

Bosch

Fahrraddynamos

Teil II



WB bis WG

Bearbeiter : Dieter Oesingmann
Gerd Böttcher
Gerhard Eggers
Bosch-Archiv

Inhalt:

1	BOSCH WB	4
2	BOSCH WD	12
3	BOSCH WE UND WF	17
4	BOSCH WG-	21
5	WG-MODIFIKATIONEN	28
6	BOSCH WH	43
7	QUELLENVERZEICHNIS:	53

Technologiesprung W1-----WB



Bosch WB

1 Bosch WB

Die 1927 für die Serienproduktion freigegebene Dynamobauart WB (Bild 1.1), weist gegenüber den W1-Typen wesentliche Veränderungen an der Gehäusegestaltung, der Kippeinrichtung (Bild 1.2) und des Generators auf (Bild 1.9). Das Messinggehäuse besteht aus dem Lagerhals und einem Gehäusetopf. Beide Teile werden von zwei durchgehenden Bolzen miteinander verschraubt, wobei der Lagerhalsrand über den Gehäusetopfrand greift.



Bild 1.1: WB Robert Bosch A.-G.



Bild 1.2: Entwicklungssprung von W1 zu WB

Nicht zu übersehen ist das Entwicklungsziel, die Dynamofertigung zu vereinfachen. Dieses Vorhaben trifft auch auf das Kabel und die Lampe zu. Das ursprünglich als Güte Merkmal betrachtete zweiadrige Kabel wurde ersetzt durch eine einadrige Verbindung zwischen Lampe und Dynamo. Den Rückschluss bildet der Rahmen. Den Kontakt zwischen Dynamohalter und Rahmen stellt eine Spitzschraube her, die den Emaillack durchstößt, ohne ihn großflächig zu beschädigen. Hier drängt sich die Frage auf, bei welchem Dynamo die Spitzschraube erstmalig verwendet wurde und ob dafür Patentanmeldungen existieren. Geändert wurde auch die Lampenkonstruktion (z.B. J 78/1), wobei eine bessere Anpassung an den Lampenhalter vorgenommen wurde. In dieser Entwicklungsphase bot Bosch auch Scheinwerfer (z.B. TS 78 AS 11) mit zusätzlicher Trockenbatterie an (Bild 1.3). Damit reagierte Bosch auf den Wunsch, auch im Stillstand das Fahrrad zu beleuchten.

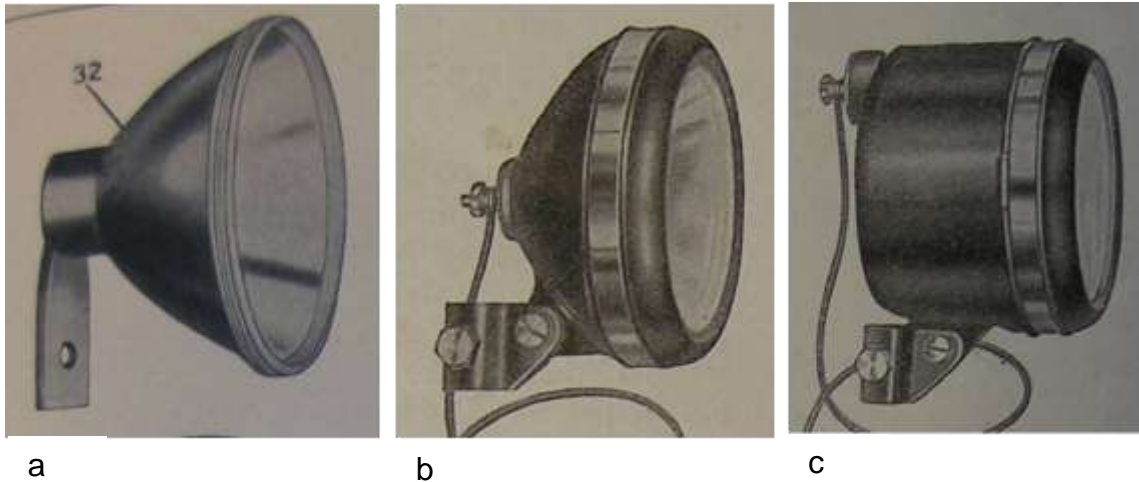


Bild 1.3: Neuentwicklungen der Bosch-Lampen: a) Lampe für zweiadriges Kabel, b) Neuentwicklung J 78/1, c) Lampe mit Trockenbatterie TS 78 AS 11

Die Typenbezeichnung des Dynamos und der Firmenname sind auf dem breiten Lagerhalsfuß eingeprägt (Bild 1.4). Der im Vergleich zum W1-Dynamo von außen sichtbare Unterschied ist die Neukonstruktion der Halte- und Kippvorrichtung bei der WB-Type. Die Spannbandbefestigung der Kippeinrichtung am Gehäusemantel wurde abgelöst durch einen mit dem Drehbolzen verbundenen runden Flansch, der am Gehäusemantel an vier Stellen angenietet ist (Bild 1.5).



Bild 1.4: Ansichten von oben und von unten
a) Reibrad und Lagerhalsfuß,
b) Kabelanschluss und Boden

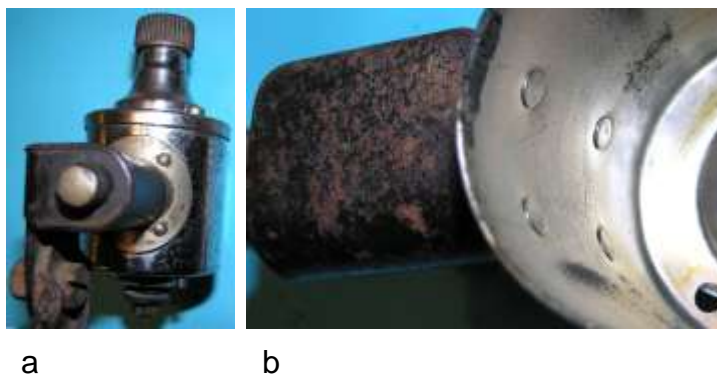


Bild 1.5: Befestigung der Kippeinrichtung am Gehäusemantel
a) Runder Flansch
b) Nietköpfe im Innenraum

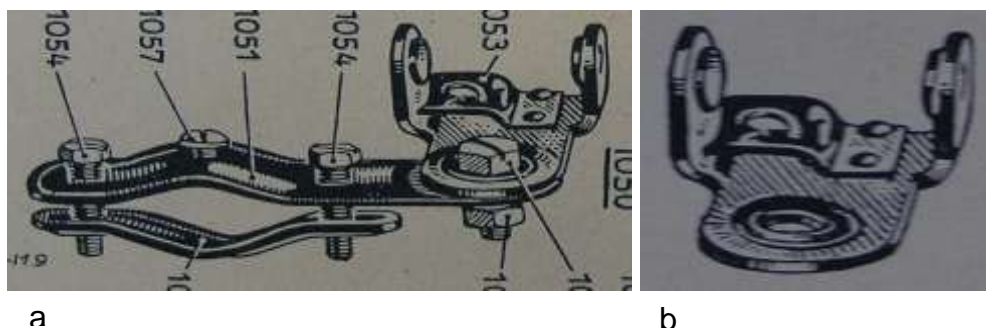
Unter der Abdeckung der Kippvorrichtung ist eine Schraubenfeder auf dem Drehbolzen angeordnet, der mit einem Sperrstift versehen (Bild 1.6) ist. Die vorgespannte Schraubenfeder stützt sich mit ihren Enden am Rahmen der Kippvorrichtung und am Sperrstift ab. Innerhalb des U-förmig gebogenen Rahmens der Kippeinrichtung ist ein Kulissenblech angenietet (Bild 1.7), an dessen Kontur der Sperrstift entlang geführt wird, wodurch die zwei Dynamostellungen ermöglicht werden. Das Ausrasten erfolgt durch einen axialen Druck auf den Drehbolzen, sodass der Sperrstift aus der Kulissenraste geschoben wird und die vorgespannte Schraubenfeder den Dynamo gegen den Reifen kippt. Der Dynamo muss manuell zurückgedreht werden. Dabei schiebt die axial gespannte Feder den Bolzen zurück und der Sperrstift rastet in der Kulissennut ein.



Bild 1.6: Kippvorrichtung: a) Abdeckung, b) und c) Positionierblech, Schraubenfeder und Sperrstift bei den zwei Stellungen des Dynamos

Zwischen dem Halter und der Kippeinrichtung ist zur radialen Ausrichtung des Dynamos zur Laufradnabe ein feststellbares Gelenk vorhanden (Bild 1.7a).

Bild 1.7: Halterung: a) Halter mit Basisblech, b) Basisblech mit Kulissenblech der Kippvorrichtung



An der Peripherie des Bodens sind die beiden Muttern auf den Gewindebolzen aufgeschraubt. In der Bodenmitte stößt der Kabelanschlussbolzen heraus. Er ist mit einer Rändelmutter zum Anklemmen des Drahtes zur Lampe (Bild 1.4b und Bild 1.8a) versehen.

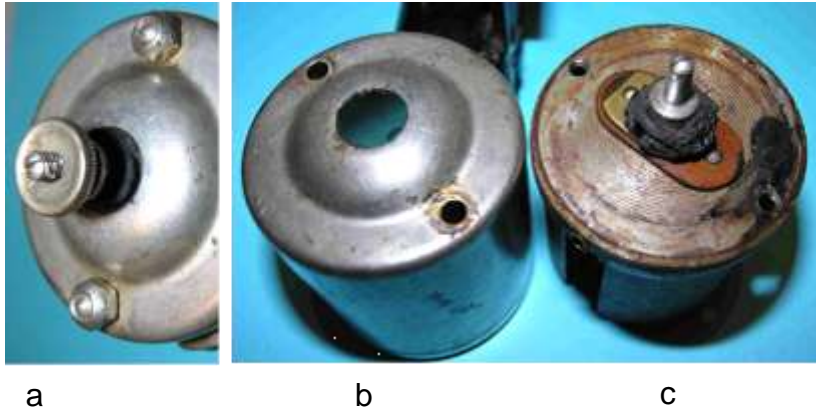


Bild 1.8: Kabelanschluss:
 a) Boden mit Verschraubung,
 b) Gehäusetopf,
 c) Isolierung des Kabelanschlusses

Das Schnittmodell im Bild 1.9 vermittelt einen Eindruck vom Aufbau des magnetischen Kreises. Im Vergleich zum Vorgängertyp W1 wurde der Aluminiumring an den Stirnseiten der Pole entfernt. Somit wurden für die Befestigung des Lagerhalses die zwei schon genannten durchgehenden Gewindebolzen gewählt. Sie ersetzen den Aluminiumring und vier Schrauben am Lagerhals und verbinden gleichzeitig den Lagerhals und den Gehäusetopf.



Bild 1.9: Bosch WB, Schnittmodell

Hohe Ansprüche an die Maßhaltigkeit der Magnetabmessungen und der Bearbeitung des Magnetjochs stellt die Befestigung der parallel ausgerichteten Stabmagnete in der ringförmigen Jochnut (Bild 1.11), denn auf den stabilisierenden Aluminiumring an den Polschuhen wurde verzichtet. Durch Einkerbungen des äußeren Nutrands in den Pollücken wird eine sichere periphere Positionierung der Bauteile erreicht. Diese Technologie erübrigte das Einbringen einer Nut in die Stabmagnete.

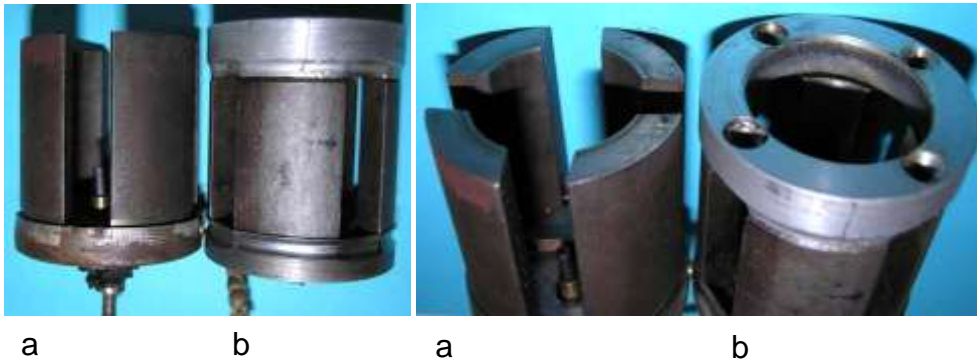


Bild 1.10: Einsparung des Aluminiumrings an den Stirnseiten der Pole: a) WB, b) W1

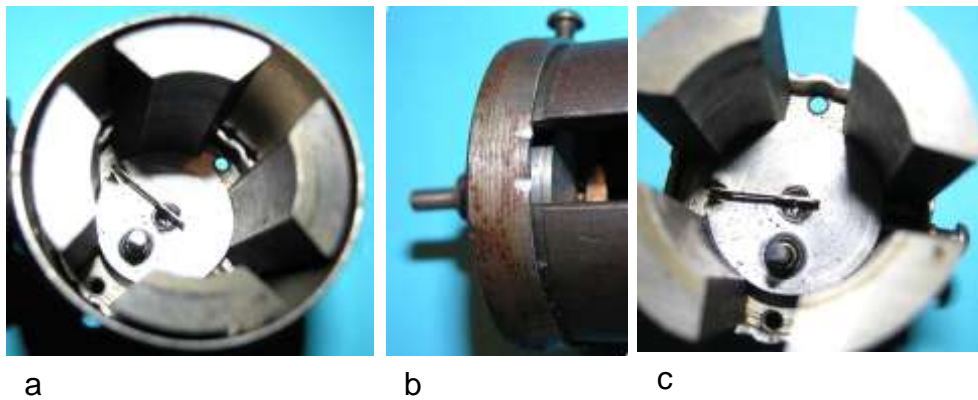


Bild 1.11: Erregersystem: a) Stirnflächen des Magnetsystems, b) Einkerbungen des Jochrandes, c) Befestigung der Magnete in der Jochnut

Um eine Einengung des Magnetinnenraums und ein einseitiges Schleifen des Läufers an den Polen zu verhindern, ist am Lagerhalsfuß ein Bund vorgesehen (Bild 1.12b), an dem die Magnete anliegen. Diese Konstruktion des Erregersystems ist bei allen weiteren Stabmagnetdynamogruppen (WB bis WH) beibehalten worden. Das Einsetzen des Justierbundes hatte zur Folge, dass die Kontur des Lagerhalses verändert wurde (Bild 1.12a).

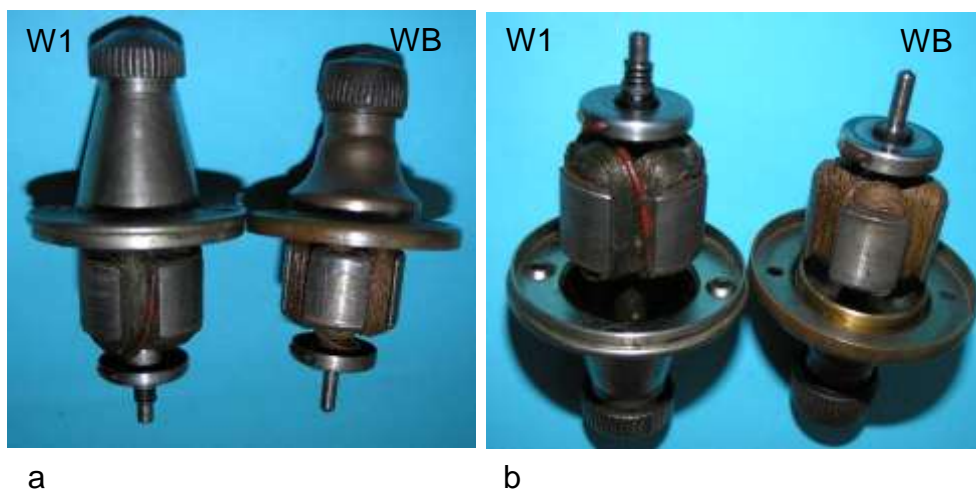


Bild 1.12: Veränderungen am Lagerhals: a) Kontur des Lagerhalses, b) Justierbund

Außerdem erfolgte eine Verkürzung des Lagerhalses, was zur Laufruhe des Dynamos beiträgt. Durch den fehlenden Aluminiumring konnten die Magnetstäbe um 10 mm verlängert werden, ohne die Gesamtlänge des Dynamos zu erhöhen. Magnetquerschnitts diente ebenfalls der Verstärkung des Manetfeldes. Dazu wurde die Magnetdicke von 7 mm auf 7,7 mm erhöht und die parallelfankigen Pollücken von 11 mm auf 10 mm reduziert. Um die Veränderungen am Magnetsystem deutlich zu machen, sind die Magnetabmessungen der ersten drei Bosch-Typenreihen im Bild 1.13 ausgewiesen.

Typenbezeichnung	RL1a	W1	WB
Gesamthöhe/mm	155	113	100
Mantelhöhe/mm	90	62	54
Gehäusedurchmesser/mm	49	49	51
Läuferdurchmesser/mm	24	30	30
Blechpaketlänge/mm		17	17
Magnetdicke/mm	7	7	7,7
Magnetlänge/mm	65	33	43
Pollücke/mm	10	11	10
Masse /g	1050	660	720

Bild 1.13: Gegenüberstellung einiger Abmessungen der Typen RL1a, W1 und WB

Die zweiseitig gelagerte Welle trägt den Anker, dessen Ankerspule mit umsponnenen Draht gewickelt ist. Sein Blechpaket besteht aus dreißig 0,5 mm starken Blechen und zwei 1 mm dicken Endblechen (Bild 1.14). Die verbesserten magnetischen Verhältnisse wirken sich auf Bemessung der Wicklungsdaten aus, denn die Nuten des Läufers sind nicht so voll bewickelt wie bei den W1-Typen (Bild 1.12b).

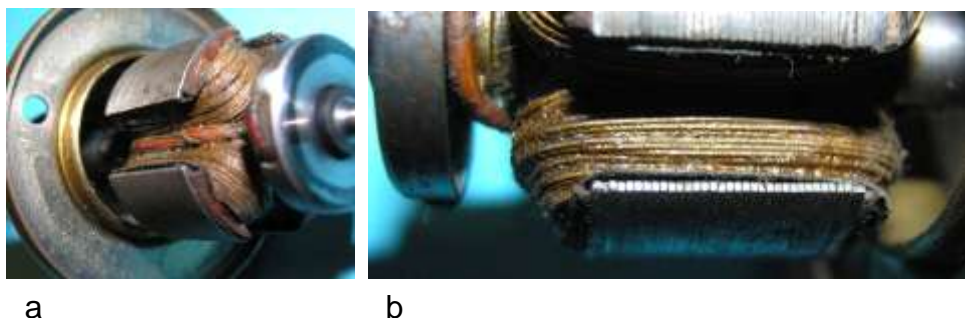


Bild 1.14: Ankerausführung: a) Wickelköpfe, b) Schnittqualität der Ankerbleche

Als Lager dienen im Lagerhals ein Kugellager und im Joch des Magnetsystems ein Spurlager (Bild 1.15). Eine Wartung des Gleitlagers ist durch den mit einer Schraube verschlossen Ölkanal möglich (Bild 1.16). Für die Aufnahme der axialen Kräfte ist die Stirnseite der Welle mit einer Kugel versehen.

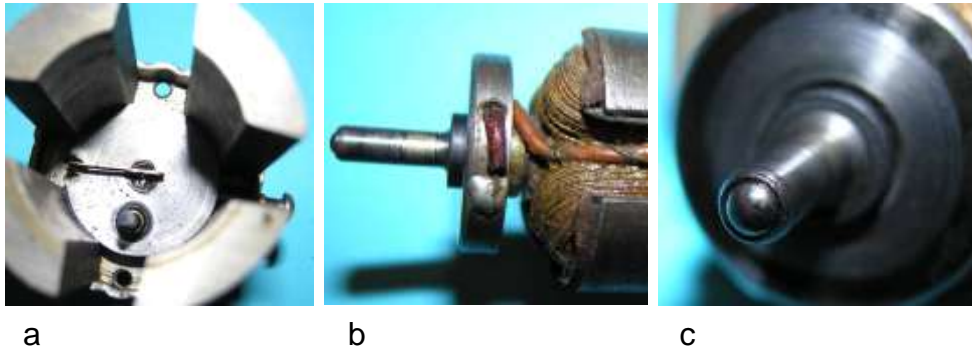


Bild 1.15: Spurlager: a) Lagerbuchse unter der Schleiffeder, b) und c) Kugel auf der Stirnseite der Welle

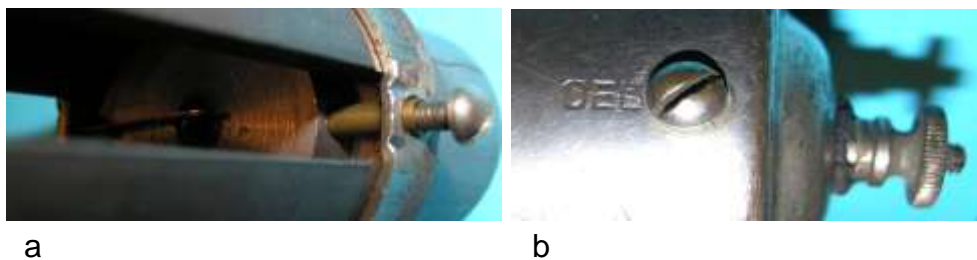


Bild 1.16: Schmierung des Lagers: a) Ölkanal, b) Ölschraube

Der Anschluss der Ankerwicklung erfolgt durch Lötstellen auf der Welle unterhalb des Kugellagers (Bild 1.17c) und an der Peripherie des Kontaktellers am unteren Wellenende (Bild 1.17b). Auf dem Kontakteller, der zur Welle elektrisch isoliert ist, schleift eine Bürste (Bild 1.17a).

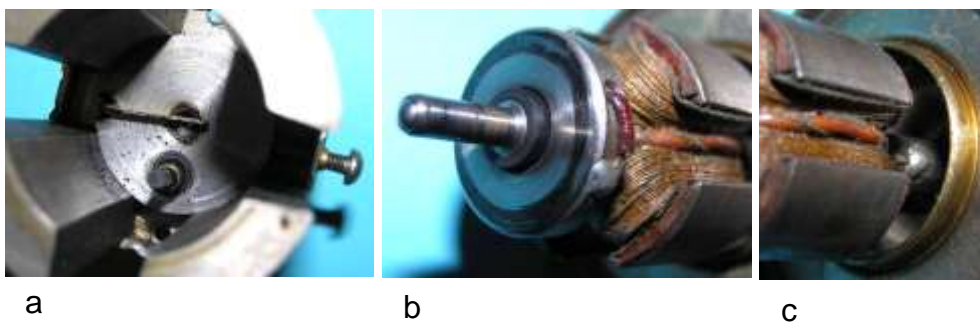


Bild 1.17: Kontaktierung: a) Bürste und Schleiffeder über dem Spurlager, b) Schleifteller mit dem Ankerspulenanschluss, c) Lötstelle auf der Welle für den Massekontakt

Ihr Bürstenhalter ist im Joch isoliert eingesetzt. Die elektrische Verbindung zwischen dem Bürstenhalter und dem Kabelbolzen stellt ein Messingblech unterhalb des Jochs her (Bild 1.8c). Die Masseverbindung wird abgesichert mit einer auf der Welle schleifenden Blattfeder, die mit dem Joch verschweißt ist. Im Bild 1.18 sind die Positionen der Schleifkontakte durch die Pollücken sichtbar.



a

b

Bild 1.18: Blick durch die Pollücken auf die Schleifkontakte

- a) Massekontakt
- b) Bürste und Schleifteller

2 Bosch WD

Für die Kunden sind die Veränderungen beim Dynamotyp WD (Bild 2.1) im Vergleich zur Ausführung WB neben der Beschriftung nur am gekrümmten und verstärkten Halter sichtbar (Bild 2.2). Obwohl die beim WD angebaute Kippvorrichtung schon 1927 beim Typ WB eingesetzt wurde und der Typ WD 1930 auf den Markt kam, ist die Kippvorrichtung zusammen mit dem gekrümmten Halter Gegenstand des 1933 von Bosch in England angemeldeten Patents Nr. 408.881 / 25/ (Bild 2.3 bis Bild 2.5). Darin ist der Hinweis auf ein am 11.10.1932 in Deutschland angemeldetes Patent vermerkt. Als Vorlage für die fotografische Darstellung der charakteristischen Bauteile der WD-Dynamos dient die Variante WDS1.



Bild 2.1:
Bosch WDS1



Bild 2.2:
Vergleich der
Dynamotypen
WDS1 und WB

Die sehr robuste Kippeinrichtung besteht aus einem U-förmigen Basisblech, einem daran befestigtes Blech mit der Einrastnut, einem Drehbolzen mit Flansch, einem Sperrstift, einer Schraubenfeder und der Abdeckung. Entriegelt wird der Dynamo durch einen axialen Druck auf den Drehbolzen.

Ausgelöst wurde die Entwicklung des Dynamos WD durch den Wettbewerber „Berko“, der 1929 mit dem Dynamo „Starklicht“ eine 1,2 W-Variante auf den Markt brachte, die sich durch einen großen Anstieg im Anfangsbereich der Spannung-Drehzahl-Kennlinie auszeichnete. In diesem Abschnitt bestimmt der ohmsche Widerstand maßgeblich den Verlauf der Kennlinie, sodass Bosch eine Klauenpolausführung

wählte, bei der der ohmsche Widerstand um etwa 80 % geringer ist als beim Sternanker.

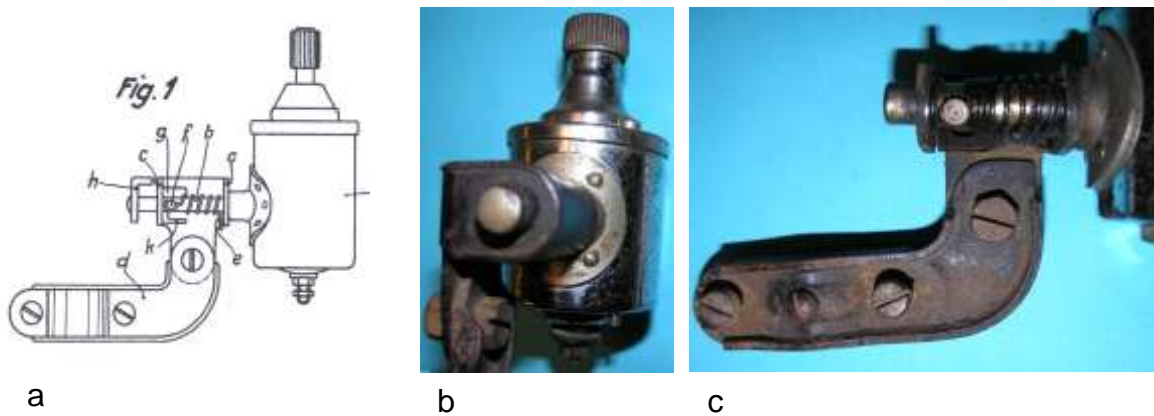


Bild 2.3: Gekrümmte Halterung: a) Zeichnung aus der Patentschrift 408.881, b) und c) Reale Ausführung des Halters am WDS1

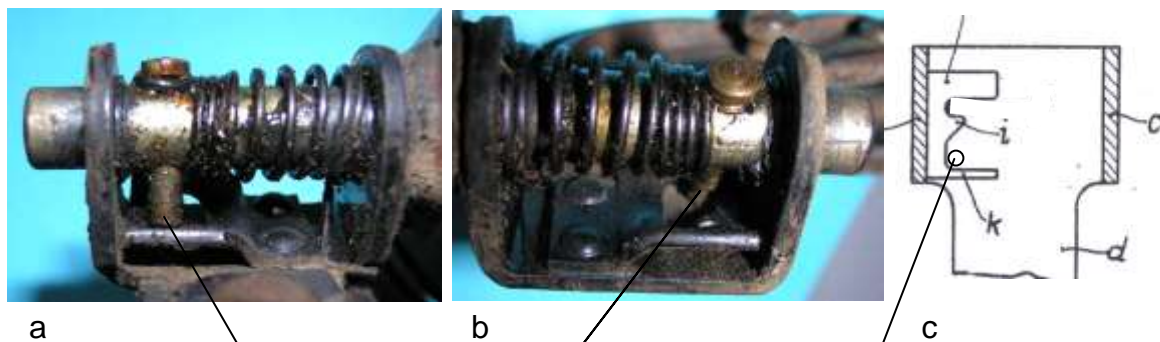


Bild 2.4: Sperrstift in der Betriebsstellung

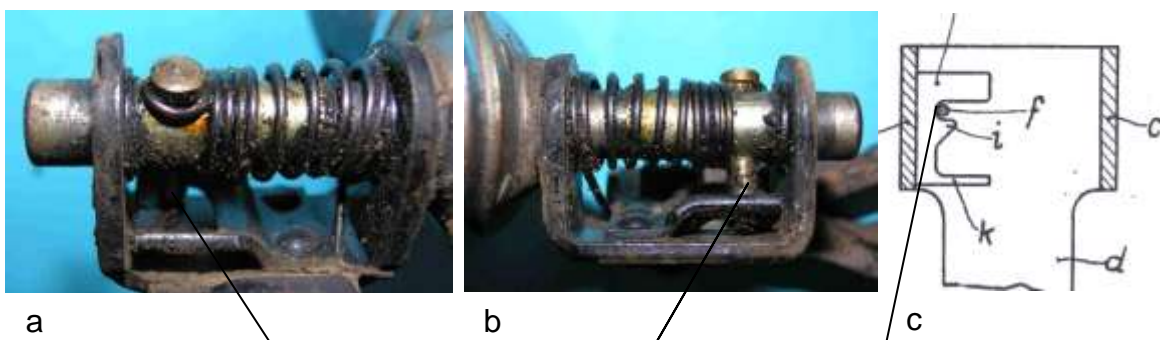


Bild 2.5: Sperrstift in der Ruhestellung

Die Kombination aus der Stabmagneterregung und dem Klauenpolanker hat Bosch 1929 zum Patent angemeldet / 24/. Das Magnetsystem, die Lagerung des Läufers und die Schleifkontakte sind identisch mit denen im Typ WB (Bild 2.6). Es wurden lediglich Vereinfachungen bei der Isolierung des Kabelbolzens unterhalb des Jochs vorgenommen (Bild 2.7).



Bild 2.6: Schleifkontakte und Spurlager



a

b

Bild 2.7: Spannung führender Kontakt unter dem Joch:
a) WB, b) WDS1



Bild 2.8: WDS1 ohne Gehäusekopf mit herausgezogenem Klauenpolanker

Die geometrischen Hauptmaße (30 mm Ankerdurchmesser und 22 mm Ankerlänge) des Klauenpolankers (Bild 2.8 bis Bild 2.10) sind durch das Magnetsystem vorgegeben, sodass der Austausch mit dem Sternanker der WB-Ausführung gewährleistet ist. Der Klauenpolanker besteht aus einer Ringspule, dem Spulenkern, den die Welle bildet, und aus zwei geometrisch gleichen U-förmigen Klauen, die die Ringspule umfassen. Im Vergleich zum Sternanker besteht der Vorteil dieser Ankerkonstruktion in den geringeren Fertigungskosten. Allerdings verhindern die 3 mm dicken massiven Klauen die Verwendung des Ankers bei stärkeren Luftspaltfeldern, weil die Wirbelströme in den massiven Klauen nicht zu vernachlässigende Verluste bewirken und das Luftspaltfeld schwächen.

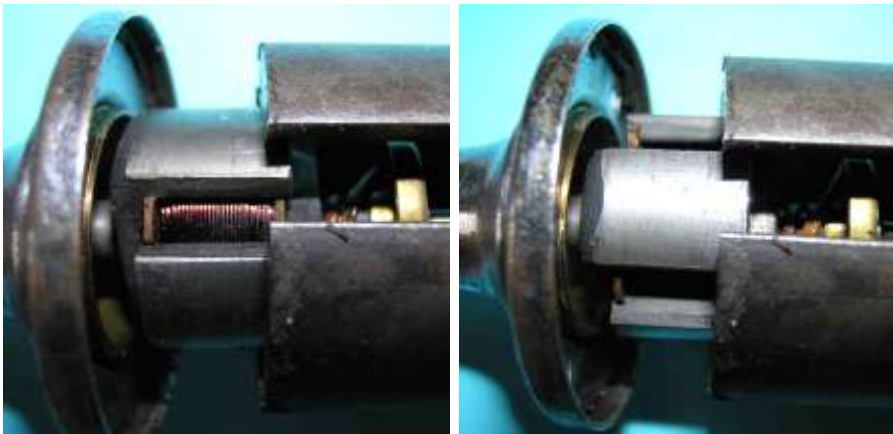


Bild 2.9: Klauenpolanker und Magnetpole



Bild 2.10: Klauenpolanker mit Schleifteller

Die Leistung des Dynamos ist als Funktion der Drehzahl in den Werkstattunterlagen mit drei Wertepaaren angegeben (Bild 2.11). Ergänzt sind diese Angaben durch das Wertepaar 1,2 W bei 4 V. Diese Betriebsdaten sind auf dem Dynamo nicht vermerkt. Stattdessen sind in den Verkaufsunterlagen die Typenbezeichnungen der Glühlampen genannt, die in den Bosch-Lichtanlagen verwendet werden sollen. Die Leistungskennlinie im Bild 2.11 stimmt mit den Daten des Dynamotyps WB bis auf Abweichungen im Anfangsbereich überein.

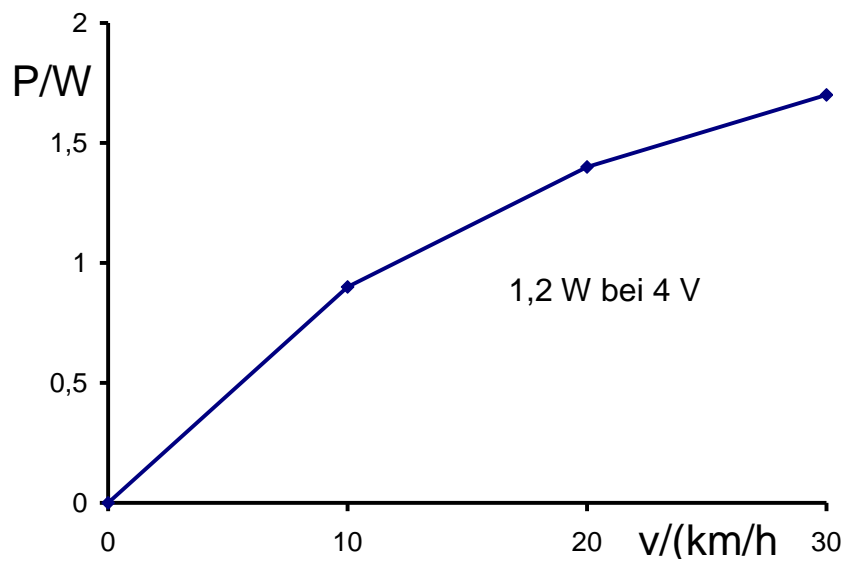


Bild 2.11: Leistung als Funktion der Fahrgeschwindigkeit des WD-Typs

3 Bosch WE und WF

Im Abstand von einem Jahr wurden 1931 und 1932 die Dynamotypen WE und WF frei gegeben. Sie haben die gleichen geometrischen Abmessungen wie die WD-Dynamos (Bild 3.1), sind aber für höhere Leistungen ausgelegt. Erzielt wurden die Leistungssteigerungen durch aufwendigere Herstellungsverfahren des magnetischen Kreises und durch Magnetwerkstoffe mit größeren magnetischen Energiedichten

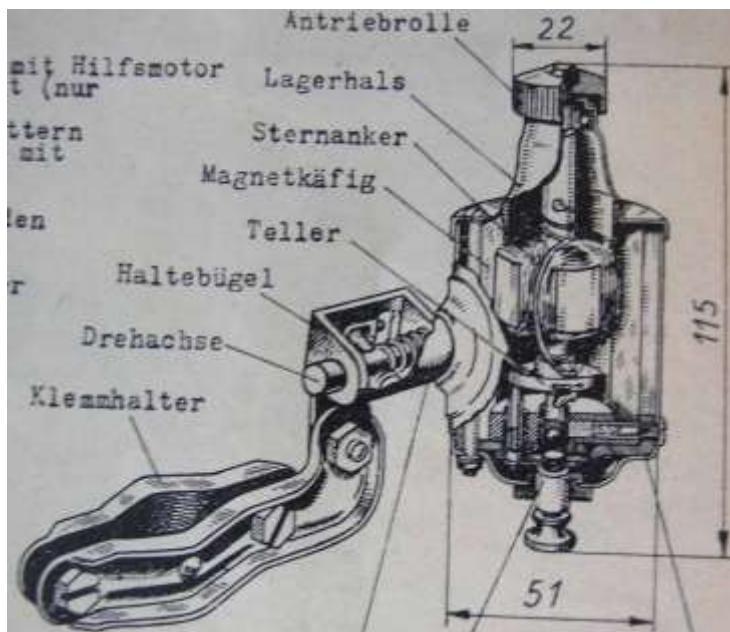


Bild 3.1: Querschnitt und Hauptmaße von WE und WF



Bild 3.2: Bosch-WE

Die auffälligste Veränderung zum WD-Dynamo ist der Ersatz des Klauenpolläufers durch einen Sternanker (Bild 3.3). Zur Vergrößerung des magnetischen Feldes im Luftspalt wurde dieser mit 0,3 mm Länge sehr klein gewählt. Dafür war das Überschleifen des 15mm langen Blechpakets erforderlich. Unterhalb des Reibrades ist der Innenring eines Kugellagers aufgeschraubt (Bild 3.3b). Im Lagerhals dient eine Lagerhülse als Außenring (Bild 3.4b), sodass in axialer Richtung die Laufbahn der Ku-

geln einstellbar ist. Ein Fettdepot sorgt für die Wartungsfreiheit des Kugellagers. Dagegen ist für das Spurlager im Joch eine Ölbohrung vorgesehen (Bild 3.7a).



a

a

Bild 3.3: Läufer: a) Anker mit Schleifteller und Welle, b) Festes Kugellager



a

b

Bild 3.4: Lagerhals:
a) Oberfläche,
b) Innenansicht mit Lagerhülse

Gründe warum der Spannung führende Schleifteller aus Messing durch einen Stahlschleifteller ersetzt wurde (Bild 3.6), sind in der Lebensdauer des Kontaktsystems zu suchen. Das obere Ende der Welle trägt ein Reibrad aus Stahlguss (Bild 3.5).



Bild 3.5: Reibrad WE



Bild 3.6: Baugruppen des Generators

a

b

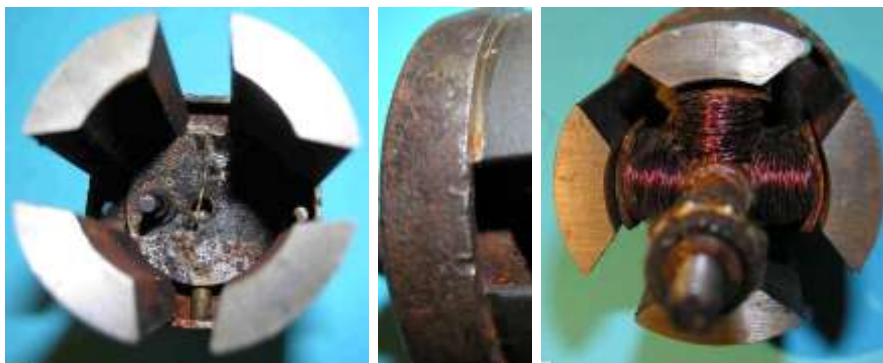


Bild 3.7: Magnetischer Kreis:

a) Erregersystem mit Ölbohrung und Schleifkontakten, b) Bearbeitung der Magnete im Jochbereich, c) Anker und Erregersystem

a

b

c

Im Dynamo WE, der nur für Fahrräder mit Hilfsmotor zugelassen war, wurde das Erregersystem mit Magnetstäben aus 9%igem Kobaltstahl ausgerüstet, sodass man durch höhere Luftspaltinduktionen größere Leistungen erreichte. Die Fügetechnologie zur Befestigung der Magnete in der Ringnut des massiven Jochs wurde von den Vorgängertypen übernommen. Die vorangehenden Arbeitsgänge, Ausdrehen der Jochnut und Überschleifen der Magnete im Jochbereich (Bild 3.7b) sind sehr kostenintensiv. Für zwei WE-Varianten ist in den Werkstattunterlagen jeweils ein Wertepaar angegeben: 2,4 W bei 4V und 3 W bei 4 V. Zu beachten ist, dass sich die Werte auf die empfohlenen Glühlampentypen beziehen.

Der Dynamo WF ist für eine Nennspannung von 6 V bei 2,1 W ausgelegt. Das war eine Reaktion auf Wettbewerbserzeugnisse, die mit einer Nennspannung von 6 V ausgewiesen waren, von denen die Kundschaft annahm, dass diese Dynamos leistungsstärker sind. Bosch hat mit der WF-Ausführung die Leistung tatsächlich von 1,2 W auf 2,1 W erhöht, was durch den Ersatz des Klauenpolankers durch den Sternanker möglich wurde. Da der WF-Dynamo nur für den Export nach Belgien freigegeben wurde, ist es nicht verwunderlich, dass WF-Exemplare selten zu finden sind. Für die größeren Leistungen hat Bosch die WH-Reihe aufgelegt.

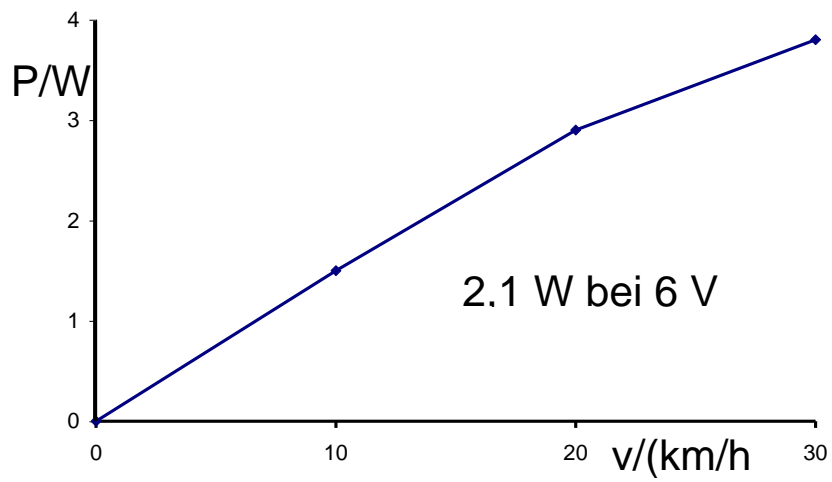


Bild 3.8: Typ WF2:
Leistung als Funktion
der Geschwindigkeit mit
einem zusätzlichen Be-
triebspunkt

4 Bosch WG-

Zur Unterbauform WG gehören die Dynamotypen WG, WGA, WGB, WGC und WGD. Sie sind wie alle vorhergehenden Dynamobauformen von Bosch Stabmagnet-Dynamos. Ihr auffallendes Kennzeichen ist eine freifliegende Lagerung. Diese Änderung gegenüber den WD-Typen wird beim Dynamo mit der Typenbezeichnung „WG“ (Bild 4.1) an der Kontur des Lagerhalses deutlich (Bild 4.2). Im Vergleich zu den vorhergehenden Dynamos wurde der Lagerhals verlängert. Die Ölschraube befindet sich unter dem Reibrad und nicht am Gehäuseboden. Die versenkte Befestigung des Reibrades und die speziellen Muttern am Boden zählen zu den typischen Kennzeichen der Bosch-Dynamos (Bild 4.3 und Bild 4.4). Mit der Einprägung des Spannungswertes von 4 V auf dem Gehäusemantel wird bei den Bosch-Dynamos erstmalig ein Wert der Nenndaten angegeben (Bild 4.5). Die dazugehörige Leistung von 1,2 W fehlt. In den technischen Unterlagen sind allerdings die Leistungen als Funktion der Geschwindigkeit verzeichnet (Bild 4.6), die mit den Werten des WD-Typs übereinstimmen. Zum besseren Vergleich mit anderen Lichtanlagen sind auch die Lichtstärken angegeben.



Bild 4.1: Dynamo mit der Typenbezeichnung „WG“



Bild 4.2: Vergleich der Bauformen WD und WG



Bild 4.3: Ölschraube am Lagerhals und Schlitzmutter zur Befestigung des Reibrades



Bild 4.4: „Designermuttern“ zur Verschraubung der Gehäuseteile und für den Kabelanschluss



Bild 4.5: Konturen und Beschriftung des Bosch-Dynamos WG mit der Nennspannung 4 V

Geschwindigkeit	Spannung	Leistung	HKo (Lichtstärke)
10 km/h		0,9 W	0,6
20 km/h		1,4 W	1,5
30 km/h		1,7 W	2,1

Bild 4.6: Im Datenblatt angegebene Werte

Die Querschnittszeichnung, die in den Werkstattunterlagen angegeben ist, und das Schnittmodell im Bild 4.7, weisen den Grund für den verlängerten Lagerhals aus. Dort sind zwei Gleitlager eingefügt, zwischen denen sich ein Filzring als Fettdepot befindet. Gleichzeitig mit der Fertigungsfreigabe des Dynamos „WG“ wurde diese Lösung 1932 patentiert (Bild 4.9) / 26/. In den Ansprüchen werden die Eigenschaften der porösen Sintergleitlager und die Zweiteilung der einseitigen Lagerung hervorgehoben.

Außerdem wird betont, dass der Filzring zwischen den beiden Lagern nicht an der Welle sondern an der Lagerhalswand anliegt. Er verbindet die beiden Lager und erschwert so das Austrocknen des oberen Lagers.

Das untere Lager ist mit einem Außendurchmesser von 18mm um 6 mm stärker bemessen als das obere Lager (Bild 4.8a und b). Die Montage der Lager erfolgt von beiden Seiten des Lagerhalses. Während das untere zylindrische Lager gegen einen Anschlag im Lagerhals geschoben wird, ist das obere mit einem Bund versehen (Bild 4.8c), der an der Lagerhalsöffnung anliegt, um ein Durchrutschen nach innen zu verhindern. Aufgrund des Öldepots und der Tränkung der Lager ist ihre Nachschmierung durch die Ölbohrung im Lagerhals nur in seltenen Fällen erforderlich.

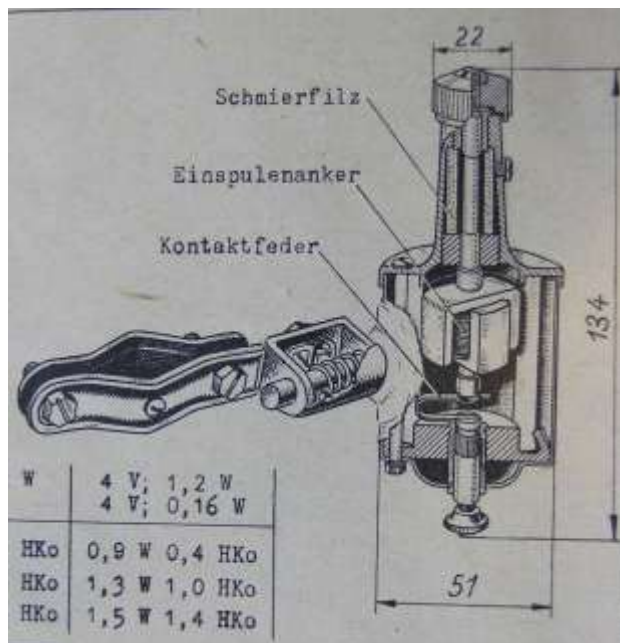
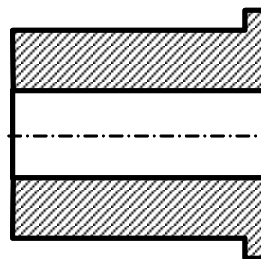


Bild 4.7: WG, Querschnittzeichnung in den Werkstattunterlagen und Schnittmodell



a

b



c

Bild 4.8: Gleitlager:
a) Unteres Lager
b) Oberes Lager
c) Längsschnitt des oberen Lagers

Das Gehäuse besteht aus zwei Teilen, dem Gehäusetopf und dem Lagerhals. Beide sind durch zwei von außen zugänglichen Gewindebolzen miteinander verbunden.

Nach der Entfernung des Gehäusetopfes sind das Erregersystem und der Klauenpolanker sichtbar (Bild 4.10).

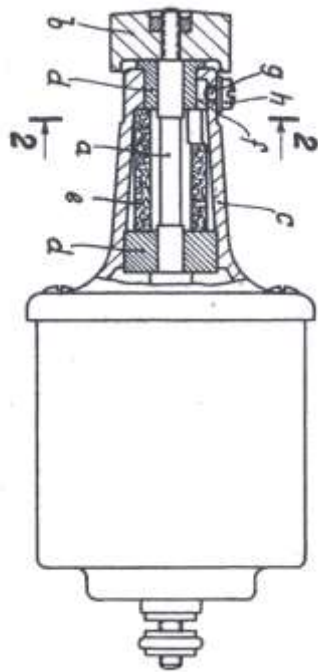


Bild 4.9: Patentzeichnung in der Patentschrift Nr. 700029 zur einseitigen Lagerung des Läufers mit zwei Sintergleitlagern



Bild 4.10: Dynamo ohne Gehäusetopf, Anker mit U-Flussleitstücken



Bild 4.11: Anker und Erregersystem

Das Erregerfeld wird von vier 8 mm dicken und 51 mm langen Stabmagneten, die nur an der unteren Stirnseite vom Weicheisenjoch zusammengehalten werden (Bild 4.12), aufgebaut. Dazu dient in dem massiven Drehteil eine Ringnut, in die die Stabmagnete mit ihrem Kreissegmentquerschnitt eingepasst sind. Sie sind durch Einkerbungen im Rand des Jochs gegen tangentielle und axiale Verschiebungen gesichert. Zur Durchführung des Spannung führenden Kontakts vom Schleifkontakt am Anker zum Kabelanschluss sind zentrale Bohrungen im Joch und im Gehäuseboden vorhanden.

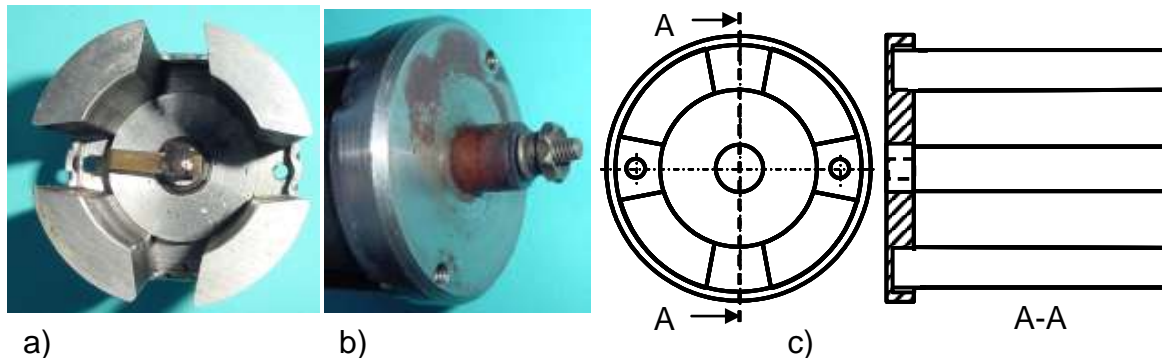


Bild 4.12: Erregersystem bestehend aus vier Magnetstäben und einem massiven Joch

Eine Zielstellung bei der Gestaltung der Generatorbauteile ist die Übereinstimmung der Achsen des Erregerfeldes und der Welle. Sie ist die Voraussetzung für konstante Luftspalte zwischen den Anker- und Magnetpolen. Dementsprechend sind der Lagerhalsfuß und das Magnetsystem konstruktiv anzupassen. Am Lagerhalsfuß ist ein Bund mit dem gleichen Durchmesser wie der des inneren Randes der Ringnut im Joch angebracht. Dadurch werden die Enden der Stabmagnete justiert, deren Stirnflächen so bearbeitet sind, dass sie in einer Ebene liegen und gleichmäßig am Lagerhals anliegen.

Der Anker besteht aus einer Ringwicklung. Als Spulenkern wird die Welle genutzt. Zwei 3 mm dicke und 14 mm breite U-förmig ausgebildete Klauen vervollständigen den magnetischen Kreis des Ankers. Sie werden um 90° verdreht von beiden Seiten auf die Ansätze der Welle aufgespresst. Auf diese Weise entsteht der vierpolige Klauenpolanker. Ein Spulenende wird an der Messingkappe angelötet, die das freie Wellenende abschließt (Bild 4.13). Sie wird von dem Kontaktpunkt einer Blattfeder berührt, der ein eigenes Fettdepot besitzt (Bild 4.14). Das zweite Ende der Blattfeder ist in eine flache Nut auf der Innenseite des Kontaktbolzens eingefügt und dort verstemmt (Bild 4.15).



Bild 4.13: Anker und Erregersystem

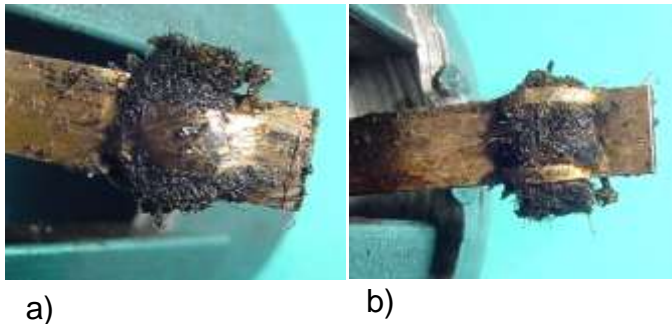


Bild 4.14: Öldepot im Schleifkontakt integriert: a) Kontaktpunkt, b) Unterseite des Kontaktpunktes

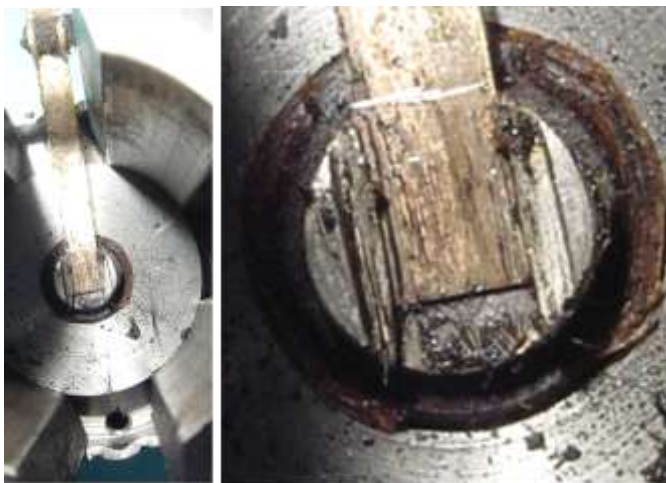


Bild 4.15: Befestigung der Kontaktfeder am Kontaktbolzen

Für die elektrische Verbindung zur Masse ist das zweite Spulenende in einen dafür vorgesehenen Schlitz eines Klauenpols (Bild 4.16) eingelegt und verpresst bzw. verlötet. Zur Überbrückung des Gleitlagers schleift auf der Welle eine Blattfeder aus Tomback (70 %-90 % Kupfer, Rest Zink), die im Lagerhalsfuß befestigt ist (Bild 4.17).

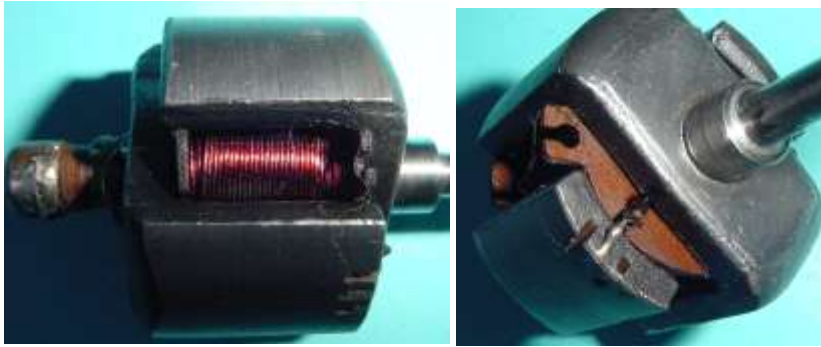


Bild 4.16: Masseanschluss eines Spulenkendes



Bild 4.17: Blattfeder im Lagerhalsfuß zur elektrischen Überbrückung des Gleitlagers

Die Welle ist insgesamt 85 mm lang und besitzt im Bereich der zwei Gleitlager einen Durchmesser von 4,5 mm. Mit der hier vorliegenden frei fliegenden Lagerung wird ein Luftspalt von 0,25 mm realisiert. Dazu ist das Überdrehen der Ankeroberfläche erforderlich. Aufgrund der massiven Ausführung der Klauenpole und des massiven Spulenkerns entstehen vergleichsweise große Ummagnetisierungsverluste, die den Wirkungsgrad stark reduzieren.

Für den Dynamo WG wurde eine Halterung gewählt, die sich auf der gleichen Höhe wie die Kippvorrichtung befindet (Bild 4.18).



Bild 4.18: Schraubverbindung zur Befestigung des Halters

5 WG-Modifikationen

Ausgehend von der Bauform WG wurden vier Modifikationen mit den Bezeichnungen WGA, WGB, WGC, WGD entwickelt. Man folgte den Forderungen des Marktes, die Leistungen zu erhöhen. Bei den Materialsubstitutionen und konstruktiven Änderungen zur Kostensenkung wurde auf die Vereinheitlichung der Fertigung und die Austauschbarkeit der Baugruppen geachtet. Mit der ersten Variante WGA (Bild 5.1) erreichte man bei Geschwindigkeiten über 10 km/h höhere elektrische Leistungen (1,2 W bei 4 V und 1,5 W bei 6 V) als mit dem WG-Typ. Parallel zu den dem WGA-Dynamo wurde der WHA-Dynamo mit der Leistung von 2,3 W bei 6 V gefertigt. Beide Dynamotypen wurden mit den gleichen Lampen zu vollständigen Lichtenanlagen komplettiert, was in den gemeinsamen Werbeplakaten zum Ausdruck kommt (Bild 5.2 und Bild 5.3). Allerdings musste auf die Glühlampentypen geachtet werden, die den Dynamoleistungen angepasst sind.

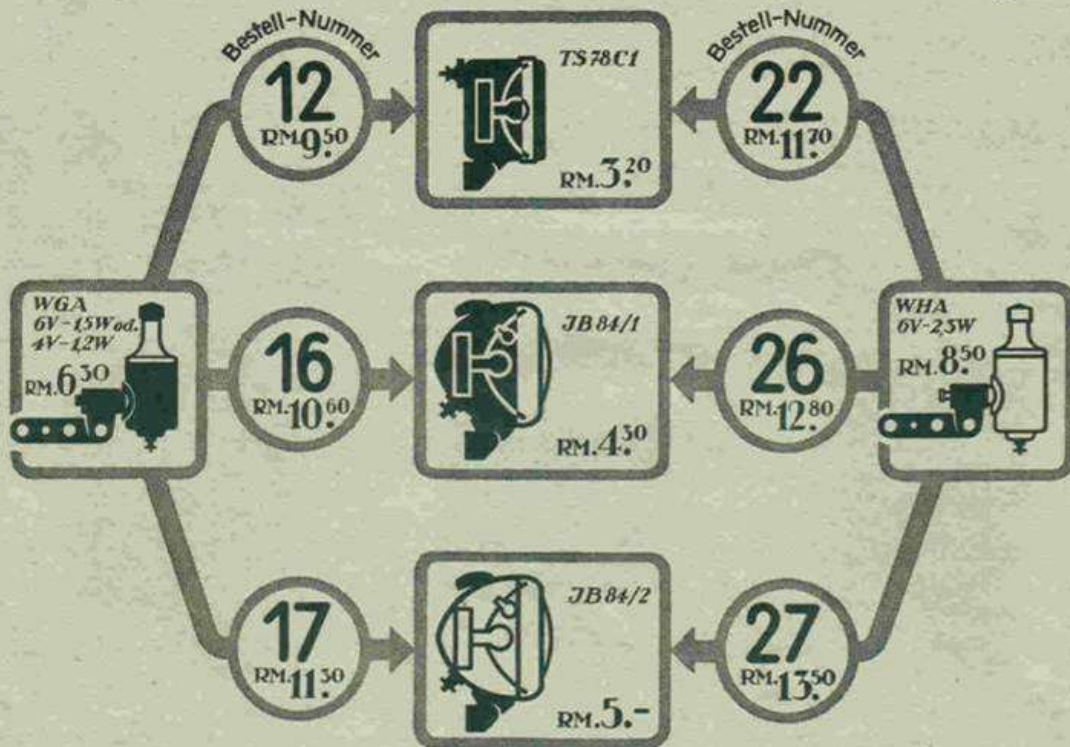


Bild 5.1: Typ WGA mit den Nenndaten: 1,2 W bei 4 V und 1,5 W bei 6 V

Im Bild 5.4 werden drei Ausführungen vorgestellt. Die höheren Leistungen der Dynamos (Bild 5.5) bis zu 3 W bei 15 km/h erreichte man in erster Linie durch längere Stabmagnete. Ihre Längenänderungen sind an den Gehäuseabmessungen zu erkennen (Bild 5.4 und Bild 5.6). Sie erfolgten in Schritten von 50 mm im Dynamo WG auf 54 mm in den Ausführungen WGA und WGB und 70 mm in den Typen WGC und WGD.

BOSCH-Radlicht

mit dauernd blendfreiem Fahrlicht
entsprechend den neuen Verkehrs-Bestimmungen



<p>Zusatz-bezeichnung a Scheinwerfer mit langen schwarz lackiertem Halter. Kein Mehrpreis</p>	<p>Zusatz-bezeichnung b Scheinwerfer mit Prismenscheibe als seitlich sichtbares Licht. Mehrpreis .. RM. --,30</p>	<p>Kotflänger DZU 501/6 Z Kotflänger, schwarz lack. RM. --,40 DZU 501/5 Z Kotflänger, verchromt ... RM. --,65</p>	<p>Schluß-Lampe JQ Schlußlampe, verchromt RM. 1,85 Wenn die Schlußlampe mit der Anlage 22, 26 oder 27 Verwendung findet, wird zweckmäßig in die Scheinwerfer 2, 6 oder 7 die Glühlampe NGL 796/2 Z (Osram 3719 Psm) eingeschraubt.</p>
--	--	--	---

Welche Glühlampen?

Für die BOSCH-Anlagen Nr. 12, 16, 17 ist entweder die Glühlampe NGL 771/2 Z 4 Volt 0,3 A (Osram 3703 Psm) oder NGL 798/2 Z 8 Volt 0,25 A (Osram 3717 Psm) notwendig.

Für die BOSCH-Anlagen Nr. 22, 26, 27 ist die Glühlampe NGL 797/2 Z 6 V 2,3 W (Osram 3712 Psm) notwendig. Für die Batterie-Scheinwerfer-Standlicht-Lampe der Anlagen 16, 17, 26, 27 ist die Glühlampe NGL 665/2 Z 3,5 V 0,2 A (Osram 3608) notwendig.















Für die Schlußlampe bei Verwendung mit der Anlage 12, 16, 17 ist die Glühlampe NGL 671/1 Z 4 V 0,04 A (Osram 3705), notwendig. Bei Verwendung mit den Anlagen 22, 26, 27 ist ebenfalls für die Schlußlampe selbst die Glühlampe NGL 671/1 Z 4 V 0,04 A (Osram 3705) notwendig, jedoch wird in die Scheinwerfer Nr. 2, 6 und 7 zweckmäßig die Glühlampe NGL 796/2 Z 6 V 0,35 A (Osram 3719 Psm) eingeschraubt.

Bild 5.2: Lichtanlagen mit den Dynamos WGA und WHA und den passenden Glühlampen


BOSCH-Radlicht

mit dauernd blendfreiem Fahrlicht

FEG - Archiv
 5529/AL 206


Bestell-Nummer	Lampe	Bestell-Nummer	Lampe
11 RM 9.-	 J 78 C1 RM 2.70	21 RM 11.20	 J 78 C1 RM 2.70
12 RM 9.50	 TS 78 C1 RM 3.20	22 RM 11.70	 TS 78 C1 RM 3.20
13 RM 9.80	 J 78 C2 RM 3.50	23 RM 12.-	 J 78 C2 RM 3.50
14 RM 9.80	 JB 4/1 RM 3.50	24 RM 12.-	 JB 4/1 RM 3.50
15 RM 10.00	 JB 4/2 RM 4.50	25 RM 12.80	 JB 4/2 RM 4.50
16 RM 10.50	 JB 84/1 RM 4.50	26 RM 12.80	 JB 84/1 RM 4.50
17 RM 11.50	 JB 84/2 RM 5.-	27 RM 13.50	 JB 84/2 RM 5.-

WGA
6V-25Wad.
4V-22W




RM 6.50

WHA
6V-25W




RM 8.50

Leuchte
mit
Schwinge
als
Schwinge
mit
Lage
Nadel
für
Motor
Nadel
Nadel
Nadel
Nadel
Nadel



a b

Teuchte
mit
Schwinge
als
Schwinge
mit
Lage
Nadel
für
Motor
Nadel
Nadel
Nadel
Nadel



c

ROBERT BOSCH A.-G. STUTTGART + BERLIN + FRANKFURT A.M.

Bild 5.3: Gemeinsame Werbung der Dynamos WGA und WHA mit den Lampen



Bild 5.4: Drei WG-Bauformen (freifliegende Lagerung)

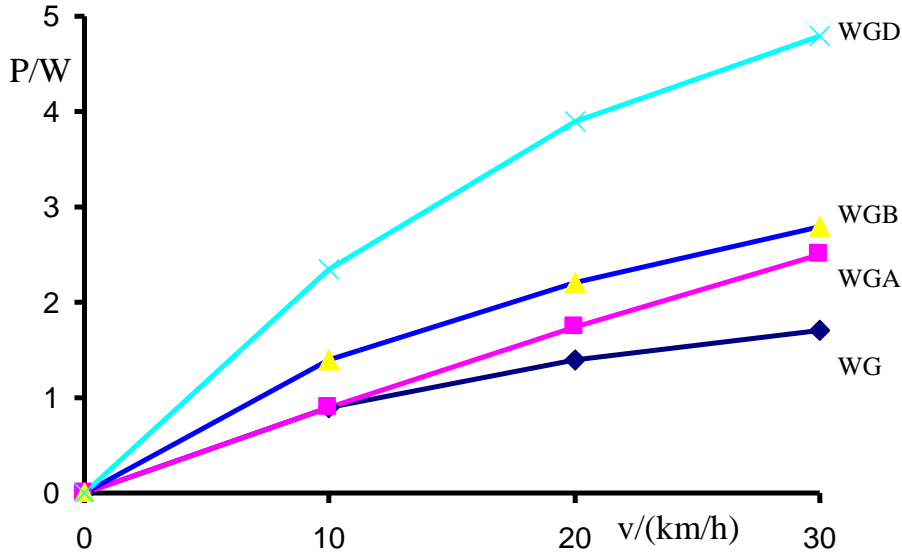


Bild 5.5: Leistung als Funktion der Geschwindigkeit



Bild 5.6: Unmittelbarer Größenvergleich der Bauformen WG und WGD

In der WGA-Variante nutzte man die positiven Erfahrungen mit längeren und dünneren Magneten in den gleichzeitig produzierten leistungsstärkeren WH-Dynamos. Die Reduzierung der Magnetdicke ermöglichte eine Verkleinerung des Gehäusemanteldurchmessers um 3 mm von 51 mm auf 48 mm (Bild 5.7). Die Bauhöhe des Dynamos wurde nicht verändert. Demzufolge erfolgte eine Verlängerung des Gehäusemantels und eine Verkürzung des Lagerhalses um jeweils 7 mm (Bild 5.8). Offensichtlich hatten Erprobungen bestätigt, dass der Abstand der beiden Gleitlager ohne Verkürzung der Lebensdauer vorgenommen werden konnte. Die bei der WGA-Variante gewählten Lagerhalsabmessungen wurden für alle WG-Modifikationen beibehalten.

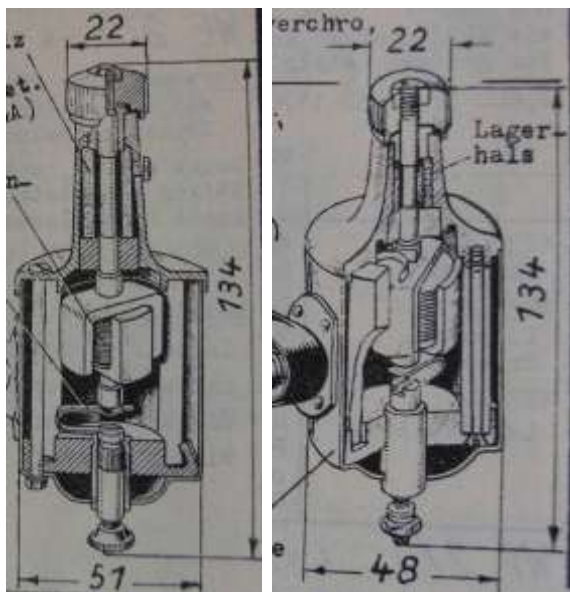


Bild 5.7: Vergleich WG mit WGA, Verlängerung des Gehäusemantels und Reduzierung der Lagerhalslänge: a) WG, b) WGA



Bild 5.8: Reduzierung der Lagerhalslänge: a) WG, b) WGA, WGB, WGC und WGD

Der Lagerhals ist ein Spritzgussteil mit einer Ölbohrung, die ein charakteristisches Zeichen für die freifliegende Lagerung ist (Bild 5.9). Im Innenraum des kurzen Lagerhalses lassen sich die konstruktiv bedingten Durchmesserabstufungen gut erkennen (Bild 5.11a). Die Massekontakte in den Werkstattzeichnungen sind nicht deutlich dargestellt. Dennoch kann man der Zeichnung im Bild 5.10a entnehmen, dass ähnlich wie in der WG-Ausführung beim Dynamo WGA die Massekontaktfeder zwischen dem Anker und dem unteren Lager auf der Welle schleift. Aus der Zeichnung im Bild

5.10b lässt sich entnehmen, dass der Massekontakt in der nachfolgenden Ausführung WGB zwischen den Gleitlagern im Lagerhals angeordnet ist. Ein Grund dafür könnte die angestrebte Austauschbarkeit der Anker sein, denn die Platzverhältnisse zwischen dem Anker und dem unteren Lager sind beim Sternanker und beim Klauenpolanker unterschiedlich.



Bild 5.9: Ölbohrung am Lagerhals

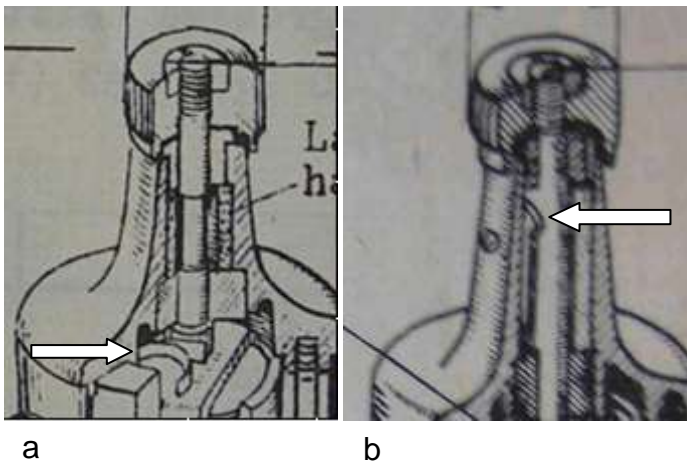


Bild 5.10: Federbleche zur elektrischen Überbrückung der Lager:
a) WGA, b) WGB

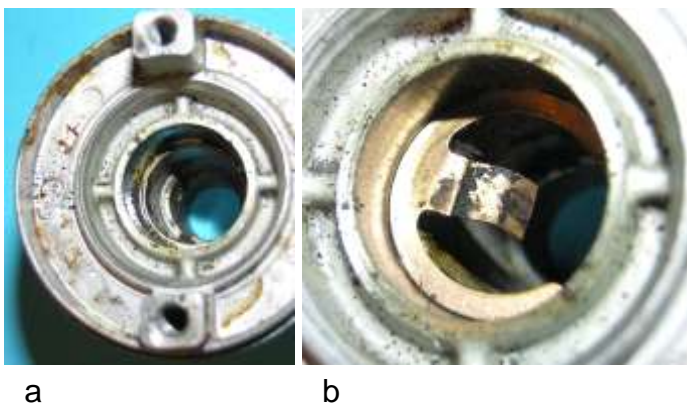


Bild 5.11: Lagerhals: a) Innere Konturen des Lagerhalses, b) Position der Massefeder

Die Gestaltung des Massekontakts in den Ausführungen WGC und WGD geht aus den Fotos im Bild 5.11b und Bild 5.12 hervor. Das Kontaktfederblech sitzt zwischen dem unteren Lager und einem Absatz im Lagerhals und schleift mit seiner Zunge an

der Welle. Zwischen dem Massekontakt und dem oberen Lager ist das der Kegelform des Lagerhalses angepasste Öldepot eingesetzt (Bild 5.12).

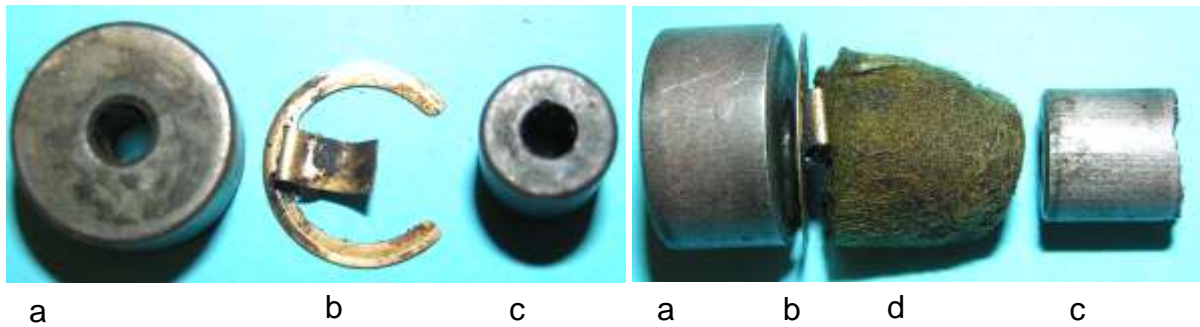


Bild 5.12: Lagersystem: a) Unteres Lager, b) Massefeder, c) Oberes Lager, d) Öldepot

Um die beim WG-Dynamo bemängelten sichtbaren Schraubenköpfe am Lagerhalsfuß zu entfernen und dadurch dem Dynamo ein gefälligeres Aussehen zu geben, wurde der Zusammenbau der beiden Gehäuseteile verändert. Das Magnetsystem ist mit Gewindebolzen, deren Köpfe am Magnetjoch anliegen, direkt am Lagerhalsfuß angeschraubt (Bild 5.7 und Bild 5.13). Andererseits erfolgt die Befestigung des Gehäusetopfes mit zwei kurzen Schrauben am Joch (Bild 5.14).



Bild 5.13: Versteckte Gewindebolzen



Bild 5.14: Befestigung des Gehäusetopfes am Joch mit zwei Schlitzschrauben

Vollständig ausgetauscht wurde das Gehäusematerial, denn beide Gehäuseteile bestehen statt aus Messing aus Aluminium. Damit standen die Vernietung des Flansches der Kippeinrichtung mit dem Gehäusemantel (Bild 5.15) und die Beschriftung des Dynamos auf dem Prüfstand. Die Stabilität der Aluminiumgehäuse erwies sich als völlig ausreichend, denn während sich bei viel gebrauchten Dynamos Risse im Messinggehäusen einstellen, sind die Aluminiumgehäuse entweder verbeult oder unansehnlich aber nicht defekt. Die Kennzeichnung der Dynamos erfolgte mit aufgenieteten Firmenschildern, die unabhängig von der Art der Gehäuseoberfläche vorgefertigt werden konnten (Bild 5.15b). Auf dem weiß umrandeten ovalen Schild finden der Firmennamen, zweimal das Firmenlogo, die Typenbezeichnung, das Herstellerland und die Nenndaten Platz.



Bild 5.15: Änderungen am Gehäuse im Vergleich zur WG-Ausführung: a) Nietköpfe im Aluminiumgehäuse, b) Firmenschild mit Typenbezeichnung und Nenndaten

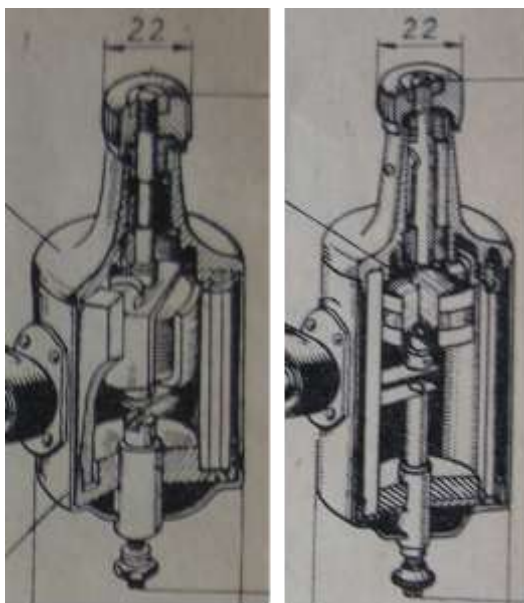


Bild 5.16: Vergleich WGA mit WGB, Ersatz des Klauenpol- durch einen Sternanker

Um den Leistungsanforderungen nachzukommen, erfolgte in der Baugruppe WGB der Einsatz eines Sternankers (Bild 5.16). Dafür ist der Klauenpolanker wegen der

hohen Ummagnetisierungsverluste ungeeignet. Die Leistungsstufe 1,2 W gilt als Ersatz für die Ausführung WGA. Mit der Leistungsstufe 1,8 W entsprach man höheren Ansprüchen. Variiert wurden dabei nur die Wickelraten.

Die Steigerung der WGB-Leistung von 1,8 W auf 3W in den Baugruppen WGC und WGD wurde durch die Verlängerung der Magnete um 16 mm, von 54 mm auf 70 mm, erreicht (Bild 5.17). Gleichzeitig erfolgte die Reduzierung der Magnetdicke von 7,7 mm auf 6,3 mm bei gleichen Bohrungsdurchmessern (30 mm) der Magnetsysteme. Durch die Verjüngung der Magnetbreite in radialer Richtung von 22 mm auf 12 mm sind die Pollücken nicht konstant, sondern erweitern sich zum Anker hin (Bild 5.19).

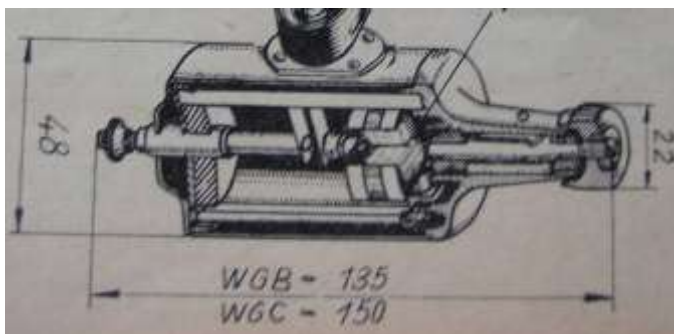


Bild 5.17: Längendifferenz von 15 mm zwischen WGB und WGC

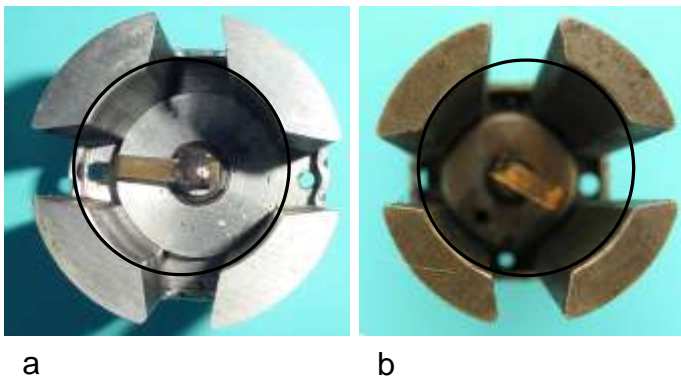


Bild 5.18: Stirnseiten der Magnetsysteme: a) WG, b) WGC und WGD

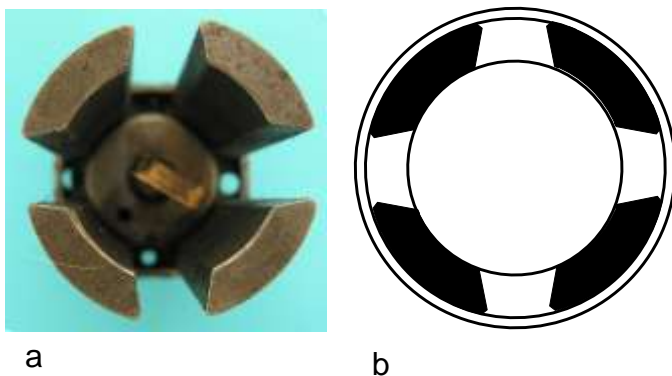


Bild 5.19: Pollückenerweiterung von außen nach innen

Eine Weiterentwicklung der Fertigungstechnologien erfolgte am Magnetjoch (Bild 5.21). Während die Ringnut für den Sitz der Magnete in der Bauform WG durch einen spangebenden Arbeitsgang hergestellt wurde, wird sie in der Bauform WGB durch eine senkrecht abgewinkelte Blechschüssel und einer Stahlscheibe gebildet. Für den Dynamotyp WGD wird das gesamte Joch aus Blech durch einen Verformungsarbeitsgang hergestellt (Bild 5.20). Am Foto im Bild 5.22a ist zu erkennen, dass das Joch aus verformtem Blech mit den Magneten verstiftet ist.

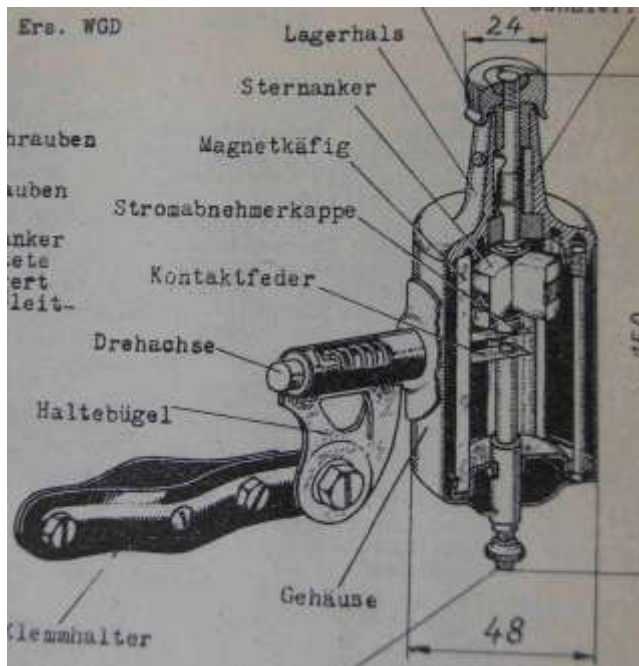


Bild 5.20: WGD mit aus Blech geformtem Joch



Bild 5.21: Ausführungsformen des Jochs: a) Massive Stahlscheibe mit Ringnut (WG,WGA), b) Blechschüssel mit kleinerer Stahlscheibe (WGB,WGC), c) Aus Blech geformtes Joch (WGD)



Bild 5.22: Gestaltung der Joche: a) WGD, b) WGC

a

b

Im Gesamtkonzept der Fertigungspalette ist der Grund zu suchen, warum die Ankerachse im WGD gegenüber der im WGC verkürzt wurde (Bild 5.23). Die variable Wellenlänge wirkt sich lediglich auf die Länge der Kabelbolzen innerhalb des Gehäuses aus. Die Anschlüsse der Spule befinden sich am freien Wellenende. Während das Spannung führende Ende an der isoliert aufgesetzten Messingkappe angelötet ist, ist das zweite Wellenende mit der Welle galvanisch verbunden (Bild 5.24). Die Messingkappe hat Kontakt mit der am Ende des Kabelanschlussbolzens befestigten Blattfeder (Bild 5.25).



Bild 5.23: Verkürzung der Ankerachse im WGD, a) WGC b) WGD

a

b

a

b



Bild 5.24: Kontaktierung der Spulenenden

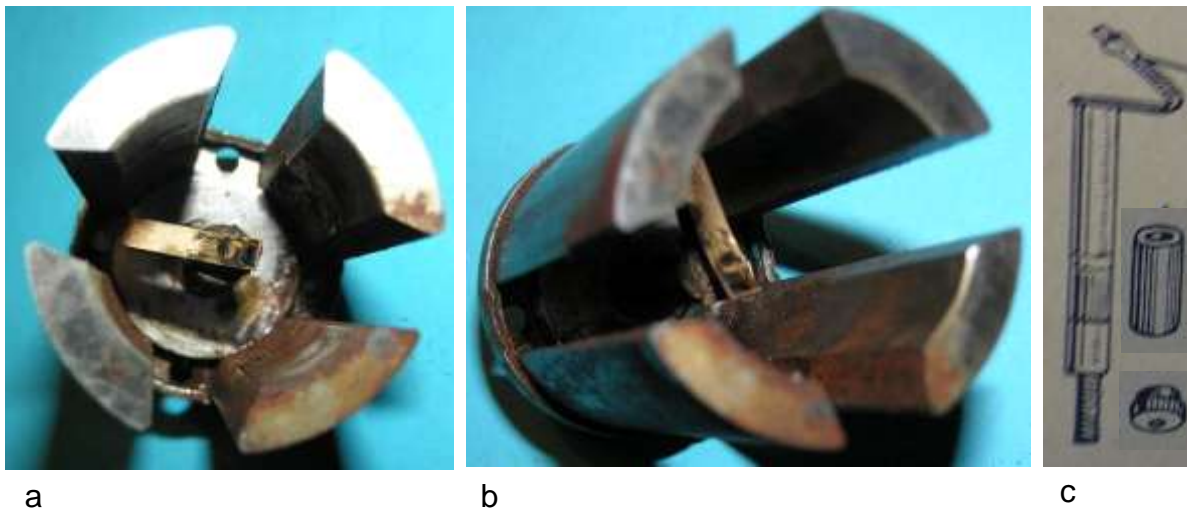


Bild 5.25: Blattfeder mit Kabelbolzen: a) Kontaktfläche der Blattfeder, b) Axialer Bewegungsfreiraum der Blattfeder, c) Kabelbolzen mit Blattfeder, Isolierhülse und Rändelmutter

Als Erprobung eines neuen Isolierverfahrens von Blechpaketen ist die Harzbeschichtung des WGD-Ankers zu betrachten, der im Vergleich zum WDC-Anker mit Papierisolierung im Bild 5.26 dargestellt ist.

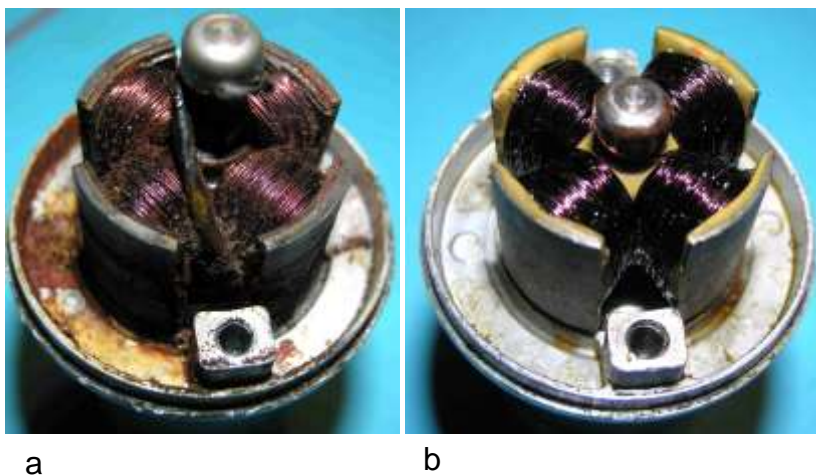


Bild 5.26: Isolierung der Ankers:
a) Papierisolation (WGC),
b) Kunststoffbeschichtung (WGD)

Je nach der Marktsituation wurden die Gehäuse farblich unterschiedlich gestaltet (Bild 5.27). Aus Sparsamkeitsgründen, die 1937 zu berücksichtigen waren, wurden wenig ansprechende Oberflächengestaltungen im Inland vertrieben. Auf eine solche Variante weist die Einprägung P10x im Boden hin (Bild 5.28). Variiert wurde bei den WG-Typen der Flansch zur Befestigung der Kippeinrichtung. Neben der runden existiert eine rechteckige Flanschkontur (Bild 5.27).



Bild 5.27: WGD in zwei Gehäuseausführungen



Bild 5.28: Die Bezeichnung P10x auf dem Boden als Hinweis für den Vertrieb im Innland



a

b

Bild 5.29: Reduzierung der Abmessungen der Kippeinrichtung beim WGD-Dynamo: a) WG,WGB und WGC, b) WGD

Prinzipielle Änderungen an den Kippvorrichtungen wurden innerhalb der WG-Reihe erst 1937 mit der Entwicklung der WGD-Variante vorgenommen. Sie sind an der Kontur des Basisblechs (Bild 5.4) und am schmalen Federbereich zu erkennen (Bild 5.29 und Bild 5.30). Das 3 mm starke Basisblech ist nicht abgewinkelt sondern

eingerollt (Bild 5.32a). Dabei entstehen für den Drehbolzen zwei Rohrlager, zwischen denen sich eine vorgespannte Schraubenfeder und ein Sperrstift befinden. Ein Rohrlager ist an der Innenseite mit einer Kulissenbahn versehen, auf der der Sperrbolzen gleitet. In der Ruhestellung rastet der Sperrstift in eine Nut ein (Bild 5.31a). Bei einer axialen Verschiebung des Dynamos (Bild 5.33) verlässt der Sperrbolzen die Nut und der Dynamokörper führt eine Drehbewegung aus. Die Stellung des Sperrstifts auf der Kulissenbahn ist nicht fixiert, sodass sich der Dynamo dem Laufrad elastisch anpassen kann (Bild 5.31b). Als Abdeckung der Feder dient ein axial aufschiebbares geschlitztes Blechrohr (Bild 5.32c).

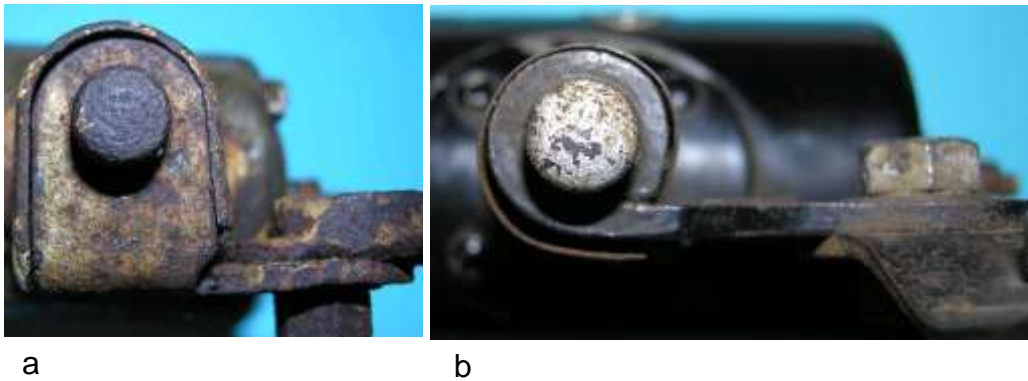


Bild 5.30: Stirnseiten der Kippvorrichtungen: a) WG,WGB und WGC, b) WGD

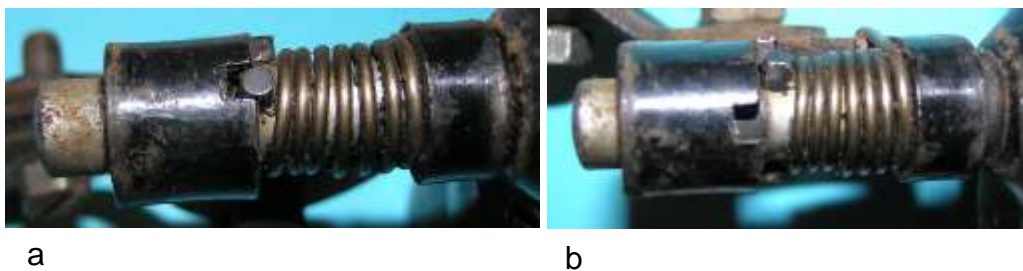


Bild 5.31: Rastnut im Basisblech: a) Sperrstift in der Nut eingerastet, b) Variable Stellung des Sperrstiftes auf der Kulissenbahn

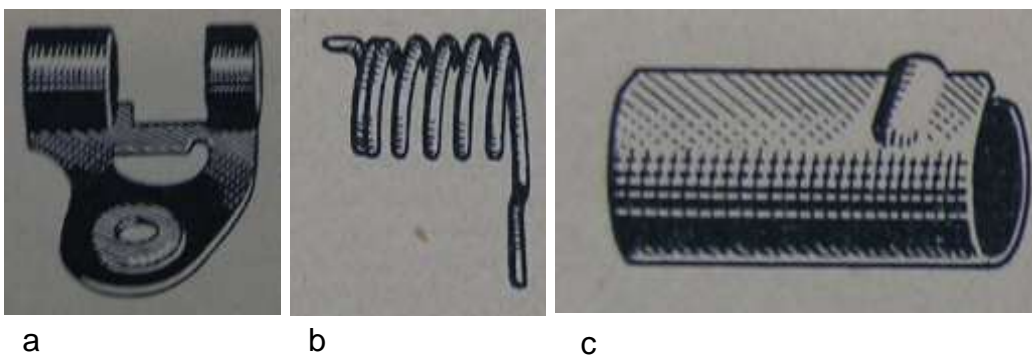
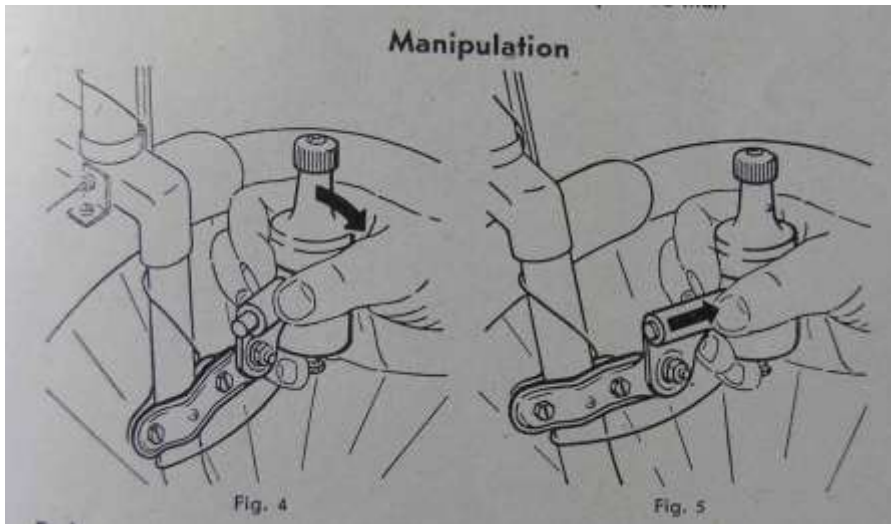


Bild 5.32: Kippvorrichtung: a) Basisblech, b) Schraubenfeder, c) Abdeckung



a

b

Bild 5.33: Inbetriebsetzung des Dynamos

6 Bosch WH

Die Typenreihe WH startete 1933 (Bild 6.1), ein Jahr nach dem ersten WG-Dynamo. 1934 folgte die Ausführung WHA und 1937 kamen die Varianten WHB und WHC auf den Markt. Beide Typenreihen WG und WH wurden parallel gefertigt, wobei die WH-Serie für höhere Leistungen ausgelegt wurde. Die Leistungserhöhung wurde zugelassen, weil ständig abgeblendete Lampen zur Verfügung standen, sodass eine Beschränkung auf Werte unter 2,1 W wegen der Blendung anderer Verkehrsteilnehmer nicht mehr erforderlich war. Betrachtet man die Lagerung (ein Kugellager und ein Spurlager), den Anker und die Kontaktierung der beiden Ankeranschlüsse, dann handelt es sich bei den Ausführungen WH, WHA und WHB um die Fortführung der WD-Reihe. Die Leistungssteigerung wurde durch größere Luftspaltfelder, die man mit längeren Stabmagneten aufbaute, erzielt.



Bild 6.1: Gegenüberstellung WGD mit WH

Auffälligste Unterscheidungsmerkmale der Typen WG und WH sind der um 10 mm kürzere Lagerhals (Bild 6.2), der Fußhebel am Drehbolzen der Kippvorrichtung und außer beim WHC die Ölbohrung unmittelbar über dem Boden. Aufgrund unterschiedlicher Wicklungsauslegungen werden bei 30 km/h von den Typen WH und WHA 3,7 W und von den Ausführungen WHB und WHC 4,8 W abgegeben.

Die Type WHC mit freifliegender Lagerung ist konstruktiv identisch mit der Ausführung WGD. Beide Typen wurden dennoch separat gehandelt, weil die WHC-Variante mit Kugellagern und die billigere WGD-Variante mit Gleitlagern ausgestattet waren.

In der ersten Ausführung WH werden die beiden Gehäuseteile aus Messingblech mit durchgehenden Gewindebolzen zusammengefügt, sodass am Lagerhals die Schraubenköpfe sichtbar sind. Die weiteren WH-Typen haben versteckte Bolzen und einen Lagerhals aus Spritzguss (Bild 6.3).



a

b

Bild 6.2: Vergleich der Lagerhuse: a) Verkürzter Lagerhals beim WH im Vergleich mit WGD, b) Lagerhuse von WH und WHA



a

b

Bild 6.3: Aufbau der WH-Typen: a) WH ohne Gehausekopf, b) WHB als Schnittmodell

Abgesehen vom WH-Dynamo sind die anderen WH-Typen für eine Fußbedienung vorgesehen. Der dazu erforderliche Fußhebel ist im Patent No.28.003/33 von 1932 / 25/ neben der Ein- und Ausrastvorrichtung beschrieben (Bild 6.4). Seine praktische Ausführung zeigt Bild 6.5. Durch einen Druck auf den Fußhebel lässt sich das Reibrad während der Fahrt vom Laufrad abheben. Die Ausrastung erfolgt durch einen axialen Druck mit dem Fuß auf den Drehbolzen. Dies wurde werbewirksam mit entsprechende Zeichnungen propagiert (Bild 6.6).

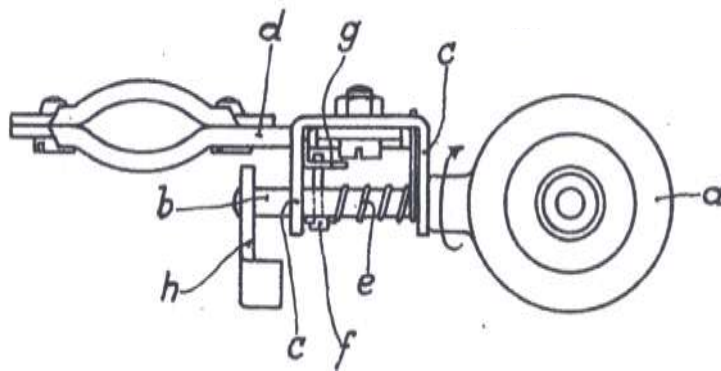
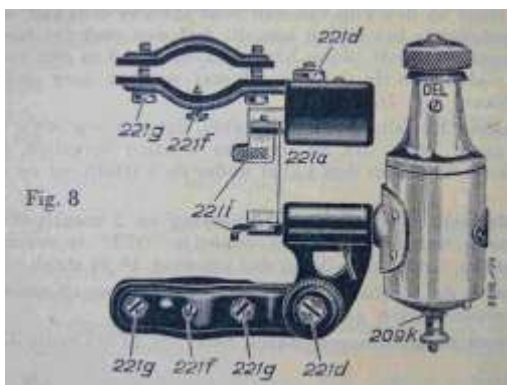


Bild 6.4: Zeichnung der Kippeinrichtung im Patent Nr. 408,881



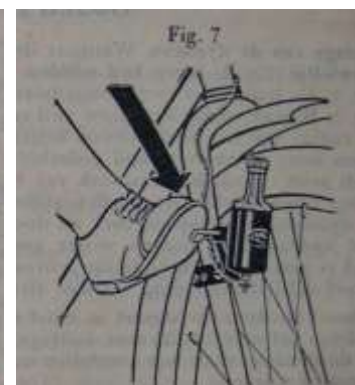
Bild 6.5: Fußbedienung der Kippvorrichtung



a



b



c

Bild 6.6: Ein- und Ausrücken des Dynamos: a) Einzelteilzeichnung, b) Axialer Druck auf den Drehbolzen, c) Ausrücken

Ähnlich wie bei der WG-Reihe wurde auch in der WH-Reihe aufgrund des Materialwechsels im Lagerhals ein ovales Leistungsschild eingeführt. Während noch bei der WH-Type nur die Spannung zur Charakterisierung der elektrischen Eigenschaften des Dynamos im Lagerhalsfuß eingepreßt wurde (Bild 6.7), ist auf den angenieteten Leistungsschildern auch die Leistung angegeben (Bild 6.8). Daran ist zu erkennen, dass ein Leistungssprung von 2,3 W beim WHA auf 3 W beim WHB vorliegt. Dies wurde ohne konstruktive Änderungen nur durch Wicklungsmanipulationen der WHA-Anker erreicht. An diesem Wert orientierten sich in der Mitte der 30iger Jahre alle Dynamohersteller. Das beruht auf die Festlegung in der Reichsstraßen-Verkehrsordnung von 1934, dass bei einer Geschwindigkeit von 15 km/h die Leistung von 3 W+10 % nicht überschritten werden darf.



Bild 6.7: Beschriftung des Lagerhalsfußes



Bild 6.8: Leistungsschilder der Typen WH, WHA, WHB, WHC, WHC 20 und WHCP

Die vier Magnetstäbe sind in der Ringnut des massiven Jochs eingepresst. Um den Festsitz dieser Presspassung zu erreichen, wurden die Magnete im Bereich der Ringnut überschleift und Einkerbungen des Jochrands in den Pollücken vorgenommen. Eine gewaltsame Trennung der Magnetstäbe vom Joch gibt den Blick auf die Ringnut und die am Joch angebauten Einzelteile frei (Bild 6.9). Das betrifft den mit einer Schraube verschlossen Ölkanal, der auf dem Gehäusemantel beschriftet (Bild

6.11) ist, und die Schleifkontakte (Bild 6.12). Die unterschiedlichen Polaritäten (Nord- und Südpol) sind durch die Farbgebung im Bild 6.13c hervorgehoben.

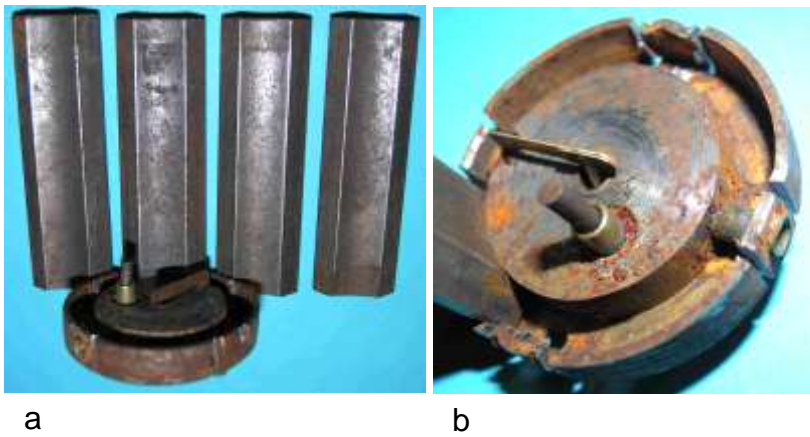


Bild 6.9: Erregersystem:
a) Joch mit den vier Stabmagneten,
b) Schleifkontakte



Bild 6.10: Bearbeiteter Abschnitt zur Einpassung in die Ringnut des Jochs

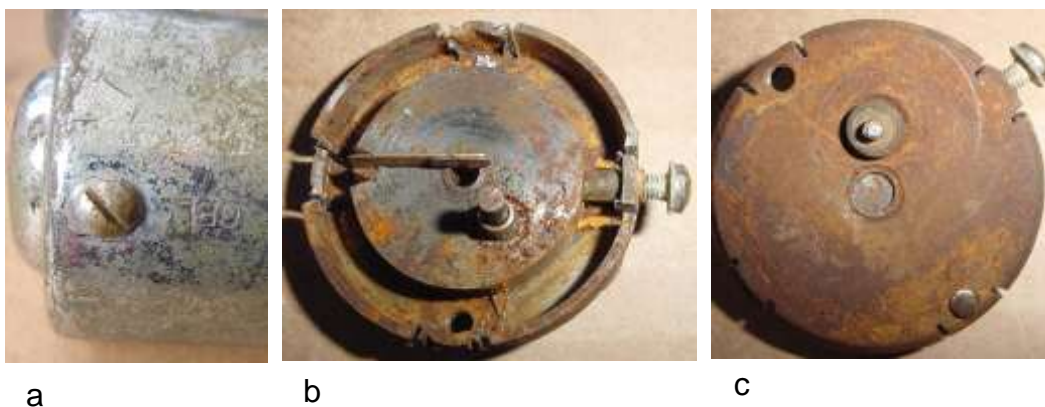


Bild 6.11: Ölkanal für das Gleitlager: a) Beschriftung auf dem Gehäusemantel, b) Verborgene Ölkanalbohrung im Joch, c) Untere Ansicht des Jochs



Bild 6.12: Schleifkontakte:
 a) Blattfeder für die Masseverbindung,
 b) Spannung führende Bürste mit Schraubenfeder

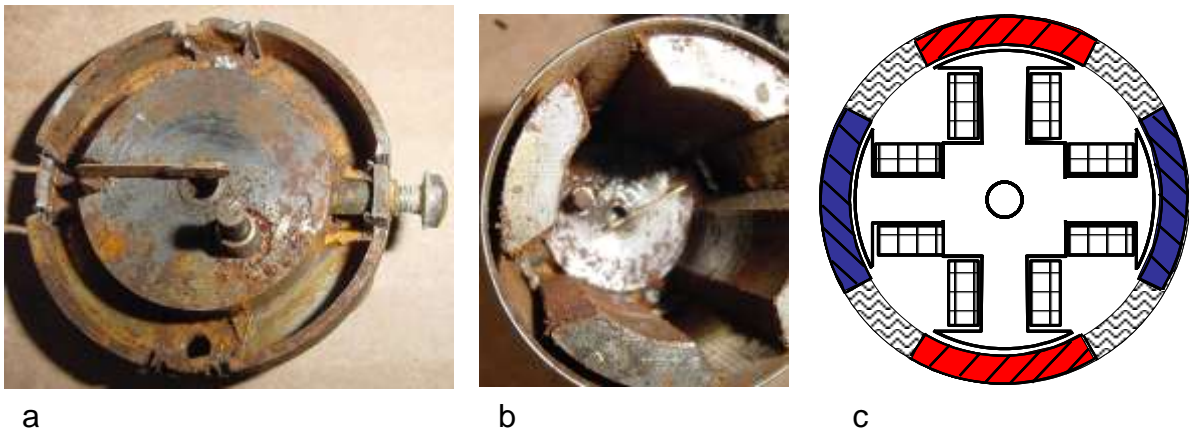


Bild 6.13: Erregersystem: a) Joch mit den Schleifkontakten und Gleitlager,
 b) Magnetsystem, c) Querschnitt durch die Magnetpole und den Anker



Bild 6.14: Kompletter Läufer

Der im Bild 6.13c im Querschnitt gezeichnete Anker sitzt in der Wellenmitte (Bild 6.14). Seine Wicklungsanschlüsse sind mit der Welle und dem Schleifteller galvanisch verbunden. Die achsparallele Kohlebürste stellt den Kontakt zwischen dem Schleifteller und dem Kabelanschlussbolzen her, der im Joch isoliert eingesetzt ist (Bild 6.15). Das Kugellager (Bild 6.16) hat einen Schiebesitz und wird mit der Axial-

druckfeder gegen den Lagerhals gedrückt. Eine Wartung ist nicht erforderlich, da es über die gesamte Lebensdauer mit Fett versorgt ist und ein Abdichtring die Verschmutzung verhindert.



Bild 6.15: Kabelanschluss



a

b

Bild 6.16: Lager im Lagerhals mit Abdichtring und Axialdruckfeder beim WH

Im Gegensatz zu den Typen WH, WHA und WHB hat die Ausführung WHC einen frei fliegenden Anker mit kurzem Wellenstumpf, der mit der Spannung führenden Metallkappe versehen ist. Der Masseanschluss der Spule erfolgt an der anderen Seite des Ankers (Bild 6.17). Im Lagerhals sind die beiden Gleitlager untergebracht (Bild 6.18). Zum Schutz des oberen Gleitlagers ist ein Konus zwischen Reibrad und Lager vorgesehen (Bild 6.19).



a

b

c

Bild 6.17: Kontaktierung auf beiden Seiten des Ankers beim WHC



a

b

c

Bild 6.18: Gleitlager im Lagerhals (WHC)



Bild 6.19: Abdichtung des Öldepots mit einem Konus

Beim WHC-Dynamo wurde ein Wechsel in der Ankerblechpaketherstellung vollzogen. Die Zahl der Ankerbleche wurde von 30 auf 11 reduziert und die Ankerlänge durch die Abwinklung der Endbleche wieder auf das ursprüngliche Maß gebracht (Bild 6.20). Das gesamte Blechpaket wurde mit speziellem Lack beschichtet, wofür mehrere Tauch- und Trocknungsarbeitsgänge notwendig waren. Dadurch wurde eine wesentliche Verkürzung der Drahtlänge erzielt, sodass sich der ohmsche Widerstand verringerte und der Wirkungsgrad verbesserte.

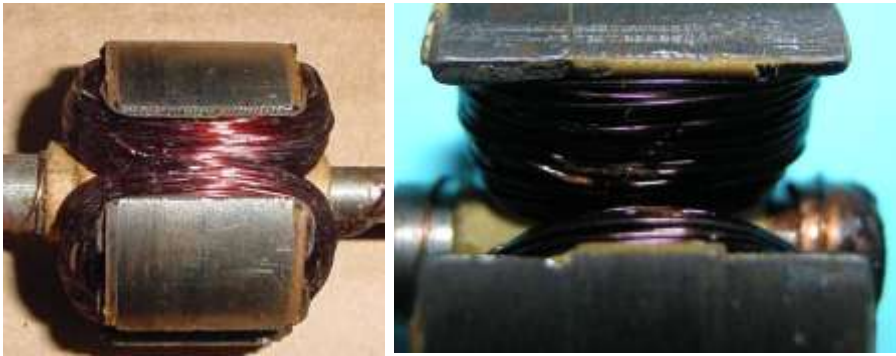


Bild 6.20: Zwei Anker-technologien

Offensichtlich gab es keine eindeutige Meinung zum Nutzen von Spritzschutzblechen, denn auch bei den Bosch-Dynamos ist der Spritzschutz kein integrierter Bestandteil der Dynamos (Bild 6.21). Er kann je nach Wunsch angebaut oder entfernt werden. Deshalb ist es nicht verwunderlich, dass Dynamos mit Kotschutz selten zu finden sind. Bosch hatte zwei Varianten im Angebot, die entweder am Lagerhals oder am Gehäusemantel mit Schellen befestigt wurden. Während zur Montage der Ausführung im Bild 6.22a der Dynamo von der Halterung abgeschraubt werden muss, kann der Kotschutz im Bild 6.22b bei angebautem Dynamo montiert werden.



Bild 6.21: Original Bosch-Kotschutz am WHB

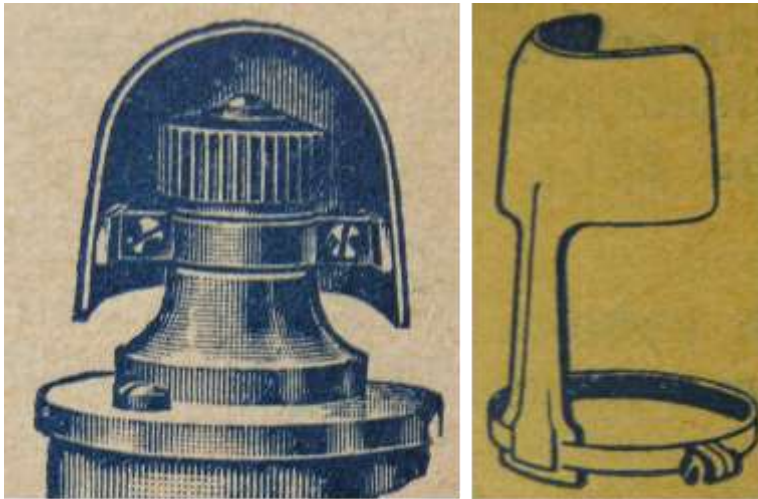


Bild 6.22: Bosch-Kotschutz für unterschiedliche Lagerhalsgestaltungen: a) WH, b) WM

a

b

Der Vorteil dieser lösbaren Konstruktionen besteht darin, dass die Dynamos auch mit Fremdfabrikaten versehen werden können, wie das Beispiel im Bild 6.23 und Bild 6.24 zeigt. Die Befestigung des Kotschutzes am Gehäusemantel erfolgt mit einem Draht, der an einem Ende eine Schlaufe bildet und am anderen mit einem Gewinde versehen ist. Mit einer Rändelmutter wird der Draht um das Gehäuse gespannt.



Bild 6.23: Dynamo WHA mit Spritzschutz



a

b

c

Bild 6.24: Anbringung des Spritzschutzes: a) Ansicht der großen Fläche mit der Einprägung DRGM, b) Raum zwischen Spritzschutz und Reibrad, c) Verknüpfung der beiden Spanndrahtenden

7 Quellenverzeichnis:

/ 1/ Bericht vom 10.November **1938**

Entwicklung des Bosch-Radlicht, O. Bayerdörfer,
Inhalt: Entwicklung der Bosch-Dynamos von **1918-1938**

/ 2/ **18.10 1918** Anmeldedatum

Reichspatentamt, Patentschrift Nr. 325243,
Klasse 21f Gruppe 60,

Ausgegeben am **10.09. 1920**

Anmelder Robert Bosch Akt. Ges. in Stuttgart

Titel: Elektrische Fahrradlaterne

Inhalt: Erster Dynamo in der Lampe integriert, Kadernantrieb

/ 3/ VDA RL 22045, in / 1/ erwähnter und interpretierter Bericht

/ 4/ Entwicklungsbericht 83012 vom 11.08.1918, in / 1/ erwähnter und interpretierter Bericht

/ 5/ Entwicklungsbericht 83011 vom 30.06.1919, / 1/ erwähnter und interpretierter Bericht

/ 6/ **22.09.1919**

Französischen Patent N° 523.204

Anmelder : Société dite : Robert Bosch AG résident en Allemagne

Demandé le 30. aout 1920, Délivré le 05.04 1921, Publié le **13.aout 1921**

Titel:“Appareil d'éclairage pour bicyclette, motocyclette et autres véhicules semblables, avec induit fixe et aimant tournant“

Inhalt : Dritte Variante mit Glockenläufer

/ 7/ **07.09.1920**

Reichspatentamt, Patentschrift Nr. 370068,

Klasse 21d Gruppe 4,

Ausgegeben am **26.02.1923**

Anmelder: Charles Frédéric Dufaux in Genf, Schweiz

Titel: Dauermagnet für elektrische Kleinmaschinen

Inhalt: Zwei separate Polpaare, Tulpenmagnet

/ 8/ **23.08.1921**

US N° 1483339

Klasse 21f Gruppe 60,

Ausgegeben am **12.02.1924**

Anmelder: Charles Frédéric Dufaux in Genf, Schweiz

Titel: Permanent Magnet for Electric Machines

Inhalt: Befestigung von zwei separaten Polpaaren mit einem geschlitzten Federring

/ 9/ „Bosch Zünder“ 1918: Artikel „Bosch-Metallwerke-AG“

/ 10/ „Bosch Zünder“ 1924, Heft 3: Artikel „Das Bosch-Radlicht“

/ 11/ „Bosch Zünder“ 1930, Heft 10: Artikel „Das Bosch-Radlicht“

/ 12/ **12.11.1921**

Reichspatentamt, Patentschrift Nr. 375805,
Klasse 21d Gruppe 4, B102353 VIII/21d¹

Ausgegeben am **17.05.1923**

Anmelder: Robert Bosch AG in Stuttgart

Titel: Glockenmagnet für elektrische Maschinen und Apparate

Inhalt: Stabmagnete mit ferromagnetischem Joch, zweipolig

/ 13/ **13.12.1921**

Reichspatentamt, Patentschrift Nr. 374989,
Klasse 21d Gruppe 4, B102741 VIII/21d¹

Ausgegeben am **04.05.1923**

Anmelder: Robert Bosch AG in Stuttgart

Titel: Doppel-T-Anker für magnetelektrische Maschinen mit massiven Endstücken

Inhalt: Massive Ankerendstücke aus drei Teilen zusammengesetzt

/ 14/ **22.04.1923**

Reichspatentamt, Patentschrift Nr. 400612,
Klasse 21d Gruppe 4, B109385 VIII/21d¹

Ausgegeben am **20.08.1924**

Anmelder: Robert Bosch AG in Stuttgart

Titel: Doppel-T-Anker für magnetelektrische Maschinen mit massiven Endstücken

Inhalt: Massive Ankerendstücke aus drei Teilen zusammengesetzt

/ 15/ **19.11.1921**

Reichspatentamt, Patentschrift Nr. 400564,
Klasse 21f Gruppe 60, B102433 VIII/21f²

Ausgegeben am **21.08.1924**

Anmelder: Robert Bosch AG in Stuttgart

Titel: Elektrische Beleuchtungseinrichtung mit Sammlerbatterie, insbesondere für
Fahrräder

Inhalt: Trennung von Lampengehäuse und Batterie, beide Elemente in einem Ge-
häuse

/ 16/ **24.12.1938**

Reichspatentamt, Patentschrift Nr. 757615,
Klasse 21f Gruppe 60₀₃, B185743 VIIIc/21f

Ausgegeben am **26.10.1944** bzw. **nachträglich gedruckt am 17.11.1952**

Anmelder Robert Bosch G.m.b.H. in Stuttgart, Erfinder Otto Bayerdörfer und Anton Diemar

Titel: Lichtenanlage für Fahr- und Motorräder mit einer in das parabelförmige Scheinwerfergehäuse eingebauten Lichtmaschine

Inhalt: Flacher vierpoliger Generator mit rotierendem Polrad im Lampengehäuse

/ 17/ http://aldoblog2008.blogspot.de/2009_02_01_archive.html

the model name of the light is "Aurora", and it's manufactured by the French branch of the Bowden company, "Anciens Établissements Bowden" of Paris (XVIIe) France (note address at bottom of brochure, photo #28).

/ 18/ **13.05.1946**

Royaume de Belgique Nr. 481500

Ausgegeben am **27.03.1948**

Anmelder: Dante Contini

Titel: Petit phare électrique a dynamo logée dans son boitier, pour bicyclettes, bicyclettes a moteur et similaires

Inhalt : Konstruktive Gestaltung einer Dynamo-Lampenkombination mit biegsamer Welle zwischen Dynamo und Reibrad

/ 19/ **28.07.1923**

Reichspatentamt, Patentschrift Nr. 430099,

Klasse 21d Gruppe 12, B110591 VIII/21d¹

Ausgegeben am **11.06.1926**

Anmelder: Robert Bosch AG in Stuttgart

Titel: Einrichtung zur Spannungsregelung von Wechselstromgeneratoren, insbesondere von solchen für Fahrzeuge

Inhalt: Magnetischer Nebenschluss zwischen zwei Ankerpolen

/ 20/ **02.10.1919**

Reichspatentamt, Patentschrift Nr. 348739,

Klasse 63g Gruppe 7,

Ausgegeben am **16.02.1922**

Anmelder: Robert Bosch AG in Stuttgart

Titel: Halter für ein- und ausrückbare Maschinen

Inhalt: Spannband mit Kippvorrichtung

Englisches Patent .151,935

Convention Date (Germany): Oct. 2, 1919.

Application Date (in United Kingdom) : Sept. 30,1920. No. 27,805/ 20.

Complet Accepted: **Dec.30,1921**

Anmelder: Robert Bosch AG

Titel: Improvements relating to Means for Securing Machines such as Dynamo Electric Lighting Machines for Cycles and the like.

Gleiches Patent vom 29.09. 1920

Französisches Patent Nr 525.214

/ 21/ **20.12.1911**

Kaiserliches Patentamt, Patentschrift Nr. 249285

Klasse 21d, Gruppe 13

Ausgegeben am 13.07.1912

Anmelder: Quast &Co. In Berlin

Titel: Regelung von elektrischen Stromerzeugern wechselnder Drehzahl, insbesondere magnetelektrischen Stromerzeugern für Fahrradbeleuchtungen o. dgl.

/ 22/ **03.10.1919**

Reichspatent Nr. 348739

Klasse 63g, Gruppe 7

Ausgegeben am 16.02.1922

Anmelder: Robert Bosch A.G. in Stuttgart

Titel: Halter für ein- und ausrückbare Maschinen

/ 23/ **05.03.1921**

Englisches Patent Nr. 174,869

Complete Accepted: 09.02.1922.

Anmelder Xaver Bullinger, Stuttgart

Titel: Improvements relating to Dynamo Electric Generators for Lighting Bicycles and the like

/ 24/ **10.12..1929**

Reichspatentamt; Patentschrift Nr. 629186

Klasse 21d¹, Gruppe 11, B 147187 VIIIb/21d¹

Ausgegeben am 30..04.1936

Anmelder: Robert Bosch A.G., Stuttgart

Titel: Elektrische Lichtmaschine für Fahrräder

Inhalt: Kombination Magnetstäbe im Ständer und Klauenpolanker

/ 25/ Convention Date (Germany): **22.10.1932**

Application Date (in the United Kingdom): 11.10.1932 No.28.003/33

Complete Accepted: 19.04.1934

Robert Bosch Aktiengesellschaft, Militärstraße 4, Stuttgart

Patentschrift Nr. 408,881

Titel: Improvements in or relating to Electric Generators for Cycles and the like

Inhalt: Halter mit senkrecht abstehendem Hebel

/ 26/ **17.12. 1932**

Reichspatentamt; Patentschrift Nr. 700029t

Klasse 21d¹, Gruppe 11, B 158765 VIIIId/21d¹

Ausgegeben am 14.11.1940

Anmelder: Robert Bosch G:m.b.H.

Titel: Lagerung für Fahrradlichtmaschinen

/ 27/ **03.07.1934**

Reichspatent

Englisches Patent Nr. 459140

Anmeldung: 01.07.1935

Erteilung: 01.01.1937

Anmelder: Robert Bosch A.G., Stuttgart

Titel: Improvements in or relating to Lighting Dynamos

Inhalt: Weicheisenstab-Dynamo

/ 28/ **21.12. 1935**

Reichspatentamt Patent Nr. 679122

Klasse 21d¹, Gruppe 11

Anmelder: Robert Bosch G.m.b.H., Stuttgart

Erteilung: 06.39.1939

Thema: Magnetelektrischer Stromerzeuger, insbesondere für Fahrräder

Inhalt: Anordnung der Magnetscheibe im Weicheisenstab-Dynamo oberhalb des Ankers

/ 29/ **26.07. 1935**

Reichspatentamt

05.06.1936

Eidgen. Amt für geistiges Eigentum

Robert Bosch Aktiengesellschaft, Stuttgart

Eingereicht : 05.06.19136

Erteilung : 31.03.1937

Titel: Magnetgestell für Kleinmaschinen, insbesondere für Radlichtmaschinen

République Francaise

Patent Nr. 812413, Gruppe 12, Klasse 5

/ 30/ 17.07. 1937

Reichspatentamt

Patent Nr. 687715, Klasse 21d¹, Gruppe 11

Einreichung: 17.07. 1937

Erteilung: 11.01.1940

Otto Bayerdörfer, Stuttgart, Robert Bosch G.m.b.H.

Thema: Dauermagnetsystem für elektrische Kleinmaschinen