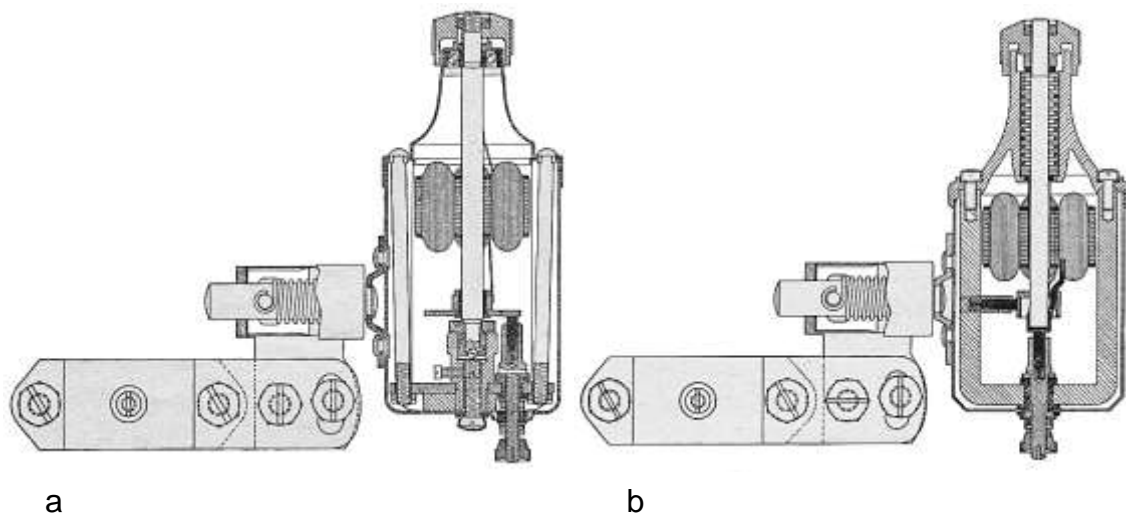


Bild 1.10: Querschnitte der Dynamotypen: a) EnnWell Original Nr.12, b) EnnWell Start Nr. 14, Nr. 21 und Nr. 22

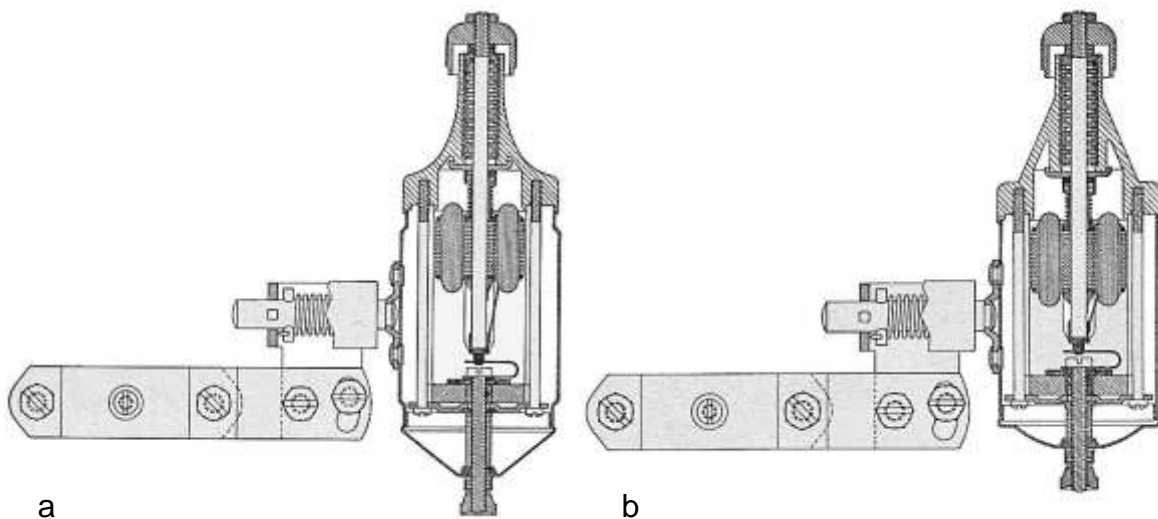
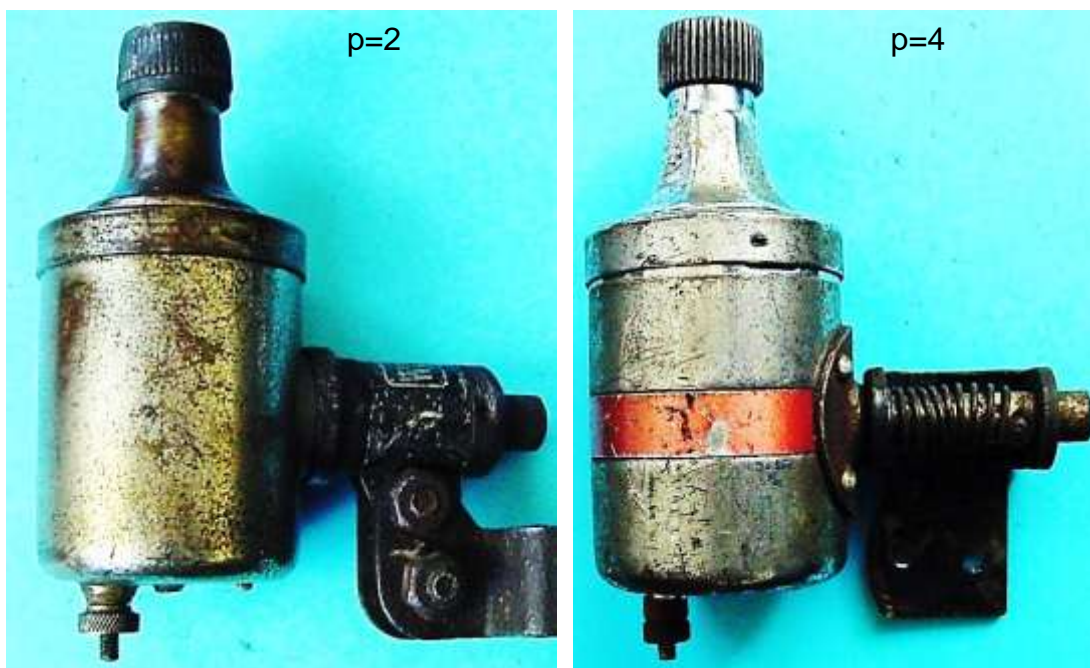


Bild 1.11: Querschnitte der EnnWell-Dynamotypen: a) EnnWell-Novo, b) EnnWell-Lima

Für die Erarbeitung einer Übersicht der ENNWELL-Dynamos stehen 18 Dynamos zur Verfügung, die auf der Basis konstruktiver Details in fünf Gruppen eingeordnet werden. Zu ihrer Kennzeichnung dient in erster Linie die Kontaktsysteme, die in drei Varianten in den Ersatzteillisten angegeben sind und im Bild 1.11 dargestellt sind. Die weitere Unterteilung orientiert sich an der Gehäuseausführung. Vom Produktionsstart in den 20er Jahren bis nach dem Zweiten Weltkrieg, ein Zeitraum von etwa 30 Jahren, wurden zweipolige und vierpolige Tulpenmagnete eingesetzt. Ihre Maße wurden nur wenig verändert. Auch die Lagerung des Läufers wurde kaum variiert. Bis auf die erste Generation EnnWell Original (Bild 1.12), die mit einem Kugellager und einem Spurlager ausgerüstet ist, erfolgte die Führung der Wellen in gestapelten Perlinaxscheiben. Sowohl bezüglich der Lagerung als auch bezüglich des Kontaktsystems drängt sich ein Vergleich der EnnWell-Original-Typen mit Ausführungen der Firma Lohmann auf (Bild 1.13).



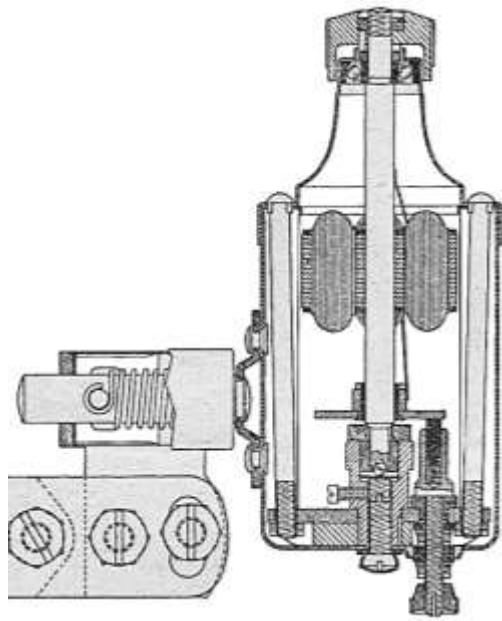
G 1a Windsor
Nr. 124182

G 1b
Nr. 248948

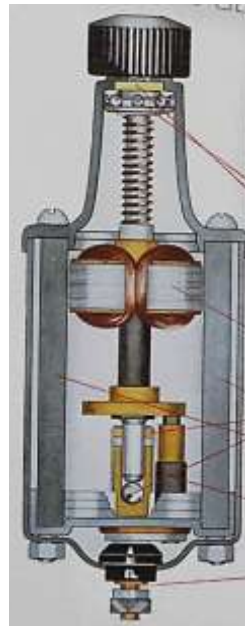
Bild 1.12: Gruppe 1: EnnWell-Typ Original , Lagerung mit Kugellager und Spurlager

In der Dynamogruppe „EnnWell Start“, die die EnnWell-Original-Typen ablöste, wurde die Stromübertragung vom Anker zum Gehäusetopf und zum Kabelanschlussbolzen durch zwei Schleifkontakte mit parallelen Bürstenachsen vorgenommen. Diese Ausführung erscheint nicht in der vorhandenen Ersatzteilliste. Da zwei EnnWell-Start-Ausführungen dieser Bauweise in der Sammlung vorhanden sind, erhält die Gruppe die Bezeichnung „EnnWell-Start 1“ (Bild 1.14).

In der Ersatzteilliste ist als EnnWell Start-Typ ein Dynamo mit senkrecht aufeinander stehenden Bürstenachsen ausgewiesen, der zur dritten Gruppe „EnnWell-Start 2“ (Bild 1.15) gehört, in der Exemplare verschiedener Typen mit diesem Kontaktsystem (Bild 1.16) vereinigt sind.



a



b

Bild 1.13: Kontaktierung und Lagerung:
a) EnnWell Original,
b) Löhmann



G2a TEMPO
2-polig



G2b 1,8 W
Nr. A 214691 2-polig



G2c Start 34 1,8 W
Nr. A 313659 2-polig



G2d Start 35 2,1 W
A 876590 4-polig

Bild 1.14: Gruppe 2: EnnWell Start 1: Ausführungen mit parallelen Bürstenachsen



G3a EnnWell



G3b Start 3 W
Nr. A 45 601



G3c
Nr. A 413293



G3d Elite 3 W
Nr. A 691826



G3e King
Nr. 4031

Bild 1.15: Gruppe 3
EnnWell Start 2:
Vierpolige Ausführungen mit senkrecht aufeinander stehenden Bürstenachsen

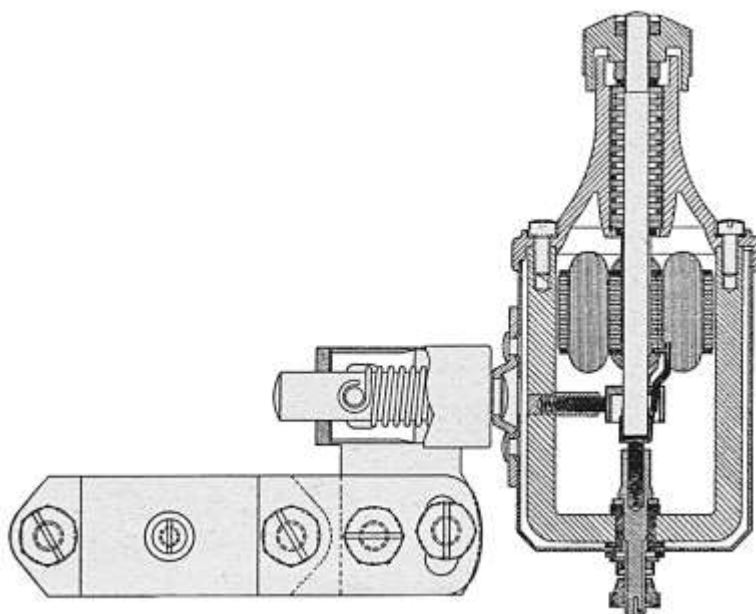


Bild 1.16: Gruppe 3: Querschnitt EnnWell Start 2

Die vierte Gruppe vereint die Muster, in denen der Spannung führende Kontakt als Blattfeder ausgeführt wurde. Dabei variierte man hauptsächlich das Gehäuse. In der Gruppe 4.1 (Bild 1.17) sind die Dynamos mit zweiteiligem Gehäuse (Lagerhals und Gehäusetopf) und in der Gruppe 4.2 die mit dreiteiligem (Lagerhals, Gehäusemantel und Boden) Gehäuse zusammengefasst. Während die Dynamos mit zweiteiligem Gehäuse nicht im Ersatzteilkatalog aufgelistet wurden, sind die dreiteiligen Typen mit zwei Typennamen, EnnWell-Novo (Bild 1.19) und EnnWell-Lima“ (Bild 1.20), vertreten. Der Typ EnnWell-Lima wurde auch mit der Marke „Fiat Lux“ gehandelt (Bild 1.4).



G4.1a: US-ZONE 2,1 W
Nr. 106440
Nr. 112037



G4.1b: US-ZONE 3 W
Nr. 92809
Nr. 117382



G4.1c: ELITE 3 W



G4.1d: Zeiler, 2,1W

Bild 1.17: Gruppe 4.1: Zweiteiliges Gehäuse mit Blattfederbürste

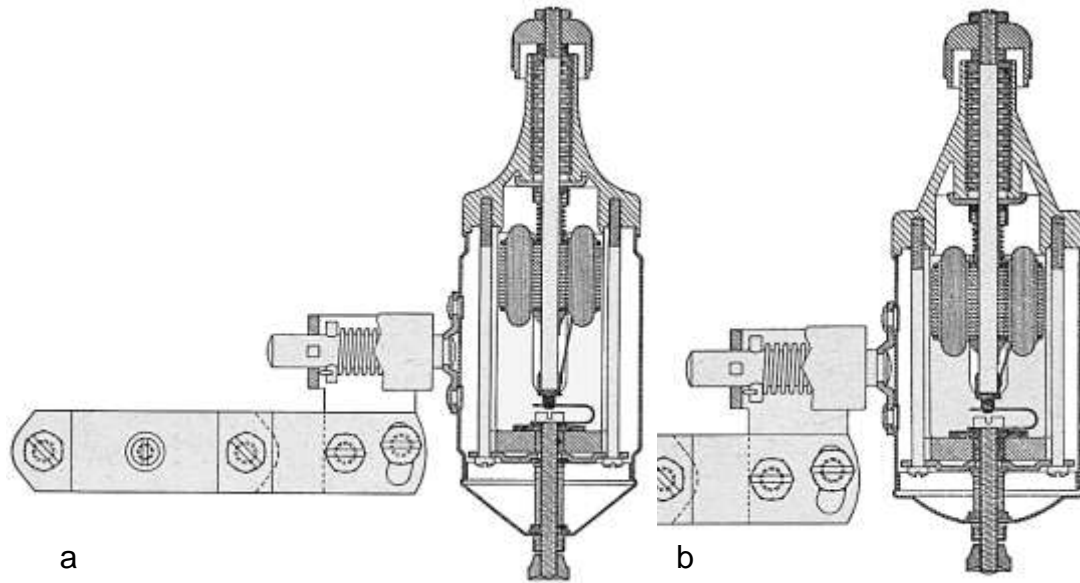


Bild 1.18: Ausführungsvarianten: a) EnnWell Typ Novo, b) EnnWell Typ Lima



G4.21a Novo 35



G4.21b Elite
1,8 W



G4.21c: 2,1 W

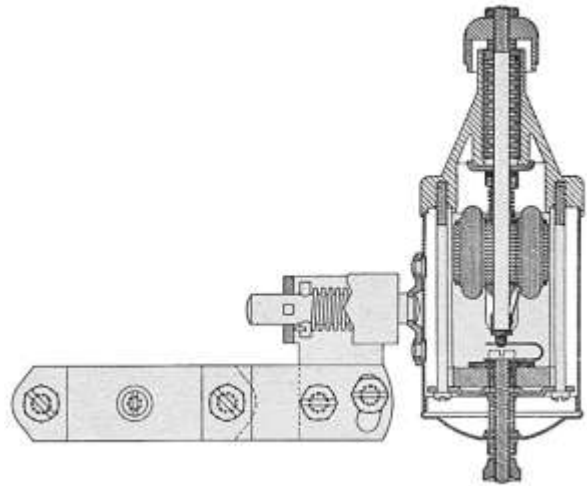


G4.21d: W.O.P.
F 795398



G4.21e: Pick
Nr. F 505967

Bild 1.19: Gruppe 4.21: Vierpolige Tulpenmagnetdynamos mit dreiteiligem Gehäuse, EnnWell Typ Novo:



G5.1b ENDICO 3W

Bild 1.20: Gruppe 4.22: Vierpolige Tulpenmagnetdynamos mit dreiteiligem Gehäuse EnnWell Typ Lima

In der Gruppe 5 werden die Dynamos zusammengefasst, die mit ruhenden oder rotierenden AlNi-Magneten das Erregerfeld aufbauen. Wird so wie bei den Dynamos mit Magnetstählen die Marke Elite zum Produktionsprofil der EnnWerke gerechnet, dann zeigt die Ausführung im Bild 1.21, dass zunächst ein ruhender AlNi-Magnet eingesetzt wurde.



Bild 1.21: Elite-Dynamo mit ruhendem AlNi-Magneten

Der im Bild 1.22 dargestellte Dynamo lässt aufgrund der Form vermuten, dass ein Polrad mit einem AlNi-Magneten eingebaut wurde. Zu klären ist in diesem Zusammenhang, warum nur große Buchstaben für den Markennamen verwendet wurden und er nur mit einem n geschrieben wurde.



Bild 1.22: Gruppe 5: ENWell, ein Schreibfehler oder eine begründete Umbenennung

In den Gruppen G3, G4 und G5 ist jeweils ein Dynamo der Marke Elite vertreten (Bild 1.23). Abgesehen vom Leistungsschild fallen sie außer beim Muster im Bild 1.21 durch den Fußhebel zur Inbetriebnahme des Dynamos auf.

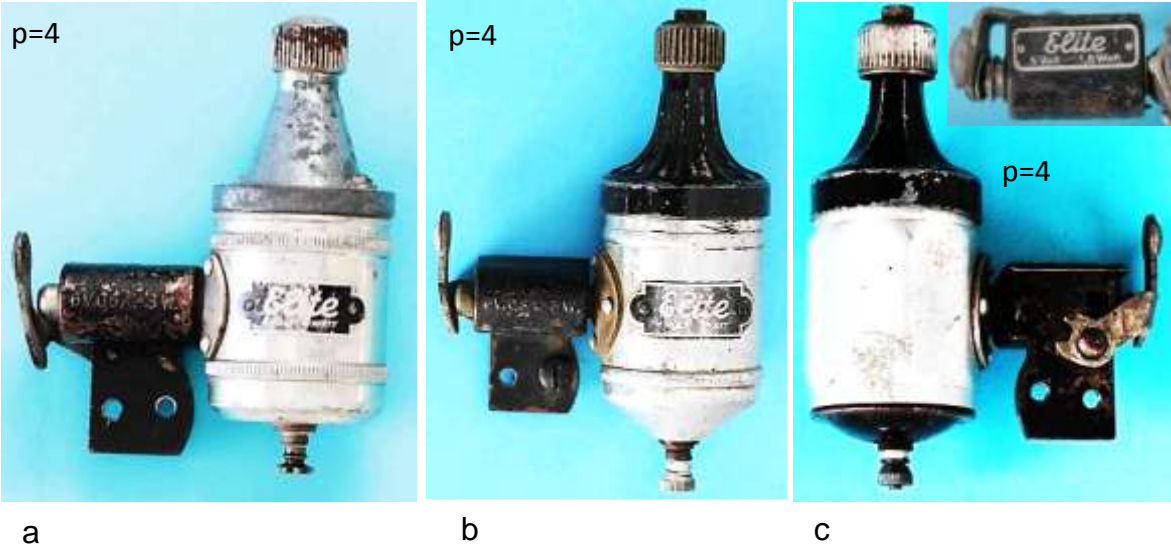


Bild 1.23: Serie „Elite“: a) G3 2,1 W, b) G4 3 W, c) G5 1,8 W

2 Gruppe 1: Dynamos mit Kugel- und Spurlager

2.1 G1, Gruppenmerkmale

Die beiden Dynamos der Gruppe 1 gehören zu den ersten Dynamotypen oder sind die ersten generell, die von der Firma Neu und Neuburger gefertigt worden sind. Mit einem Gewicht von 530 g gehören sie nicht zu den schwersten der vorliegenden Muster. Ihr gemeinsames Merkmal besteht in einer aufwendigen Lagerung mit einem Kugel- und einem Spurlager. Die Lager und die Art der Befestigung des Magneten am Lagerhals sind die Ursachen für die Positionierung des Kabelanschlussbolzens neben der Drehachse des Läufers. Zu weiteren Übereinstimmungen beider Muster gehören das Reibrad und seine Befestigung auf der Welle sowie der flache Boden und die Zweiteilung des Gehäuses. Dagegen unterscheiden sich die Befestigung der Kippvorrichtung, die Polzahl des Generators und die Ausführung der Schleifkontakte.



a

b

Bild 2.1: Dynamos mit zweiseitiger Lagerung
a) Zweipolig
b) Vierpolig

Da aufgrund der Lagerung angenommen werden kann, dass beide Dynamos im gleichen Zeitraum entwickelt und produziert worden sind, kann man wegen der konstruktiven Unterschiede auf umfangreiche Entwicklungsarbeiten in der Firma schließen.

2.2 G1a, ENNWELL-Windsor Fertigungsnummer 124152

Der Dynamo mit der Bezeichnung „Windsor“ auf der Kippvorrichtung (Bild 2.2 und Bild 2.3) hat ein schlichtes Aussehen. Dennoch fallen einige Besonderheiten auf. Halter und Kippvorrichtung sind stabil ausgeführt und nicht mit einem angenieteten Flansch am Gehäuse befestigt. Der Drehbolzen ist in ein Passstück aus Messing innerhalb des Gehäuses eingeschraubt (Bild 2.4). Außerhalb des Gehäuses sorgt ein Konstruktionselement aus Zink für die Anpassung der Kippeinrichtung an dessen Zylinderform. Es sind keine von außen sichtbaren Schraubverbindungen vorhanden, denn die zwei Teile des Gehäuses, Lagerhals und Gehäusetopf, sind mit einem Bajonettverschluss verbunden / 1/. Die auf dem Lagerhalsfuß eingepprägten Nenndaten 4 V und 0,3 A (Bild 2.5b) weisen ein Leistungsniveau aus, das in den 20er Jahren typisch war. Dafür spricht auch das zweipolige Magnetstahlerregersystem der Stahlfirma „Zwillings“ (Bild 2.6 und Bild 2.7), dessen große Pollücken die Positionierung des Passstücks für den Drehbolzen erlauben. Im Vergleich zu den Ausführungen anderer Firmen, bei denen der Drehbolzen unmittelbar in ein Gewindeloch des Magneten eingeschraubt wird, wird die Gewindebohrung im schwer bearbeitbaren Magnetmaterial vermieden.



Bild 2.2: Windsor mit zweipoligem Tulpenmagneten



Bild 2.3: Beschriftungen auf dem Lagerhalsfuß und der Kippvorrichtung



a)



b)

Gehäuse
 Konstruktionselement
 Passstück
 Drehbolzen

Bild 2.4: Befestigung der Kippeinrichtung am Gehäusemantel



a)



b)



c)

Bild 2.5: Lagerhals:
 a) Seitenansicht,
 b) Beschriftung des Lagerhalsfußes:
 Patent d., 4 V,
 0,3 A,
 c) Innenansicht mit Bund und Lager-
 schale



a)



b)



c)

Bild 2.6: Zweipoliges Erregersystem mit Druckplatte:
 a) Pollücke mit Sicht auf die Kohlebürste,
 b) Außenansicht eines Polschenkels,
 c) Pollücke mit Sicht auf den Bürstenhalter

Das Piktogramm der Stahlfirma ist auf einem Magnetschenkel eingepreßt. Senkrecht darunter ist die Polarität angegeben. Die Magnetkennzeichnung erfolgte in ähnlicher Weise auch bei anderen EnnWell-Typen, bei denen eine Ziffer hinzugefügt wurde. Die in den vorhandenen EnnWell-Dynamos registrierter Zahlenumfang umfasst die Zahlen 4 bis 8 (Bild 2.7).



Windsor



Start 34



Pick



Start 35



EnnWell 2,1 W



Elite 1,8 W Nr.863 2211,

Bild 2.7: Piktogramm der Stahlfirma „Zwilling“ auf einem Magnetschenkel (aufgenommen ohne und mit Blitzlicht)

Den unzweifelhaften Hinweis auf die Herstellerfirma des Dynamos erhält man aus den Einprägungen am Boden (Bild 2.8). Neben der sechsstelligen Fertigungsnummer 124152 sind auf der Plombe in der zentrischen Bohrung mit dem Durchmesser von 4 mm die Buchstaben NW vermerkt, die auf die ENN-WERKE in Nürnberg verweisen. Im Vergleich zu späteren Erzeugnissen zeichnen sich am Muster „Windsor“ typische Merkmale der ENNWEL-Dynamos ab, wobei Abweichungen davon nicht ausgeschlossen sind. Dazu gehören:

- Jeder Dynamo ist mit einem Namen auf der Kippvorrichtung versehen.
- Der Lagerhalsfuß greift mit einem Bund über den Rand des Gehäusetopfes
- Unter dem Joch des Magnetsystems befindet sich eine Druckplatte, die der Grund für den flachen Boden darstellt

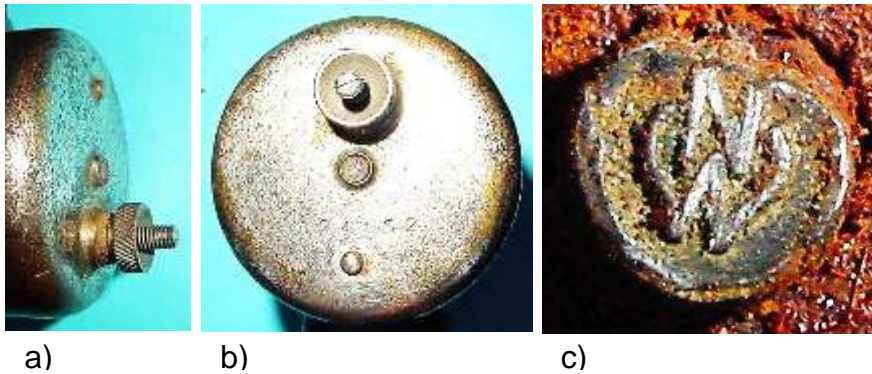


Bild 2.8: Gestaltung des Gehäusebodens mit der Nr. 124152

Mit dem Kugellager im Lagerhals und dem Spurlager auf der Bodenseite liegt eine zweiseitige Lagerung vor, wobei über die Lager auch die Stromleitung erfolgt, denn es ist kein spezieller Schleifkontakt für den Masseanschluss vorhanden. Die 6 mm starke Welle trägt ein 13 mm langes Blechpaket aus 1 mm dicken Blechen. Zur Stabilisierung der Wicklungsköpfe wird das letzte Blech an der Trennlinie des Ankerjochs zum Polschuh senkrecht abgewinkelt. Im Bereich der Welle ist das Ankerjoch breiter bemessen, sodass sich Nuten ergeben, in denen die Spulenseiten einen guten Halt finden (Bild 2.10). Die Ähnlichkeit mit den zweipoligen Ankern der Firma Scharlach ist nicht zu übersehen.

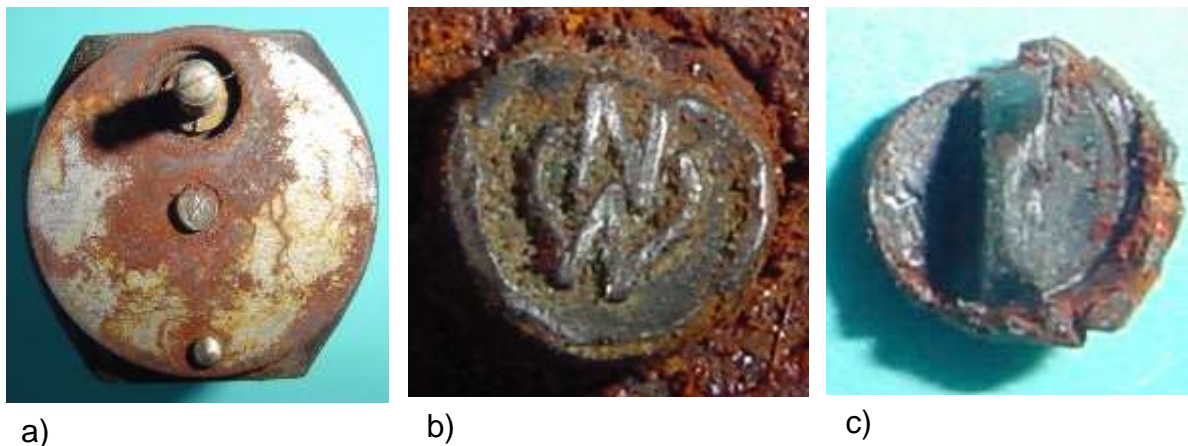


Bild 2.9: Druckplatte und Siegel: a) Druckplatte mit Sicherungsstift, b) Plombe mit Logo, c) Abdruck des Schraubenschlitzes auf der Rückseite

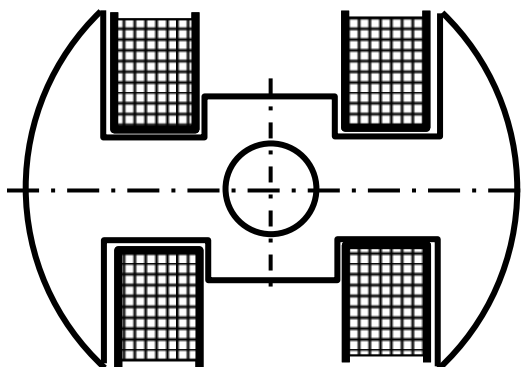


Bild 2.10: Ankerblechschnitt mit Spulenquerschnitten

Die galvanische Verbindung von der Spule zum Rotoreisen wird mit einem Kupferstift hergestellt, der elektrisch isoliert in der Mitte des Doppel-T-Ankers im Blechpaket steckt und den Lötstützpunkt für ein Spulenende darstellt (Bild 2.11a und d). Das zweite Spulenende ist oberhalb des Spurlagers am Schleifring, der zur Welle hin isoliert ist, angeschlossen.

Die Stromleitung vom Läufer zum Ständer übernimmt eine Bürste, die nach dem Einbau des Läufers in das Erregersystem eingesetzt werden kann. Der Bürstenhalter und das Spurlager sind mit einem Montageblech zu einer Baugruppe vereinigt (Bild 2.12a und Bild 2.13), die beim Einschrauben des Lagers in das Magnetsystem befestigt wird. Das Spurlager und die Druckplatte zwischen Magnetjoch und Gehäuseboden übernehmen die kraftschlüssige Einspannung des Erregersystems. Damit die Druckplatte flächenhaft den Boden berührt, ist dieser flach ausgeführt (Bild 2.6). Daraus ergibt sich ein Gesichtspunkt dafür, das Joch des Magneten ebenfalls flach zu gestalten, womit der rechte Winkel zwischen Schenkel und Joch begründet werden kann.

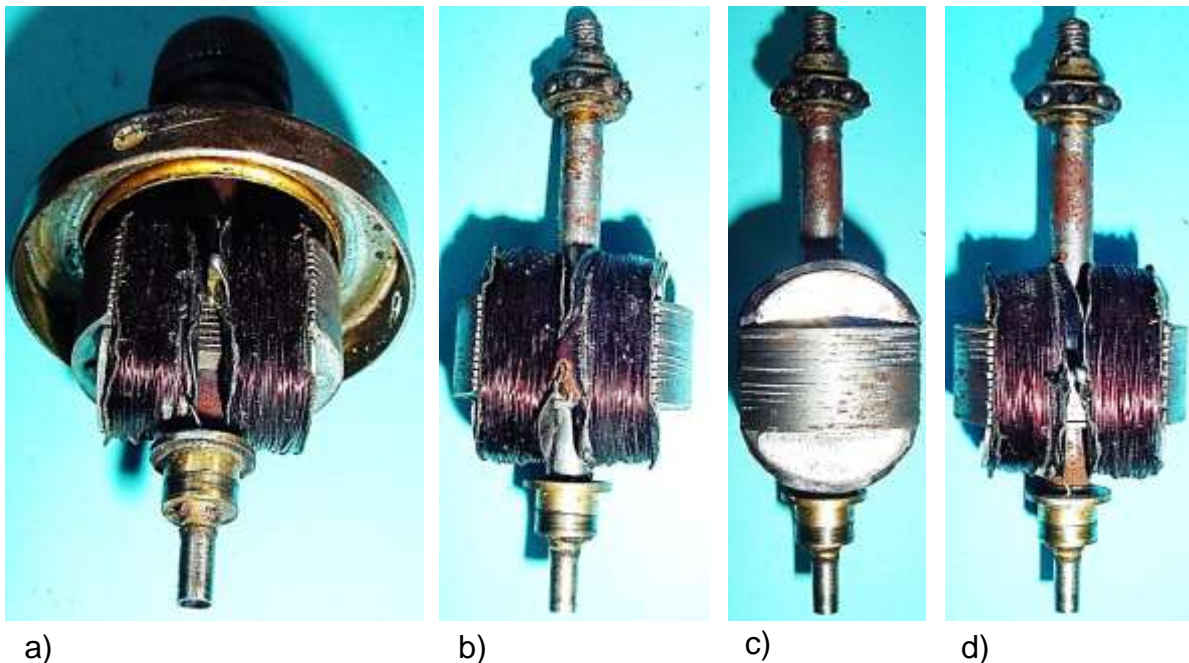
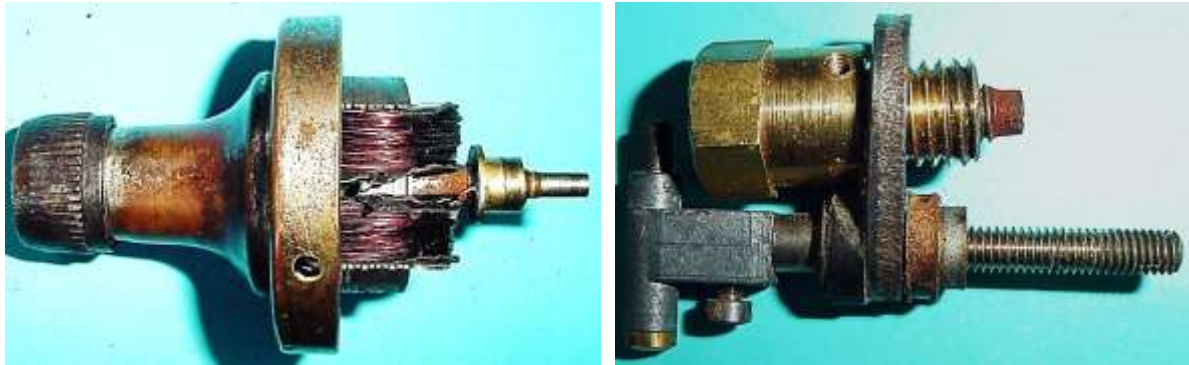


Bild 2.11: Läufer: a) Läufer mit Lagerhals, b) Spulenseite, c) Polschuh, d) Spulenseite mit Massekontakt

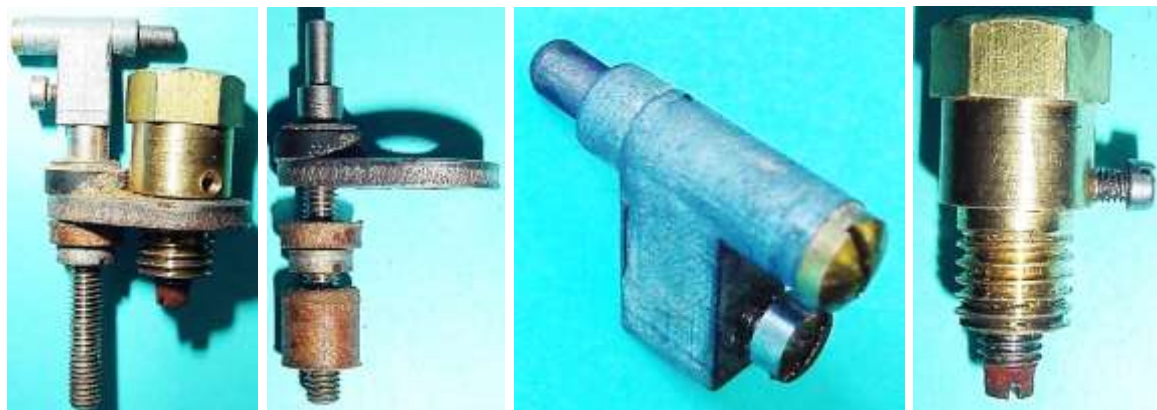


a

b

Bild 2.12: Kontaktsystem: a) Lagerhals mit Anker und Schleifring, b) Kontakt- und Lagereinheit

In der Befestigung des Magneten am Lagerhals unterscheiden sich der Dynamo der Gruppe 1 von den Konstruktionen der später produzierten Gruppen, bei denen die Befestigung der Tulpenmagnete am Lagerhals entweder durch zwei kurze Schrauben, die in Gewindelöcher des Magneten eingeschraubt werden, oder mit langen Gewindebolzen, die in Gewindegrundlöcher des Lagerhalses eingreifen, erfolgt. Diese Aufgabe wird im Dynamo „Windsor“ dadurch gelöst, dass durch eine Stellerschraube im Spurlager (Bild 2.15) das Magnetsystem zwischen Lagerhals und der Druckplatte, die mit einem Stift in im Gehäuseboden verdrehsicher verankert ist, eingespannt wird. Die Voraussetzung dafür ist die schon beschriebene Befestigung des Lagertopfes am Lagerhals durch einen Bajonettverschluss. Da die Abbildung des Lagereinsatzes im Bild 2.14 nicht alle Funktionen des Axiallagers sichtbar macht, wurden im Bild 2.15 seine Besonderheiten skizzenhaft hervorgehoben.



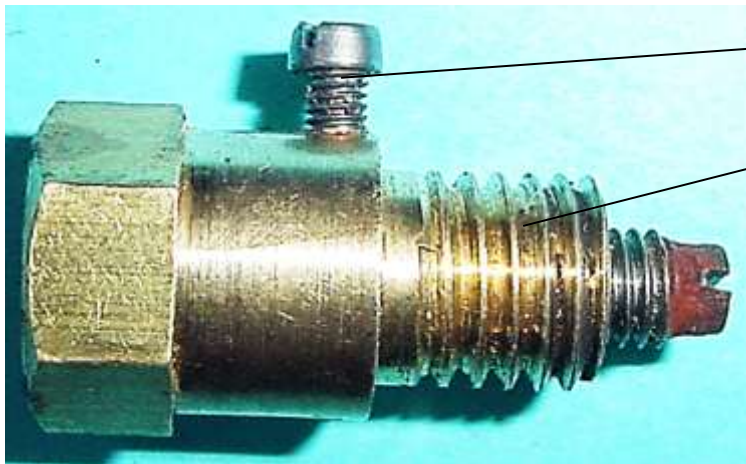
a)

b)

c)

d)

Bild 2.13: Baugruppe aus Spurlager und Bürstenhalter: a) Vollständige Baugruppe, b) Bürstenhalterbolzen, c) Bürstenhalter, d) Spurlager



Von einer Pollücke zugänglich

Im Magneten eingeschraubt

Bild 2.14: Lagereinsatz (Axiallager mit Spannvorrichtung)

Der Lagereinsatz ist in axialer Richtung vollständig durchbohrt, wobei sich etwa in seiner Mitte der Durchmesser ändert. Die im Bild 2.14 nicht sichtbare M4-Schraube dient als Lagerschale für die Kugel, für die auch am Wellenende des Ankers eine Ausformung vorhanden ist. Bevor der Gehäusetopf und die Druckplatte montiert werden, erfolgt die Einstellung des axialen Lagerspiels. Um Veränderungen des Lagerspiels zu vermeiden, wird die M4-Schraube mit der Schlitzschraube senkrecht zur Drehachse des Läufers arretiert.

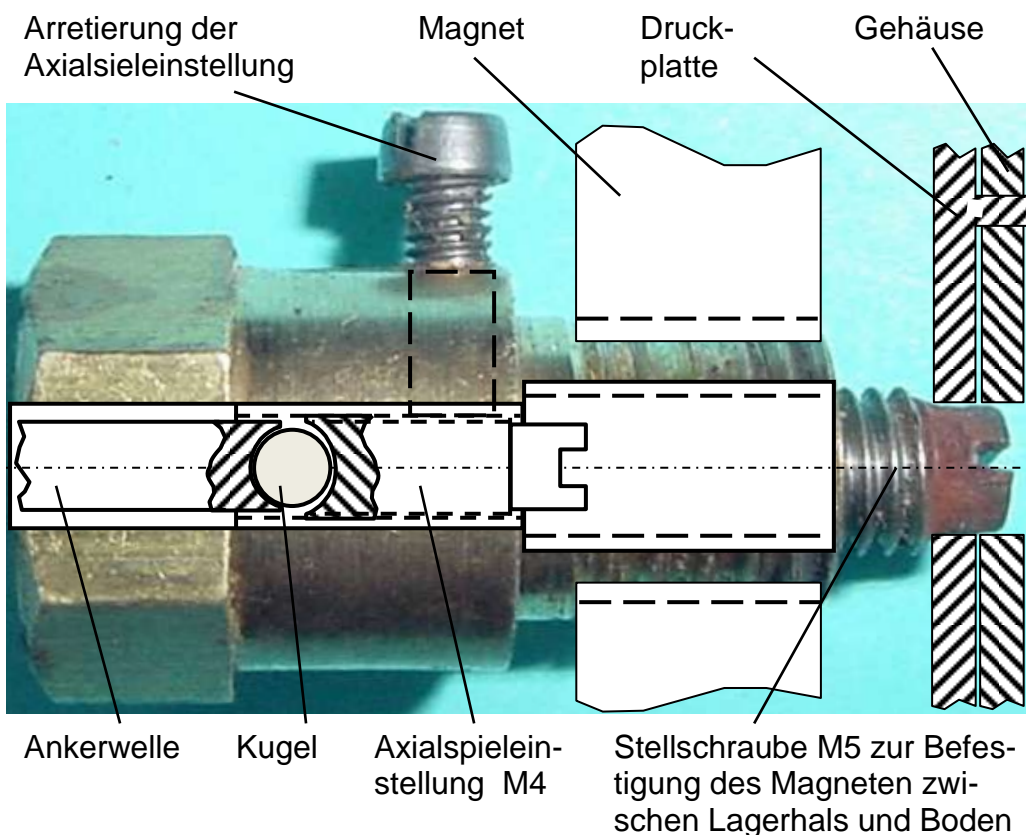


Bild 2.15: Lagerspieleinstellung und Befestigung des Magneten im Gehäuse

2.3 G1b, ENNWELL-mit roter Banderole, Fertigungsnummer 248948

Die Kombination aus Spurlager und einer Stellschraube, mit der über eine Druckplatte das Magnetsystem im Gehäuse verspannt wird, wurde auch in dem im Bild 2.16 und Bild 2.17 dargestellten vierpoligen Dynamo mit Zierband eingesetzt. Er trägt auf dem Boden die Fertigungsnummer Nr. 2489948 und keine weiteren Schriftzüge, die auf die Herkunft des Dynamos hinweisen. Die Lagerkonstruktion, der Bajonettverschluss zur Verbindung der beiden Gehäuseteile (Bild 2.27) und die Kippvorrichtung mit dem runden Flansch (Bild 2.18) sind in ihrer Gesamtheit der Grund, diesen Dynamo den ENN-WERKEN in Nürnberg zuzuordnen. Das Zierband lässt die Vermutung zu, dass dieses Muster an Kunden geliefert wurde, die ihren eigenen Firmennamen dort anbringen konnten. Für den Neuzustand des Dynamos kann man annehmen, dass die Stellschraube in der Mitte des Bodens mit dem NW-Zeichen verplombt war.



Bild 2.16: ENNWELL-NONAM_1 mit der Fertigungsnummer 248948



Bild 2.17: Ansichten von oben und von unten

Der Dynamo G1b mit dem Zierband unterscheidet sich äußerlich vom Muster G1a durch den runden Flansch, mit dem der Drehbolzen der Kippvorrichtung am Gehäuseseamantel angeflanscht ist (Bild 2.18). Innerhalb des Gehäuses befindet sich ein vierpoliger Generator mit einem Sternanker (Bild 2.19) und einem Tulpenmagneten (Bild 2.20).

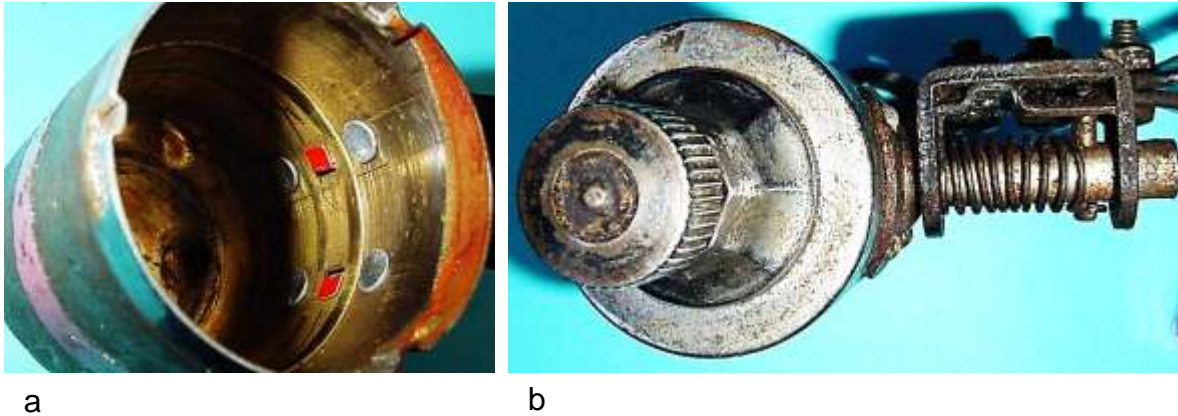


Bild 2.18: Befestigung der Kippvorrichtung mit einem runden Flansch



Bild 2.19: Sternanker mit der Kontaktierung eines Spulenenendes an der Welle



Bild 2.20: Vierpoliges Tulpenmagnetsystem: a) Innenansicht, b) Kurze Pollücke, c) lange Pollücke

Bei den Abmessungen des vierpoligen Magneten sind Übereinstimmungen mit der zweipoligen Ausführung G1a festzustellen. Der Innendurchmesser von 33 mm und die Magnetlänge von 60 mm sind gleich. Die Ankerpaketlänge ist mit 15 mm um 2 mm länger. Am Magneten fallen unterschiedliche Geometrien der Pollücken auf (Bild 2.20), wofür es keine elektromagnetischen Gründe gibt. Sie ergeben aus dem Herstellungsverfahren des Tulpenmagnetsystems (Bild 2.21).

Ausgehend von einem Rechteckprofil $47 \times 0,5 \text{ mm}^2$ wird zunächst ein lang gestrecktes und an den Enden abgerundetes Loch geschnitten, das die Ränder der kurzen

Pollücken in zwei verschiedenen Magneten bildet. Die zwei gegenüberliegenden Ausnehmungen am Rand des Profilstabs stellen die Konturen des Joches dar. Die Trennung der Halbzeuge erfolgt in der Mitte des Langlochs. Die Formung des kreisförmigen Polbogens und das senkrechte Umbiegen der Magnetschenkel erfolgt vermutlich in einem Arbeitsgang. Die am Lagerhals anliegenden Stirnseiten des Magneten sind überdreht, damit sie in der gleichen Ebene liegen.

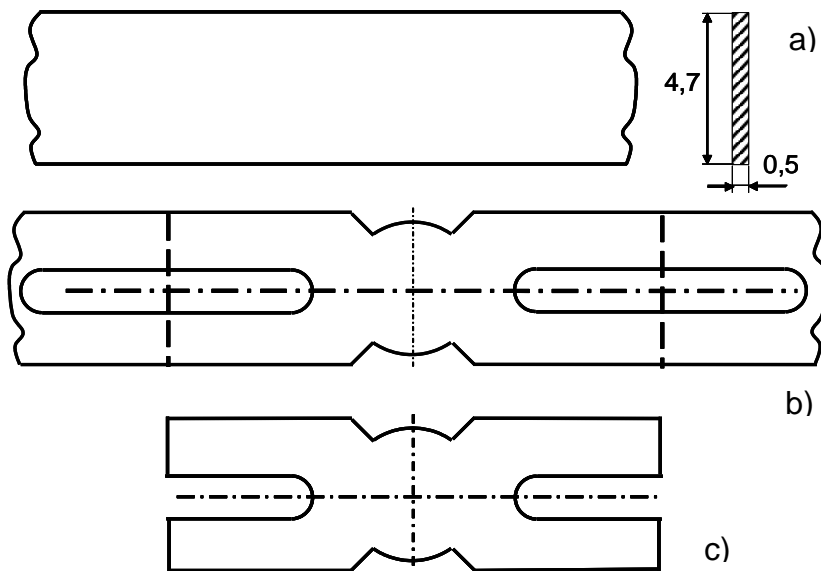
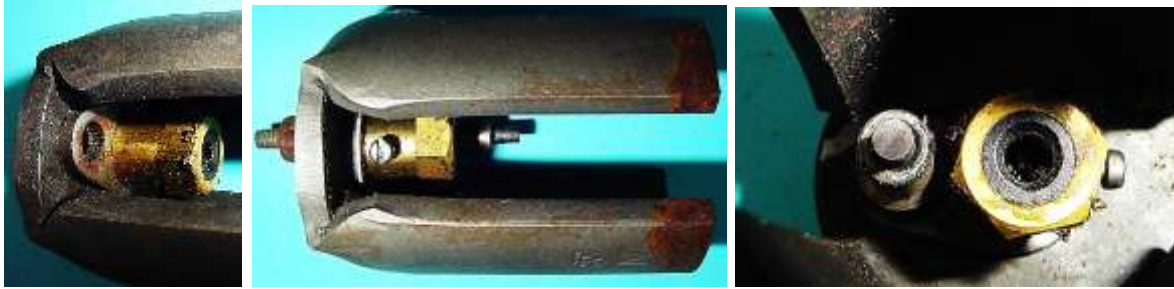


Bild 2.21: Fertigungsschritte des Magnetsystems:
a) Rechteckprofil,
b) Ausgeschnittene Pol-lücken,
c) Halbzeug vor dem Pressvorgang



Bild 2.22: Einzelteile im Bodenbereich: a) Gehäuseboden, b) Kontakt und Spannschraube, c) Oberseite der Druckplatte, d) Unterseite der Druckplatte mit Justierstift

Im Zentrum des Bodens ist eine Gewindebohrung für das Spurlager eingebracht. Daneben befindet sich die Bohrung für den Kabelanschlussbolzen, der mit dem Bürstenhalter vereinigt ist (Bild 2.22b). Dies hat keine Änderungen an der Druckplatte zur Folge, weil entsprechende Bohrungen für das Spurlager und für den Kabelanschlussbolzen auch im Muster G1a vorhanden sind (Bild 2.22c und d). Im Vergleich zum Muster G1a ist die Bürstenachse parallel zur Drehachse des Läufers angeordnet (Bild 2.23), sodass statt eines Schleifrings ein Schleifteller für den Spannung führenden Anschluss auf der Welle befestigt wurde (Bild 2.25). Das zweite Spulenende (Bild 2.19) wurde an der Welle angelötet. Die einzelnen Bauteile des Kontaktsystems sind im Bild 2.24 angegeben. Dieses Kontaktsystem ist in dem Patent Nr.554320 von 1930 dokumentiert / 1/, dem die Zeichnung im Bild 2.26 entnommen wurde.



a) b) c)

Bild 2.23: Spurlager: a) Eingeschraubtes Lager mit Verbindungsmaske, b) Arretierungsschraube der Lagerspieleinstellung, c) Spurlager mit achsparalleler Kohlebürste



a b c d

Bild 2.24: Spannung führender Kontakt: a) Position des Bürstenhalters im Magnet-system, b) Durchführung des Kontaktbolzens, c) Bürstenhalter mit Kohlebürste, d) Kontaktteller mit Bürste



Bild 2.25: Wicklungsausführung des Sternankers und Kontaktteller

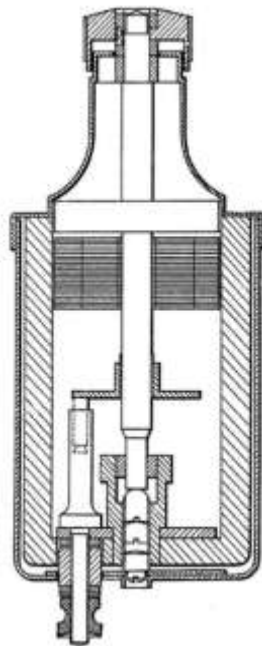


Bild 2.26: Werbung und Patentzeichnung:
 a) Werbung um 1935,
 b) Patentzeichnung / 1/

Gegenstand des Patents ist allerdings die Verbesserung des Bajonettverschlusses, der den Lagerhals mit dem Gehäusetopf verbindet. Der Patentanspruch besteht in der nach oben fortgesetzten Vertiefung der Nockenbahn im Gehäusemantel. Durch die Stellschraube im Spurlager wird der Magnet gegen den Gehäusetopf nach oben verschoben, wobei auch der Lagerhals mitgenommen wird. Dabei greifen die Nocken in den Fortsatz ein und eine Verdrehung der beiden Gehäuseteile gegeneinander ist ausgeschlossen. Diese Vorgehensweise ist anhand der Fotos im Bild 2.27 und anhand der Skizzen aus dem Patent / 1/ im Bild 2.28 nachzuvollziehen.



a



b

Bild 2.27: Bajonettverschluss: a) Lagerhalsfuß mit drei Nocken, b) Nockenbahn im Gehäusemantel mit einer Erweiterung am Ende

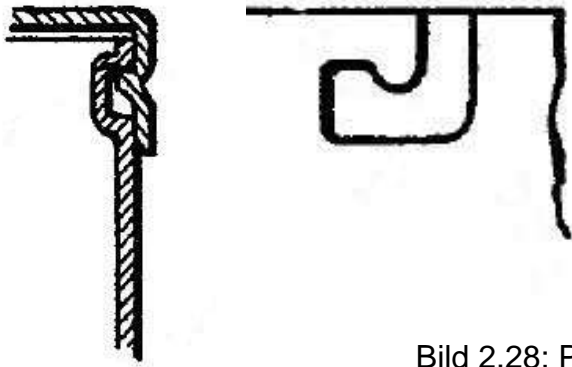


Bild 2.28: Patentzeichnungen / 1/

Zur Bewertung der Abmessungen im Vergleich mit den anderen ENN-Typen dienen folgende ausgewählten Werte:

- Gehäusedurchmesser: 48 mm
- Magnetdicke: 5 mm
- Magnetlänge 60 mm
- Magnetdurchmesser 43 mm
- Magnetgewicht: 200 g
- Läuferdurchmesser 32,2 mm
- Luftspaltlänge 0,4 mm
- Gesamtgewicht: 530 g

3 Gruppe 2, Ausführungen mit parallelen Bürstenachsen

3.1 G2, Gruppenmerkmale

Im Vergleich zu den Dynamos der Gruppe 1 vereinen zwei Merkmale die im Bild 3.1 dargestellten Dynamos zu einer Gruppe: Das betrifft die Anordnung der Schleifkontakte und die Lagerung:

- Zwei parallele Bürstenachsen
- Stapellager



G2a TEMPO
2-polig



G2b 1,8 W
Nr. A 214691 2-polig



G2c Start 34 1,8 W
Nr. A 313659 2-polig



G2d Start 35 2,1 W
A 876590 4-polig

Bild 3.1: Gruppe 2: Ausführungen mit parallelen Bürstenachsen:

G2a: EnnWell_TEMPO,
G2b: 1,8 W, Nr. A214691, 2-polig
G2c: EnnWell Start 34, Nr. A 313659,
G2d: EnnWell Start 35 Nr. A 876590

Als technologisch mutigen Schritt kann man den Ersatz des zweiseitigen Lagersystems der Gruppe 1 aus Kugellager und Spurlager durch ein einseitiges, elektrisch nicht leitendes Stapellager bezeichnen. Es besteht aus einem etwa 30 mm langen nahtlosen Messingrohr, in dem 1 mm dicke Pertinaxscheiben gestapelt sind (Bild 3.2), deren Bohrung die Welle aufnimmt.

Den höheren Reibdrehmomenten stehen die fertigungstechnischen Vorteile der einseitigen Lagerung gegenüber. Zu einem Lager vereinte gestapelte Pertinaxscheiben konnten in Dynamos anderer Firmen noch nicht ausfindig gemacht werden. Mit dem Stapellager sind auch die Dynamos der Gruppen 3 und 4 ausgerüstet.

Die Stromleitung vom rotierenden zum ruhenden Dynamobauteil erfolgt in den Mustern der Gruppe 2 mit zwei Schleifkontakten, deren Bürstenachsen parallel verlaufen (Bild 3.3a). In der Gruppe 3 stehen die Bürsten senkrecht aufeinander (Bild 3.3b) und in der Gruppen 4 durch eine Spannung führende Blattfeder gepaart mit einer Schraubenfeder zur Herstellung der Masseverbindung (Bild 3.3c).



Bild 3.2: Stapellager bestehend aus einem Messingrohr und Perlinaxscheiben

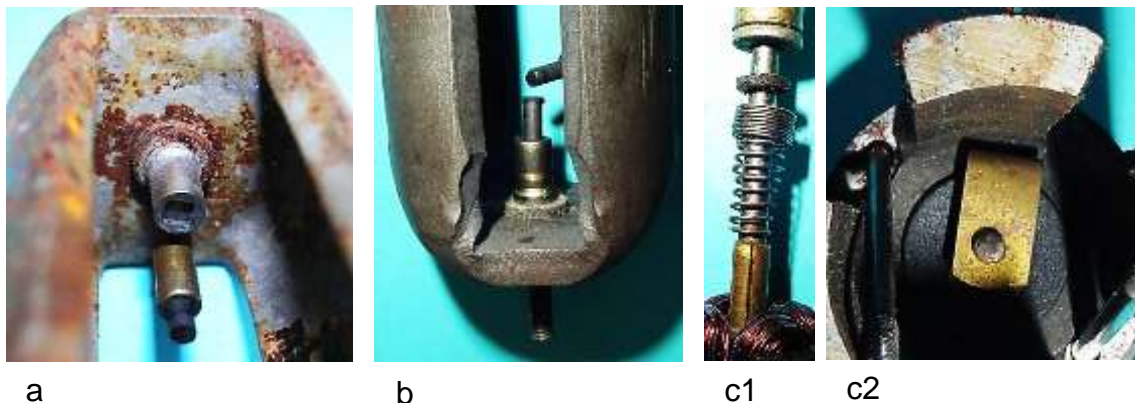


Bild 3.3: Varianten der Stromübertragung vom Läufer zum Ständer: a) Zwei parrallele Bürsten, b) Zwei senkrecht zueinander stehende Bürsten, c) Schraubenfeder (c1) und Blattfeder (c2)

Die Unterschiede der vier Dynamos im Bild 1.14 beschränken sich hauptsächlich auf die Gehäuse. Bei den beiden ENNWELL-Typen (G2a/Tempo und G2d/ Start 34) ist das Typenschild auf der Kippvorrichtung aufgenietet. Dagegen ist das unleserliche Schild der Ausführung G2b auf dem Gehäusemantel aufgenietet. Dies entspricht der Verfahrensweise bei den Elite-Dynamos, von denen angenommen wird, dass sie in den Ennwerken gefertigt und auftragsgemäß mit dem Markennamen Elite versehen wurde. Die der Annonce im Bild 1.1 entlehnte Darstellung des Dynamos G2c wird hier erwähnt, weil der Markenname ENNWELL-START ohne Ergänzung durch eine Nummer auf der Frontseite der Kippvorrichtung erhalten ist. Mit der einseitigen Lagerung war die Nutzung des patentierten Bajonettverschlusses zur Befestigung des Gehäusemantels am Lagerhalsfuß, wie sie in der Grupp1 zur Anwendung kam, nicht möglich. Gewählt wurde eine konstruktiv einfache Lösung mit zwei Schrauben, die durch den Lagerhalsfuß in Grundlöcher auf der Stirnseite der Magnetschenkel einge-

schraubt werden. Die Schlitzschrauben sind mit Stahlkappen gesichert, auf denen die Initialen N und W eingeprägt wurden.

Innerhalb der Gruppe 2 vollzog sich wie in der Gruppe 1 die Ablösung der angeschraubten Kippvorrichtung der Ausführungen G2a, G2b und G2c durch die angenietete Kippvorrichtung bei den Mustern G2d. und G2e Die Grundform des Gehäusetopfes ist ein Zylinder, der aus marktstrategischen Gründen oder aufgrund von Kundenwünschen modifiziert wurde. Dafür sprechen die zwei umlaufenden Strichbänder beim Muster G2b und G2e sowie die achteckige Verformung des Mantels beim G2c.

3.2 G2a, ENNWELL-Tempo

Die Fotos im Bild 3.4 bis Bild 3.8 demonstrieren das äußere Erscheinungsbild des Typs ENNWELL-TEMPO und die Kontaktierung mit den zwei parallelen Bürsten. In der Ansicht des zweipoligen Magneten von Bild 3.6 sind die Bohrungen in den Stirnseiten der Magnetschenkel zur Befestigung des Lagerhalses zu sehen. Außerdem wird die Position der Bürsten dargestellt. Die Spannung führende Bürste befindet sich in der geometrischen Achse des Magneten und hat einen quadratischen Schachtquerschnitt. Mit dieser Form wird die Rotation um die Bürstenachse, wodurch sich ein schneller Bürstenverschleiß einstellt, verhindert. Abseits von der Drehachse der Welle, ist der Bürstenhalter mit einer runden Bürste auf dem Magnetjoch leitend verankert, sodass der Magnet in den elektrischen Stromkreis eingeschlossen ist. Der Gehäusetopf ist ebenfalls ein Teil des Stromkreises. Er wird mit einer Mutter auf dem Kabelanschlussbolzen gegen den Lagerhalsfuß gepresst. Um gegenseitige Verdrehungen der Gehäuseteile zu verhindern, ist im Gehäusetopfrand eine Nut vorhanden, in die ein Zapfen des Lagerhalsfußes eingreift.



Bild 3.4:
ENNWELL Tempo,
zweipolig



Bild 3.5: Beschriftung auf
der Kippvorrichtung

Den Bürsten stehen in axialer Richtung die Schleifkappe und der Schleifteller auf der Welle gegenüber (Bild 3.7a). Damit der Spannung führende Spulenanschluss vom

Lötstützpunkt in der Mitte des Ankerblechpakets zur Schleifkappe geführt werden kann, ist der Schleifteller in der Nähe der Welle durchbohrt (Bild 3.8).



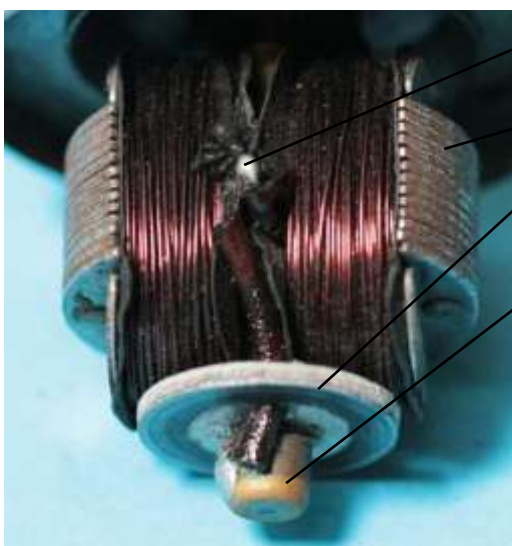
Bild 3.6: Zweipoliger Tulpenmagnet mit den Bürsten



a

b

Bild 3.7: Schleifkontakte:
a) Schleifscheibe und Schleifkappe
b) Kohlebürsten (nicht original)



Isolierter Lötstützpunkt

Genietetes Blechpaket

Massekontaktscheibe

Spannung führende Kontaktkappe

Bild 3.8: Spulenanschlüsse

3.3 G2b, 2-polig, 1,8 W, Fertigungsnummer A214691

Das Typenschild des Dynamos G2b ist nicht zu entziffern (Bild 3.9). Gut lesbar sind dagegen die Bodeneinprägungen der Fertigungsnummer A 214691 und der Nenndaten 6 Volt und 0,3 Amper (Bild 3.10). Auch bei diesem Exemplar ist der Drehbolzen am Gehäuse angeschraubt (Bild 3.11). Auf einem Magnetschenkel ist das Logo des Magnetherstellers eingestempelt (Bild 3.12). Die Zuordnung zu einer Firma ist bisher nicht gelungen. Auf der Welle sind oberhalb des Ankers die Abdrücke der Scheiben des Stapellagers zu erkennen (Bild 3.13), das im Bild 3.14 zusammen mit dem Lagerhals dargestellt ist. Der Anker (Bild 3.15) und die Schleifkontakte (Bild 3.16 und Bild 3.17) sind mit denen des Modells G2a identisch.



Bild 3.9: Dynamo mit zwei poligem Tulpenmagneten,



Bild 3.10: Beschriftung des Bodens mit den Nenndaten 6 V; 0,3 A und der Fertigungsnummer A214691



a



b

Bild 3.11: Befestigung des Drehbolzens:
a) Äußeres Passselement,
b) Inneres Passstück



a



b



c 33  WO

Bild 3.12: Dynamo ohne Gehäusetopf
a) Schenkel des Tulpenmagneten
b) Blick durch die Pollücke auf den Anker
c) Stempel des Magnetherstellers



Bild 3.13: Ankergestaltung

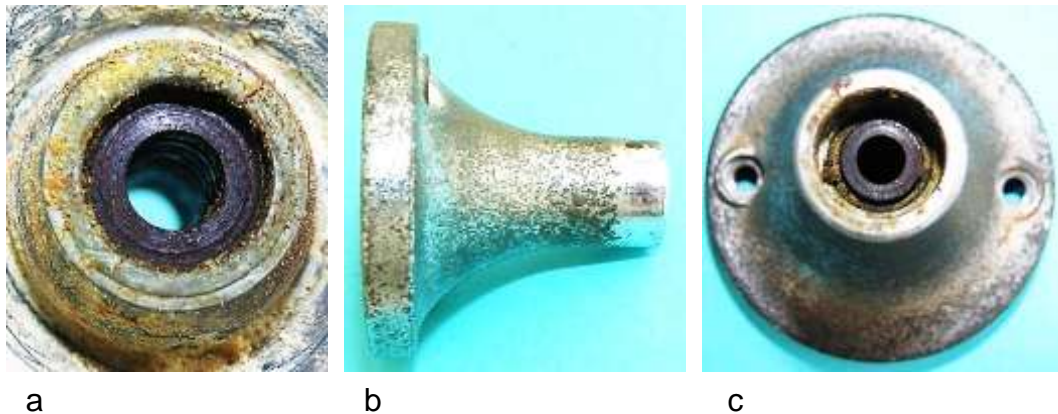


Bild 3.14: Stapellager: a) Lagerhalsfußseite, b) Lagerhals, c) Reibradseite

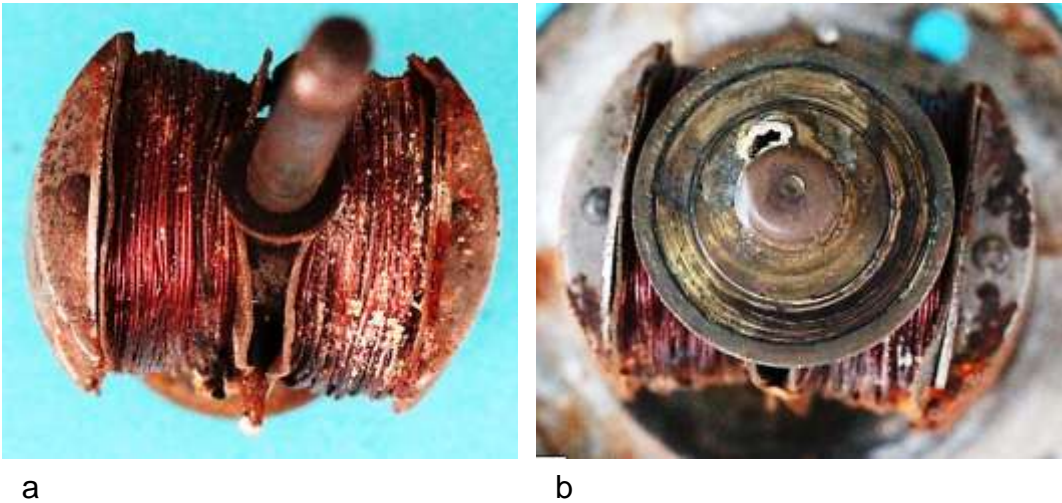


Bild 3.15: Stirnseiten des Ankers: a) Wicklungsköpfe auf der Reibradseite, b) Schleifkontakte am unteren Wellenende

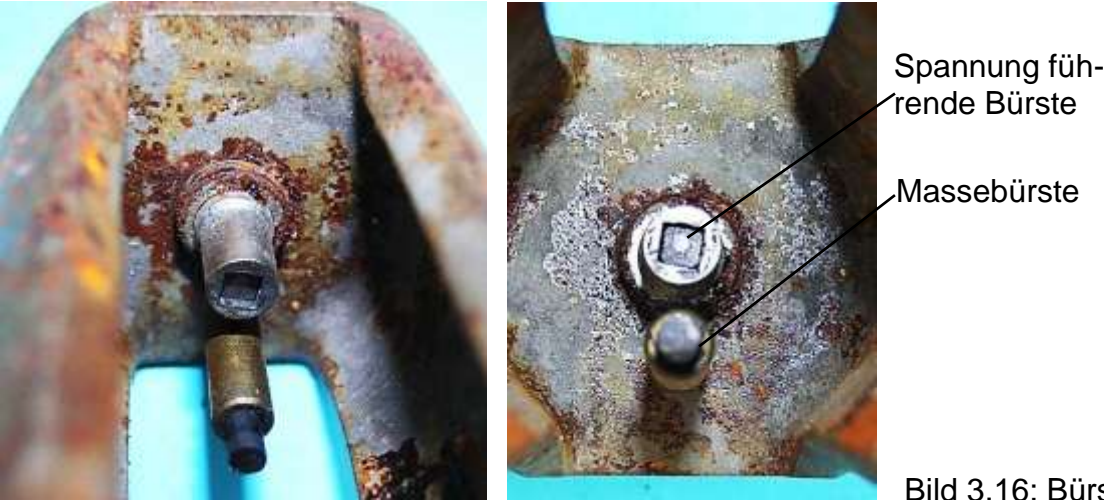


Bild 3.16: Bürsten



a



b

Bild 3.17: Schleifkontakte: a) Lötstützpunkt für den Spannung führenden Anschluss, b) Schleifkappe und Schleifscheibe

3.4 G2c, ENNWELL-Start_34, Fertigungsnummer A 31365

Mit der Variante START 34 liegt eine weitere Gehäusemodifikation zweipoliger Tulpenmagnetdynamos vor (Bild 3.18). Sowohl der Gehäusetopf als auch der Lagerhals haben eine glatte Oberfläche. Der Flansch der Kippvorrichtung ist angenietet, sodass ein Passstück mit Gewinde zwischen den Magnetschenkeln zur Befestigung des Drehbolzens nicht erforderlich ist (Bild 3.20). Das Markenschild mit dem Firmennamen und der Typenbezeichnung ist auf der Kippeinrichtung befestigt (Bild 3.19). Die Nenndaten mit ausgeschriebenen Einheiten (6 VOLT, 0,3 AMPER) sind zusammen mit der Fertigungsnummer A 31365 am Boden eingeprägt. Allerdings ist die letztere auf dem Foto nicht lesbar (Bild 3.21).

Zu den charakteristischen Merkmalen dieser Ausführung gehören die Bürsten im Magnetjoch (Bild 3.22) und die Schleifkontakte am Wellenende (Bild 3.23). Auf dem Magneten ist das Logo des Magnetherstellers „Zwillings“ verzeichnet (Bild 3.21).
1.1 Die nach dem Logo ausgerichtete Ziffer 4 könnte eine Kennzeichnung des Werkzeugs sein, denn Magnete mit anderen Abmessungen sind mit einer Nummer versehen. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**



Bild 3.18: ENN-
WELL-
START 34



a

b

Bild 3.19: An-
sicht von oben:
a) Markenschild
auf der Kippvor-
richtung,
b) Verschrau-
bungen im La-
gerhalsfuß



Bild 3.20: Nietenköpfe des zweipoligen Dynamos



a



b

Bild 3.21: Eingeprägte Informationen a) Bodenbeschriftung: Nenndaten 6 VOLT und 0,3 AMPER (unten) und Fertigungsnummer A 31365 (Im Foto unleserlich), b) Firmenstempel des Magnetherstellers „Zwillings“ mit der Kennzeichnung der Polarität und mit der zusätzlichen Ziffer 4

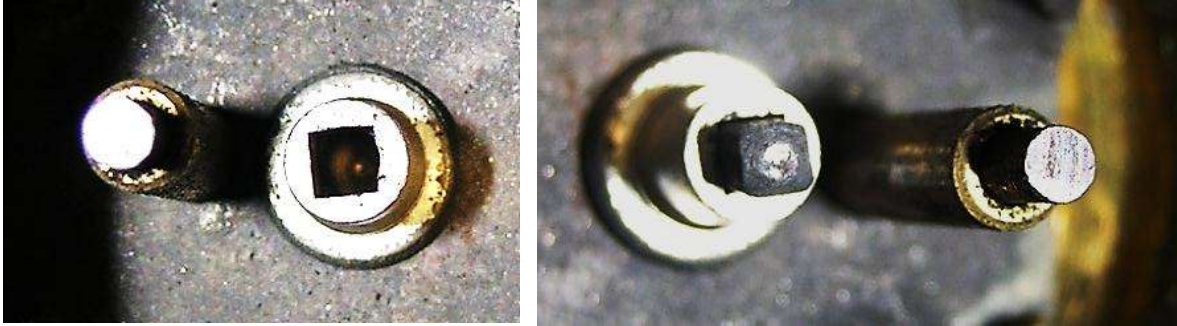


Bild 3.22: Quadratischer Querschnitt der Spannung führenden Bürste

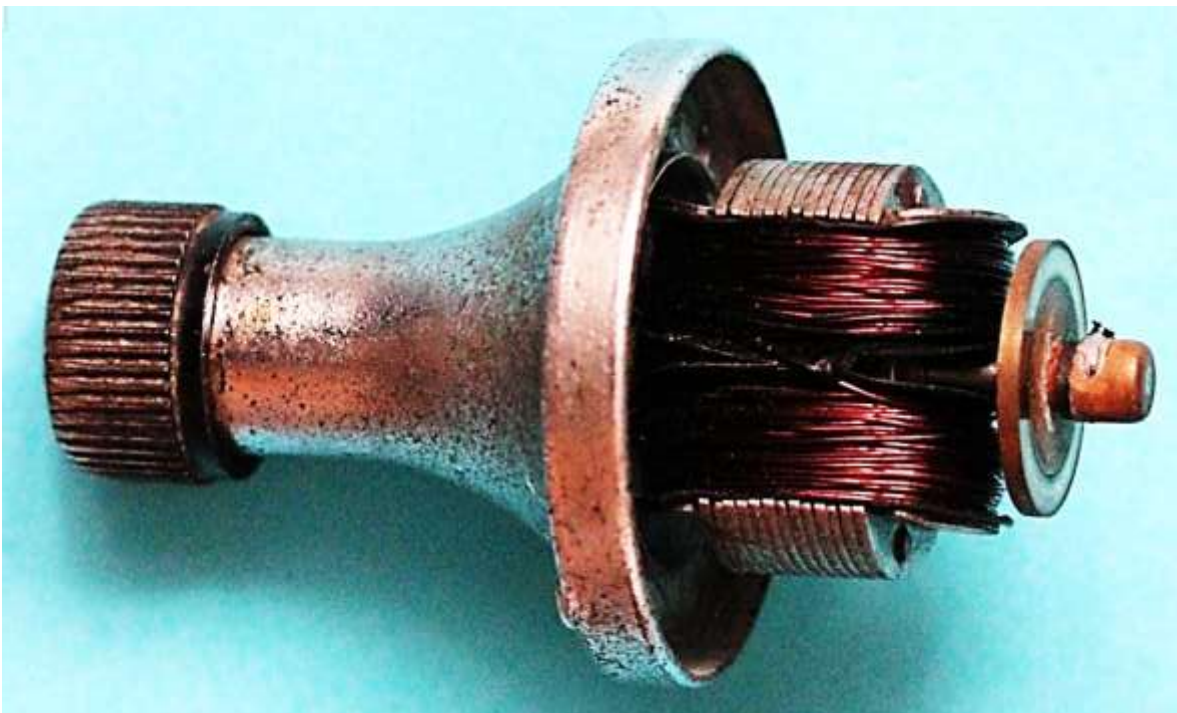


Bild 3.23: Anker mit Lagerhals

Für den Vergleich der Dynamotypen werden folgende Daten herangezogen:

- Gehäuseinnendurchmesser: 47 mm
- Magnetdicke: 5 mm
- Magnetlänge 60 mm
- Magnetdurchmesser 43 mm
- Magnetgewicht: 225 g
- Läuferdurchmesser 32,2 mm
- Luftspaltlänge 0,4 mm
- Gesamtgewicht: 635 g

3.5 G2d: EnnWell Start 35, 2,1 W Nr. A 876590, 4-polig

Innerhalb der Gruppe 2 nimmt der Dynamo im Bild 3.24 eine Sonderstellung ein, weil er im Gegensatz zu den anderen Exemplaren, die zweipolig ausgeführt sind, mit einem vierpoligen Generator ausgerüstet ist. Die Zuordnung zu dieser Gruppe richtet sich nach der Konstruktion der Schleifkontakte, deren gemeinsames Merkmal die parallelen Bürstenachsen sind. Das Typenschild mit weißer Schrift auf schwarzem Grund ist auf der Abdeckung der Kippvorrichtung aufgenietet. In unmittelbarer Nachbarschaft sind die Nenndaten erhaben eingepreßt (Bild 3.25). Dagegen ist die Fertigungsnummer im flachen Gehäuseboden eingestempelt (Bild 3.26).



Bild 3.24: EnnWell Start 35, 2,1 W, Nr.A876590 mit Diebstalsicherung und Fahrrad-schloss



a

b

Bild 3.25: Informationen auf der Abdeckung der Kippvorrichtung: a) Aufgenietetes Typenschild, b) Eingepreßte Nenndaten



Bild 3.26: Fertigungsnummer A 876590 auf dem Boden



Bild 3.27: Ansicht von oben: a) Befestigung des Reibrades durch eine geschlitzte Kontermutter, b) Angenietetes Typenschild, c) Monogramm auf der Versiegelung der Bolzenköpfe

Ein weiteres Kennzeichen des Dynamoherstellers befindet sich auf den Sicherungskappen der Schrauben, mit denen das Magnetsystem am Lagerhalsfuß angeschraubt ist. Die eingestanzten Buchstaben N und W symbolisieren den Firmennamen (Bild 3.27c).

Der 590 g schwere Dynamo wird von einem Halter getragen, der mit einem Fahrrad-Schloss und einer Diebstahlsicherung kombiniert ist. Damit erhöht sich das Gesamtgewicht um 280 g. Die Ansichten im Bild 3.28 demonstrieren den Aufwand für die Sicherheitsvorkehrungen.

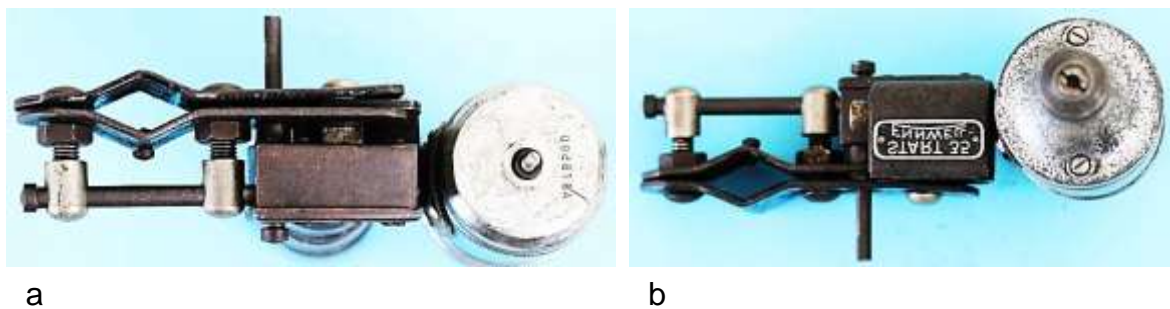


Bild 3.28: Halter mit Schloss: a) Bodenansicht, b) Typenschildansicht



Bild 3.29: Vernieteter Schließkasten: a) Schlüssellochseite, b) Ausnehmung auf der Rückseite

Die zum Patent angemeldete Konstruktion umfasst neben Schrauben und Muttern ein Schloss (Bild 3.29), einen Speichensperrstift, einen Sicherungsstift (Bild 3.30) und einen speziell angepassten Halter (Bild 3.31).

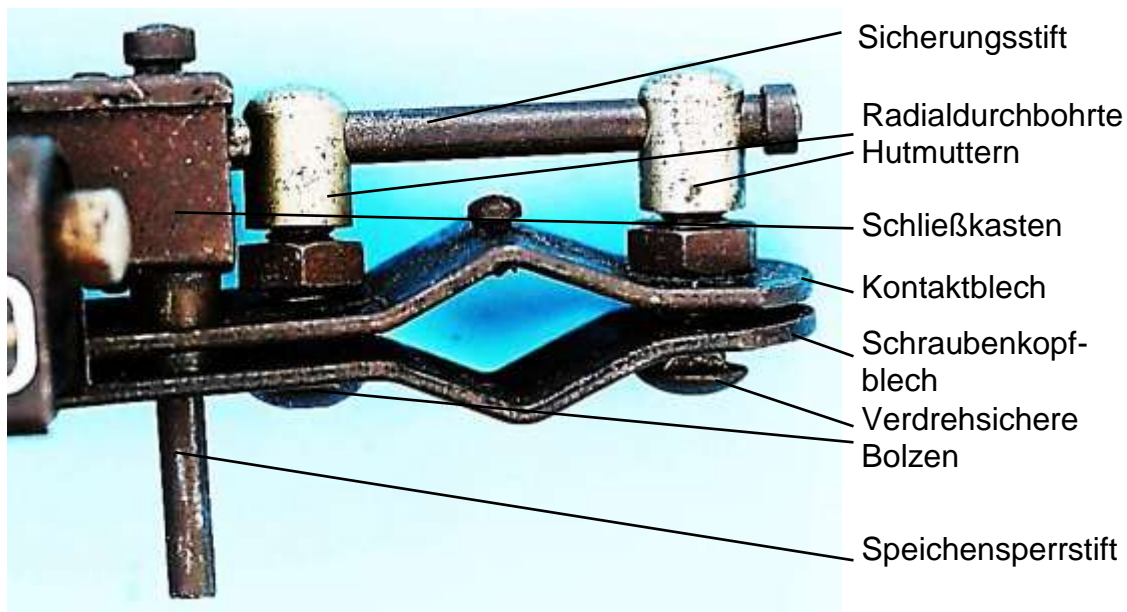


Bild 3.30: Diebstahlsicherung: und Sperrstift des Fahrradschlusses

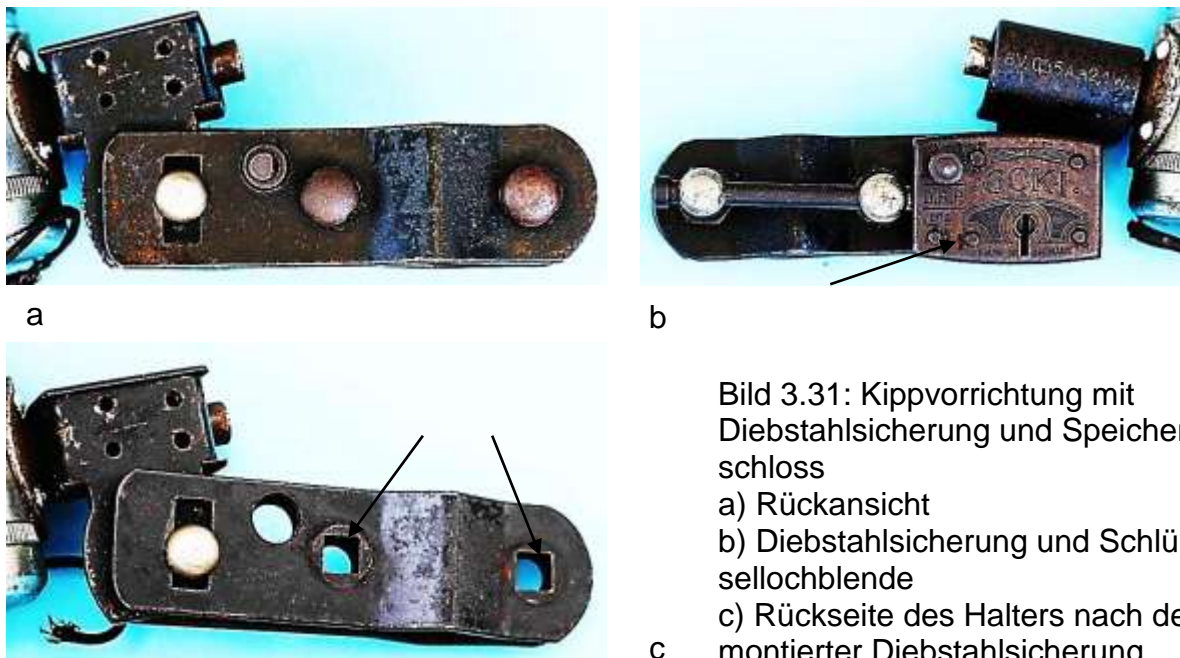


Bild 3.31: Kippvorrichtung mit Diebstahlsicherung und Speichenschloss

a) Rückansicht

b) Diebstahlsicherung und Schlüssellochblende

c) Rückseite des Halters nach demontierter Diebstahlsicherung

Der Halter besteht aus zwei gleichlangen 2,5 mm starken Blechen (Bild 3.32), die von beiden Seiten am Halterarm angeschraubt sind (Bild 3.31). Zu Ihrer Unterscheidung werden sie Kontaktblech und Schraubenkopfblech genannt. Im Kontaktblech ist die Masseschraube eingeschraubt, worauf die gewählte Bezeichnung zurückzuführen

ren ist. Das Schraubenkopfblech zeichnet sich durch quadratische Löcher aus, um darin Rundkopfbolzen mit Schlüsselflächen für die Befestigung an der Vorderradgabel verdrehsicher aufzunehmen.

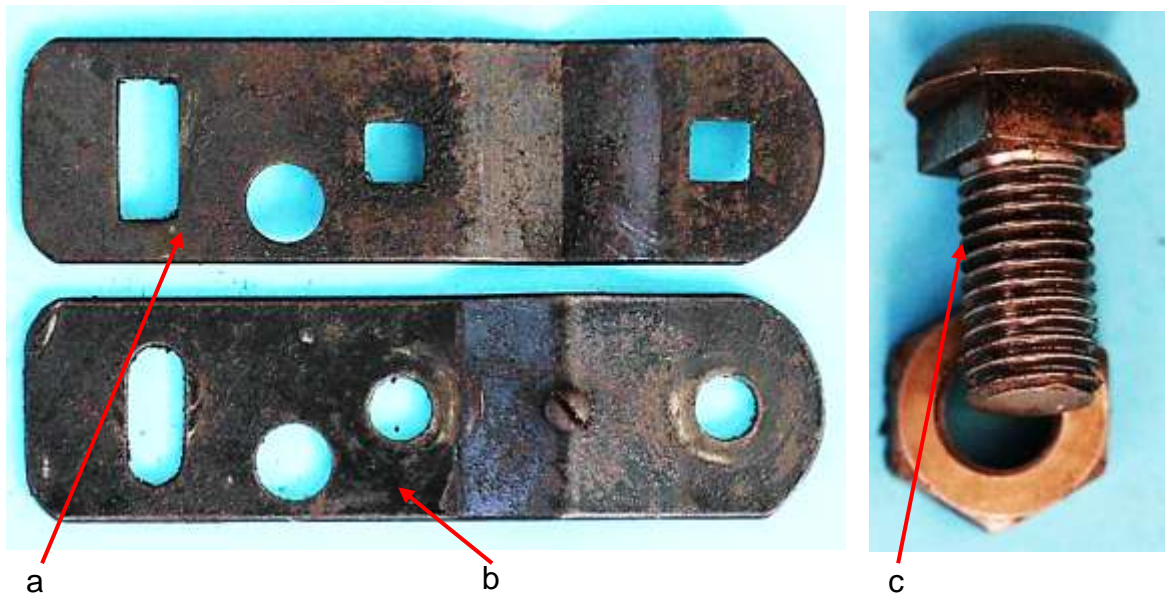


Bild 3.32: 2,5 mm starke gleichlange Halterbleche: a) Schraubenkopfblech, b) Kontaktblech, c) Rundkopfschraube mit Schlüsselflächen

Auf den Bolzen, mit denen die Halterbleche an der Vorderradgabel angepresst werden, sind neben den Sechskantmutter Hutmuttern mit zylindrischer Oberfläche aufgeschraubt (Bild 3.33c). Sie besitzen radiale Durchgangsbohrungen, durch die der Sicherungsstift geschoben wird, sodass die Befestigungsmutter nicht gelockert werden können. Der Sicherungsstift ist mit einem Konus versehen (Bild 3.33b), der im Schließkasten arretiert wird.

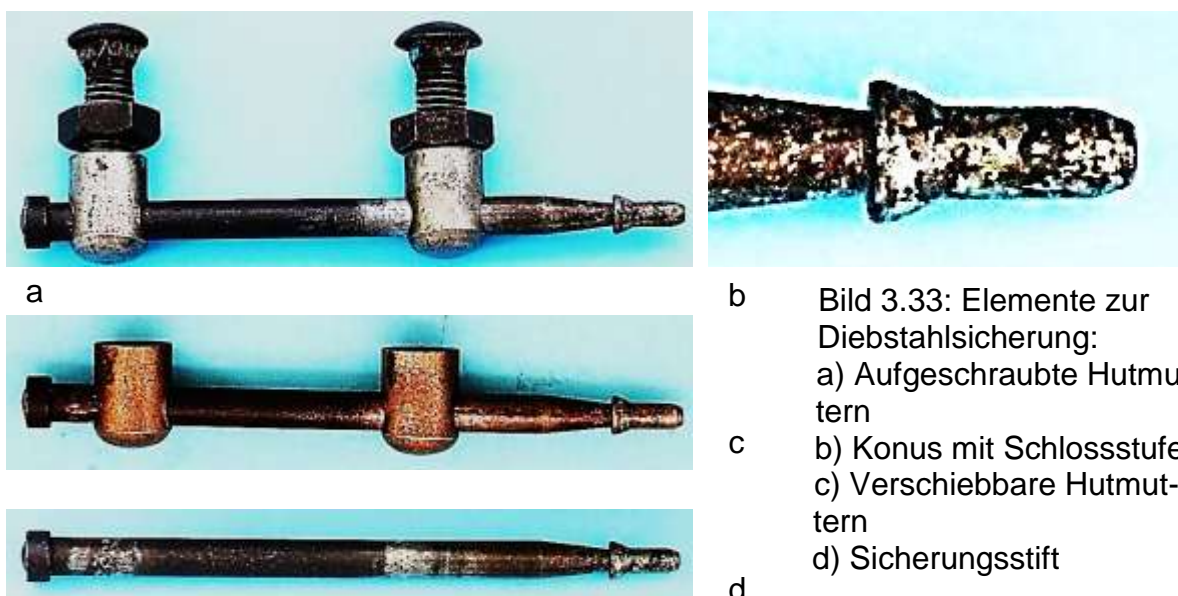


Bild 3.33: Elemente zur Diebstahlsicherung:
a) Aufgeschraubte Hutmutter
b) Konus mit Schlossstufe
c) Verschiebbare Hutmutter
d) Sicherungsstift

Mit einem Schlüssel wird die Arretierung aufgehoben und der Sicherungsstift springt zurück, sodass die Muttern abgeschraubt werden können, um den Halter von der Gabel zu lösen. Mit dem Schloss wird auch der Speichensperrestift, der senkrecht zum Sicherungsstift im Schloss angeordnet ist, in der Fahrstellung und in der Sperrstellung arretiert (Bild 3.34). Das Schloss der Marke GOKI wird von den beiden Stiften gehalten. Es überdeckt die Verschraubung der Halterbleche mit dem Halterarm der Kippvorrichtung. Dafür hat der Schlosskasten auf der Rückseite eine Ausnehmung, in die die Schraubverbindung hineinragt (Bild 3.29).

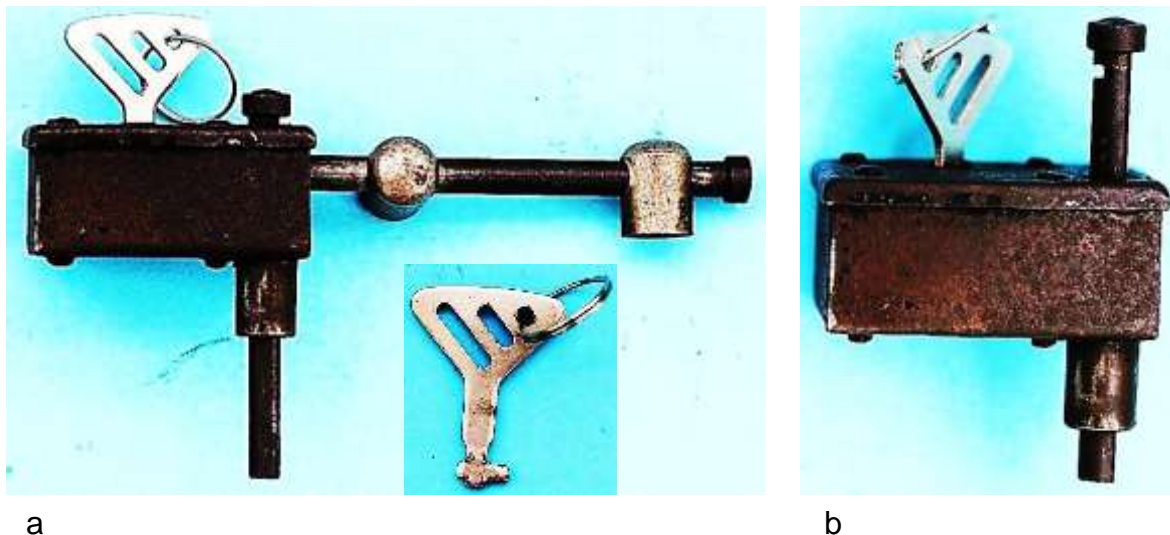


Bild 3.34: Stellungen des Sperrstifts: a) Abgeschlossene Position, b) Fahrstellung

Es liegt auf der Hand, den Dynamotyp Start 35 mit dem Typ Start 34 zu vergleichen. Obwohl sich ihre Gehäuse nicht unterscheiden, weist der Generator beim Start 35 andere Merkmale auf.

Das Erregerfeld wird nicht von einem zweipoligen sondern einem vierpoligen Tulpenmagneten aufgebaut. Er trägt das Markenzeichen der Firma „Zwilling“ (Bild 3.35), wobei die ergänzende Ziffer 5 auf eine Serie hinweist, denn beim Start 34 ist eine 4 auf dem Magnetschenkel neben dem Logo der Stahlfirma vermerkt.

Zwischen den Polen rotiert der Sternanker, dessen Blechpaket aus fünfzehn 1mm dicken Blechen besteht. Die Kontaktierung der Ankerwicklung erfolgt mit den gleichen Schleifringkonstruktionen wie beim Start 34 (Bild 3.37). Eine fertigungstechnische Vereinfachung bedeutet der Ersatz des quadratischen durch einen zylindrischen Bürstenhalterschacht für die Spannung führende Kupferbürste (Bild 3.38). Die Lagerung des Ankers in einem Stapellager aus Pertinaxscheiben wurde genauso beibehalten wie die Befestigung des Reibrades mit einer axial geschlitzten Kontermutter (Bild 3.39).

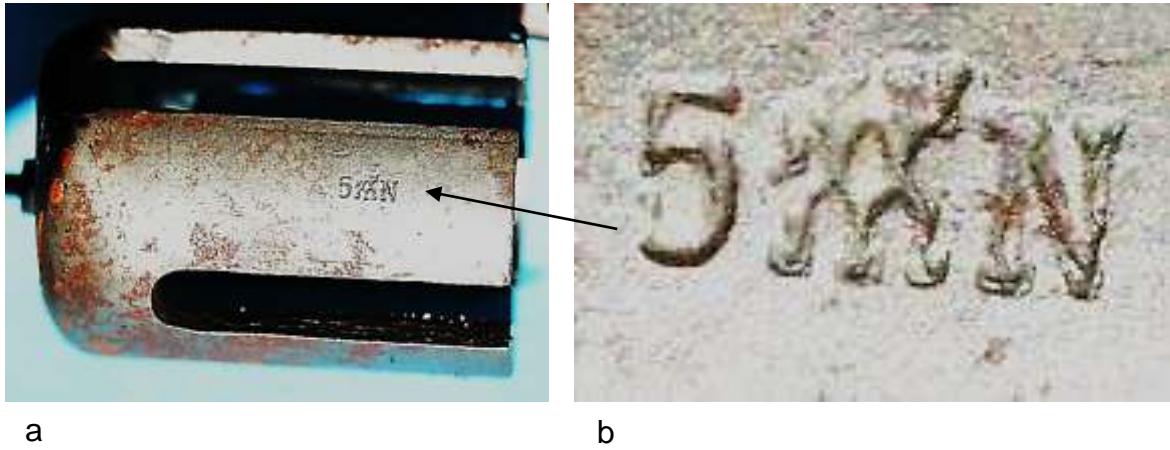


Bild 3.35: Vierpoliger Tulpenmagnet mit dem Logo des Herstellers, 5 mm dick, 60 mm lang

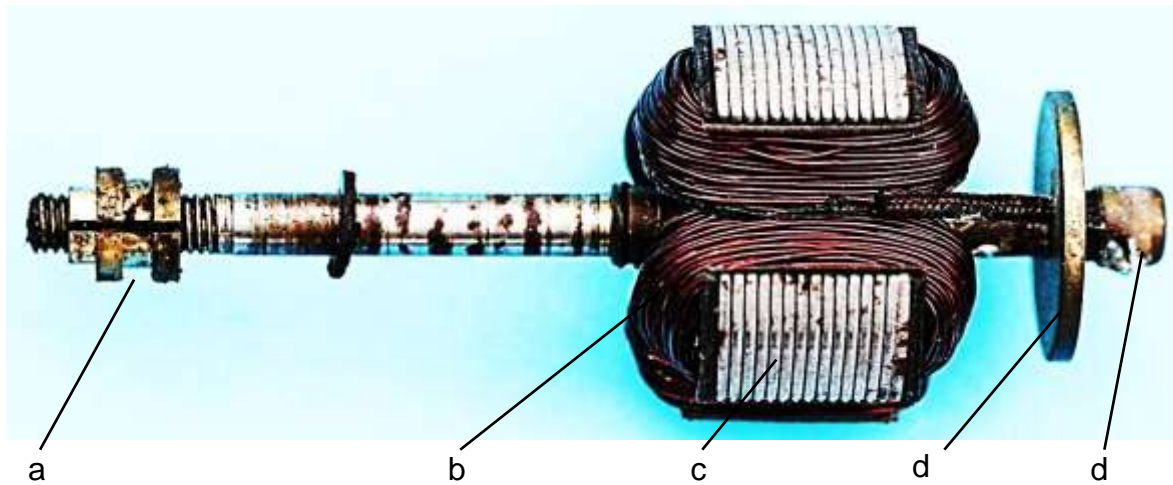


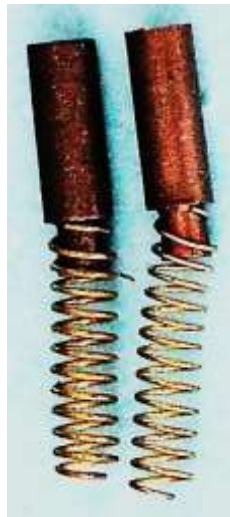
Bild 3.36: Anker: a) Axial geschlitzte Kontermutter, b) Wicklung, c) Blechpaket (15 Bleche, 1mm dick, Durchmesser 32 mm)



Bild 3.37: Schleifkontakte



a



b

c

Bild 3.38: Kontaktsystem:
a) Befestigung der Bürstenhalter im Magnetjoch,
b) Kohlebürste,
c) Kupferbürste,



a



b



c

Bild 3.39: Reibrad: a) Gesehnte Bohrung, b) Versenkte Kontermutter, c) Axial geschlitzte Kontermutter

4 EnnWell-Gruppe 3: Vierpolige Generatoren mit zwei senkrecht aufeinander stehenden Bürsten

4.1 G3, Gruppenmerkmale

Die im Bild 4.1 zusammengestellte Gruppe G3 wirkt zunächst uneinheitlich. Dieser Eindruck wird hervorgerufen durch die Beschriftungen der Muster G3b mit Elite, G3d mit Ennwell-Start und G3e mit KING, die unterschiedlichen Produzenten vermuten lassen. Dazu kommen Gehäusemodifikationen sowie Varianten des Grundblechs der Kippvorrichtungen und der Enriegelungshilfen. Dieser Gruppe wird aufgrund der Gehäuseform eine Zeichnung aus der Werbung im Bild 1.1 zugeordnet. Das ist mit Unsicherheiten verbunden, weil in der Annonce keine Details des Dynamos angegeben sind. Es wurde lediglich angeboten, sich beim Händler über die Daten zu informieren. .



G3a EnnWell



G3b Start 3 W
Nr. A 45 601



G3c
Nr. A 413293



G3d Elite 3 W
Nr. A 691826



G3e King
Nr. 4031

Bild 4.1: Gruppe 3
EnnWell Start 2:
Vierpolige Ausführungen mit senkrecht aufeinander stehenden Bürstenachsen

Die äußerlichen Gemeinsamkeiten beschränken sich auf etwa gleiche Abmessungen und die Zweiteilung des Gehäuses sowie auf sichtbare Schraubköpfe am Lagerhalsfuß. Während bei den Mustern G3b, G3c und G3d die erprobte Befestigung des Reibrades auf der Welle eingesetzt wurde, ist im Muster G3e das Reibrad mit einem Gewinde versehen und mit einer versenkten Schlitzmutter gekontert. Die genietete

Flanschbefestigung, die in der Gruppe 2 bei zylindrischen Gehäusemänteln zum Einsatz kam, wurde in der Gruppe 3 auch den achteckigen Gehäuseformen angepasst. Als charakteristisches Kennzeichen der Dynamos der Gruppe 3, die mit vierpoligen Magnetstahlssystemen ausgerüstet sind, gilt das Zwei-Bürsten-Kontaktsystem, bei dem zum Unterschied zur Gruppe 2 die Bürstenachsen nicht parallel sondern senkrecht zueinander angeordnet sind.

Eine Sonderstellung nimmt der King-Dynamo G3e ein. Er fällt wegen der Namensgebung und insbesondere wegen des Erregersystems auf. Das Erregerfeld wird statt von einem einteiligen Tulpenmagneten durch ein fünfteiliges Stabmagnetsystem aufgebaut. Dass der King-Dynamo dennoch in die Gruppe 3 der EnnWell-Dynamos eingeordnet wurde, liegt an den gleichen Ausführungen der Lager, des Ankers und des Kontaktsystems. Die Frage, ob dieser Dynamo insgesamt von der Firma Neu und Neuburger gefertigt wurde oder nur Baugruppen an eine andere Firma geliefert wurden, die die Marke „King“ produzierte und vertrieb, kann gegenwärtig nicht stichhaltig beantwortet werden. Eine mögliche Verbindung könnte zu einer Firma in Bodenbach (heute zu Decin gehörig) bestanden haben.

4.2 G3b, ENWELL-START, Nr. 45601, 3 W

Der Dynamo im Bild 4.2 ist vollständig beschriftet. Auf der Kippvorrichtung ist das Markenschild mit der Aufschrift Ennwell-Start aufgenietet und die Nenndaten, 6 V, 0,5 A und 3 W, sind in der Abdeckung der Kippvorrichtung eingepreßt. Die Fertigungsnummer A 45601 befindet sich gut lesbar auf dem flachen Boden (Bild 4.3). Auf den Plomben der Schraubenköpfe am Lagerhals sind die Buchstaben N und W eingepresst (Bild 4.4).



Bild 4.2: Beschriftung auf Abdeckung der Kippvorrichtung



Bild 4.3: Positionierung der Fertigungsnummer A45601 auf dem Gehäuseboden

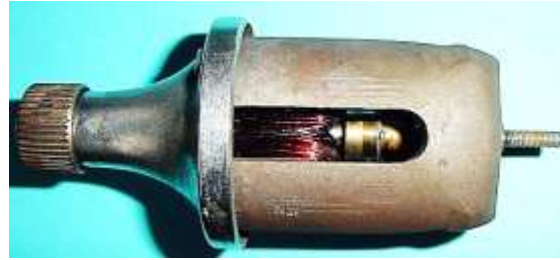


Bild 4.4: Deckkappe für die Schlitzschraube mit den eingepreßten Buchstaben N und W

Als Magnetsystem kommt ein Tulpenmagnet zum Einsatz, der auch im Muster G1b verwendet wurde. Seine unterschiedlichen Pollücken (Bild 4.5) sind dem Herstellungsverfahren aus einem Rechteckprofil geschuldet. In die Stirnseiten der gegenüberliegenden Magnetschenkel sind die Bohrungen zum Anschrauben des Lagerhalbes eingebracht (Bild 4.6).



a



b

Bild 4.5: Lagerhals mit dem Tulpenmagneten: a) Lange Pollücke, b) Kurze Pollücke



Bild 4.6: Positionen der Bürsten



Bild 4.7: Blick auf die Bürsten durch unterschiedlich gestaltete Pollücken

Im Vergleich zu den Ausführungen der Gruppe G2 steht die Massebürste nicht parallel sondern senkrecht zur Drehachse des Läufers auf einem der Magnetschenkel (Bild 4.6). Daraus ergibt sich zwangsläufig der Ersatz des Schleiftellers durch einen Schleifring oberhalb der Schleifkappe (Bild 4.8). Zum Anschluss des Spulenendes an die Schleifkappe ist eine Durchführung im Träger des Schleifrings vorgesehen.

Die Kombination aus Bürstenhalter und Kabelanschlussbolzen ist in einer zentralen Bohrung des Magnetjochs befestigt (Bild 4.7). Für einen sicheren Kontakt der runden Bürste mit der Schleifkappe ist die Bohrung im Bürstenhalter zur Drehachse des Läufers versetzt angeordnet.

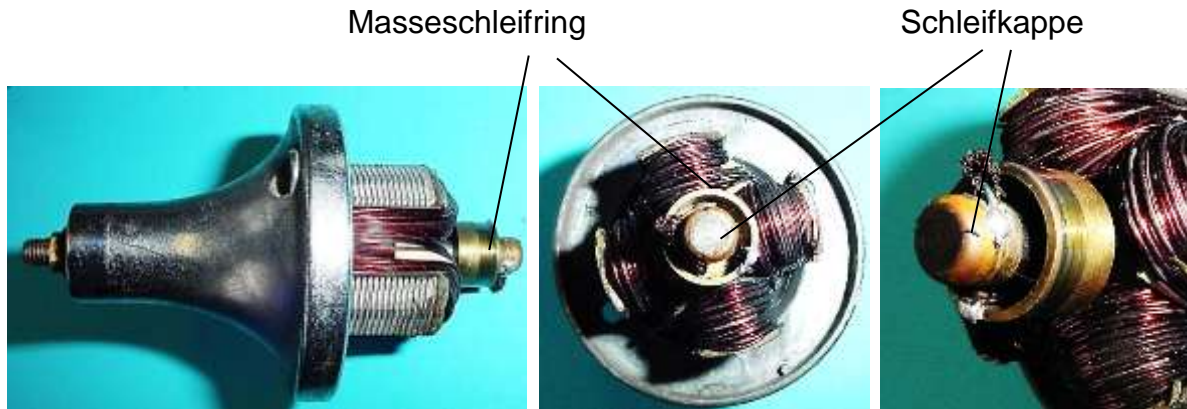


Bild 4.8; Masseschleifring und Schleifkappe



Bild 4.9: Spulenseiten und Wicklungsköpfe der Ankerwicklung

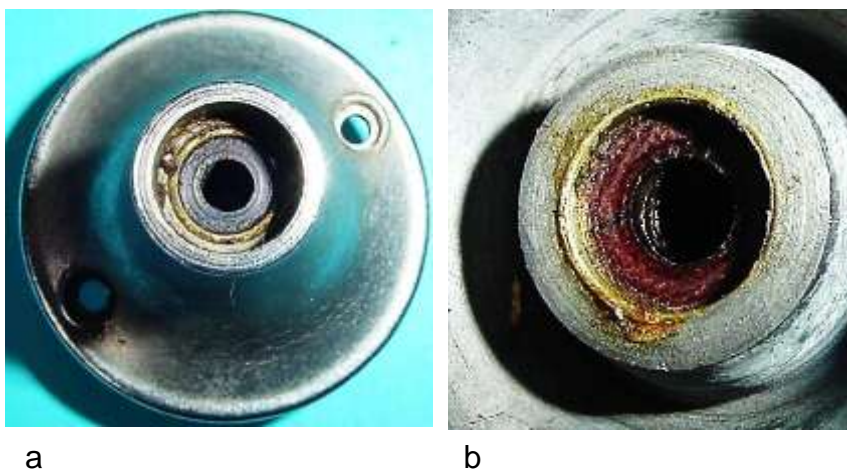


Bild 4.10: Ansicht des Lagers von beiden Seiten

- a) Lagerseite unter dem Polrad
- b) Lagerseite im Lagerhalsfuß

Der Läufer (Bild 4.9) wird einseitig im Stapellager geführt (Bild 4.10). Die Lagerscheiben sind fest in der Lagerhülse eingepresst, sodass zur Sicherung der Scheiben keine Kappe im Lagerhalsfuß erforderlich ist. Abgeschlossen wird die Welle vom Reibrad (Bild 4.11), das zwischen einer geschlitzten Kontermutter (Bild 4.12) und einer versenkbaren Schlitzmutter eingeklemmt wird. Der Pressdruck entsteht durch das Aufschrauben der Schlitzmutter (nicht abgebildet) zwischen den konischen Flächen auf der geschlitzten Kontermutter und den parallelen Flanken der Reibradöffnung.

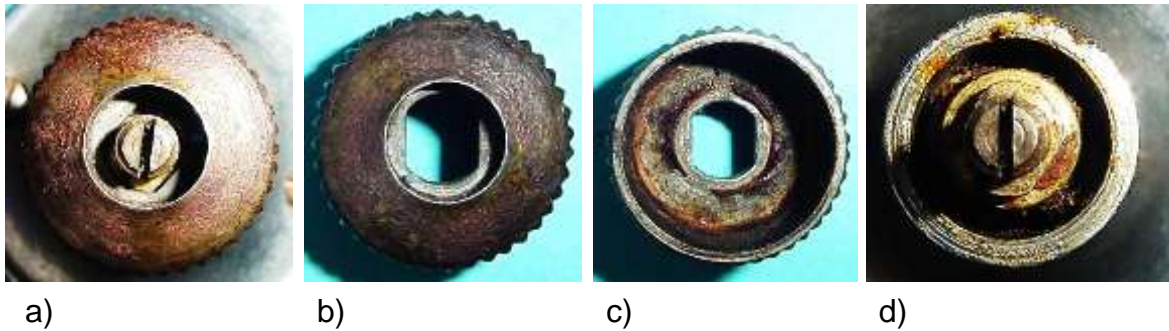


Bild 4.11:Reibrad: Reibrad bei entfernter Kontermutter, b) Bohrung mit Profil, c) Innenseite des Reibrads

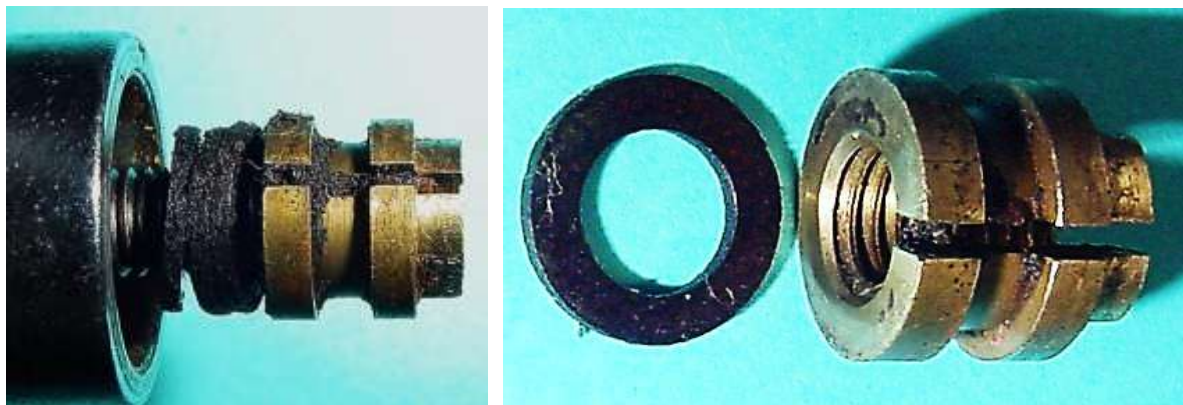


Bild 4.12: Geschlitzte Kontermutter unter dem Reibrad

4.3 G3c, ENNWELL mit Bosch-Kippvorrichtung, Nr. 413293

In der Reihe der bisher vorliegenden Tulpenmagnet-Dynamos der Firma Neu und Neuburger fällt der Dynamo im Bild 4.13 wegen einer anderen Kippvorrichtung auf. Zwar wird der gleiche Wirkungsmechanismus realisiert, aber das Basisblech erinnert an eine Ausführung der Firma Bosch. Da das Abdeckblech der Kippvorrichtung fehlt, wo üblicher Weise der Firmenname und die Typenbezeichnung vermerkt sind, beweisen die Initialen auf der Verplombung der Schraubenköpfe im Lagerhalsfuß aus, dass der Dynamo ein Produkt der Nürnberger Firma ist. Im Boden ist die Seriennummer A 413293 (Bild 4.18) eingeprägt.



Bild 4.13: Vierpoliger ENWELL-Dynamo mit modifizierter Kippvorrichtung und dem Firmenlogo auf den Schraubenköpfen



Bild 4.14: Kippvorrichtung

Auffällig ist die achteckige Kontur des Gehäusemantels, die sich auf der Oberfläche des gegossenen Lagerhalses fortsetzt. Der Gehäusetopf aus Messing (Bild 4.16b) wird mit einer Mutter auf dem Spannung führenden Bolzen, der sich in der Mitte des Bodens befindet, an den Lagerhals aus Aluminiumguss gedrückt (Bild 4.16). Beide Teile sind mit einer Nase am Lagerhals und einer Ausnehmung am Rand des Mantels gegen Verdrehungen gesichert. Im Bild 4.17 sind das vom Gehäuseinnern eingelegte Isolierteil und die Schlitzmutter zu sehen. In der Mitte des Gehäusemantels ist ein kreisförmiger Flansch der Kippvorrichtung (Bild 4.14) mit vier Nieten befestigt.



a



b

Bild 4.15: Typische Kippvorrichtungen der Firma ENN-WELL

a) Drehbolzenbetätigung,
b) Hebelbedienung



a)



b)

Bild 4.16: Gehäuse

a) Lagerhals mit Reibrad
b) Gehäusemantel mit Kabelanschluss



Bild 4.17: Befestigung des Gehäusetopfes am Spannung führenden Bolzen



Bild 4.18: Kabelanschluss und Seriennummer A 413293

Der leicht abnehmbare Gehäusetopf verdeckt einen vierpoligen elektromagnetischen Kreis mit einem Tulpenmagneten (Bild 4.20), einem Sternanker und zwei Schleifkontakten (Bild 4.22). Das ruhende Erregersystem ist mit zwei Schrauben, deren Köpfe verplombt sind, befestigt, wofür in die Stirnseiten von zwei Polen Gewindegrundlöcher eingebracht sind. Die beiden Plomben tragen einen Stempel, der die ineinander gefügten Buchstaben NW (Bild 4.19) zeigt. Auch bei diesem Magneten hat man die flache Form des Magnetjochs beibehalten (Bild 4.20), obwohl es dafür keinen konstruktiven Grund gibt. Die Ursache dafür dürften die erprobten Werkzeuge für den Biegevorgang des Magneten gewesen sein. Dementsprechend ist auch der Gehäusoboden flach ausgeführt.



Bild 4.19: Siegel auf den Plomben der Schrauben



Bild 4.20: Zentrische Durchführung des Kontaktbolzens durch das Joch des Erregersystems

Für den Massekontakt ist ein Schleifring auf der Welle unterhalb des Ankers vorgesehen (Bild 4.22c), auf dem eine Kohlebürste schleift, deren Halter im Schenkel des Erregersystems eingeschraubt ist (Bild 4.22a). Die Probleme bei der Materialpaarung Schleifring- Kohlebürste lassen sich von der tiefen Rille auf dem Schleifring und der großen Menge Kohlenstaub erahnen.



Bild 4.21: Masseschleifring: a) Stirnseite des Ankers mit beiden Schleifelementen, b) Seitenansicht des Ankers, c) Von der Bürste eingeschleifene Rille

Der zweite Anschluss der Ankerspule zur Spannung führenden Kappe, die sich auf dem Wellenende des freiliegend gelagerten Ankers befindet, ist durch den Schleifringkörper gefädelt. Um einen sicheren Stromübertragung von der Kappe zum Kabelanschlussbolzen zu gewährleisten, ist die Kohlebürste zur Drehachse des Läufers etwas versetzt (Bild 4.23), sodass die Bürste entlang einer Kreisbahn auf der Kappe schleift. Die Bürste befindet sich zusammen mit einer Schraubenfeder in einem zylindrischen Bürstenhalter, der mit dem Kontaktbolzen verschraubt ist.

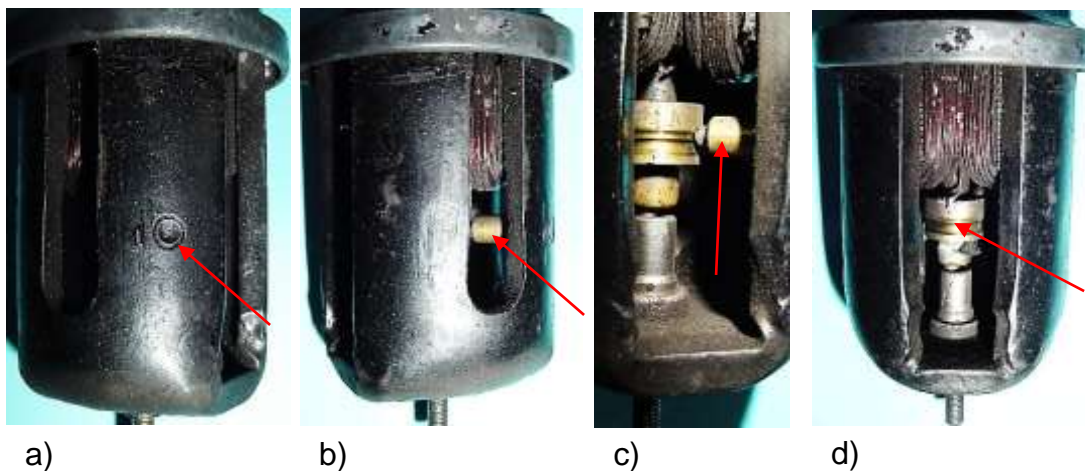
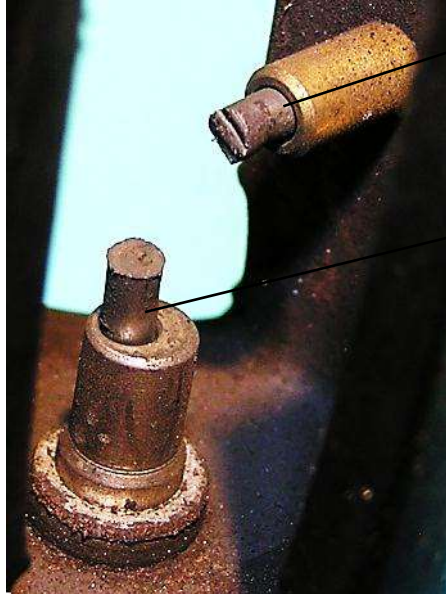
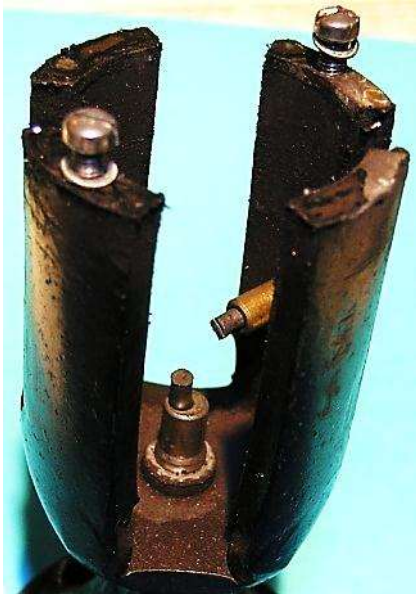


Bild 4.22: Massekontakt am vierpoligen Tulpenmagneten: a) Eingestimmter Bürstenhalter, b) Bürstenhalter, c) Bürstenhalter mit Bürste, d) Schleifring

Das Reibrad (Bild 4.24) wird mit einer versenkten Schlitzmutter und einer geschlitzten Kontermutter (Bild 4.25) auf der Welle festgeklemmt. Es hat eine konische Öffnung mit zwei parallelen Flanken, deren Abstand sich nach oben verjüngt. Die geschlitzte Kontermutter hat ebenfalls zwei parallele Flanken, die sich nach oben konisch verkleinern. Mit der versenkbaren Schlitzmutter wird das Reibrad auf die geschlitzte Kontermutter gepresst, sodass sich durch die konischen Flächen die Kontermutter fest in das Gewinde der Welle einpasst.



Massebürste

Spannung führende Bürste zur Ankerdrehachse versetzt

Bild 4.23: Anordnung der Bürsten



Bild 4.24: Struktur der Reibradoberfläche



Bild 4.25: Reibrad und geschlitzte Mutter

Die Demontage des Reibrades mit der geschlitzten Kontermutter zeigt Bild 4.26. Nach Entfernung des Reibrades ist der Blick auf das Lager frei. Man erkennt die Messinghülse (Bild 4.27b), die im Lagerhals eingepasst ist, und einige Hartpapierscheiben (Bild 4.27a), die nicht von der Hülse erfasst worden sind und sich leicht lösen ließen.

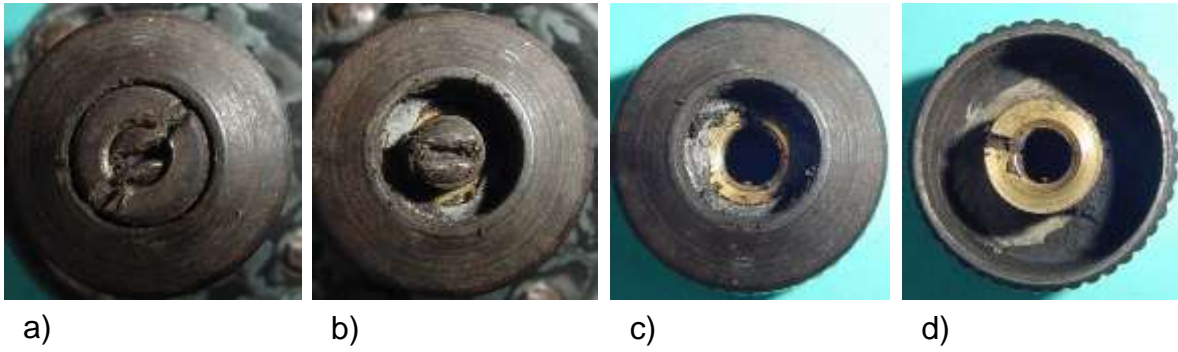


Bild 4.26: Befestigung des Reibrades: a) Versenkte Schlitzmutter, b) Welle mit Reibrad, c) Geschlitzte Kontermutter von oben, d) Geschlitzte Kontermutter von unten

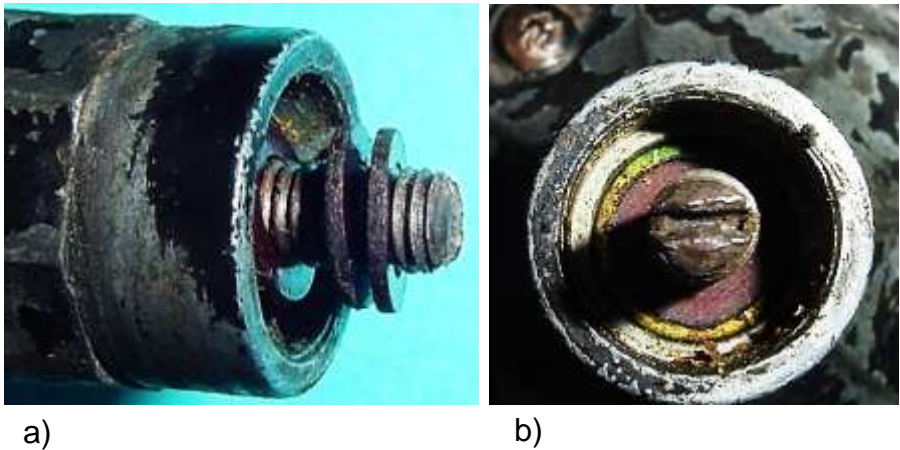


Bild 4.27: Gestapelte Hartpapierscheiben als Gleitlager

Für den Vergleich der Dynamotypen werden folgende Daten herangezogen:

- Gehäusedurchmesser: 48/51 mm
- Magnetdicke: 5 mm
- Magnetlänge 60 mm
- Magnetdurchmesser 43 mm
- Magnetgewicht: 206 g
- Läuferdurchmesser 32,2 mm
- Luftspaltlänge 0,4 mm
- Gesamtgewicht: 540 g

4.4 G3d, ENNWELL-Elite 3W

Wie die Fotos im Bild 4.28 bis Bild 4.32 zeigen, stimmen der Aufbau des Generators und die Lagerung mit den Ausführungen in den Mustern G3b und G3c überein. Dementsprechend wird das Muster G3d der Firma Neu und Neuburger zugeordnet. Die zwei umlaufenden Strichbänder am Gehäusemantel haben keine konstruktive Bedeutung, machen aber die Oberfläche lebendiger. Der Fußhebel zur leichteren Bedienung des Dynamos gehört in dieser Form zu den charakteristischen Konstruktionselementen der Elite-Reihe. Das Markenschild ist auf den Gehäusemantel aufgenietet. Es trägt auf schwarzem Grund in weißer Schreiftschrift den Markennamen und in weißer Schrägschrift die Nenndaten



Bild 4.28:
ENNWELL-
Elite mit He-
belbedienung



Bild 4.29:
Gleitlager aus
Petinaxschei-
ben

a

b

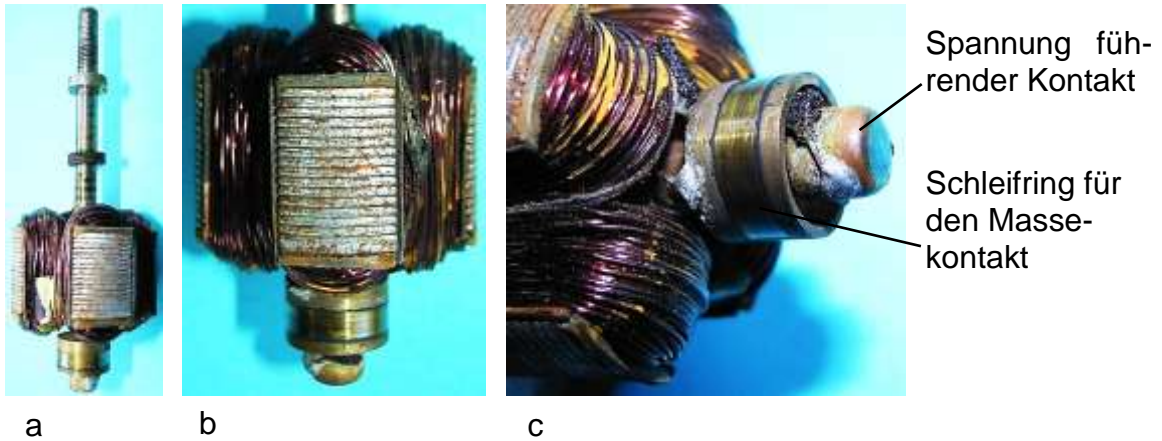


Bild 4.30: Anker: a) Anker mit Welle, b) 17 mm langes Blechpaket aus 17 Blechen (Blechstärke 1 mm), c) Schleifkontakte

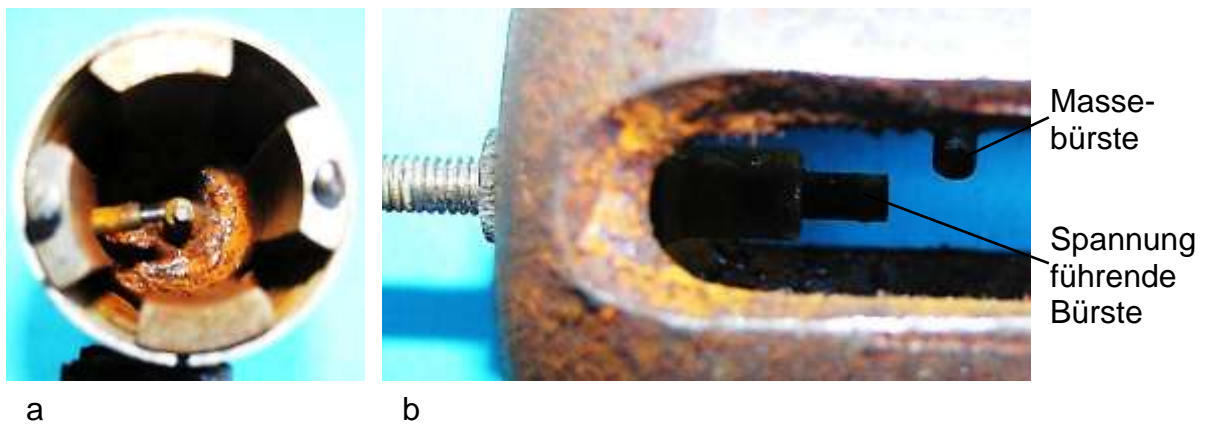


Bild 4.31: Positionen der Kohlebürsten für den Masseanschluss und den Spannung führenden Kontakt

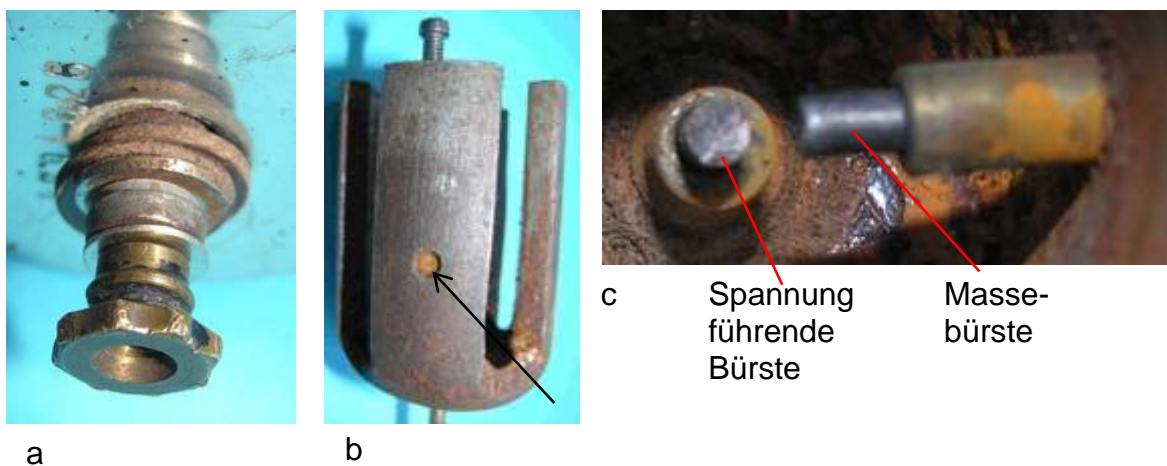


Bild 4.32: Elemente des Stromkreises: a) Kabelanschlussbolzen, b) Magnetschenkel mit Bohrung für den Massebürstenhalter c) Kohlebürsten

4.5 G3e, King, Nr. 4031, 3 W

Der Schriftzug „KING“ und die Krone als Markenzeichen auf dem ovalen Typenschild (Bild 4.33) sind Merkmale, die in ähnlicher Weise auf der Kippvorrichtung der Dynamos der tschechischen Firma „Bateria“ (Bild 4.34), eingeprägt sind. Sie war vermutlich in Decin ansässig. Das Stapellager, die Ankerführung und das Kontaktsystem stellen die Verbindungen zu den Erzeugnissen der Firma Neu und Neuburger in Nürnberg her.



Bild 4.33: King, Fertigungsnummer. 4031



Bild 4.34: Logo auf der Abdeckung der Kippvorrichtung eines Dynamos der Firma Bateria

Äußerlich auffällig sind der zierliche Bedienungshebel der Kippvorrichtung (Bild 4.35 und Bild 4.36) und die Fingerhutform des Reibrades (Bild 4.37). Als Drehpunkt des Hebels dient ein Gewindebolzen, der mit einer Mutter gesichert ist. Das Gehäuse besteht aus einem Lagerhals und einem Gehäusetopf, der mit einer Mutter auf dem Kabelanschlussbolzen am Erregersystem befestigt ist (Bild 4.38b). Dazu ist eine Isolierscheibe mit einem solchen Profil notwendig, sodass der Luftspalt (Bild 4.38c) zwischen dem Spannung führenden Bolzen und dem Gehäusetopf konstruktiv gesichert wird.



a



b

Bild 4.35:
Kippvorrichtung
a) Vorderansicht,
b) Basisblech



a



b

Bild 4.36:
Kippvorrichtung
a) Bedienungsseite
b) Drehpunkt
des Hebels
mit Sperrstift



Bild 4.37:
Reibrad mit
Kontermutter

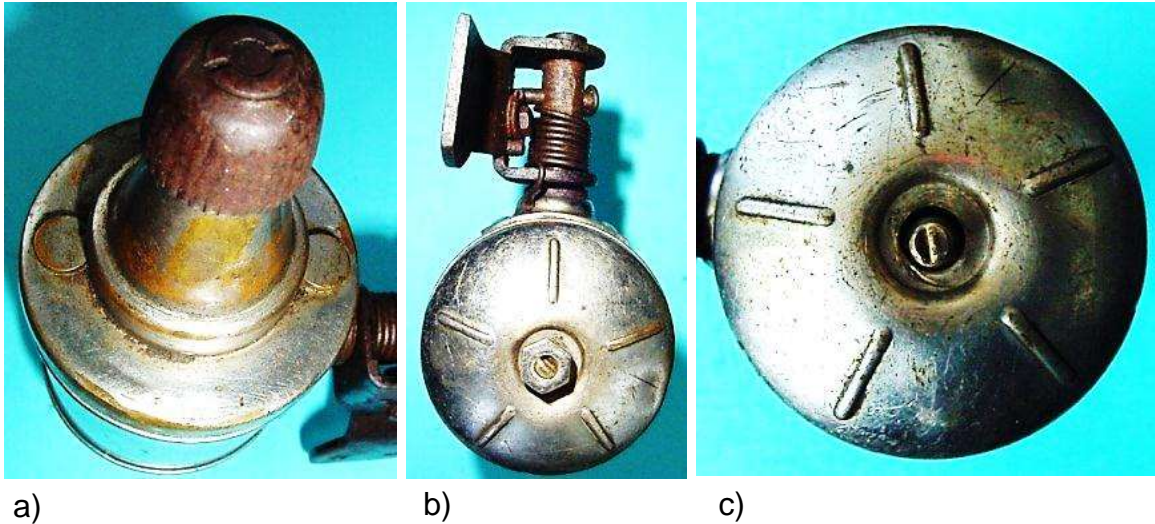


Bild 4.38: Ansichten: a) Lagerhals mit Reibrad, b), Boden mit Kippvorrichtung, c) Geprägter Boden und Kabelanschlussbolzen

Der Lagerhals ist mit zwei Gewindebolzen und Gewindehülsen mit dem Erregersystem verschraubt (Bild 4.39b). Die Schraubenköpfe befinden sich unter dem Joch des Erregersystems (Bild 4.39a) und die Gewindehülsen sind am Lagerhalsfuß sichtbar. Sie sind oben verschlossen und haben eine angepasste Form, um die eigenständige Lockerung zu verhindern.

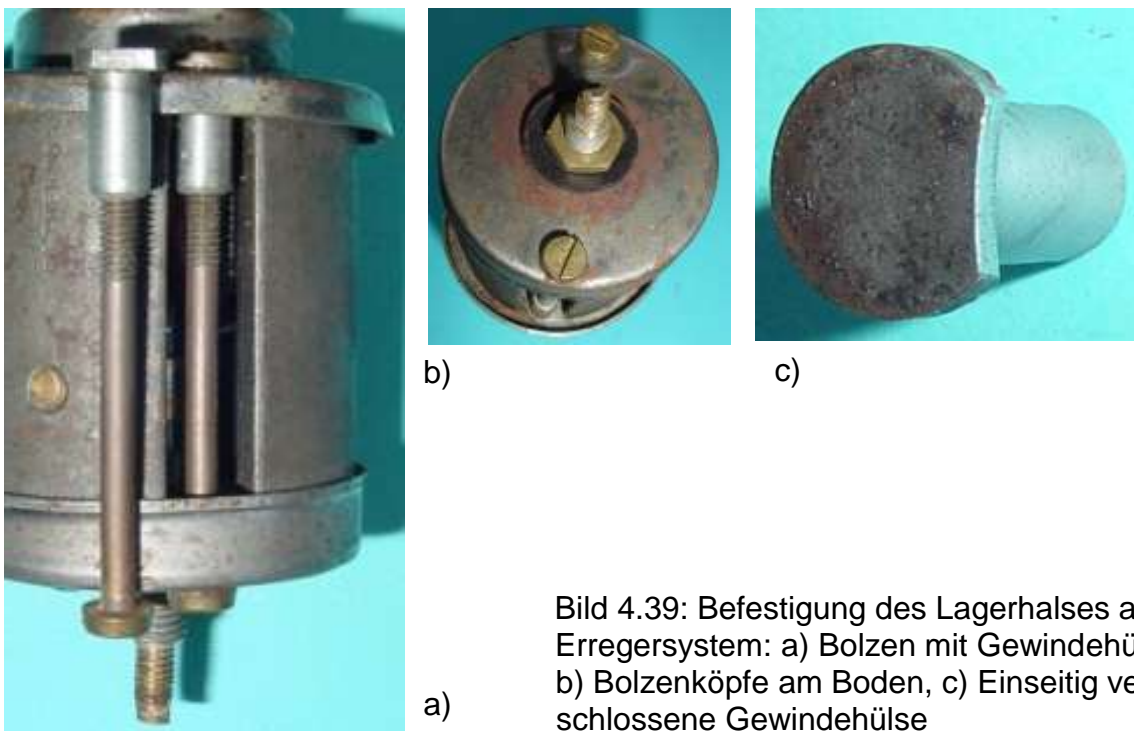


Bild 4.39: Befestigung des Lagerhalses am Erregersystem: a) Bolzen mit Gewindehülse, b) Bolzenköpfe am Boden, c) Einseitig verschlossene Gewindehülse

Vier Stabmagnete und ein Joch (Bild 4.40 a bis c), das aus einem Blechteller mit senkrecht hochgezogenem Rand und einer innen eingepressten massiven Eisenscheibe besteht, bilden das Erregersystem. Auf einem Magnetstab sind die Bezeichnung „ME6 36“ und ein sechseckiger Stern eingeprägt, der an die österreichische Stahlfirma „Böhler“ erinnert (Bild 4.40e).

Die oberen Enden der Stäbe werden von einem Messingteller im Lagerhalsfuß justiert (Bild 4.41). Er dient der Gleitlagerhülse, mit der die einseitige Lagerung realisiert wird, als Lagerschild. In der Gleitlagerhülse sind Pertinaxscheiben (etwa 1 mm dick) gestapelt.

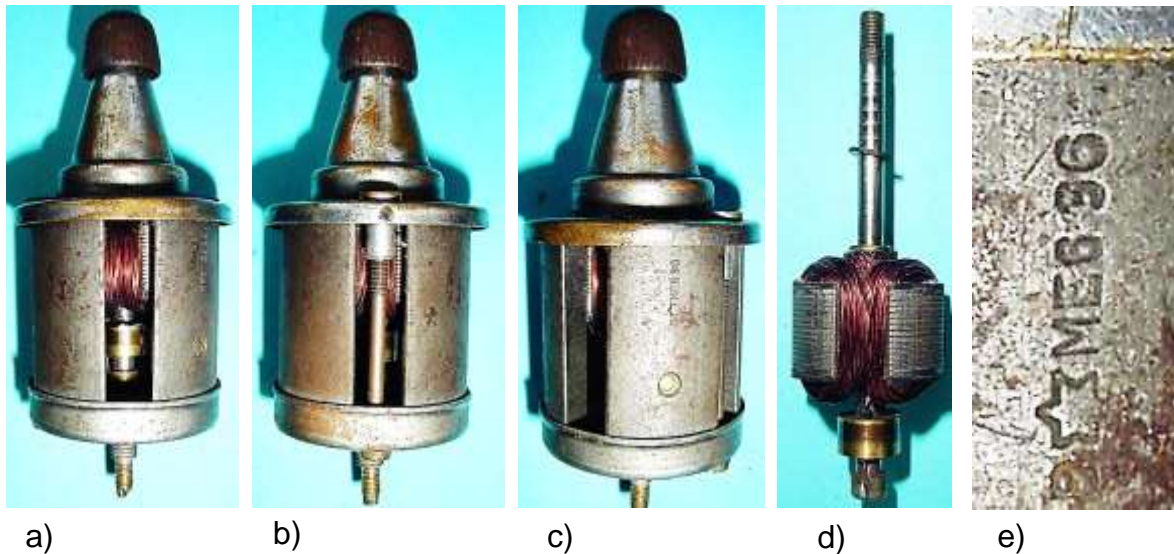


Bild 4.40: Magnetsystem und Anker: a) Blick durch eine Pollücke auf den Massekontakt und den Anker, b) Spannbolzen in der Pollücke, c) Befestigung der Massebürste, d) Anker, e) Stempel der Magnetfirma

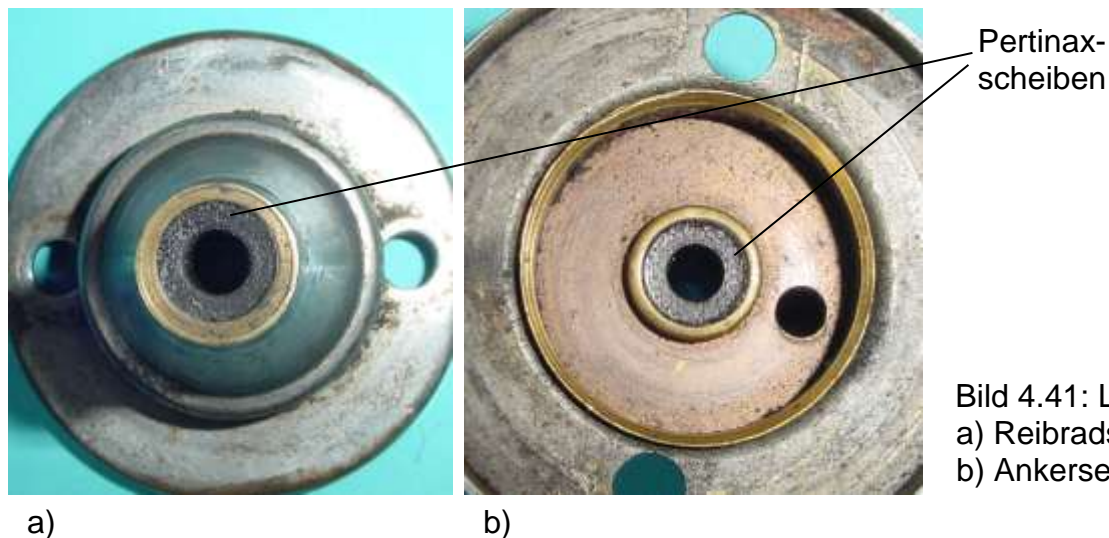


Bild 4.41: Lager:
a) Reibradseite
b) Ankerseite

Die Spulenanschlüsse der vierpoligen Ankerwicklung (Bild 4.42) sind an den Masse-schleifring, der auf der Welle aufgespresst ist, und an der Messingkappe, die die Stirnseite des Wellenendes bedeckt, angelötet.

Die elektrische Verbindung zum Gehäuse wird von einer Kupferbürste hergestellt, die mit ihrem Bürstenhalter in einen der Magnetpole in der Höhe des Schleifrings eingeschraubt ist (Bild 4.43). Eine Auswechslung der Bürste kann nur nach der Demontage des Ankers erfolgen.

Eine zweite Bürste ist unmittelbar in einem axialen Grundloch des Kabelanschlussbolzens positioniert, die auf die Messingkappe am Wellenende von einer Schraubenfeder gedrückt wird (Bild 4.44).

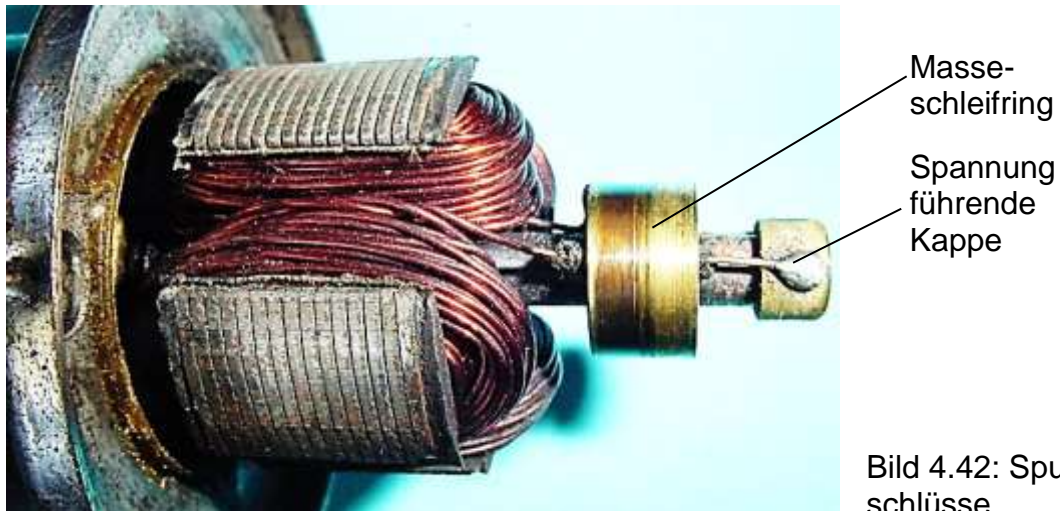
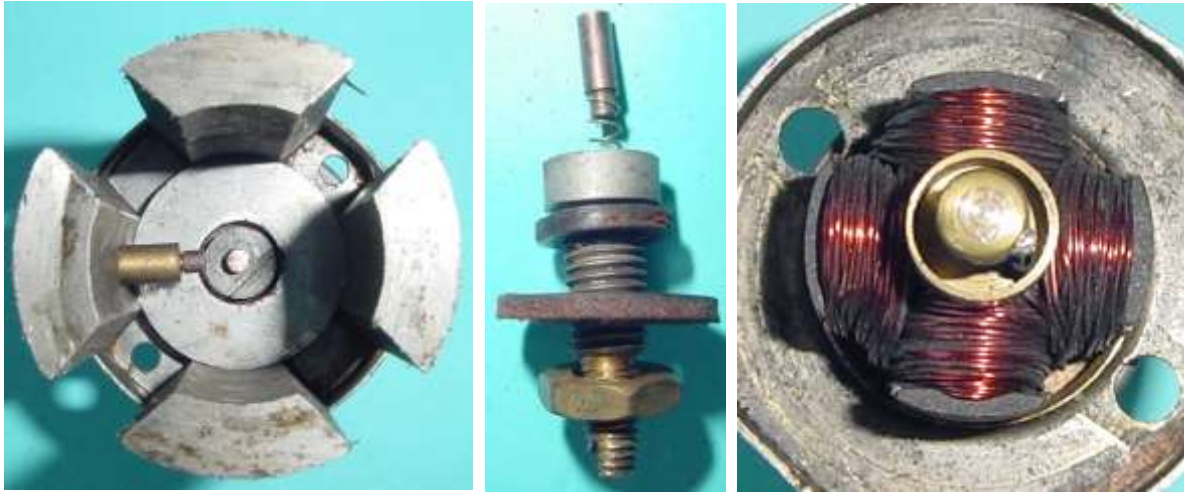


Bild 4.43: Massekontakt: a) Schleifring, b) Kupferbürste und Bürstenhalter



a)

b)

c)

Bild 4.44: Spannung führender Kontakt: a) Bürste im Zentrum des Bodens, b) Kabelanschlussbolzen mit Bürste und Isolierscheiben, c) Masseschleifring und Kontakt-kappe

5 Gruppe 4.1: Kontaktsystem aus Blatt- und Schraubenfeder

5.1 Gruppenmerkmale

Der Übergang von den Gruppen 1 bis 3 zur Gruppe 4 ist bedingt durch konstruktive Veränderungen am Kontaktsystem und an der Befestigung des Magnetsystems am Lagerhals. So erfolgt die Stromleitung vom rotierenden Anker zum Kabelanschlussbolzen und zum Gehäuse nicht durch Kohlebürsten sondern durch eine Blattfeder (Bild 5.1a) und durch eine Spiralfeder (Bild 5.1a). Der Massekontakt aus Kohlebürste und Schleifring wurde ersetzt durch eine Schraubenfeder zwischen dem Anker und dem Gleitlager (Bild 5.1a). Den Spannung führenden Kontakt stellt eine Blattfeder dar, die am Kabelanschlussbolzen elektrisch leitend befestigt ist. Sie schleift, wie ursprünglich die Kohlebürste, auf der Stirnseite der Schleifkappe am Wellenende.



Bild 5.1: Kontaktsystem: a) Schraubenfeder als Massekontakt, b) Spannung führende Blattfeder mit Kontaktpunkt

Im Gegensatz zu den Dynamogruppen G1 bis G3 sind in der Gruppe G4 keine Gewindebohrungen im Magneten für seine Befestigung am Lagerhals notwendig. Der Magnet wird mit zwei langen Gewindebolzen und einer Druckplatte, die mit einer Mutter auf dem Kabelanschlussbolzen gegen das flache Magnetjoch gepresst wird, an den Lagerhals angeschraubt (Bild 5.2).

Eine Teilung der Gruppe 4 erfolgt in Dynamos mit zweiteiligem Gehäuse (Gruppe 4.1) und mit dreiteiligem Gehäuse (Gruppe 4.2). Die letzte Gruppe weist zwei unterschiedliche Lagerhälse auf. Beim Typ EnnWell Novo (Bild 1.18a) sind die Lagerhalsflanken konkav gekrümmt (Gruppe 4.21)), während beim Typ EnnWell Lima (Bild 1.18b) der Lagerhals keglig ausgeführt ist (Gruppe 4.22).

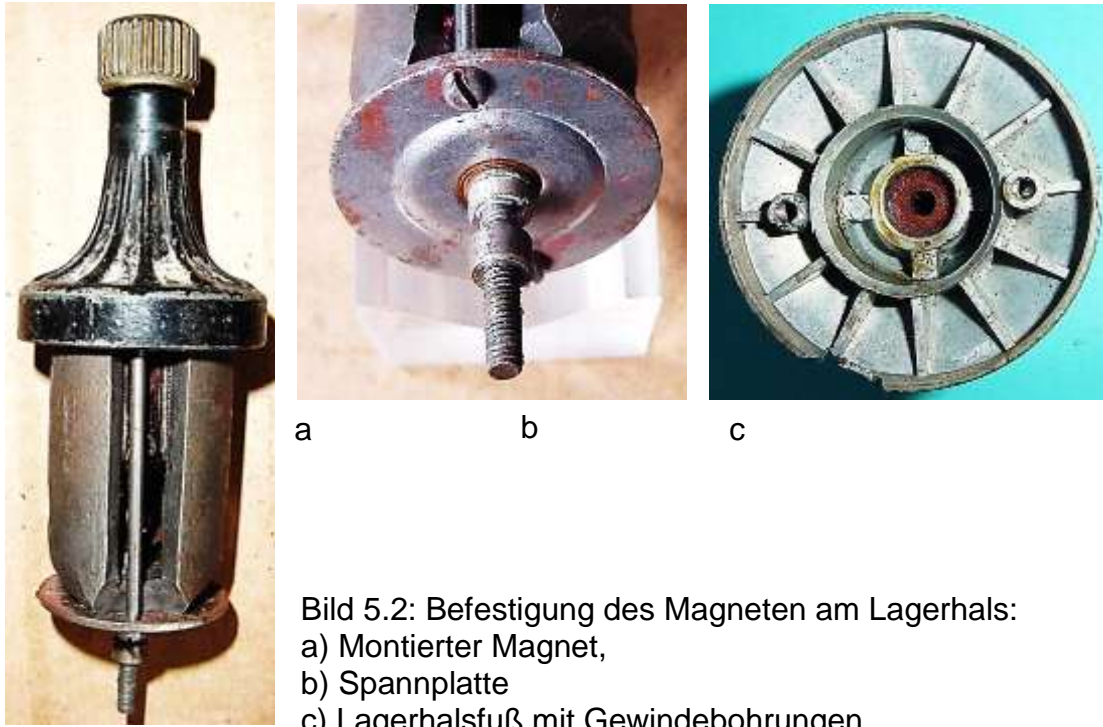


Bild 5.2: Befestigung des Magneten am Lagerhals:
 a) Montierter Magnet,
 b) Spannplatte
 c) Lagerhalsfuß mit Gewindebohrungen

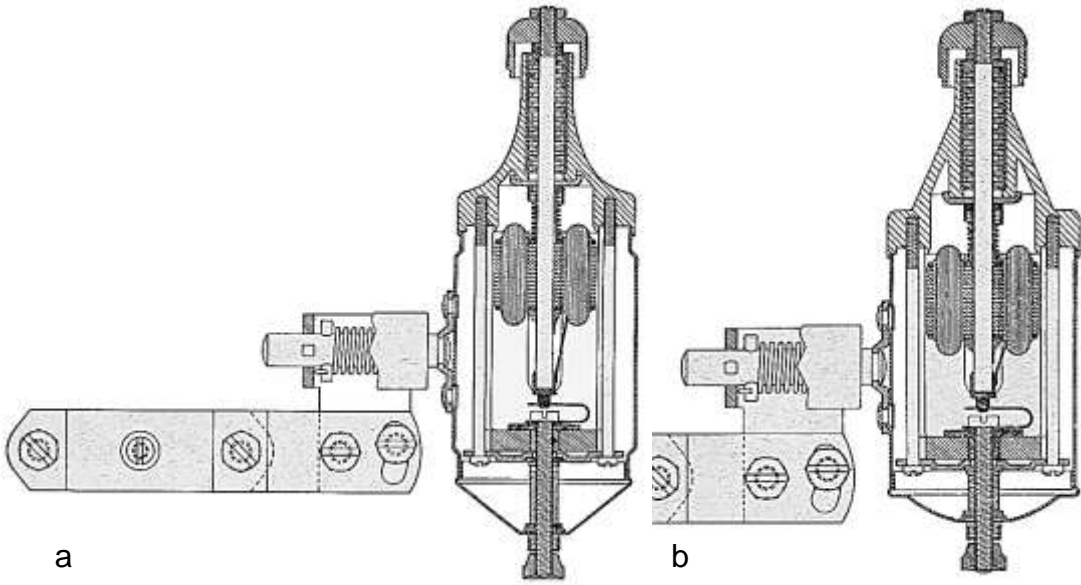


Bild 5.3: Ausführungsvarianten: a) Gruppe 4.11: EnnWell Typ Novo,
 b) Gruppe 4.22: EnnWell Typ Lima

5.2 Gruppe 4.1

Das angenietete Firmenschild des Elite-Dynamos 4.1c stimmt in Form und Inhalt mit dem der Ausführung G3d überein. Bei den EnnWell-Typen wurden für das Firmenschild Abziehbilder verwendet, die bei gebrauchten Exemplaren nicht mehr vollständig lesbar sind. Davon sind die drei verfügbaren Muster nicht ausgenommen. Aus der Kombination der drei Firmenschilder im Bild 5.5 lässt sich die Typenbezeichnung „EnnWell US-Zone“ ermitteln. Dieser Name gibt den Hinweis, dass diese Exemplare nach dem Zweiten Weltkrieg gefertigt wurden. Bei gleichen geometrischen Abmessungen sind die EnnWell-Dynamos für die Leistungen von 2,1 W und 3 W ausgelegt (Bild 5.6).



G4.1a: US-ZONE 2,1 W
Nr. 106440
Nr. 112037



G4.1b: US-ZONE 3 W
Nr. 92809
Nr. 117382



G4.1c: ELITE 3 W



G4.1d: Zeiler, 2,1W

Bild 5.4: Gruppe 4.1: Zweiteiliges Gehäuse mit Blattfederbürste



Bild 5.5: Beschädigte Firmenschilder auf den Abdeckungen der Kippvorrichtungen



a



b

Bild 5.6: Nenndaten auf der Abdeckung der Kippvorrichtungen: a) G4.1a, b) G4.1b

Diese Dynamogruppe ist geprägt von Maßnahmen zur Reduzierung der Fertigungs- und Materialkosten. Einfluss darauf hatte in der zweiten Hälfte der 30er Jahre der Druck, sogenannte Knappstoffe einzusparen. Von Materialknappengpässen ist auch die Produktion unmittelbar nach dem Krieg betroffen. Darauf ist die Verwendung von Weißblech statt Messingblech für die Gehäusetöpfe zurückzuführen. Die Sparmaßnahmen zeigen sich unauffällig aber deutlich an der Befestigung des Reibrades auf der Welle. Das Reibrad ist mit einem Gewinde versehen, wird auf die Welle aufgeschraubt und ist mit einer erhabenen Sechskantmutter von oben gekontert (Bild 5.7).



Bild 5.7: Reibräder
d=19 mm:
a) G4a und b, b) G4c

a

b

Nicht zu übersehen ist beim Elite-Dynamo G4.1c der Fußhebel zum Entriegeln des Dynamos (Bild 5.8). Der Fußhebel ist ein charakteristisches Bauteil der Elite-Dynamos und kein spezielles Merkmal einer der hier definierten Gruppen. Darüber hinaus gibt es konstruktive Unterschiede, die eine Weiterentwicklung von den Mustern G4a und b zum Muster G4c dokumentieren



Bild 5.8: Einsatz eines Fußhebels zur Entriegelung des Dynamos a) G4.1a und b, b) G4.1c

a

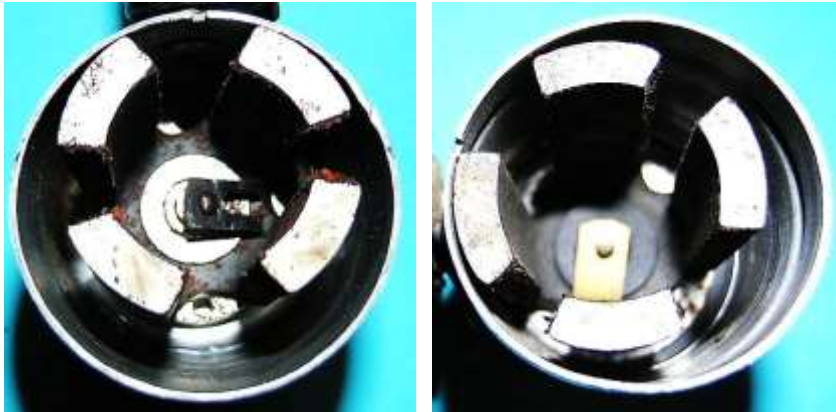
b

Auf den ersten Blick sind von den Kunden die reduzierten Abmessungen des Generators, mit denen eine Gewichtsminderung von 630 g beim G2b auf 440 g bzw. 450 g bei den G4.1-Dynamos erzielt wurde, nicht zu erkennen. Beim Muster G4a hat man den Gehäusedurchmesser von 48 mm aller bis dahin produzierten Varianten beibehalten. Ein Grund dafür ist die Furcht vor der psychologischen Wirkung, dass kleinere Abmessungen mit kleineren Leistungen verbunden sein müssten, sodass damit das Kaufinteresse schwindet. Die Größe des ungenutzten umbauten Raums lässt sich aus den folgenden geometrischen Daten und den Fotos im Bild 5.9 ableiten.

• Gehäusedurchmesser:	48 mm	(44 mm Elite)
• Magnetdicke:	6 mm	(5 mm Elite)
• Magnetlänge	55 mm	
• Magnetdurchmesser	38 mm	(36 mm Elite)
• Magnetgewicht:	188 g	(160 g Elite)
• Läuferdurchmesser	25 mm	
• Blechpaketlänge des Ankers	17 mm	(22 mm Elite)
• Luftspaltlänge	0,4 mm	
• Gesamtgewicht:	440 g	(450 g Elite)

Eine Reduzierung des Durchmessers von 48 mm auf 44 mm wurde am Muster G4c vorgenommen. Weitere Unterschiede bestehen in den Magnetabmessungen. Die Magnetdicke wurde von 6 mm auf 5 mm reduziert, was mit einer Gewichtsverkleinerung des Magneten von 188 g auf 160 g verbunden ist. Diese Materialeinsparung wird von dem längeren Anker und dem Fußhebel im Gesamtgewicht mehr als ausgeglichen.

Die fehlenden Schrauben im Lagerhalsfuß und die Ausstülpung des Bodens . (Bild 5.10) sind auf die Veränderung der Magnetbefestigung am Lagerhalsfuß zurückzuführen (Bild 5.2).



a

b

Bild 5.9: Darstellung des ungenutzten Raums im Gehäuse
a) G4.1a unb, b) G4.1c



a

b

Bild 5.10: Bodengestaltung:
a) G4.1a, ENWELL
b) G4.1c, Elite

5.3 G4.1, ENWELL-US-Zone 2,1 W und 3 W

Die beiden US-Zone-Dynamos im Bild 5.11 haben trotz der verschiedenen Nennleistungen von 2,1 W und 3,0 W die gleichen geometrischen Abmessungen. Die Leistungsanpassung erfolgt durch Wicklungsmanipulationen, was eine oft anzutreffende Praxis der Dynamoproduzenten ist. Für die Herstellung des Lagerhalses wurde eine glatte Gussform mit konkaver Krümmung verwendet.



a

b

Bild 5.11: EnnWell-US-Zone
a) 2,1W, b) 3 W

Die schlichte Gehäuseform wird durch unterschiedliche Farbgebungen des Lagerhal-
ses variiert, wie es beim Vergleich der Muster gleicher Leistung zum Ausdruck
kommt (Bild 5.12 und Bild 5.13). Das Firmen- und Markenschild befindet sich auf der
Abdeckung der Kippvorrichtung. Weiße Buchstaben auf schwarzem Grund geben
Auskunft über den Markenname, die Typenbezeichnung und den Produktionsstand-
ort. Dagegen sind die Nenndaten 6 V, 0,35 A und 2,1 W in der Abdeckung der Kipp-
vorrichtung eingeprägt (Bild 5.14).



Bild 5.12: G41. a) ENNWEILL-US-Zone 2,1 W,
a) Gesamtansicht,
b) Schrift auf schwarzem Grund auf der Kippvorrichtung
c) Eingeprägte Nenndaten auf der Kippvorrichtung

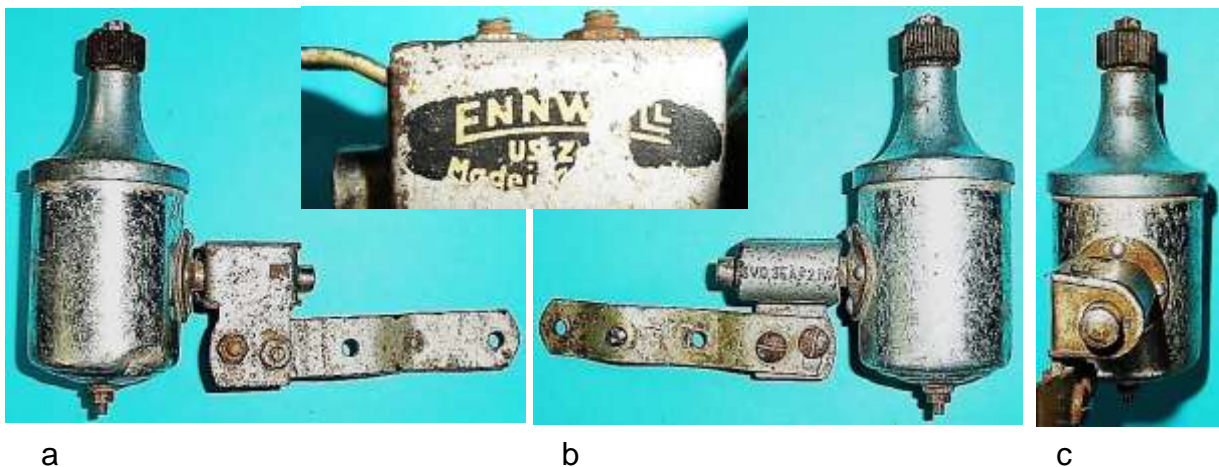


Bild 5.13: Zweites Exemplar für 2.1 W

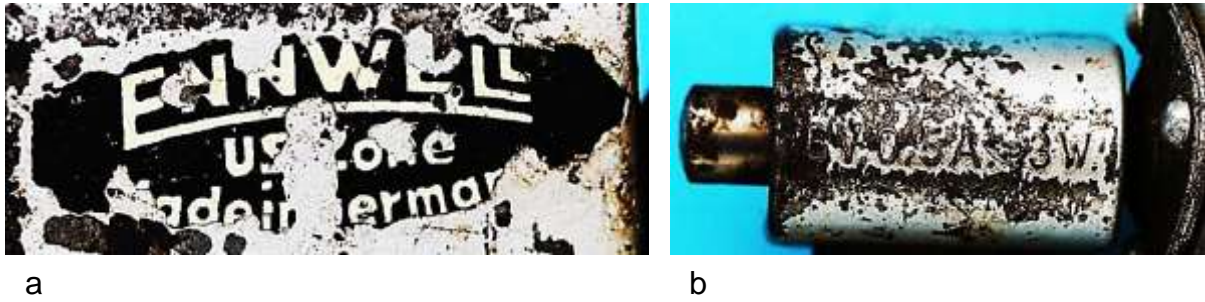


Bild 5.14: Beschriftung des 3 W Dynamos: a) Abziehbild auf der Abdeckung der Kippvorrichtung, b) Eingeprägte Nenndaten

Den Beweis, dass die Dynamos mit der Typenbezeichnung „US-Zone“-zur Gruppe 4 gehören, liefern die Spannung führenden Blattfedern, die auf dem Kabelanschlussbolzen montiert sind (Bild 5.15). Das Stapellager aus Pertinaxscheiben (Bild 5.16) ist das Kennzeichen der EnnWell-Dynamos in den Gruppen 2 bis 4.



Bild 5.15: Spannung führende Blattfeder

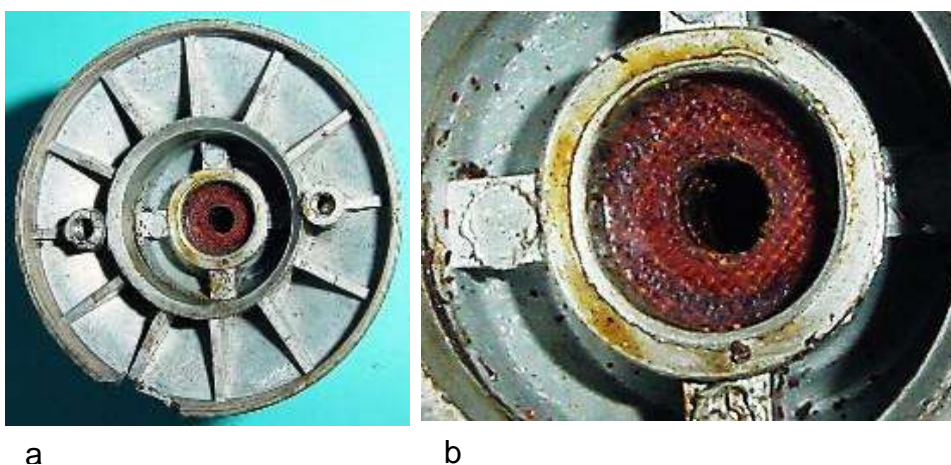


Bild 5.16: Gleitlager: a) Lagerhalsfuß, b) Pertinaxscheiben des Gleitlagers

5.4 G4.1c, ENNWELL-Elite 3 W

Ausgehend von der Gehäusegestaltung genügt das Muster G4c der Marke „Elite“ höheren Kundenansprüchen. Daran hat auch die strukturierte Oberfläche des Lagerhalses einen Anteil, wie die Gegenüberstellung der beiden Muster G4.1a und G4.1c im Bild 5.18 deutlich macht.



Bild 5.17: G4b: ENNWELL - Elite, Eingeprägte Nenndaten auf der Kippvorrichtung: 6 V, 0,5 A = 3 W

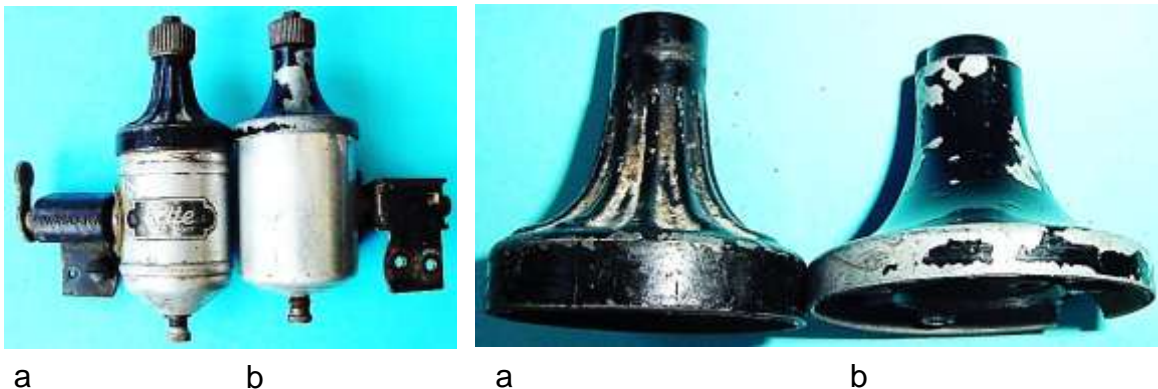


Bild 5.18: Gehäusegestaltungen: a) ENNWELL- Elite, b) ENNWELL-???

Die Baugruppen des Dynamos sind im Bild 5.19 zusammengestellt. Dabei fällt das Ankerblechpaket auf, dessen Besonderheiten in der Gegenüberstellung mit dem Anker des Modells G4a deutlich zum Ausdruck kommen (Bild 5.20). Es ist mit 21 mm axialer Länge um 4 mm größer. Für das Ankerisen wurden 1 mm dicke Bleche verwendet, während bei der Ausführung G4a 0,5 mm starke Bleche zum Einsatz kamen. Offensichtlich hat man die höheren Wirbelstromverluste beim dicken Blech verkraften können. Andererseits zeigt sich, dass bei der Entwicklung der Dynamos die Blechdicke Gegenstand der Optimierungen war.

scheibe (Bild 5.22b) in den Lagerhals gepresst. Sie verhindert die Verschiebung der Lagerröhre und bildet die Fläche für die Herstellung des Massekontakts mit der Schraubenfeder. Innerhalb der großen Federwindungen (Bild 5.23) sorgt ein ölgetränkter Filzring für gute Gleiteigenschaften der Berührungspunkte und -flächen. Die elektrisch leitende Verbindung zur Welle, an die ein Spulenende angelötet ist, wird mit einem geschlitzten Rohr hergestellt, auf dem die Schraubenfeder festgeklemmt ist.

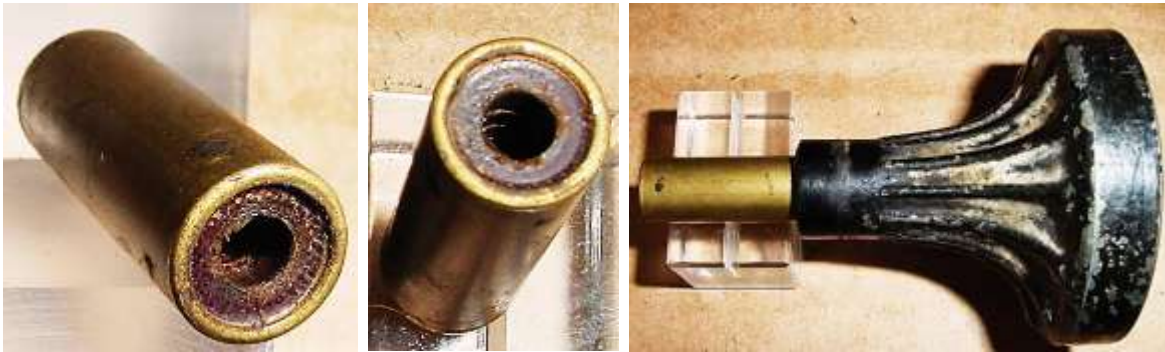


Bild 5.21: Gleitlager bestehend aus Hartpapierscheiben

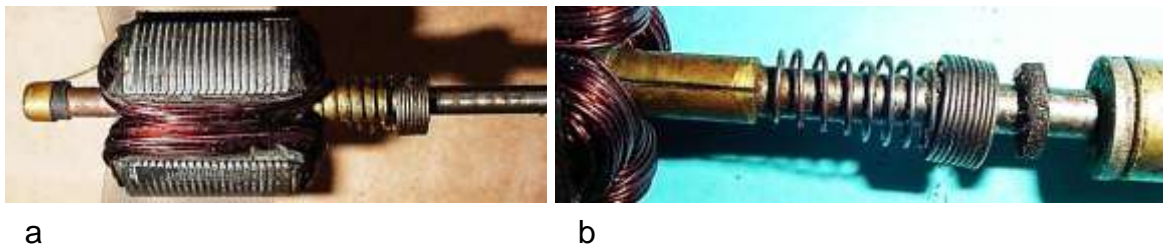


Bild 5.22: Läufer mit der Kontaktfeder auf der Lagerseite und mit Schleifkappe auf dem Wellenende

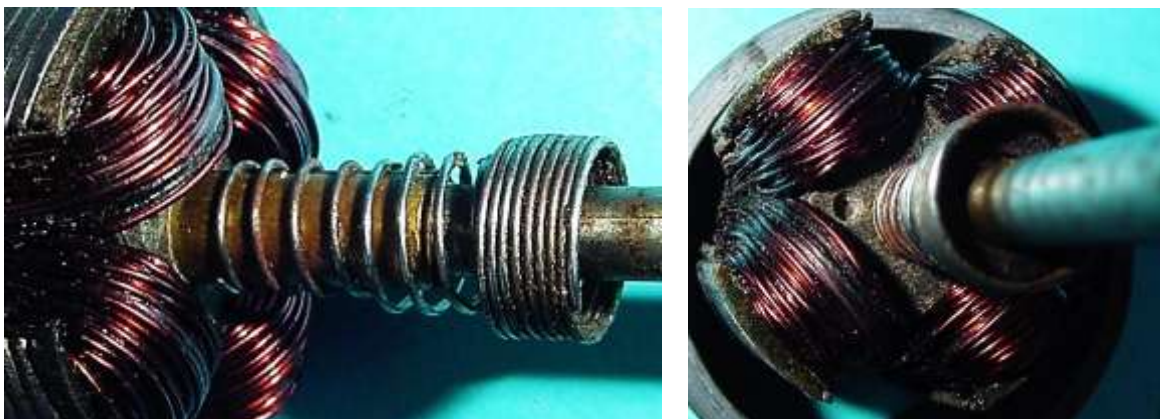


Bild 5.23: Massekontaktfeder

Das Spannung führende Spulenende ist an der Schleifkappe angeschlossen, die mit der Blattfeder auf dem Kabelanschlussbolzen einen gleitenden Kontakt bildet. Diese Feder ist bei den beiden G4-Typen unterschiedlich ausgebildet (Bild 5.24).



a)



b)

Bild 5.24: Spannung führende Blattfeder:
a) G4a,
b) G4b Elite

5.5 Zeiler

Zeiler ist ein Markenname, zu dem keine Informationen über die Art des Unternehmens und dessen Standort vorliegen. Innerhalb der Gruppe 4.1, die durch das zweiteilige Gehäuse und den Spannung führenden Blattfederkontakt gekennzeichnet ist, fällt der 2,1 W Zeiler-Dynamo im Bild 5.25 wegen der abweichenden Lagerhalsgestaltung und des Gehäusedurchmessers von 45 mm auf.



Bild 5.25: Zeiler-Dynamo 2,1 W, Manteldurchmesser 45 mm



Bild 5.26: Eingeprägte Markenbezeichnungen und Nenndaten auf dem Gehäusetopf und der Abdeckung der Kippvorrichtung

Die Ausweisung der Marke und der Nenndaten wurde auf der Abdeckung der Kippvorrichtung vorgenommen (Bild 5.26), wobei im Gegensatz zu den EnnWell-Typen der Markenname eingeprägt ist. Zusätzlich erscheint der Markenname auch auf dem Gehäusemantel. Auch dafür wird kein Firmenschild verwendet, sondern der Name erscheint erhaben am unteren Rand des Gehäusemantels.

Typische EnnWell-Elemente sind das Reibrad (Bild 5.27), das auf der Welle aufgeschraubt ist, und das Stapellager. Zum Schutz des Lagers greift das eiserne Reibrad weit über den Rand des Lagerhalses (Bild 5.29)

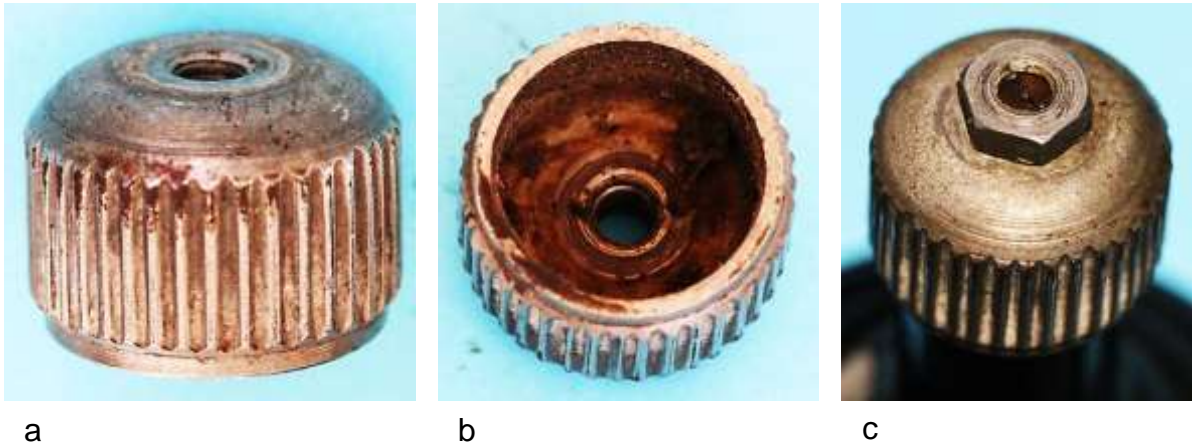


Bild 5.27: Reibrad: a) Reibradglocke, b) Innenraum, c) Reibrad mit Kontermutter



Bild 5.28: Obere Stirnseite des Lagers mit Welle

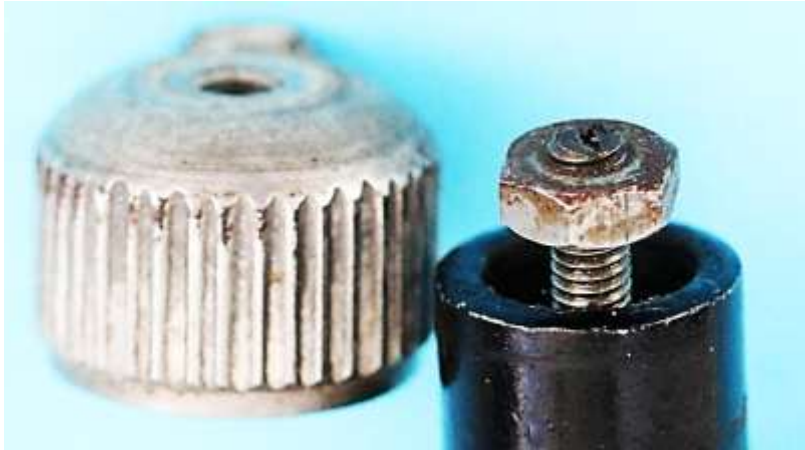


Bild 5.29: Überdeckung des Lagerhalses durch das Reibrad

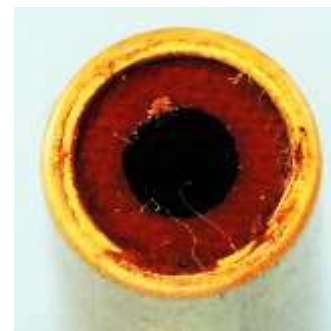
Das Stapellager ist mit einer Spielpassung in den Lagerhals eingesetzt, dessen äußere Kontur über einen weiten Bereich einen konstanten Durchmesser aufweist (Bild 5.30). Der lockere Sitz des Lagerrohres im Lagerhals erfordert einen Halt in axialer Richtung, der mit einer dreiarmligen Stützscheibe im Lagerhalsfuß realisiert wurde (Bild 5.31).



a



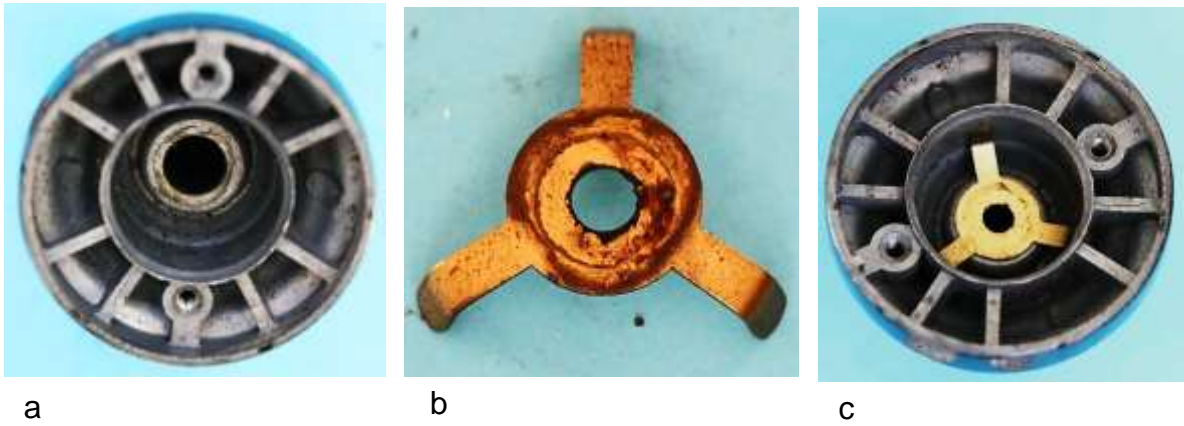
b



c

Bild 5.30: Lagerung
a) Lagerhals
b) Stapel- und Axiallager
c) Stapellager

Im Vergleich zu den anderen Typen der EnnWell-Gruppen stellt im Zeiler-Dynamo das Axiallager eine Besonderheit dar (Bild 5.32). Zwischen zwei Laufscheiben ist ein Kugellagerkranz aus zwei Blechen mit sechs Kugeln positioniert (Bild 5.33). Den Axialspielausgleich bewerkstelligt eine einfach gewickelte Schraubenfeder, die auch die Stromleitung von der Welle zum Lagerrohr übernimmt. Das Spannung führende Wicklungsende ist an der Kontaktkappe des Wellenendes angeschlossen (Bild 5.34). Die elektrische Verbindung zwischen der Kontaktkappe und dem Kabelanschlussbolzen wird von der Blattfeder hergestellt (Bild 5.35). Die Bauteile vom Magneten bis zur Kontermutter des Reibrades sind im Bild 5.36 angegeben. Dabei kommen die Gemeinsamkeiten mit den EnnWell-Typen bezüglich des Magneten und seiner Befestigung am Lagerhals zum Ausdruck.



a b c
 Bild 5.31: Zinkdruckguss-Lagerhals: a) Lagerhalsfuß, b) Dreiarmlige Stützscheibe, c) Lagerhals mit Stützscheibe

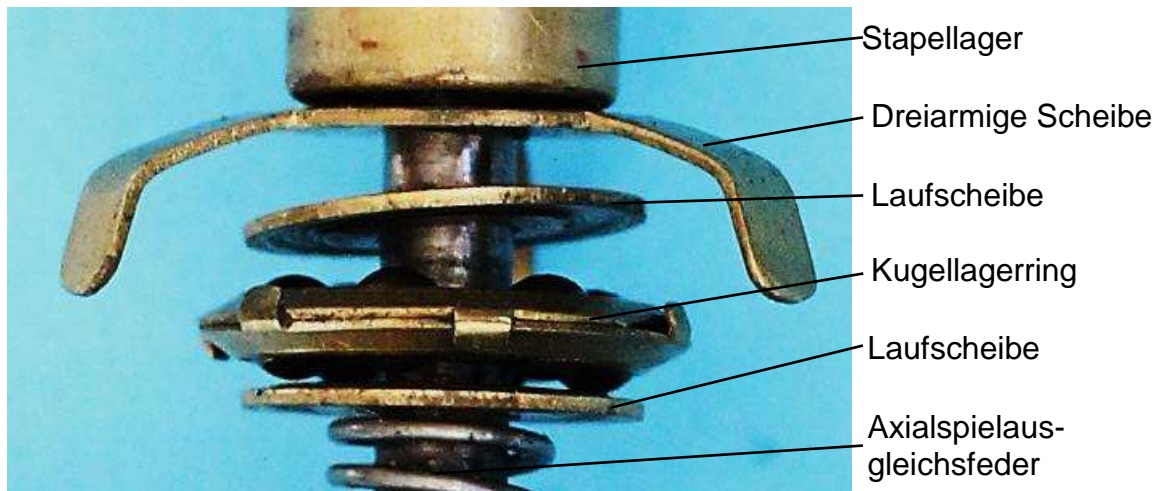


Bild 5.32: Axiallager auf der Welle



Bild 5.33: Anlaufscheiben und Kugellagerring

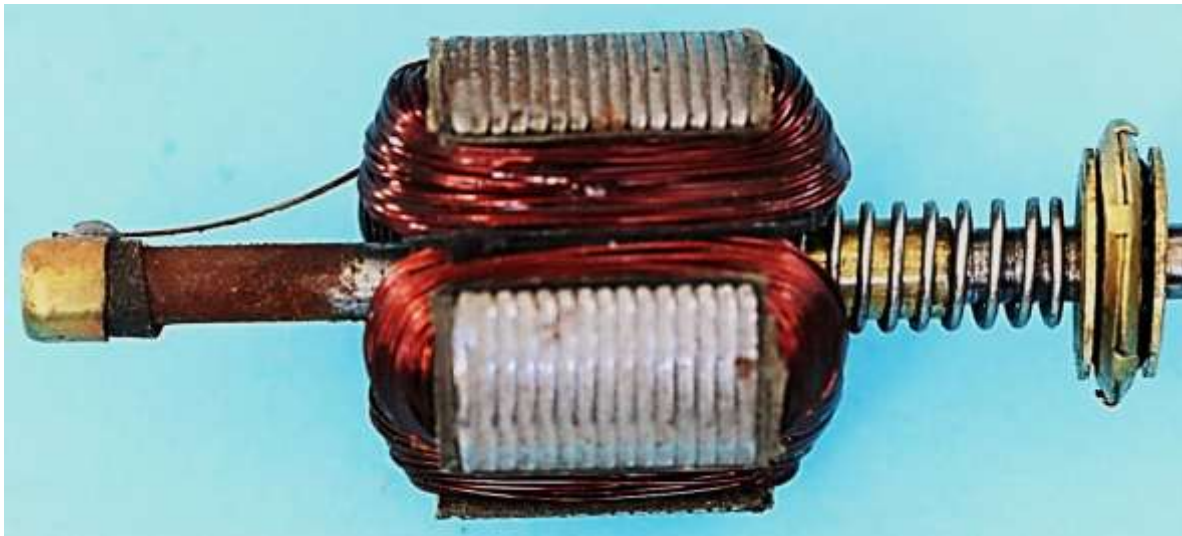


Bild 5.34: Anker mit dem Blechpaket aus 15 Blechen

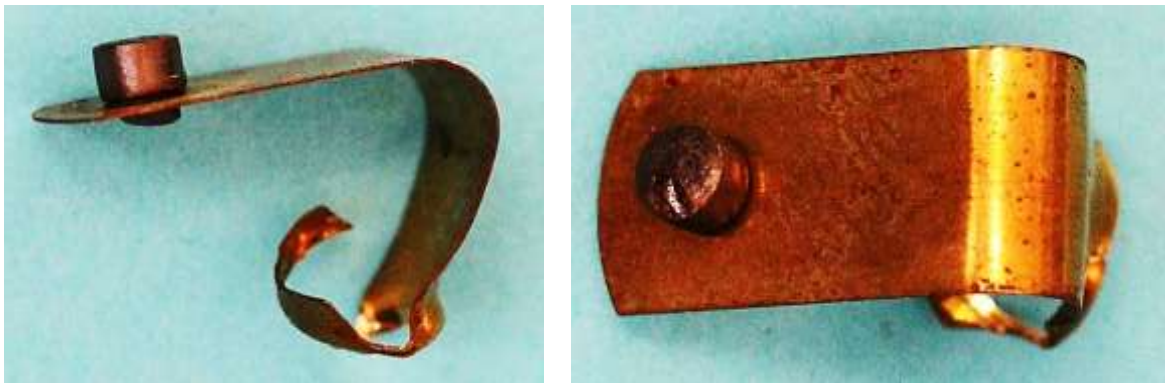


Bild 5.35: Kontaktpunkt auf der Spannung führenden Blattfeder

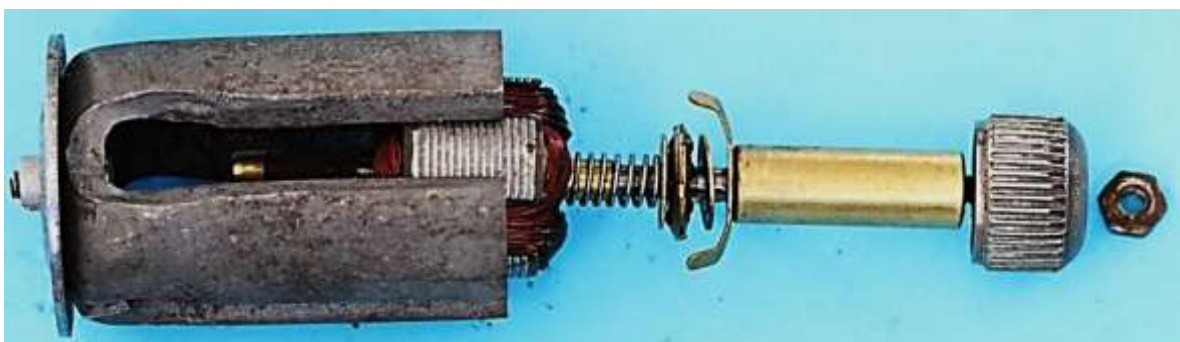


Bild 5.36: Aktive Baugruppe vom Magneten bis zum Reibrad

6 EnnWell Gruppe 4.2 Kontaktsystem aus Blatt- und Schraubenfeder

6.1 Gruppe 4.2.1 EnnWell Novo

6.1.1 Gruppenmerkmale

Das gemeinsame Kennzeichen der Gruppe 4.2 ist das dreiteilige Gehäuse bestehend aus einem gegossenen Lagerhals, einem Gehäusemantel aus Weißblech und einem Stahlblechboden. Wegen der zwei Ausführungsformen der Lagerhülse werden die beiden Typen EnnWell-Novo und EnnWell-Lima auf die Untergruppen 4.21 und 4.22 aufgeteilt, obwohl von letzterer zunächst nur ein Exemplar für die technische Analyse zur Verfügung steht. Beim Muster G4.21c lässt sich die Typenbezeichnung nicht entschlüsseln. Der Firmenname ENWELL erscheint nur auf dem Markenschild des Musters G4.21b. Innerhalb der Gruppe 4.21 unterscheiden sich die Exemplare in der Gehäusemantelgestaltung, woraus sich keine nennenswerten Änderungen der Abmessungen ergeben. Die Lagerhülse variieren in der Farbe und der Oberflächen-gestaltung. Für die größere axiale Ausdehnung des Bodens beim Muster W.O.P., (G4.21d) bietet sich keine Begründung aus konstruktiver Sicht an.



G4.21a Novo 35



G4.21b Elite
1,8 W



G4.21c: 2,1 W



G4.21d: W.O.P.
F 795398



G4.21e: Pick
Nr. F 50596

Bild 6.1: Gruppe 4.21: EnnWell Typ Novo, vierpolige Tulpenmagnetdynamomas mit dreiteiligem Gehäuse,::

Der intakte Bedienungshebel des Modells G4.21b ist der Anlass für den Vergleich der Kippeinrichtungen aller ENNWEILL-Dynamos. Die Kontur des Basisblechs stimmt bei den vorliegenden Mustern überein, sodass darin ein Indiz besteht, trotz unterschiedlicher Markennamen die Zugehörigkeit der Muster zum gleichen Produzenten zu bestätigen. Die scheinbar unbedeutenden Unterschiede der Kippeinrichtungen werden an der Rückseite des Basisblechs sichtbar (Bild 6.2). Die unteren beiden Gewindebohrungen dienen zur Befestigung des Dynamos am Halter und wurden nicht verändert. An der linken Seite der Muster im Bild 6.2a und b sind zwei Grundlöcher zu sehen, die durch das Herausdrücken von Zapfen entstehen. Mit diesen Zapfen ist auf der Innenseite des Basisblechs ein Blech verstemmt (Bild 6.3), in das die Sperrnut für die Arretierung des Dynamos in der Ruhestellung eingearbeitet ist. Die zwei Positionen des Sperrstiftes relativ zum Sperrblech zeigt Bild 6.4.

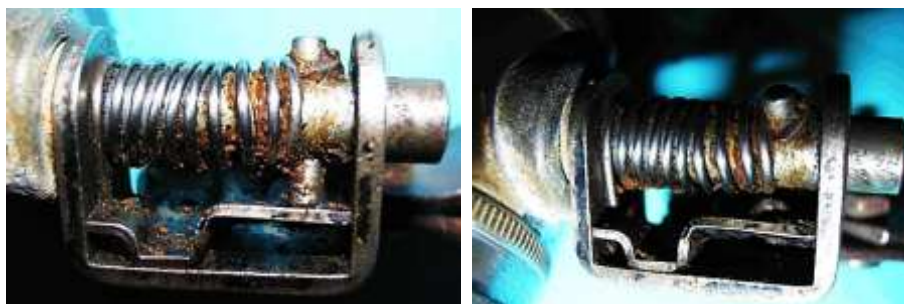


a: G2b b: G2c c: G4.1a d: G4.21.a e: G4.21d

Bild 6.2: Rückseiten der Grundbleche: a) Schweißpunkte für das Anschlagblech, b) Schweißpunkte und Gewindebohrungen für einen Bedienungshebel, c) Kippvorrichtung ohne Bedienungshebel, d) Zwei Bohrungen für den Bedienungshebel, e) Bohrung und Anschlag für den Bedienungshebel



Bild 6.3: Angestemmtes Blech mit Sperrnut



a

b

Bild 6.4: Bewegung des Drehbolzens: a) Ruhestellung, b) Betriebsstellung

Sowohl das Sperrblech als auch die Grundlöcher wurden von einer Konstruktion abgelöst, bei der der Sperrstift nur den Drehwinkel begrenzt und für die Arretierung in der Ruhestellung ein Zapfen auf dem Drehbolzen vorgesehen ist. In der Ruhestellung rastet der Zapfen in einer Nut im Basisblech ein (Bild 6.5). Durch eine axiale Verschiebung des Drehbolzens wird die Drehbewegung des Dynamos eingeleitet, die bis zum Anschlag des Sperrstiftes an eine Ausklinkung des Basisblechs erfolgt (Bild 6.6). Auf der Rückseite des Basisblechs erscheint die Ausklinkung als ein rechteckiger Durchbruch (Bild 6.2c und Bild 6.7).



Bild 6.5: Positionen des Einrastzapfens

a

b



Bild 6.6: Stellungen des Sperrstiftes:
a) Ruhestellung,
b) Betriebsstellung

a

b

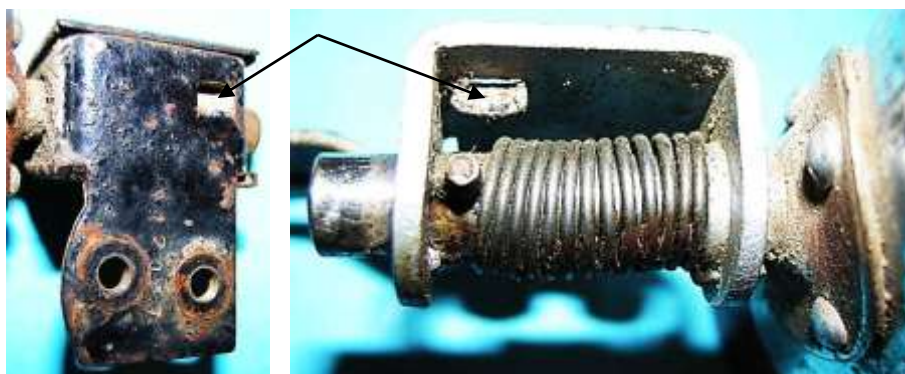


Bild 6.7: Basisblech:
a) Rückseite mit ausgeklinktem Anschlag,
b) Anschlag des Sperrstiftes

a

b

Die Muster im Bild 6.2b und d besitzen zwei weitere Gewindelöcher, die im Bild 6.2b übereinander und im Bild 6.2d nebeneinander angeordnet sind. Es lässt sich vermuten, dass sie für die Befestigung eines Bedienungshebels vorgesehen sind. Sie wurden abgelöst durch den im Bild 6.8 dargestellte Fußhebel. Voraussetzung für seine

Anbringung sind eine Bohrung, in der der er drehbar angenietet ist, und ein Zapfen, der den Drehwinkel des Hebels begrenzt. Der Fußhebel ist aus 2 mm starkem Stahlblech gefertigt. Durch Druck auf die Bedienfläche des Hebels wird der Drehbolzen axial verschoben und entriegelt. Damit der Hebel nicht klappert, ist zwischen dem Gehäuse der Kippvorrichtung und dem Hebel eine Rückstellfeder eingesetzt. Sie wird vom Ende des Drehbolzens in ihrer Position gehalten.

An den vorliegenden Mustern ist der Fußhebel nur an den Elite-Varianten vorhanden, sodass er ein kundenspezifisches Bauteil sein kann. Die Anbaumöglichkeit des Hebels besteht allerdings auch beim Muster mit dem Markenzeichen W.O.P (G4.21d).

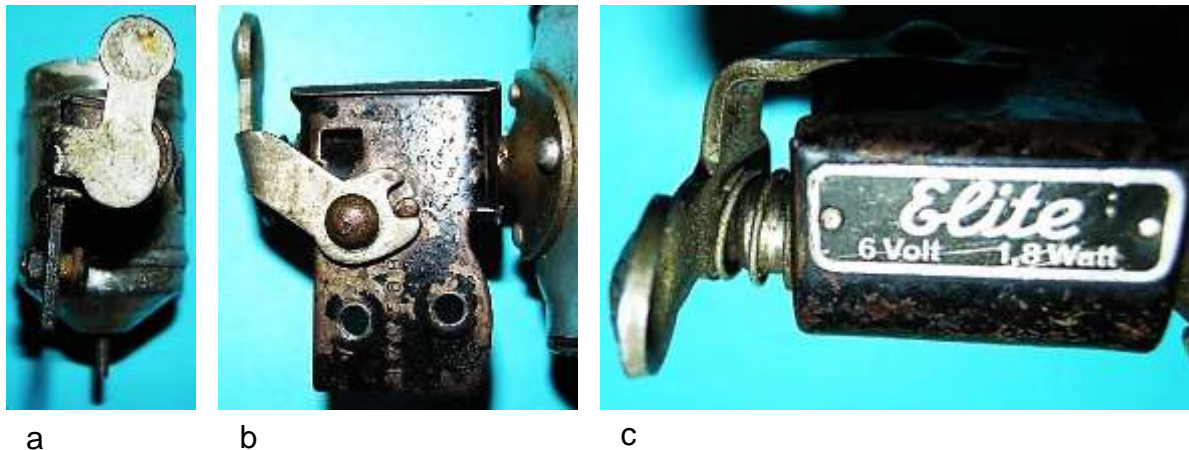


Bild 6.8: Bedienungshebel: a) Bedienfläche, b) Drehachse und Drehwinkelbegrenzung des Hebels, c) Rückstellfeder

Die Abmessungen der Dynamos der Gruppe G4.2 variieren nur in engen Grenzen, sodass die folgende Auflistung der wichtigsten Daten für alle vorliegenden Exemplare zutreffen:

- Gehäusedurchmesser: 42 mm
- Magnetdicke: 5 m-5,4 mm
- Magnetlänge 55 mm (Muster G4.21b: 47 mm)
- Magnetdurchmesser 36 mm
- Magnetgewicht: 154 g-177 g
- Läuferdurchmesser 25,3 mm
- Blechpaketlänge des Ankers 15 mm und 21 mm
- Luftspaltlänge 0,3 mm
- Gesamtgewicht: 420 g-450 g

Da Unterschiede in der Generatorkonstruktion nur in den Pollücken der Magnete auftreten, werden in den anschließenden Abschnitten die Muster nur anhand der Fotos und der Bildunterschriften vorgestellt.

6.1.2 G4.21b, ENNWELL-Elite 1,8 W,



Bild 6.9: Elite mit dreiteiligem geprägtem Gehäuse 1,8 W, vierpolig



Bild 6.10: Beschriftung der Kippvorrichtung

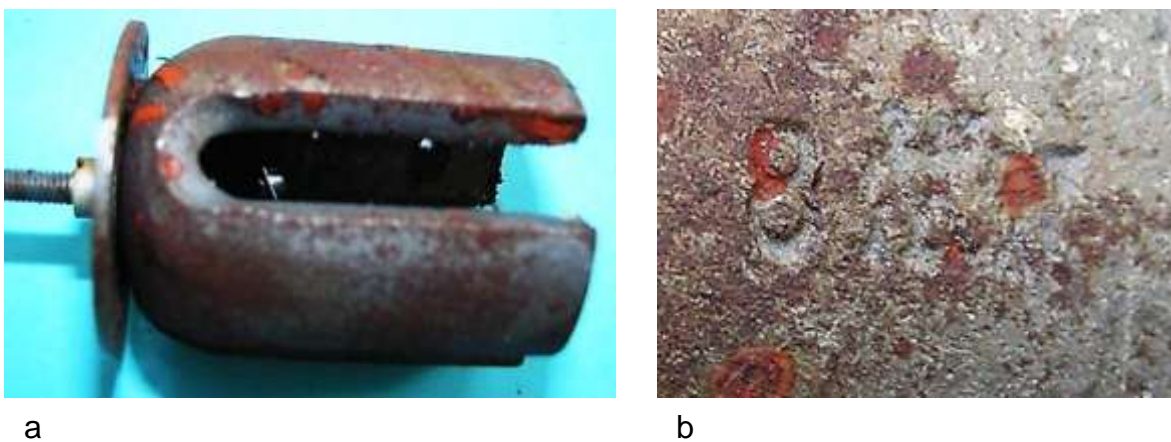


Bild 6.11: Vierpoliger Magnet: a) Magnet mit Spannplatte, b) Stempel des Magnetherstellers „Zwilling“



Bild 6.12: Position der Spannung führenden Blattfeder



a



b



c

Bild 6.13: Stapellager: a) Obere Scheibe, b) Einzelne Scheibe; c) Lagerhalsfuß mit Lager und den Gewindebohrungen für die Spannbolzen

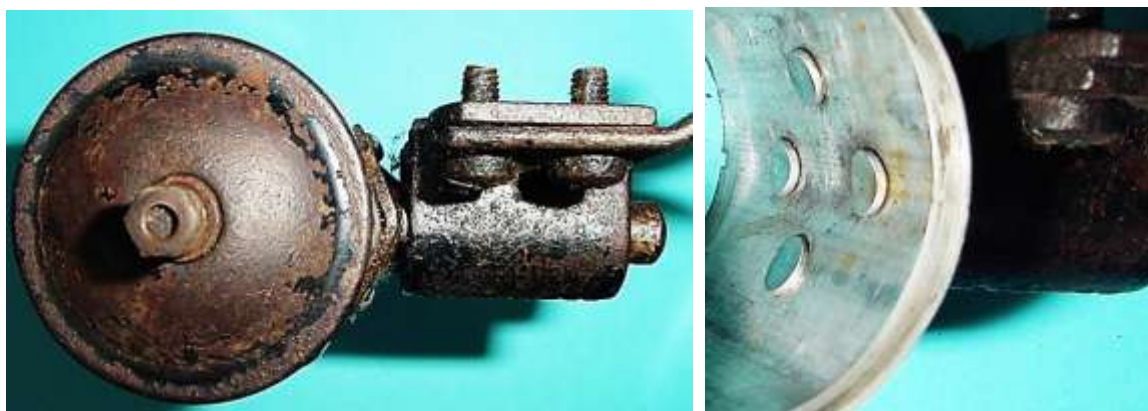
6.1.3 G4.2.1c, ENNWELL 2,1 W



Bild 6.14: Muster G5d ohne Typenbezeichnung



Bild 6.15: Ansicht von oben



a

b

Bild 6.16: Befestigung der Kippvorrichtung a) Boden, b) Innere Nietköpfe



a

b

c

Bild 6.17: Abgenommener Gehäusetopf mit Blick auf den Federkontakt, b) Kurze Pol-
lücke, c) Lange Pollücke mit Spannbolzen



Bild 6.18: Ein-
engung des
Jochs für die
Spannbolzen



Bild 6.19: Ein-
prägung auf
dem Magneten
mit dem Zwil-
lings-Logo



Bild 6.20: Blattfeder mit Kabelanschlussbolzen und Spannplatte



Bild 6.21: Anker mit abge-
bundener Wicklung, 17 Ble-
che

6.1.4 G4.21d, W.O.P ein EnnWell-Produkt



Bild 6.22: Dynamo W.O.P mit dreiteiligem Gehäuse



Bild 6.23: Gehäuseteile
a) Spritzgusslagerschild
b) Gehäusemantel aus Messing,
c) Boden aus Eisenblech

a

b

c



Bild 6.24: Pollücken mit und ohne Spannbolzen



Bild 6.25:
Spannplatte



Bild 6.26:
Anker mit
Lagerhals:
a) Polfläche
des Blech-
pakets,
b) Wick-
lungsköpfe



Bild 6.27: Lager-
hals mit Stapella-
ger

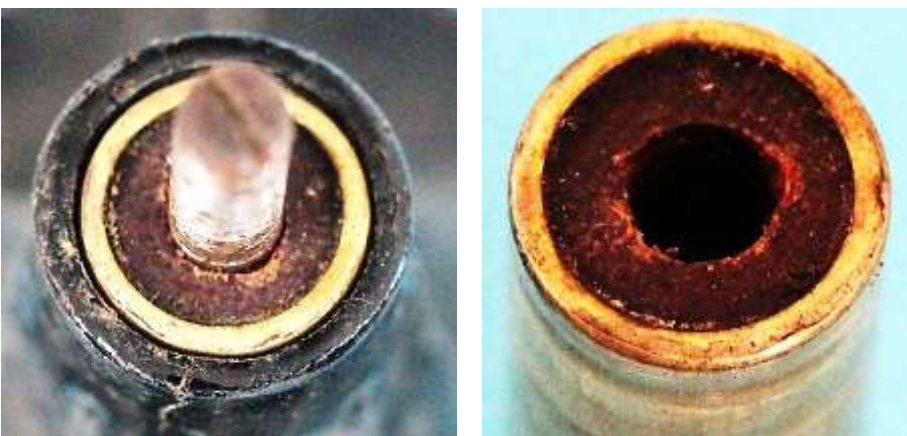


Bild 6.28: Stapel-
lager mit und ohne
Welle

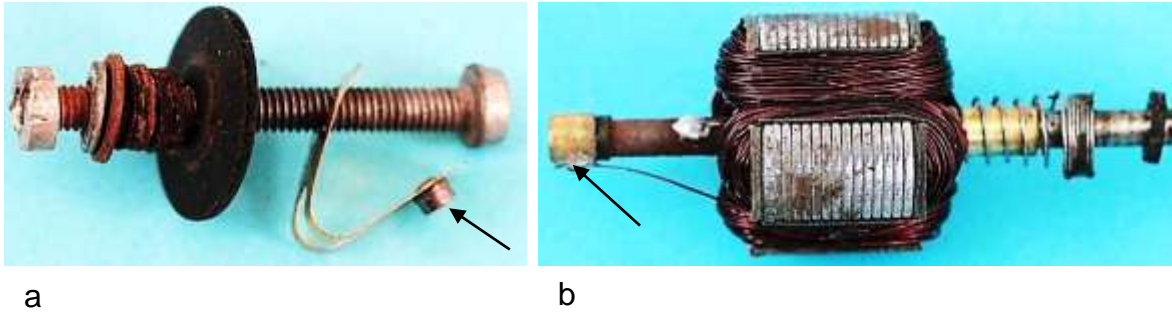


Bild 6.29: Schleifkontakt: a) Blattfeder mit Bürste, b) Schleifkappe am Wellenende

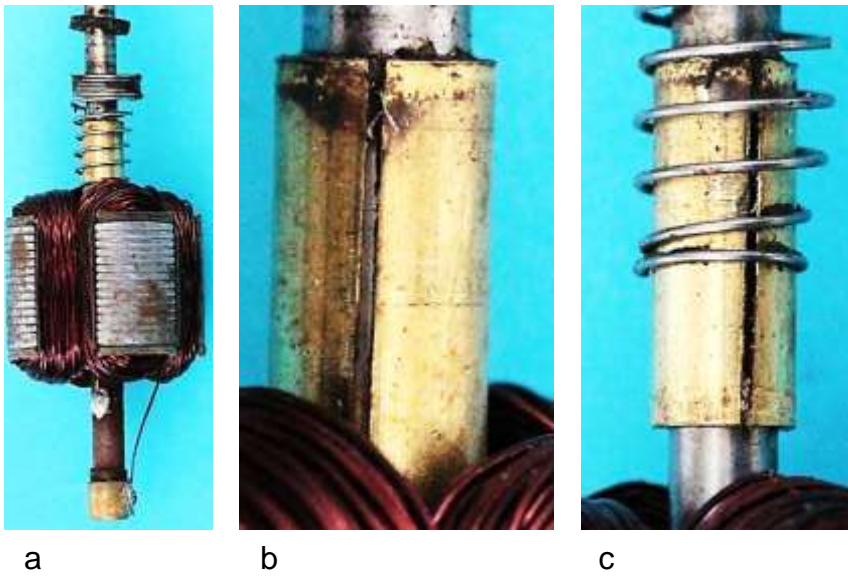


Bild 6.30: Feder für den Massekontakt
 a) Anker mit Feder,
 b) Geschlitzte Massekontaktgehäuse
 c) Schraubenfeder und Massekontaktgehäuse

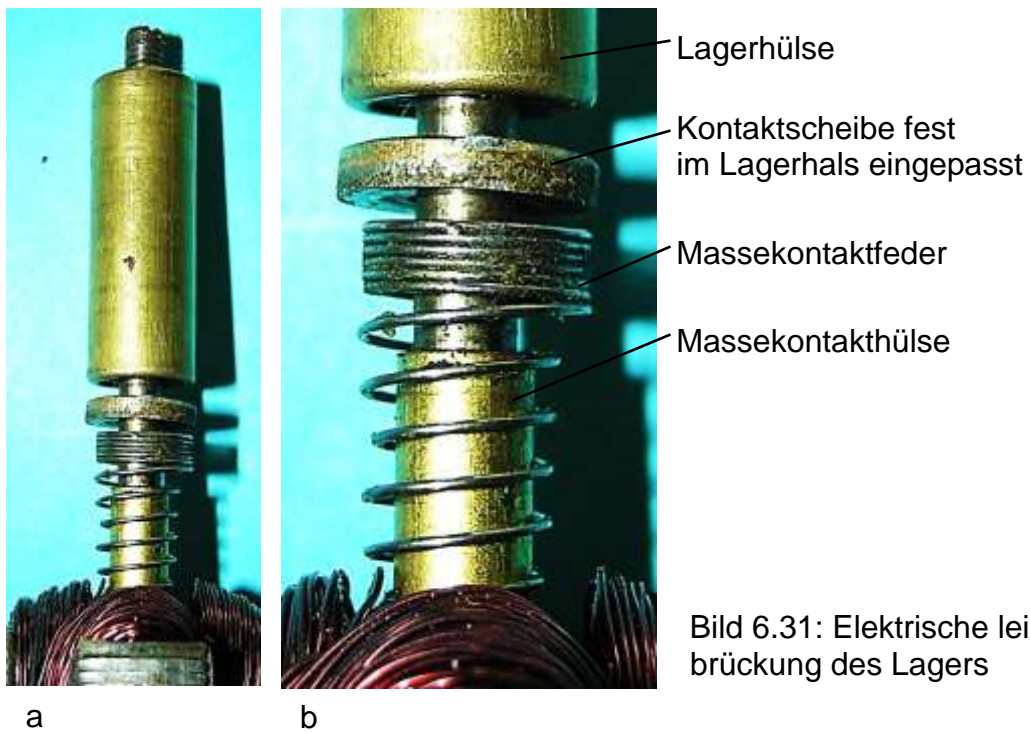


Bild 6.31: Elektrische leitende Überbrückung des Lagers

6.1.5 G4.21e, ENNWELL-Pick, Fertigungsnummer F 505967



Bild 6.32: ENNWELL-Pick



a

b

c

Bild 6.33: Befestigung des Reibrades: a) Reibrad mit Mutter, b) Geschlitzte Kontermutter, c) Öffnung des Reibrades mit konischen Seitenflächen



a

b

c

Bild 6.34: Lagerhalsfuß: a) Kontaktscheibe, b) Stapellager: c) Entferntes Lager

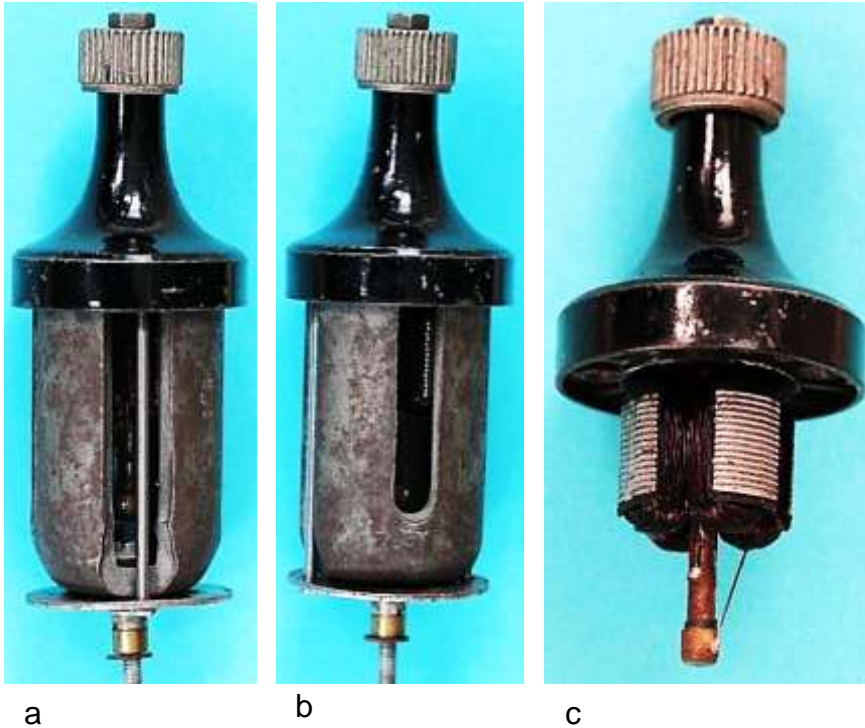


Bild 6.35: Generator:
 a) Lange Pollücke mit Aussparungen für die Spannbolzen,
 b) Kurze Pollücke
 c) Lagerhals mit Anker



Bild 6.36: Stapellager: a) Anker mit Massefeder, Kontaktscheibe und Lager, b) Lagerhülse, c) Umbörlung der Lagerhülse

6.2 EnnWell Lima G4.22-ENNWELL ENDICO



Bild 6.37:
ENNWELL-
ENDICO



Bild 6.38: Be-
schriftung auf
der Abde-
ckung der

Kippvorrichtung



Bild 6.39: An-
sicht des Hal-
ters, der
Kippvorrich-
tung und des
Reibrades



a



b

Bild 6.40:
Ansichten
von oben und
von unten



Bild 6.41: Befestigung des Stahlbodens am Kontaktbolzen

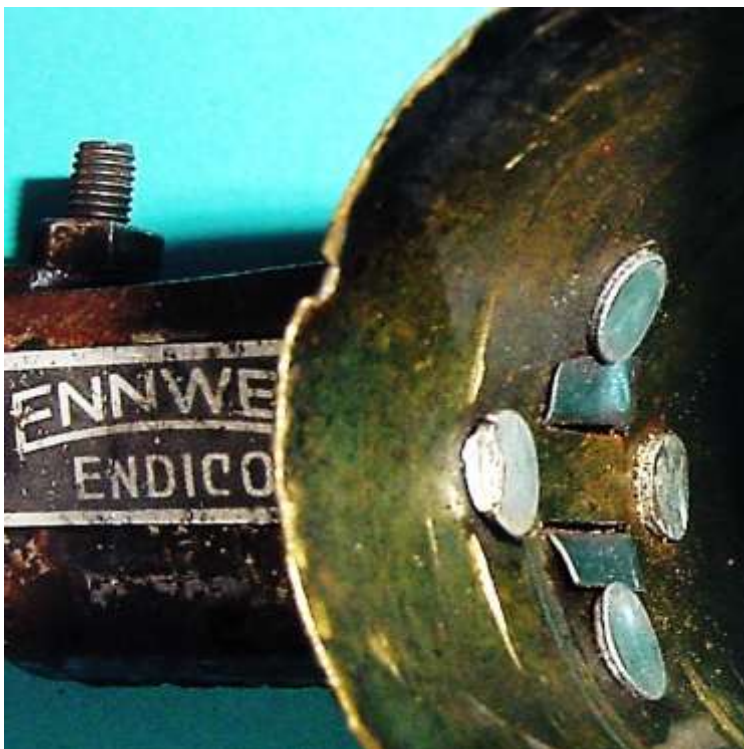


Bild 6.42: Vernietung des Flansches der Kippvorrichtung, Einklinken der Banderole unter dem Flansch



Bild 6.43: Spannplatte mit den Schraubenköpfen

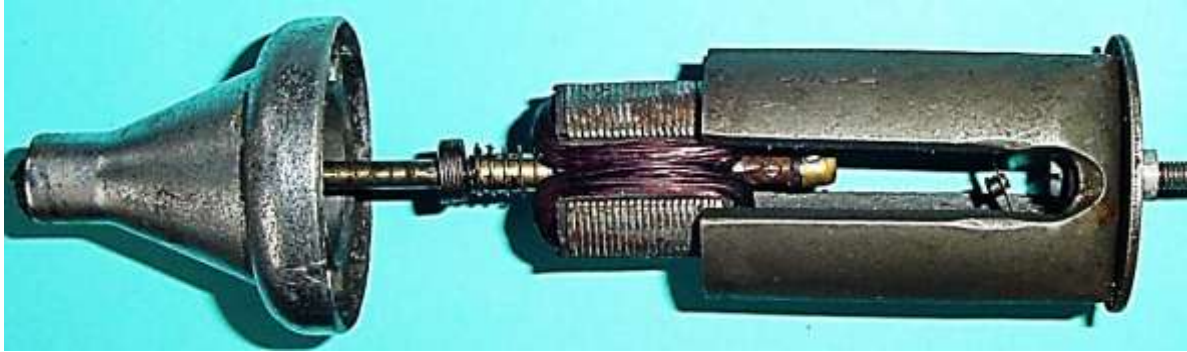


Bild 6.44: Explosionsdarstellung: Lagerhals, Anker, Magnet

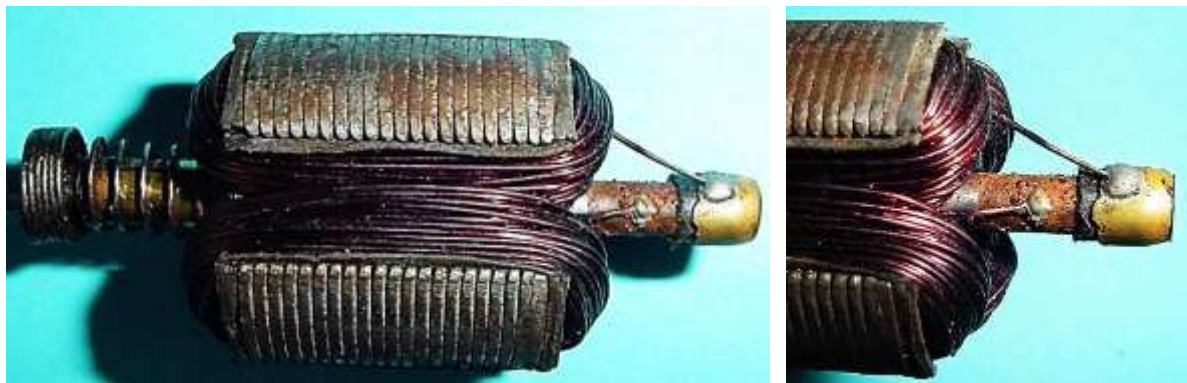
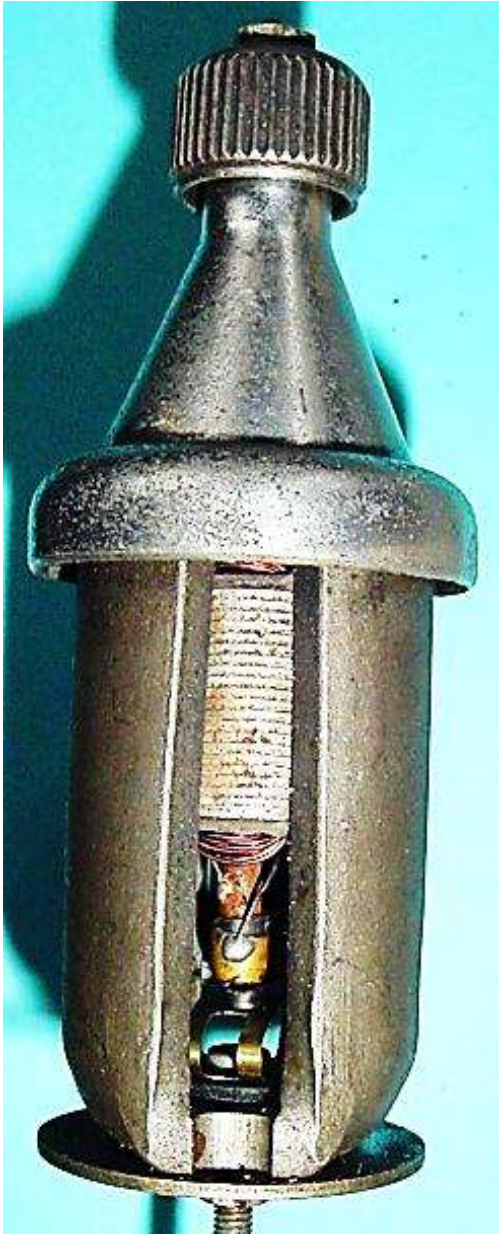


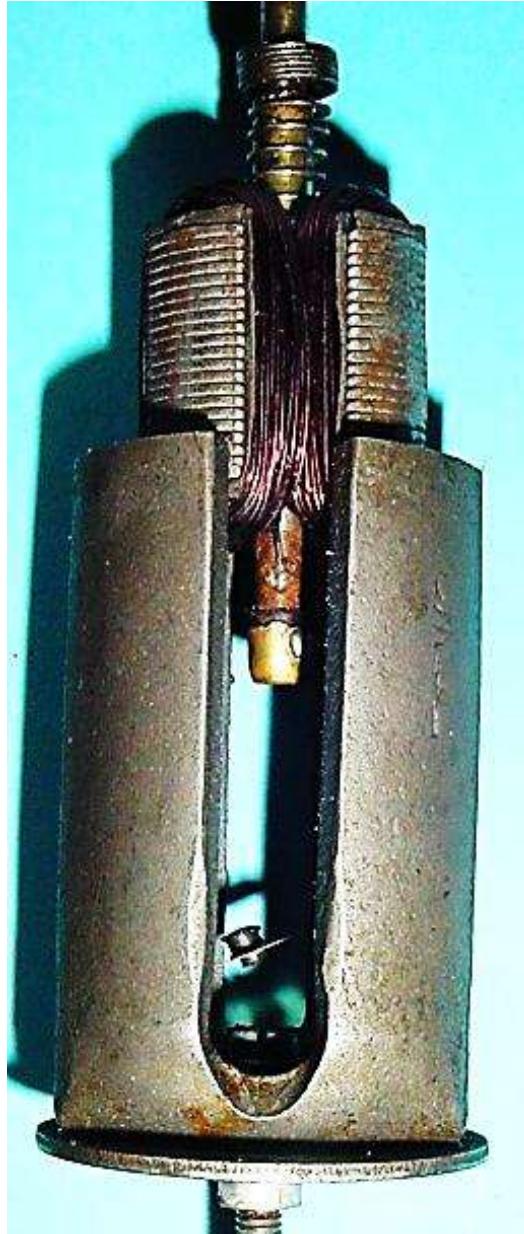
Bild 6.45: Ankerwicklung mit den Spulenanschlüssen, 21 Bleche



Bild 6.46: Reibrad mit Innengewinde



a



b

Bild 6.47: Pollücken mit Blick auf die Spannung führende Blattfeder

7 Gruppe 5: Elite-Dynamo mit ruhendem AlNi-Magneten

Die Ablösung der Magnetstähle durch AlNi-Magnete erfolgte bei dem im Bild 7.1 dargestellten Dynamo in der Weise, dass die Tulpenmagnete ersetzt wurden durch einen AlNi-Walzenmagnet.



Bild 7.1: Vierpoliger Weicheisenstab-Dynamo

Das Gehäuse des 240 g schweren Dynamos besteht aus drei Teilen, dem gegossenen Lagerhals, dem Mantel aus einem Messingrohr und dem aus Messingblech geformten Boden. Durch Umbörtelung der Mantelenden werden die drei Teile miteinander verbunden (Bild 7.2). Am Gehäusemantel ist die Kippvorrichtung mit einem dreieckförmigen Flansch angenietet. Den Halter bilden zwei gleiche Bleche, die beide am Basisblech der Kippvorrichtung angeschraubt werden (Bild 7.3).



Bild 7.2: Lagerhals: a) Gehäusemantel mit Lagerhals, b) Umbörtelung des Mantels am Lagerhalsfuß, c) Oberes Gleitlager

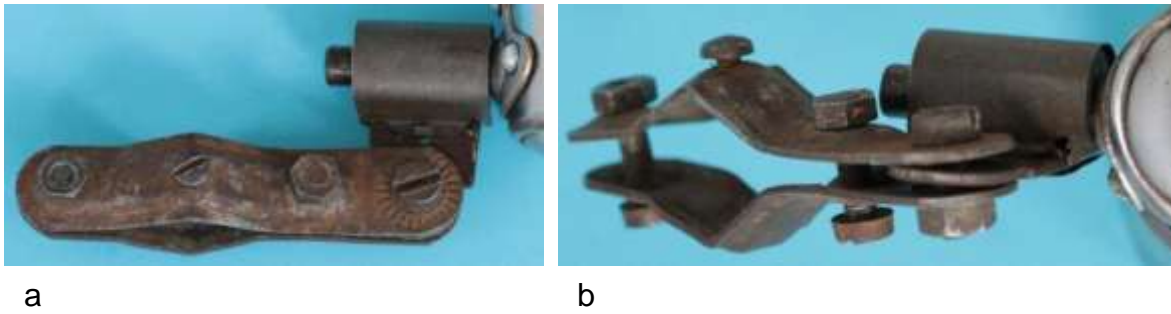


Bild 7.3: Halter aus zwei gleichen Blechen: a) Seitenansicht, b) Basisblech der Kippvorrichtung zwischen den Halterblechen

Das Gehäuse und der ausgebaute Generator sind im Bild 7.4 nebeneinander dargestellt. An der Peripherie des 18 mm langen Walzenmagneten sind 1,5 mm starke ferromagnetische Bleche angelegt (Bild 7.5), die oberhalb des 60 g schweren Magneten den zylindrischen Raum für den Anker aufspannen. Die Polbleche nehmen 2/3 des Magnetumfangs ein. Der Magnet ist in radialer Richtung vierpolig magnetisiert. Damit die Polbleche richtig positioniert werden, ist eine entsprechende Markierung auf der oberen Stirnseite aufgedruckt.



Bild 7.4 Baugruppen:
a) Dreiteiliges Gehäuse mit Kippvorrichtung,
b) Generator mit Reibrad

Zum rotierenden Anker haben die Pole einen Abstand von 0,5 mm. Das Eisen des Sternankers ist aus fünf 1 mm starken Blechen und einem abgewinkelten Blech an der unteren Stirnseite zusammengesetzt (Bild 7.6). Damit gehört der Anker zu den kürzesten Sternankern aller Dynamoausführungen. Der Läufer insgesamt wiegt 54 g.

Der Masseanschluss der Ankerwicklung liegt auf der Welle. Da keine Schleifkontakte zur elektrischen Überbrückung der beiden Gleitlager vorhanden sind, erfolgt der Stromfluss durch die Gleitlager. Das Spannung führende Spuleneende ist an der Schleifkappe am unteren Wellenende angelötet. Die Schleifkappe hat an der Stirnseite eine Vertiefung, in die eine speziell gewickelte Schraubenfeder hineinragt (Bild 7.8b) und den elektrischen Kontakt zwischen Anker und Kabelanschlussbolzen herstellt. Die Scheibe unter dem Schraubenkopf ist so dimensioniert, dass die Feder darauf sicher ruht und der Schraubenkopf Verschiebungen der Feder verhindert (Bild 7.7). Das Wellenende mit der Schleifkappe und die Kontaktfeder sind in der Bohrung des Magneten versteckt.

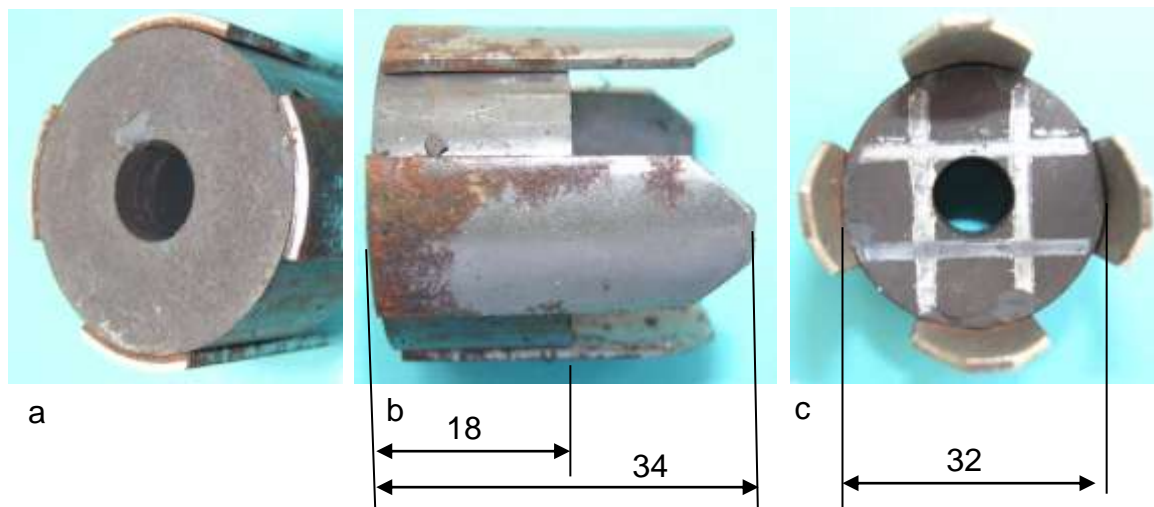


Bild 7.5: Polrad: a) 1,5 mm starke ferromagnetische Bleche schließen mit dem unteren Magnetrand ab, b) Seitenansicht des Polsystems, c) Kennzeichnung der Polbereiche

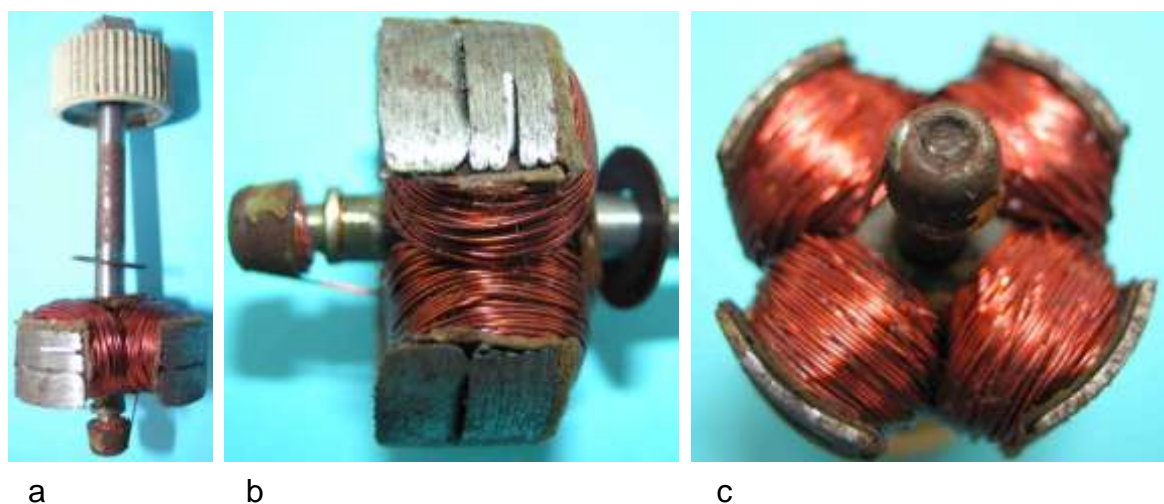


Bild 7.6: Anker: a) Gesamter Läufer, b) Spulenanschluss und Blechpaket, c) Wicklungsköpfe und Schleifkappe

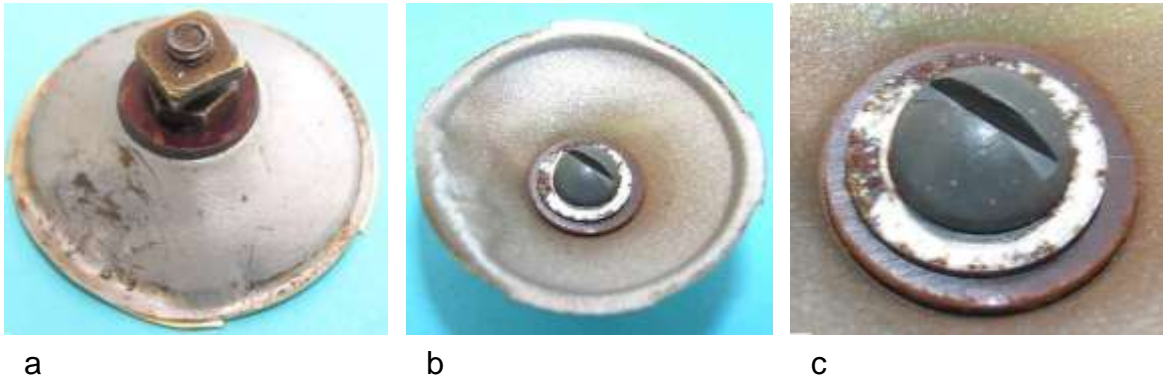


Bild 7.7: Boden: a) Kabelanschluss, b) Kabelanschluss innerhalb des Gehäuses, c) Sitz der Kontaktfeder

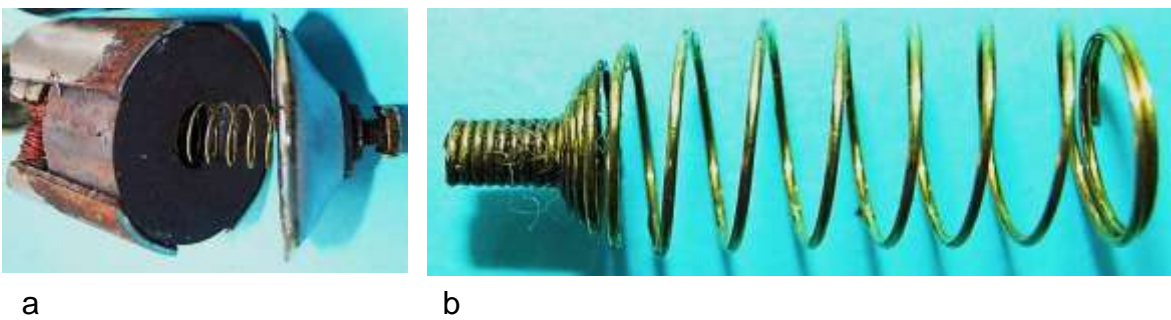


Bild 7.8: Federkontakt: a) Schleifkontakt innerhalb der Bohrung des Magneten, b) Kontaktfeder

Quellen:

/ 1/ 09.05.1930

Reichspatentamt, Patentschrift Nr.554320

Anmelder: Enn-Werke Neu und Neuburger in Nürnberg

Klasse 21d¹ Gruppe 11

Ausgegeben am 16.06.1932

Titel: Magnetelektrische Lichtmaschine

Inhalt: Verbesserung des Bajonettverschlusses von Gehäuseteilen

/ 2/ 01.06.1933

Reichspatentamt, Patentschrift Nr.578909

Anmelder: Enn-Werke Neu und Neuburger in Nürnberg

Klasse 63g, Gruppe 63g Gruppe 11

Ausgegeben am: 19.06.39

Titel: Fahrrad- und Motorradlampe

Inhalt: Lampenverstellung mit einem Hebel

/ 3/ 21.10.1951

Gebrauchsmusterpatent

Anmelder: Enn-Werke Neu und Neuburger in Nürnberg

Titel: Rückstrahler oder Rücklicht für Fahrräder und dgl.

Inhalt: Rückstrahler mit Randfläche