

# Aprilia

## 6 Ausführungen



Bearbeiter: Dieter Oesingmann  
Gerd Böttcher

## Inhalt

1	Übersicht.....	3
2	Stabmagnetdynamo .....	7
3	Aprilia ETNA, 2,1 W .....	9
4	Typenbezeichnung Vesuvio .....	15
5	Aprilia RIO 1.....	16
6	Aprilia RIO 2; 6 V, 3 W .....	22
7	Regina-Frisoni.....	29
8	Aprilia 2,4 W.....	32
9	Aprilia chic, 4 W .....	39

# Aprilia

## 1 Übersicht

Die Firma Aprilia wurde nach dem Zweiten Weltkrieg in Venetien gegründet und produzierte zunächst Fahrräder. Heute ist die Firma als Motorradhersteller bekannt und fertigt auch E-Biks. Ob Aprilia die im Bild 1.1, Bild 1.2 und Bild 1.3 dargestellten Dynamos selbst produziert oder einige zugeliefert bekommen hat, konnte bisher nicht ermittelt werden. Offen ist auch, wie lange Aprilia-Fahrraddynamos hergestellt wurden. Die Reihenfolge der Exemplare spiegelt die vermeintliche Aufeinanderfolge der Markteinführungen wider. Da von den abgebildeten Dynamos nur fünf verfügbar sind, deren Gewichte in den Bildunterschriften angegeben sind, wurde eine Gruppierung vorgenommen, die sich an erkennbare technische Details orientiert.

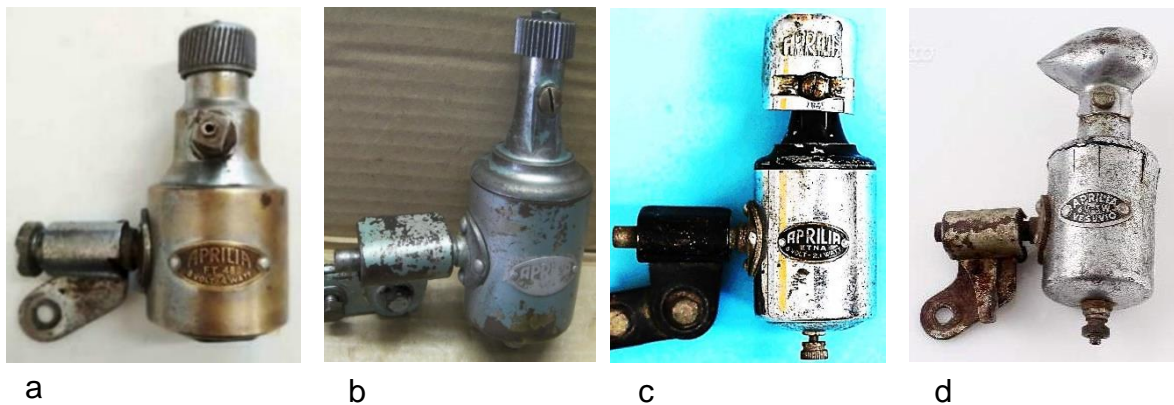


Bild 1.1: Aprilia-Dynamos a) Aprilia FT 43?, 6 oder 8 V, 4 W, b) Aprilia ? c) Aprilia ETNA, 2,1 W, Gewicht 390 g. d) Aprilia Vesuvo

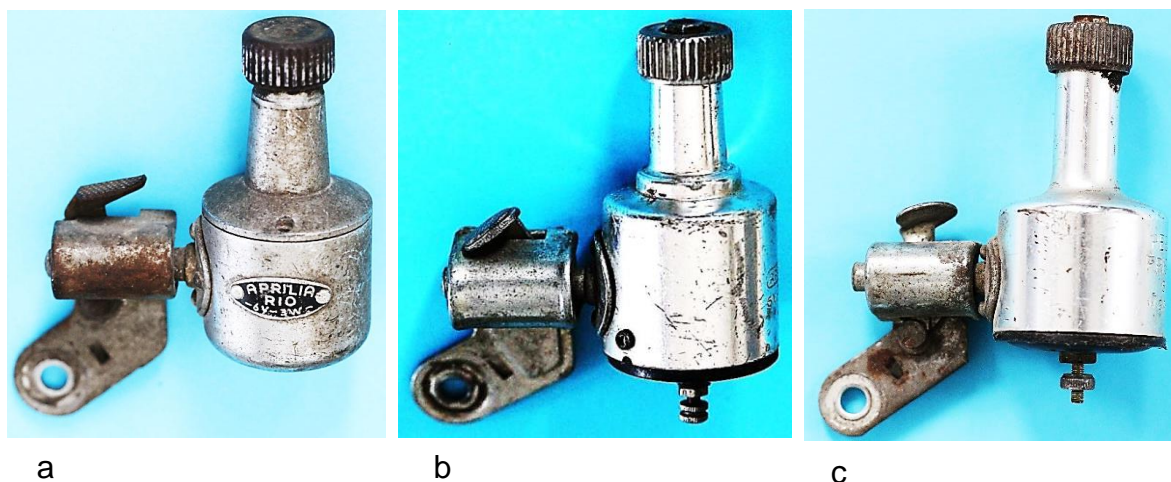


Bild 1.2: Aprilia Blätterpoldynamos: a) RIO 1: Gewicht: 266 g, Durchmesser: 37 mm. b) RIO 2: Gewicht: 187 g, Durchmesser: 37 mm, c) Regina – Frisoni: Gewicht: 195 g, Durchmesser: 39 mm



a



b



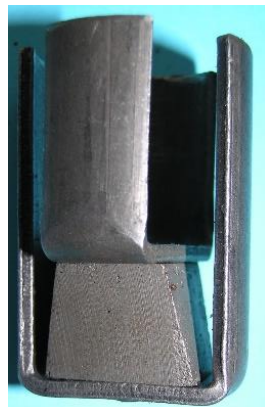
c

Bild 1.3: Gabelpoldynamos: a) Aprilia, Gewicht: 215 g. Durchmesser:39 mm, b) Aprilia chic, 4 W, c) Leistungsschild von b)

Das gemeinsame Kennzeichen der Gruppe im Bild 1.1 ist die Verschiebebolzenkippvorrichtung. Von den Dynamos im Bild 1.1a und d sind nur die Ansichten bekannt, sodass die Bauweisen der Generatoren nicht dargestellt werden können. Vom Typ im Bild 1.1b liegen Fotos vor, aus denen hervorgeht, dass das Magnetfeld von einer Stabmagnetanordnung aufgebaut wird (Bild 1.4).

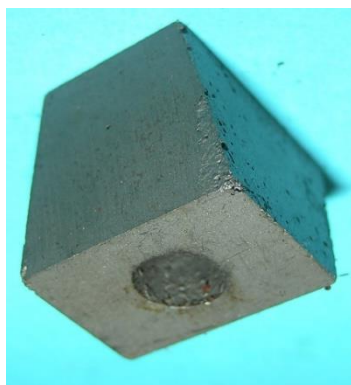


a



b

Bild 1.4: Ruhende Erregersysteme: a) Magnetstabanordnung, b) Gabelpolanordnung



a



b

Bild 1.5: AlNi-Magnete a) Zweipoliger Magnet mit 6 geschliffenen Flächen, b) Vierpoliger Walzenmagnet



Das Erregerfeld in den anderen Dynamos wird von AlNi-Magneten erzeugt. Im Fall des Typs ETNA im Bild 1.1c handelt es sich um ein ruhendes vierpolige Erregerfeld, das von einem zweipoligen Magneten zwischen zwei ferromagnetischen Gabeln herührt (Bild 1.5a). In den Exemplaren, die im Bild 1.2 und Bild 1.3 dargestellt sind, rotieren vierpolige Magnetwalzen (Bild 1.5b).

Obwohl die Dynamos im Bild 1.2 unterschiedlich konstruierte Gehäuse haben, tragen sie mit „RIO“ die gleiche Typenbezeichnung. Ein gleicher Gehäusetopf vereint die beiden Dynamos im Bild 1.3. Darauf ist in übereinstimmender Weise der Markenname Aprilia vermerkt. Am Exemplar im Bild 1.3b ist die Typenbezeichnung „chic“ ausgewiesen.

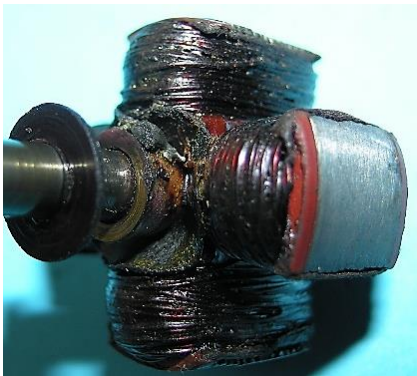


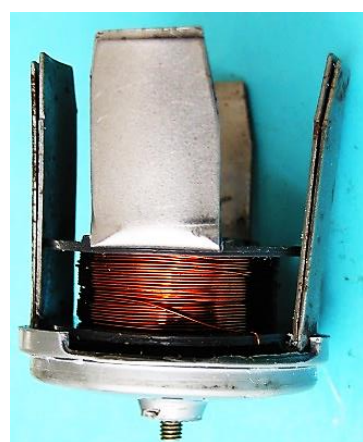
Bild 1.6: Vierpoliger Sternanker für die ruhenden Magnetsysteme im Bild 1.4



a



b



c

Bild 1.7: Anker Ausführungen der Generatoren mit rotierenden Magneten: a) und b) Typenbezeichnung RIO, c) Typenbezeichnung „chig“

Die Dynamos im Bild 1.2 und Bild 1.3 eint die Inbetriebnahme mittels einer Hebelvorrichtung. Dabei führt der Dynamokörper nur eine Kippbewegung aus. Der ins Auge fallende Unterschied bei den Exemplaren im Bild 1.3 besteht in der Ablösung des Drehbolzens durch eine Blechkonstruktion, bei der der Flansch und der Drehbolzen eine Einheit bilden. Die Kippvorrichtungen der vorliegenden Aprilia-Dynamos sind im Bild 1.8 gegenübergestellt.

An den Gehäusen lässt sich kein gemeinsames Gestaltungskonzept erkennen, denn die fünf Dynamos haben fünf prinzipiell unterschiedliche Gehäusevarianten. Auch bei den Reibrädern wurde experimentiert, denn es liegen vier Varianten vor (Bild 1.9).



a



b



c

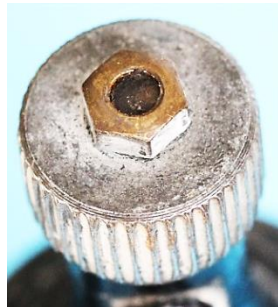


d

Bild 1.8: Kippvorrichtungen: a) Verschiebebolzen (Bild 1.1), b) Drehbolzen mit Drehwinkelbegrenzung im Basisblech (Bild 1.2a und Bild 1.3a), c) Drehbolzen mit Drehwinkelbegrenzung im Hebel (Bild 1.2b), d) Drehblech (Bild 1.3b)



a



b



c



d

Bild 1.9: Reibradvarianten

Für die Typenbezeichnung wurden bei fünf Ausführungen ovale Blechschilder verwendet, die auf dem Gehäusemantel aufgenietet sind. Die Lagerhalstöpfe aus Aluminium der Ausführungen im Bild 1.2 und Bild 1.3 haben eingeprägte Informationen auf der Manteloberfläche.



## 2 Stabmagnetdynamo

Auskunft über den Aufbau des Dynamos im Bild 2.1, dessen Leistungsschild nicht vollständig entschlüsselt werden kann, geben die Darstellungen der Kippvorrichtung im Bild 2.2, des Ankers und des Erregersystems im Bild 2.4 und des Kabelanschlusses im Bild 2.3. Die Verschiebebolzenkippvorrichtung ist mit einem vergleichsweise kleinen runden Flansch und vier Nieten am Gehäusemantel befestigt. Die zwei Nietköpfe an der Rückseite des Basisblechs (Bild 2.2) deuten darauf hin, dass ein separates Kulissenblech zur Führung des Sperrstifts genutzt wird. Der in der Mitte des Bodens positionierte Kabelanschlussbolzen (Bild 2.3/Bild 3.1) wird zur Befestigung des Gehäusetopfes genutzt, der mit seinem Rand über den Lagerhalsfuß greift und dadurch zentriert wird. Mit dem Kabelanschlussbolzen ist der federnde Schleifkontakt am Magnetsystem befestigt, der die Spannung führenden Kappe am unteren Wellenende des einseitig gelagerten Ankers kontaktiert (Bild 2.4).

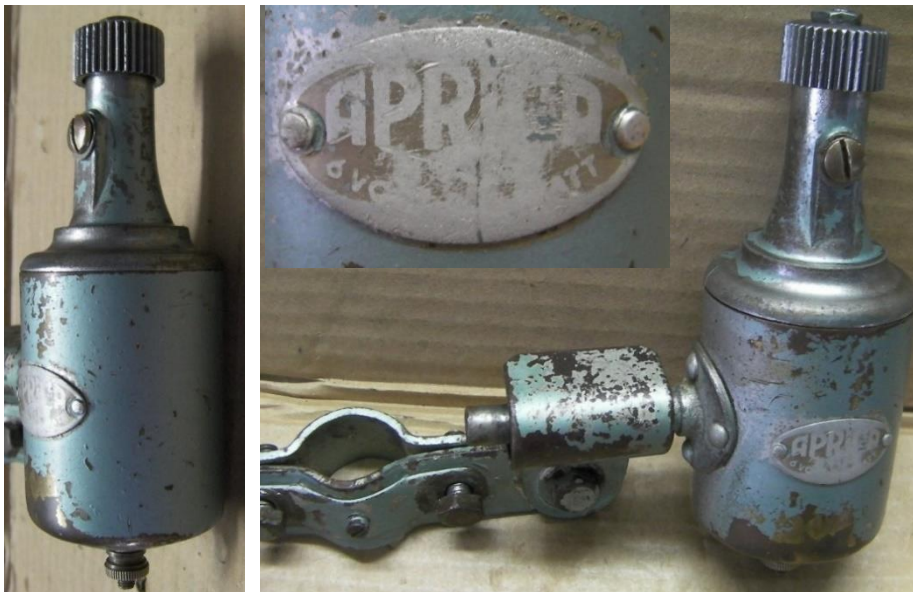


Bild 2.1: Magnetstabdynamo

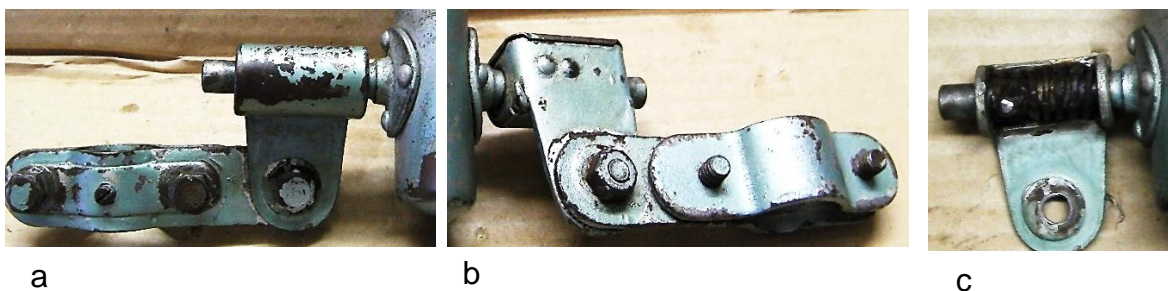


Bild 2.2: Kippvorrichtung mit Halter: a) Vorderansicht, b) Rückansicht, c) Druckfeder

Die Gestaltung des Dynamokörpers wird vom vierpoligen Stabmagnetsystem bestimmt, das in den Bosch-Dynamos seit 1923 im Einsatz ist. Für ihre radiale Ausdehnung kann ein Maß von etwa 6 mm angenommen werden.



Bild 2.3: Kabelanschlussbolzen



a



Vier Magnetstäbe

Federnder  
Schleifkontakt

Ferromagnetisches  
Joch

b

Bild 2.4: Generator: a) Anker mit 14 Blechen im Ankereisen, b) Magnetsystem mit vier Magnetstahlsegmenten



### 3 Aprilia ETNA, 2,1 W

Die Gehäusestruktur des Dynamotyps Aprilia-ETNA im Bild 3.1 entspricht der des Dynamos im Bild 2.1. Die Typenbezeichnung „ETNA“ lässt vermuten, dass Dynamos mit diesem Gehäuse auch mit anderen Typenbezeichnungen existieren. Der Firmenname, die Typenbezeichnung und die Nenndaten sind in weißer Schrift auf schwarzem Grund auf einem ovalen Typenschild mit weißer Umrandung angegeben. Das Erscheinungsbild dieses Exemplars wird auf den Fotos stark vom Spritzschutz beeinflusst. Es scheint, als wäre er speziell für diese Dynamokontur entworfen worden. Der Firmenname ist darauf in großen Buchstaben eingeprägt (Bild 3.2). Der zurückgebogene Ausschnitt ist durchbohrt und wird mit einer Schraube am Lagerhals befestigt.



Bild 3.1: Aprilia-ETNA: Gewicht: 393 g, Durchm.:44 mm

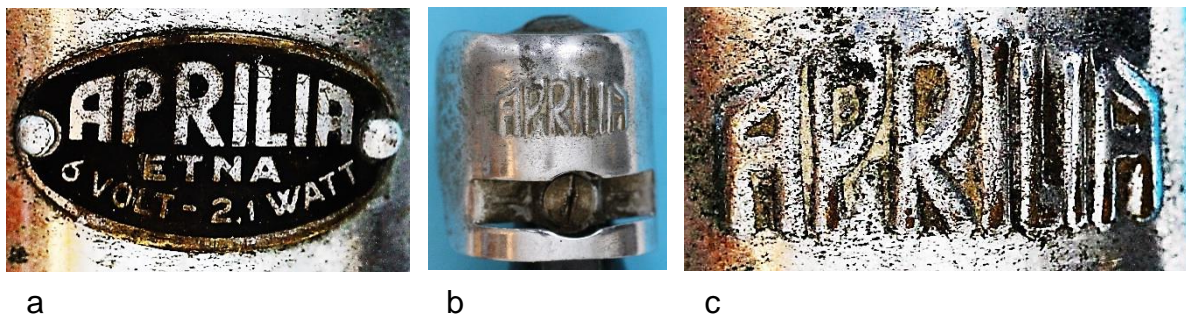


Bild 3.2: Beschriftungen: a) Am Gehäusemantel angenietetes Firmen- und Leistungsschild, b) Schutzblech mit zurückgebogenem Ausschnitt, c) Eingepprägter Firmenname auf dem Schutzblech.

Bei den zwei zur Verfügung stehenden Exemplaren wurden unterschiedliche Stahlreibräder eingesetzt (Bild 3.3). Sie besitzen ein Innengewinde und werden mit einer Kontermutter gegen Verdrehung gesichert, wobei eine Sechskantmutter (Bild 3.4) und eine versenkbare Schlitzmutter (Bild 3.5) zum Einsatz kommen.

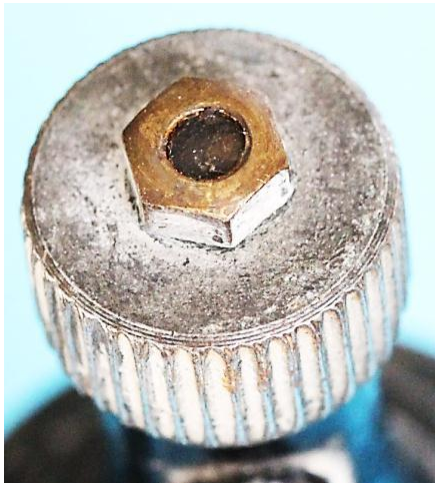


Bild 3.3: Reibradvarianten beim Aprilia-ETNA



Bild 3.4: Reibrad in Form einer Kappe



Bild 3.5: Reibrad mit versenkbarer Schlitzmutter

Die Kippvorrichtung gehört zu den stabilen Verschiebebolzenvarianten und wurde vom Magnetstabdynamo im Bild 2.1 übernommen. Der Drehbolzen ist am Messinggehäusetopf mit einem runden Flansch und vier Nieten befestigt. Ihre Köpfe ragen mit 2 mm vergleichsweise weit in den Innenraum des Gehäuses hinein. Dies ist unkritisch, weil der Abstand zwischen den Polschäften des ruhenden Erregersystems und dem Gehäuse 4,5 mm beträgt. Dieser scheinbar „verschenkte“ Bauraum ist dadurch erklärbar, dass die Stabmagnete im Bild 2.4 durch ein Gabelpolmagnetsystem ersetzt wurde, ohne den Anker und das Gehäuse zu verändern.

Der 8 mm starke Drehbolzen wird vom Zapfen des Flansches gehalten und dreht sich in den Lagerbohrungen des 2,5 mm starken Basisblechs der Kippvorrichtung (Bild 3.6). Auf der Basisblechinnenseite ist ein Blech angenietet, in dessen Winkelkullisse der Sperrstift geführt wird. Die um den Drehbolzen gewickelte Schraubenfeder stützt sich mit den speziell gebogenen Enden am Sperrstift und am Basisblech ab.





Runder Flansch mit ausgeprägtem Stutzen

Sperrstift

Angenietetes Kulissenblech

Bild 3.6: Kippvorrichtung mit angenietetem Kulissenblech



Kohlebürste

Bild 3.7: Massekontakt im Lagerhals

Die schon erwähnte Schraube im Zinkdruckgusslagerhals, die zur Befestigung des Schutzblechs dient, verschließt die Ölbohrung (Bild 3.7). Im Grundloch der Schraube sind eine Schraubenfeder und eine auf der Welle schleifende Kohlebürste, untergebracht.

Im Bild 3.8 wird mit dem Vergleich der Durchmesser des Gehäuses und des Erregersystems der Freiraum im Gehäuse demonstriert.



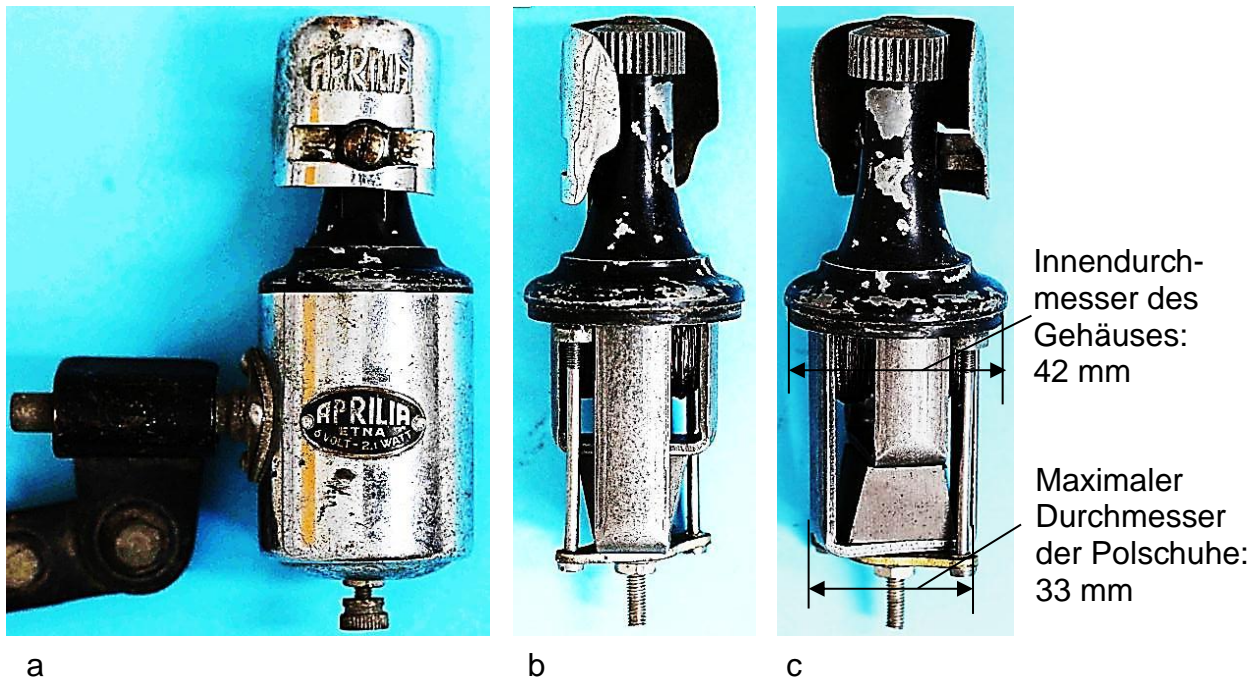


Bild 3.8: Vergleich der Durchmesser von Generator und Gehäuse: a) Gehäuseansicht, b) Langer Gabelschenkel und Spannbolzen, c) Durchmesserdimensionen 9 mm

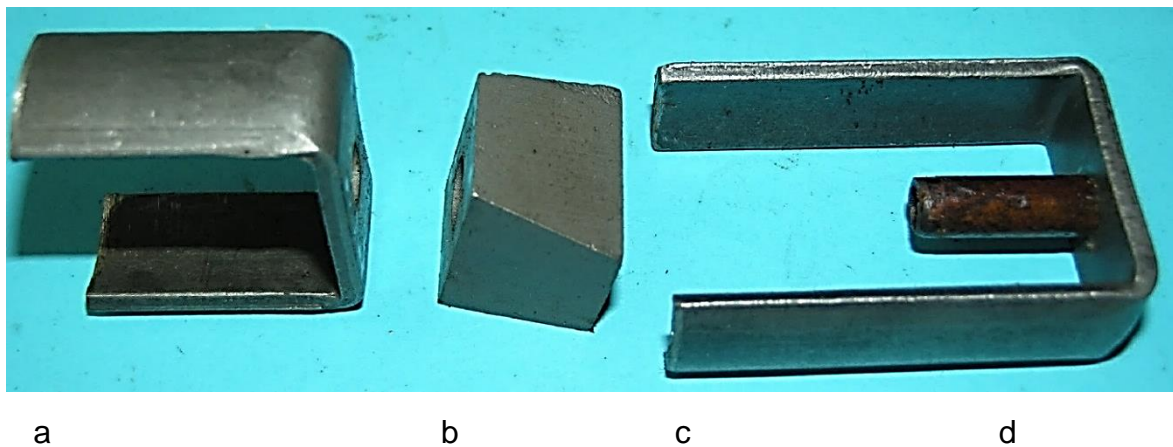


Bild 3.9: Elemente des Gabelpolmagnetsystems: a) Kurze Gabel, b) Vollständig geschliffener und durchbohrter AlNi-Magnet, c) Lange Gabel, d) Isolierrohr

Das Erregersystem besteht aus zwei unterschiedlich langen Gabeln aus ferromagnetischem Material, die gegeneinander um 90° gedreht sind, und einem zweipoligen AlNi-Magneten (Bild 3.9), der zwischen den Gabelpolen angeordnet ist. Im Unterschied zu der von Bosch 1936 auf den Markt gebrachte Ausführung WMA ist beim Aprilia-ETNA der Magnet durchbohrt und auf sechs Seiten geschliffen. Davon liegen nur die Polflächen mit der Bohrung zueinander parallel. Die anderen vier Flächen sind so angeordnet und bemessen, dass ein möglichst kleiner magnetischer Streufluss entsteht. Dabei wurden die Magnetpolflächen den Gabeljochflächen angepasst (Bild 3.10 und Bild 3.12c).

Der durchbohrte Magnet und die im Joch durchbohrten Gabelpole werden mit dem Kabelanschlussbolzen miteinander verschraubt. Er ist am Schlüssel­flächen­ende mit einem Grundloch für die Spannung führende Kohlebürste versehen (Bild 3.11).

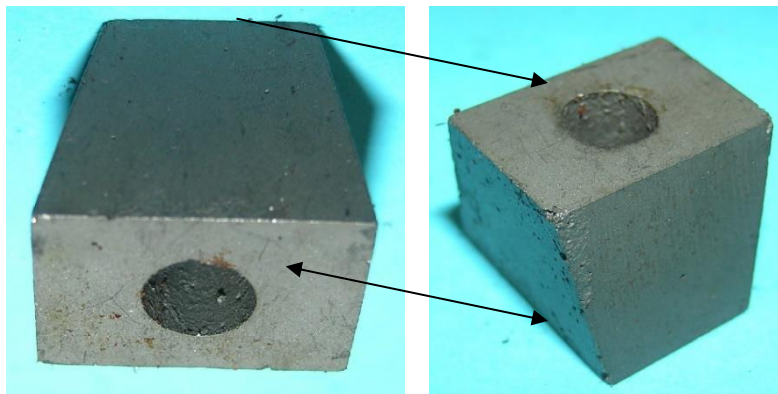


Bild 3.10: Untere und obere Berührungsflächen mit den Gabeljochen

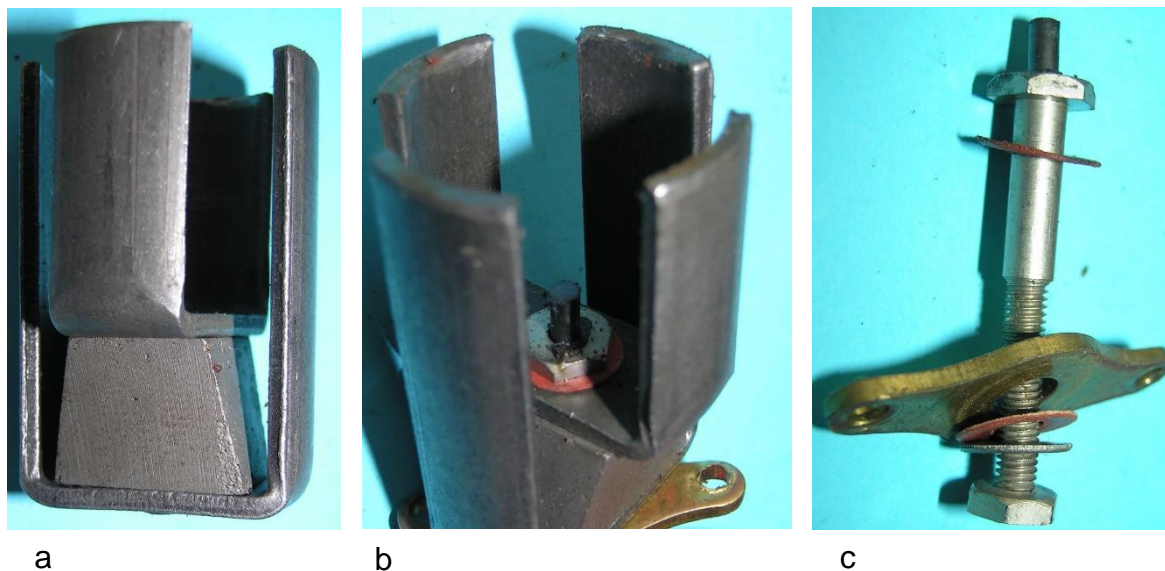


Bild 3.11: Gabelpolsystem: a) Zweipoliger Magnet zwischen den ferromagnetischen Gabeln, b) Mit dem Kabelanschlussbolzen verschraubtes Erregersystem, c) Kabelanschlussbolzen mit Kohlebürste und Spannplatte

Die auf dem Kabelbolzen aufgereichte Spannplatte (Bild 3.11) wird mit dem Isolierrohr im Magneten zentriert und mit zwei Bolzen am Lagerhalsfuß angeschraubt (Bild 3.12). Dabei werden die Stirnseiten der Gabelpole gegen den Lagerhalsfuß gedrückt, wobei ein Zentrierring für die richtige Position sorgt (Bild 3.13b).

Im Lagerhals sind zwei Gleitlager für die einseitige Lagerung der Welle vorgesehen (Bild 3.13). Unterhalb der Lager ist der Sternanker auf der Welle aufgepresst. Seine Wicklung ist mit Lack getränkt (Bild 3.14), sodass sich keine Drahtwindung lockern kann. Die Lötstelle auf der Welle am oberen Wicklungskopf stellt die Masseverbindung der Ankerwicklung her. Das Spannung führende Wicklungsende ist an der Schleifkappe des unteren Wellenendes angeschlossen, auf der die Kohlebürste im Kabelanschlussbolzen schleift.



Der überdrehte Anker hat einen Durchmesser von 26,8 mm und eine Blechpaketlänge von 10 mm. Das Blechpaket ist aus 13 Blechen geschichtet. Der Luftspalt zwischen den Ankerpolflächen und den Polen des Magnetsystems beträgt 0,6 mm.

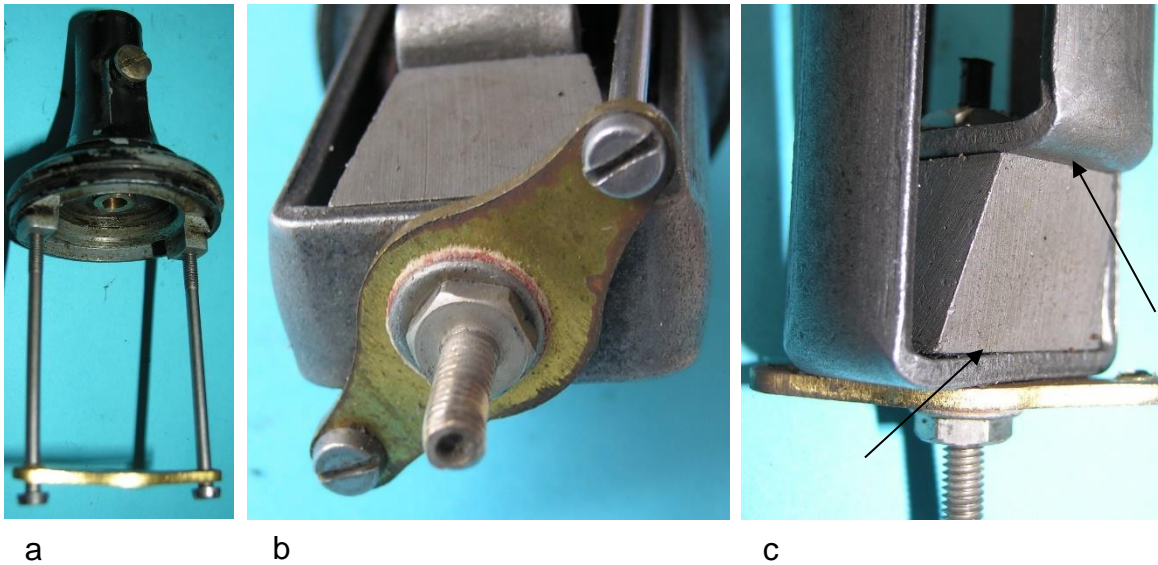


Bild 3.12: Verspannung des Erregersystems: a) Im Lagerhalsfuß eingeschraubte Spannbolzen, b) Position des Spannblechs am unteren Gabeljoch, c) Anpassung der Magnetbreite an die Abmessungen der Gabeljoch

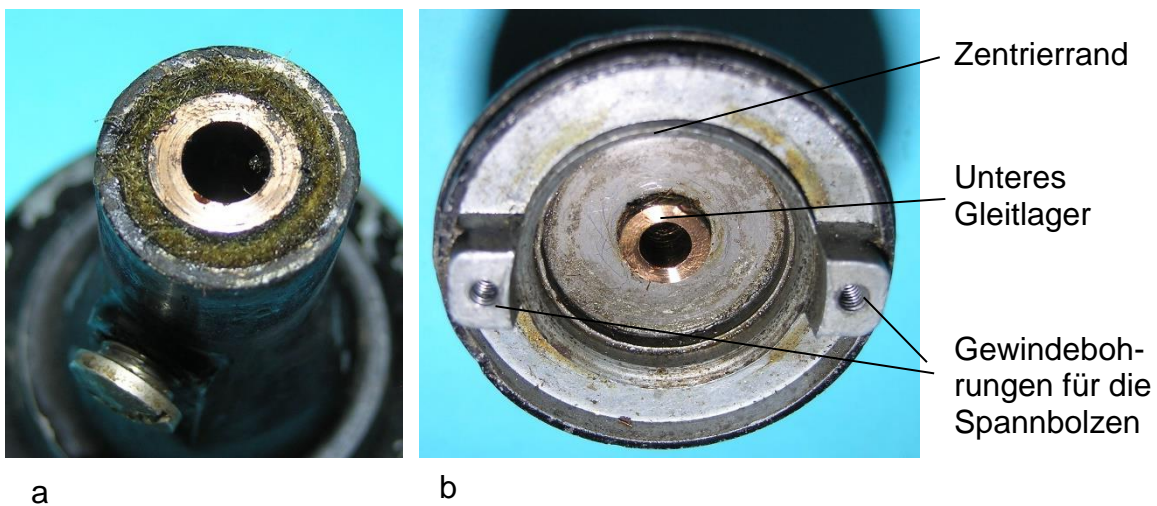


Bild 3.13: Lagerung: a) Oberes Gleitlager mit Öldepot, b) Unteres Gleitlager im Lagerhalsfuß



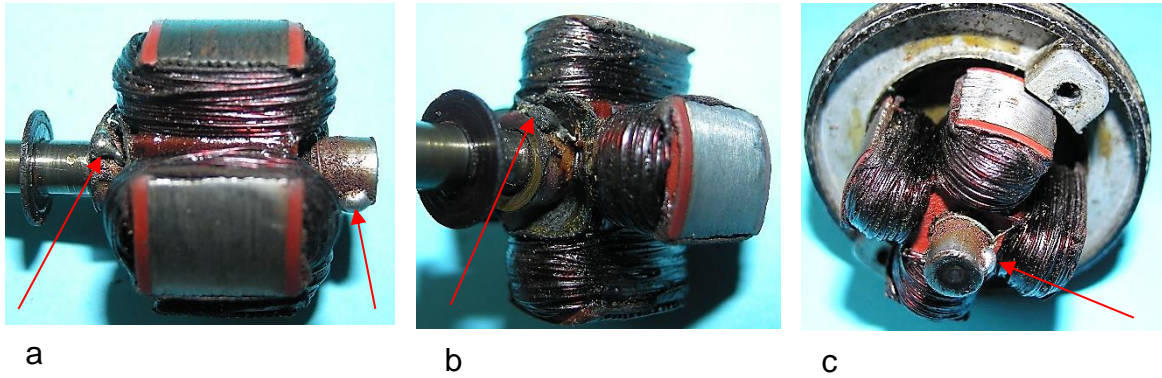


Bild 3.14: Anker: a) Wicklungsanschlüsse, b) Obere Wicklungsköpfe mit Massekontakt, c) Untere Wicklungsköpfe und Spannung führende Schleifkappe am Wellenende

#### 4 Typenbezeichnung Vesuvio

Neben dem Vulkan Etna ist auch der Vesuv Namensgeber für einen Aprilia-Dynamo (Bild 4.1). Er könnte das Nachfolgeprodukt vom Typ ETNA sein, bei dem der umbaute Raum besser ausgenutzt wird. Möglich erscheint, dass der Generator vom Typ ETNA unverändert übernommen wurde, und nur die Abmessungen des Gehäusekörpers reduziert wurden. Weitere Änderungen sind an der Kippvorrichtung, die durch einen Bedienungshebel ergänzt wurde, und an der Schriftgestaltung auf dem Leistungsschild zu erkennen.



Bild 4.1: Typ Aprilia Vesuvio, Vergleich des Leistungsschildes mit dem des Typs ETNA

## 5 Aprilia RIO 1

Mit der Typenbezeichnung RIO liegen zwei Ausführungen vor, sodass zu ihrer Unterscheidung die Ziffern 1 bzw. 2 dem Namen nachgestellt werden. Die aufwendige Herstellung des allseitig geschliffenen zweipoligen AlNi-Magneten, sowie die Fehleranfälligkeit der Schleifkontakte und die gute Verfügbarkeit von AlNi-Walzenmagneten sind schwerwiegende Gründe für die Entwicklung eines kleineren und leichteren Dynamos, wobei im Vergleich zum Aprilia-ETNA eine Leistungssteigerung von 2,1°W auf 3°W angestrebt wurde. Bei der Ausführung Aprilia-RIO 1 (Bild 5.1) erinnern nur das Reibrad und der runde Flansch der Kippvorrichtung an den Typ Aprilia-ETNA. Das zweiteilige Dynamogehäuse aus Neusilber besteht aus einem Lagerhals und einem Gehäusetopf. Zur Verschraubung beider Teile dienen zwei Bohrungen im Lagerhalsfuß und zwei Gewindegrundlöcher in Stegen an der Gehäuseinnenwand (Bild 5.2).



Bild 5.1: Aprilia RIO 1; 3 W



Bild 5.2: Schraubverbindung der Gehäuseteile

Zur leichteren Inbetriebnahme des Dynamos wurde die Verschiebebolzenkippvorrichtung des Aprilia-ETNA nicht durch einen Hebel ergänzt, sondern ein Konstruktionskonzept gewählt, bei dem der Dynamokörper nur eine Kippbewegung ausführt. Dies



ermöglicht ein Hebel für Hand- und Fußbedienung mit einer separaten Rückstellfeder. Sie hat eine V-Form und ist mit Ihrem Auge im Drehpunkt des Hebels befestigt. Ein Federende stützt sich am Basisblech ab und das andere gleitet an der glatten Hebelseite. Die gegenüberliegende Seite des Hebels weist eine Kulissenbahn auf, in deren Nut der Sperrstift einrastet, um den Dynamo in der Ruhestellung zu halten (Bild 5.3). Beim Wechsel der Betriebszustände bewegt sich der Sperrstift in einem senkrechten Langloch des 2 mm starken Basisblechs (Bild 5.4).

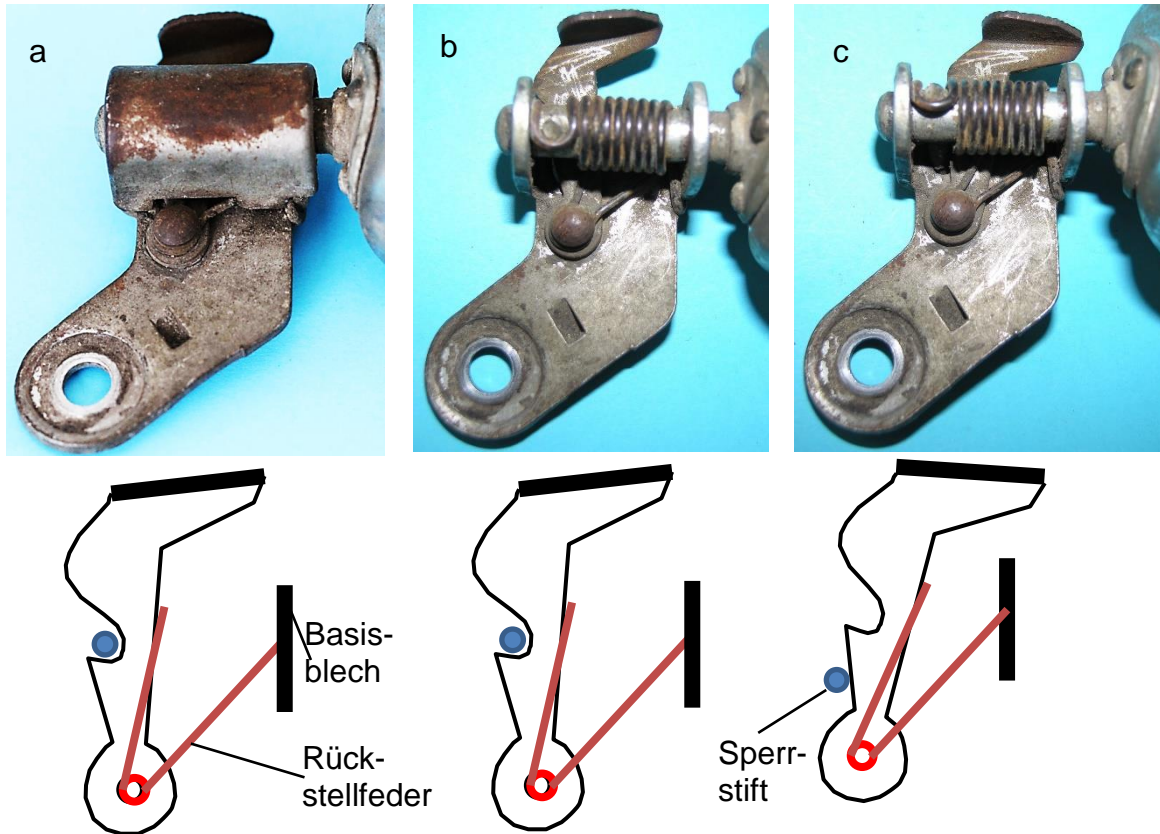


Bild 5.3: Kippvorrichtung: a) Das Abdeckblech lässt den Blick auf den Drehpunkt des Hebels frei, b) Ruhestellung, c) Betriebsstellung

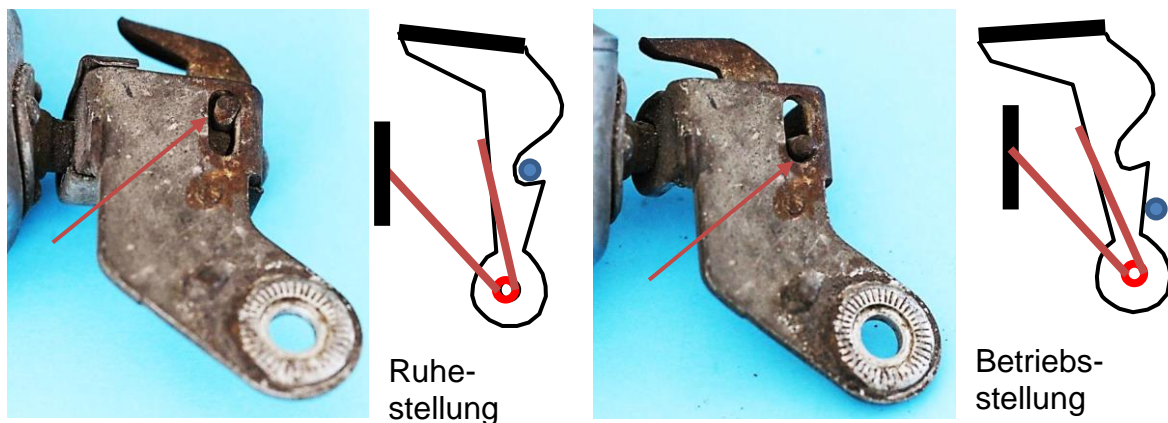
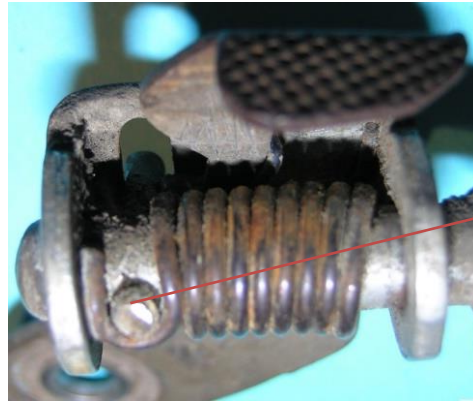


Bild 5.4: Bewegung des Sperrstifts im Schlitz des Basisblechs und entlang der Kulisse des Hebels





Sperrstift

Ansicht von oben



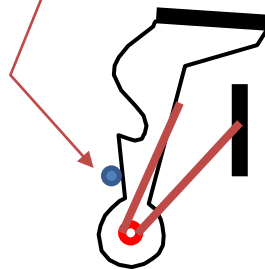
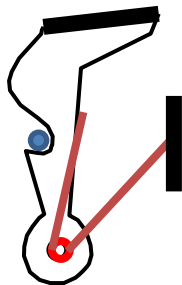
Drehpunkt des Hebels

Seitenansicht



Rückstellfeder

Ansicht von unten



Position des Sperrstifts am Hebel

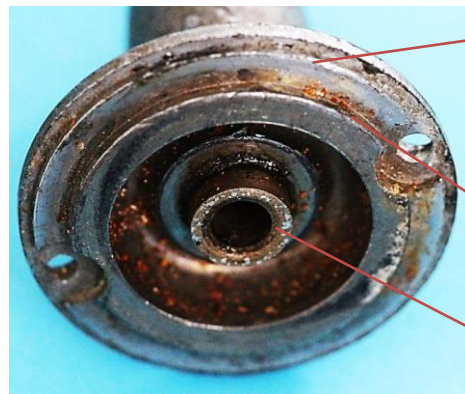
Bild 5.5: Ansichten der Kippvorrichtung in der Ruhestellung (linke Spalte) und in der Betriebsstellung (rechte Spalte)

Im Bild 5.5 werden in sechs Ansichten der offenen Kippvorrichtung und in den Grafiken die Positionen der Druckfeder, der Rückstellfeder und des Sperrstifts demonstriert, wobei die ausgeprägten Stellungen gegenübergestellt werden.

Der Generator besteht aus einem Blätterpolanker und einem Walzenmagnetpolrad. Der letztere (Bild 5.6) läuft mit seiner eingegossenen Welle in zwei festen Gleitlagern des Lagerhalses (Bild 5.7). Am Lagerhalsfuß sind die Zentrierränder für den Gehäusetopf und für die Ankerpolschuhe eingearbeitet.



Bild 5.6: Polrad mit eingegossener Welle:  
Durchmesser 27,5 mm;  
Länge 16 mm



Justierrand für den  
Gehäusetopf

Justierrand für die  
Ankerpole

Unteres Gleitlager

a

b

Bild 5.7: Lagerung des Polrades: a) Unteres Gleitlager im Lagerhalsfuß, b) Oberes Gleitlager

Der Generatorständer ist als vierpoliger Blätterpolanker ausgeführt (Bild 5.8). Aus 1 mm starken Blechen werden kreuzförmige Konturen ausgeschnitten. Zwei dieser Formen werden übereinandergelegt und gemeinsam gebogen. Die 13 mm breiten Polflächen sind um 4 mm breiter als die Jochbereiche, die mit einem zweiteiligen Spulenkörper und den in Reihe geschalteten Ankerspulen bedeckt sind. Der Spulenkörper und die Bleche werden mit dem Kabelanschlussbolzen verschraubt. Dessen Schraubenkopf wird als Lötstelle für das Spannung führende Spuleneende verwendet (Bild 5.8a). Das zweite Spuleneende ist an einem Polschuh angelötet (Bild 5.8b). Der Anker wird mit den Stirnseiten der Pole auf den Lagerhalsfuß aufgesetzt (Bild 5.9), wobei sich durch den Zentrierrand die Luftspaltlänge zum Polrad einstellt. Die



auf den Anker wirkende magnetische Kraft und der Presssitz der Ankerpole auf dem Lagerhalsfuß genügen für den Zusammenhalt der Bauteile beim Montieren des Gehäusetopfes. Dabei dienen vier Gleitschienen auf der Gehäuseinnenwand zur Führung des Ankers. Die Zentrierung des Ankers im Gehäusetopf wird dadurch unterstützt, dass die Schienenhöhe in der Bodennähe zunimmt (Bild 5.10b). Die unmittelbare Anpassung des Ankers an den Gehäuseinnendurchmesser verhindern die Nietköpfe, die sich zwar flach am Gehäuse anlegen aber dennoch einen Teil des Innenraums beanspruchen.



a



b

Bild 5.8: Wicklungsanschlüsse:  
a) Spannung führende Lötstelle,  
b) Lötstelle auf dem Ankereisen



a



b

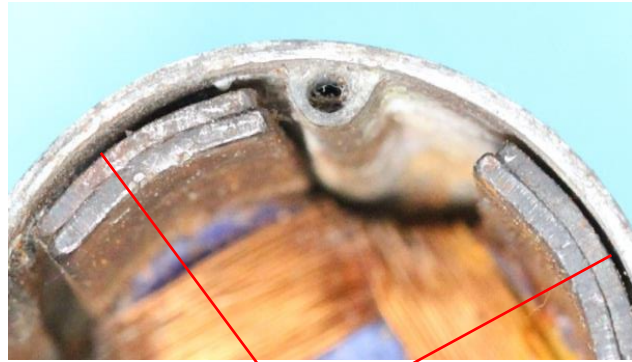
Bild 5.9: Fügen des Ankers:  
a) Anker  
b) Lagerhals und Polrad mit aufgesetztem Anker





a

Gleitschienen



b

Luftspalt zwischen Ankerpol  
und Gehäuseinnenwand

Bild 5.10: Gestaltung der Gehäusetopfwand zum sicheren Einsetzen des Ankers:  
a) Innenwand des Gehäusetopfes mit Gleitschienen und Nietköpfen, b) Luftspalte  
zwischen den Ankerpolen und der Gehäuseinnenwand

## 6 Aprilia RIO 2; 6 V, 3 W

Der zweite Dynamo mit der Typenbezeichnung Aprilia-RIO kann als das Nachfolgemodell des im vorangegangenen Abschnitt beschriebenen Dynamos betrachtet werden. Alle Veränderungen erfolgten mit dem Ziel, die Fertigungskosten zu senken.



Bild 6.1: Aprilia RIO 2, 6 V, 3 W

Ausdruck dafür ist das Gehäuse, dessen Lagerhalstopf aus Aluminiumblech gezogen wurde. Darin wird ein Kunststoffboden (Bild 6.2) mit hochgezogenem Rand eingepasst, der mit einer Mutter auf dem Kabelanschlussbolzen am Anker angeschraubt wird (Bild 6.3). Zur Befestigung des Bodens sind im Lagerhalstopf zwei radiale Gewindelöcher im Bodenrand vorgesehen, die mit Bohrungen im Lagerhalstopf in Übereinstimmung gebracht werden müssen.

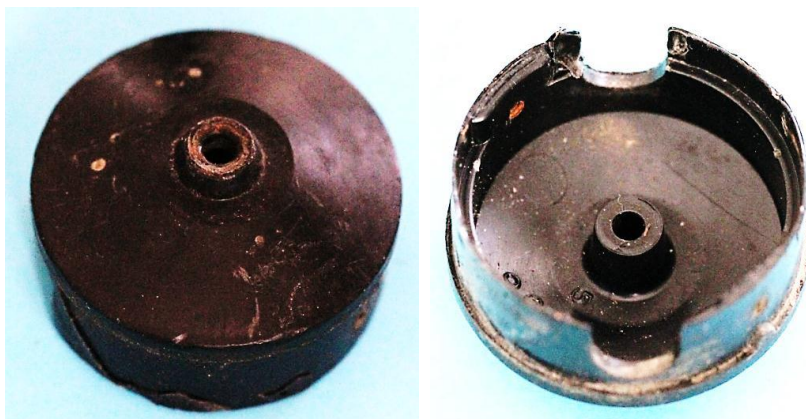


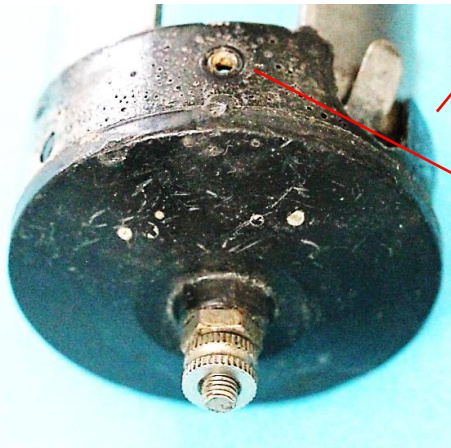
Bild 6.2: Kunststoffboden mit hochgezogenem Rand

Auch die Kippvorrichtung wurde in die Kostenreduzierung einbezogen. Zur Befestigung des Flansches verwendete man nur zwei Niete, deren Köpfe sich der Gehäuseseite im Innenraum anpassen (Bild 6.4). Darüber hinaus wurde die Drehwinkelbegrenzung vom Basisblech in den Bedienungshebel verlegt, sodass auf der Rückseite der Kippvorrichtung keine Öffnung zur Führung des Sperrstifts erforderlich ist (Bild 6.5).





a



b

Ausnehmung für das Masseblech

Gewindebohrung für die Befestigung am Lagerhalstopf

Bild 6.3: Boden  
a) Kabelanschlussbolzen  
b) Bodenmerkmale



Bild 6.4: Befestigung des Flansches mit zwei Nieten, deren Köpfe mit der Gehäuseoberfläche übereinstimmen

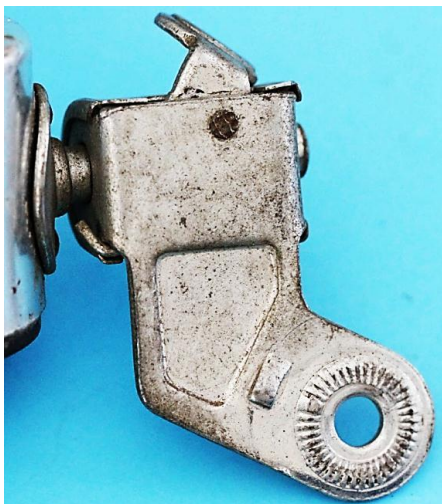
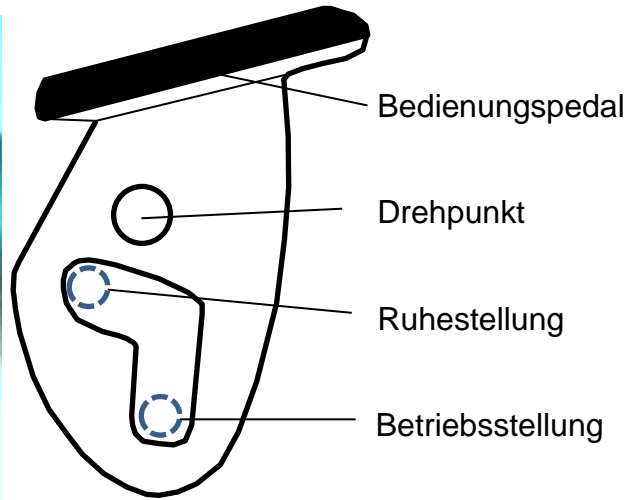


Bild 6.5: Rück- und Vorderseite der Kippvorrichtung (RIO 2)



a

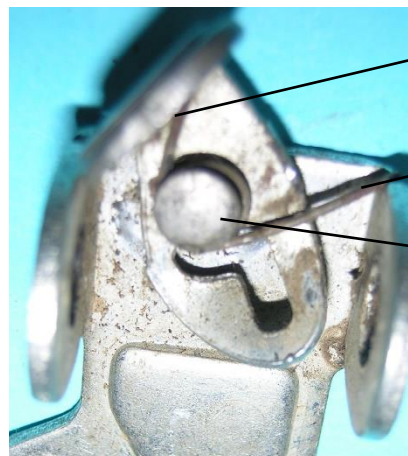


b

Bild 6.6: Bedienungshebel: a) Angenieteter Drehstift, b) Bedienungshebel mit der Kullissenbahn und der Bohrung für den Drehstift

Der Bedienungshebel dreht sich um eine im Basisblech angenietete Achse, an der auch die Rückstellfeder verankert ist. Ein breiter Kopf der Achse sichert die Positionen des Hebels und der Feder (Bild 6.7), deren Federenden tagential vom Federauge auslaufen (Bild 6.8). Sie stützen sich am Hebel und am Basisblech ab (Bild 6.7). Weitere Komponenten der Kippvorrichtung sind die Druckfeder (Bild 6.8a) und der im Drehbolzen einschraubbare Sperrstift (Bild 6.8c). Den Zusammenbau der Einzelteile demonstriert die Darstellung im Bild 6.9.

Die Positionen, die der Sperrstift in der Kulisse des Hebels in der Ruhestellung und im Betrieb einnimmt, zeigen die Fotos im Bild 6.10 und im Bild 6.11.



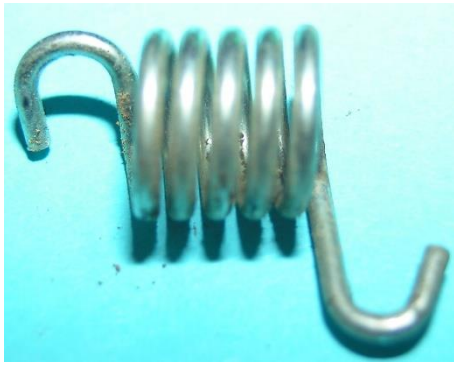
Abstützung am Hebel

Abstützung am Basisblech

Drehpunkt

Bild 6.7: Positionierung der Rückstellfeder





a



b



c

Bild 6.8: Komponenten der Kippvorrichtung: a) Druckfeder, b) Rückstellfeder, c) Sperrstift

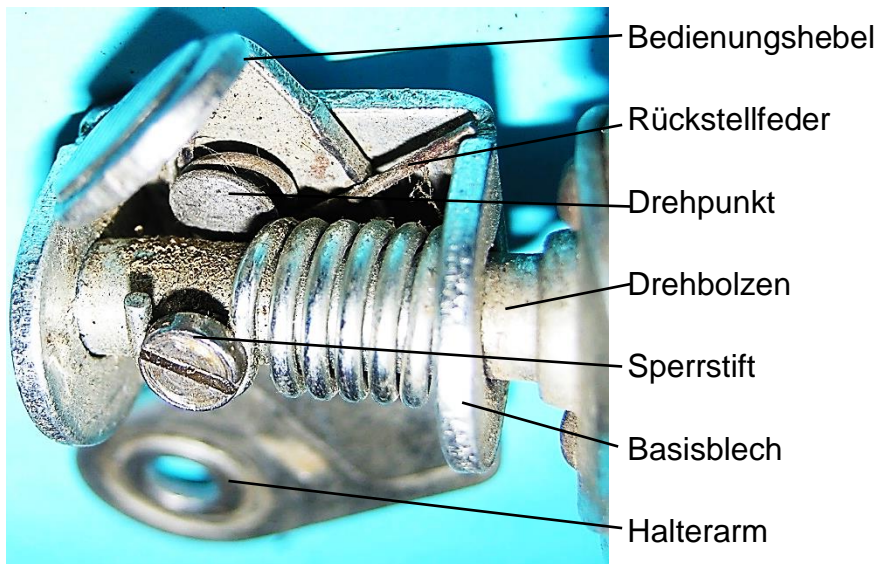


Bild 6.9: Aufbau der Kippvorrichtung

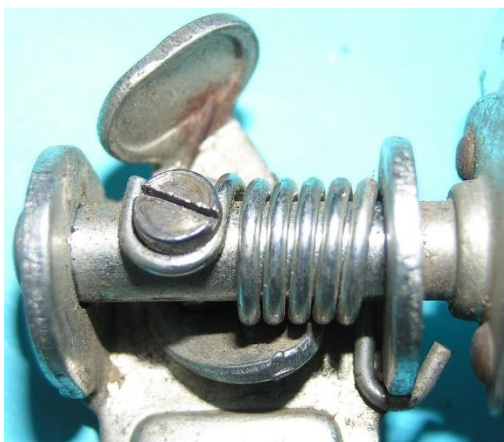


Bild 6.10: Zwei Ansichten der Kippvorrichtung in der Ruhestellung



Bild 6.11: Zwei Ansichten der Kippvorrichtung in der Betriebsstellung

Das Befestigungskonzept des Bodens am Lagerhalstopf mit zwei radialen Schrauben hat zur Folge, dass der Außendurchmesser des Ankers um 1,5 mm kleiner als der 35 mm große Innendurchmesser des Gehäusemantels gewählt wurde. Das Ankereisen ist einteilig und wird aus 2 mm dicken Blechen geschnitten (Bild 6.12). Offensichtlich waren die ökonomischen Vorteile größer als die Nachteile, die im Vergleich zum Anker mit zwei übereinandergelegten 1 mm dicken Blechen durch höhere Wirbelstromverluste entstehen.

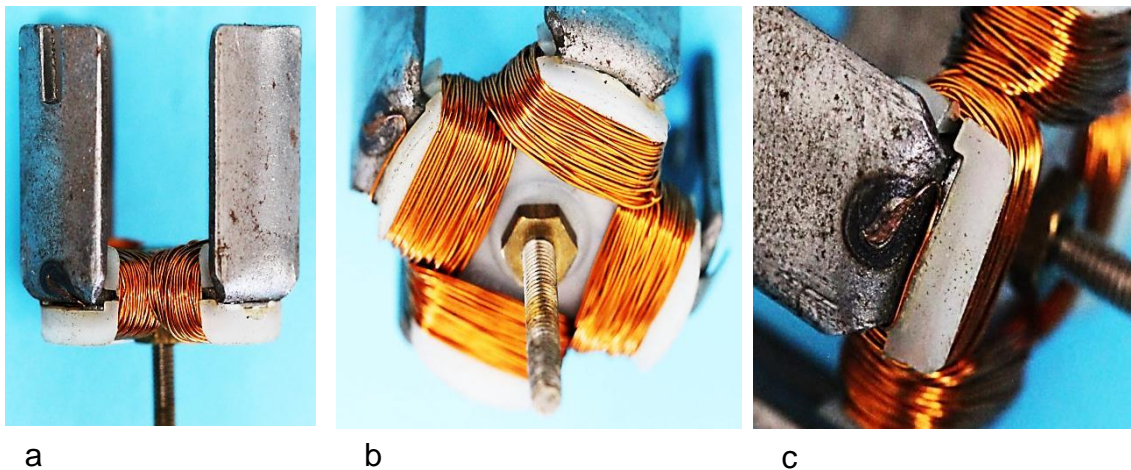


Bild 6.12: Anker: a) Spulenhöhe im Vergleich zur Polllänge, b) Bewicklung der Ankerjoche, c) Masselötstelle

Da im Lagerhalstopf kein Justiering für die Ankerpole vorhanden ist, wurde zur Einhaltung des Luftspalts ein Kunststoffjustiering auf die Stirnseiten der Ankerpole positioniert (Bild 6.13). Damit ist das Ankereisen gegenüber dem Gehäuse elektrisch isoliert. Zur Schließung des Stromkreises wurde eine federnde Blechzunge zwischen dem Ankereisen und dem Spulenkörper so eingeklemmt, sodass sie nach der Montage das Aluminiumgehäuse berührt (Bild 6.14).



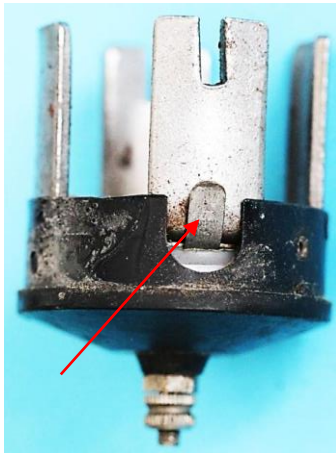


a

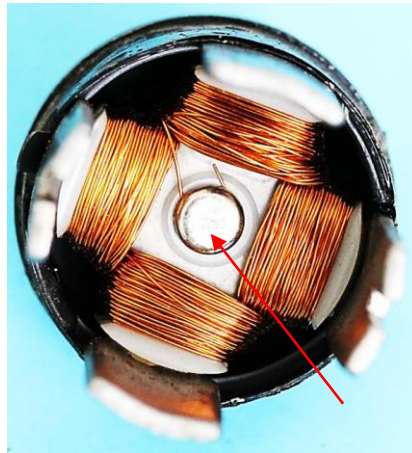


b

Bild 6.13: Justierring zur Einhaltung des Luftspaltes



a



b

Bild 6.14: Vierpoliger Blätterpolanker:

a) Blechzunge stellt die elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Ankereisen und dem Gehäuse her  
b) Spannung führender Anschluss der Ankerwicklung am Kabelanschlussbolzen

Beim AlNi-Polrad fällt auf (Bild 6.15), dass statt der üblichen Anlaufscheiben eine Anlaufkappe eingesetzt wurde. Sie berührt die untere Stirnseite des Stahlsinterlagers, das als 28 mm langes Rohr ausgeführt wurde. Es wird von oben in den Lagerhals bis zum Bund eingeschoben und unten mit einem Lagerschild im Lagerhalsfuß fixiert (Bild 6.16 und Bild 6.17).



a



b



c



d

Bild 6.15: Polrad: a) Sitz der Anlaufkappe, b) Anlaufkappe, c) Obere Stirnseite des Magneten, d) Untere Stirnseite des Magneten

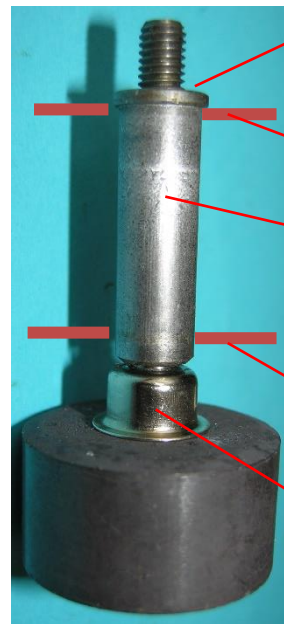


a



b

Bild 6.16: Lagerung:  
a) Untere Stirnseite des Lagerrohrs mit Lagerschild  
b) Obere Stirnseite



- Bund
- Lagerhalskopf
- Gleitlagerrohr
- Position des unteren Lagerschildes
- Anlaufkappe

Bild 6.17: Stahlsinterlager: 28 mm lang, Bohrung 5 mm, Wandstärke 1,5 mm



## 7 Regina-Frisoni

Aus der Typenbezeichnung des Dynamos im Bild 7.1 lässt sich keine Beziehung zu einem Produzenten oder Händler ableiten. Ob eine Verbindung zum italienischen Baumeister Donnetto Giuseppe Frisoni (1683-1735), der in Ludwigsburg gewirkt hat, besteht, ist mehr als spekulativ. In welcher Weise der weibliche Vorname Regina zum nachgestellten Wort Frisoni passt, bleibt ebenfalls unerklärt. Dafür drängen sich anhand der konstruktiven Ausführungen wesentlicher Baugruppen Ähnlichkeiten mit den Aprilia-Dynamos auf.



Bild 7.1: Regina-Frisoni

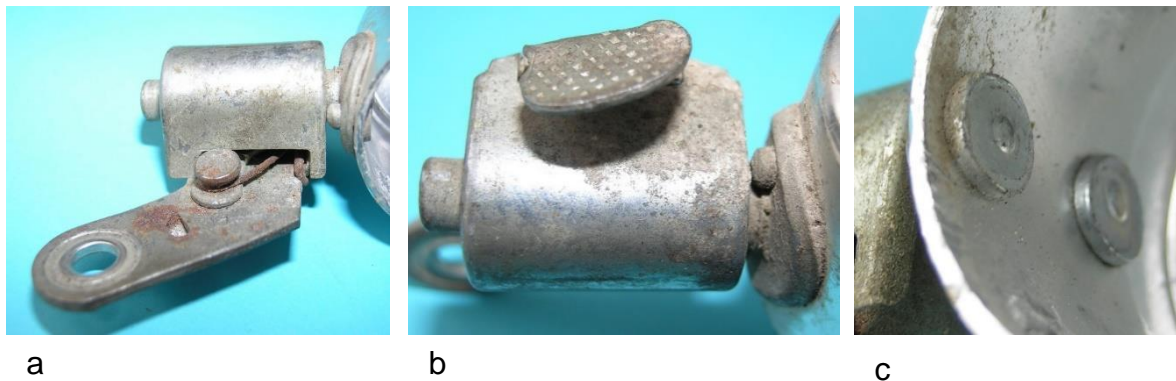


Bild 7.2: Kippvorrichtung und ihre Befestigung am Lagerhalstopf: a) Ansicht zum Vergleich mit RIO 1, b) Runder Flansch mit zwei Nietköpfen, c) Nietköpfe innerhalb des Gehäuses

Insbesondere werden Komponenten der beiden RIO-Varianten verwendet, die unter Beachtung eines möglichst kleinen Fertigungsaufwandes kombiniert wurden. Vom RIO 1 mit dem Neusilbergehäuse wurde die Kippvorrichtung mit dem charakteristischen Hebel und dem ein-dimensionalen Bewegungsbereich des Sperrstifts übernommen (Bild 7.2a). Die Befestigung des Flansches erfolgt nur mit zwei übereinander angeordneten Nieten (Bild 7.2b und c). Die inneren Nietköpfe ragen in die Pollücken des Ankers hinein, sodass dieser in das Gehäuse saugend eingesetzt werden kann. Das Ankereisen besteht aus zwei übereinander gelegten 1 mm dicken Blechen gleicher Abmessungen (Bild 7.3), die gemeinsam abgewinkelt werden.

Die vier Jochabschnitte sind mit einem zweiteiligen Spulenkörper isoliert, auf dem vier hintereinander geschaltete Spulen aufgebracht sind. Im Sternpunkt der Joche ist der Kabelanschlussbolzen fest verankert, sodass daran der flache Boden (Bild 7.4) angeschraubt werden kann.

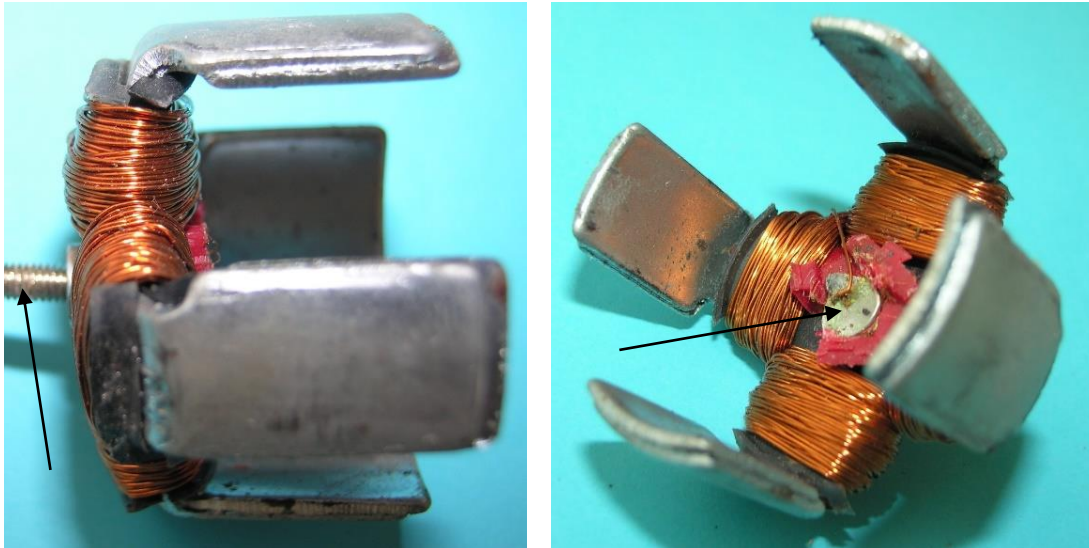


Bild 7.3: Anker mit dem Kabelanschlussbolzen im Sternpunkt der Joche



Bild 7.4: Flacher Boden

Da sich der Boden mit seiner Peripherie am Gehäuserand abstützt, besteht die Gefahr, dass der im Gehäuse kraftschlüssig positionierte Anker herausgezogen wird. Zur Verhinderung der axialen Verschiebung des Ankers wird von außen eine Delle eingedrückt, deren Ausbeulung nach innen unterhalb eines Polschafes den Festsitz des Ankers absichert (Bild 7.5). In der Ankerbohrung rotiert ein AlNi-Walzenmagnet, dessen Durchmesser 30 mm beträgt und in axialer Richtung 17 mm misst. Die 5 mm starke Welle ist in einem 30 mm langen Lagerrohr mit einer Wandstärke von 3,5 mm gelagert. Es ist im Lagerhals eingepresst, wobei keine zusätzliche Lagerschale erforderlich ist. Der Festsitz erspart einen Bund, wie er beim Lagerrohr im RIO 2 vorhanden ist.



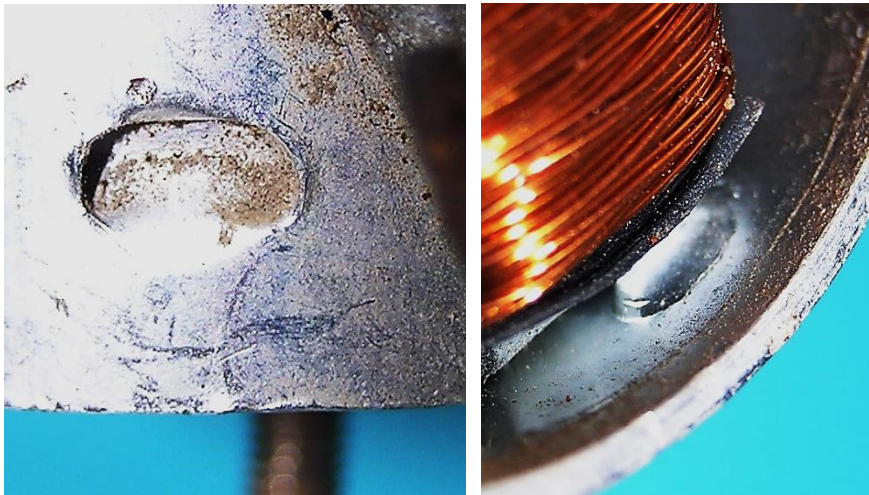


Bild 7.5: Arretierung des Ankers:  
a) Eindellung von außen,  
b) Ausbeulung nach innen

a

b

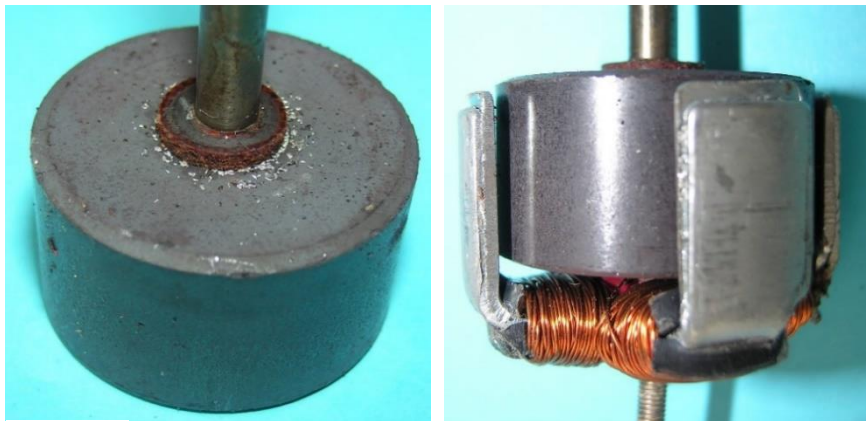


Bild 7.6: Polrad:  
Länge 17 mm  
Durchmesser 30 mm  
a) Walzenmagnet mit eingegossener Welle  
b) Polrad mit Anker

a

b



a

b

c

Bild 7.7: Gleitlager: 30 mm lang, 3,5 mm Wandstärke: a) Untere Stirnseite, b) Obere Stirnseite, c) Herausgeschobenes Lagerrohr

## 8 Aprilia 2,4 W

Obwohl die im Bild 8.1 dargestellte Ausführung mit der Kippvorrichtung des Typs RIO 1 ausgerüstet ist und sich das Gehäuse wenig vom Typ RIO 2 unterscheidet, stellt sie eine eigenständige Konstruktion dar. Das Gehäuse ist durch das Umbördeln des Gehäusetopfrandes zur Befestigung des Kunststoffbodens (Bild 8.2) gekennzeichnet. Damit hat die Firma Aprilia die reparaturfähigen Modelle durch ein Wegwerfprodukt ersetzt. Auf eine erkennbare Typenbezeichnung wurde verzichtet, denn auf dem Gehäuse ist nur der Marken- und oder Firmenname angegeben und die Nenndaten sind am Boden eingegossen.



Bild 8.1: Aprilia 2,4 W+0,6 W



Bild 8.2: Boden mit den Nenndaten: 2,4 W+0,6 W

Eine Neukonstruktion erfuhr der in der Bodenmitte befindliche Kabelanschluss. Aus technologischen Gründen wurde der Boden auf den Kabelanschlussbolzen aufgeschraubt (Bild 8.2 links). Für das Ankleben des Kabels wird keine leicht verlierbare Rändelmutter sondern eine Federklemme verwendet. Sie besteht aus zwei ineinander schiebbaren Metallkappen (Bild 8.3), zwischen denen sich eine Schraubenfeder



befindet. Diese Kombination wird mit einer Hutmutter (Bild 8.3) auf dem Kabelanschlussbolzen positioniert. Durch eine axiale Verschiebung der unteren Kappe wird eine Querbohrung in der Hutmutter frei, sodass das blanke Kabelende eingefädelt werden kann, was durch die Feder und die untere Kappe festgeklemmt wird.



Bild 8.3: Federklemme: Zwei Endkappen, Schraubenfeder, Hutmutter mit Querbohrung

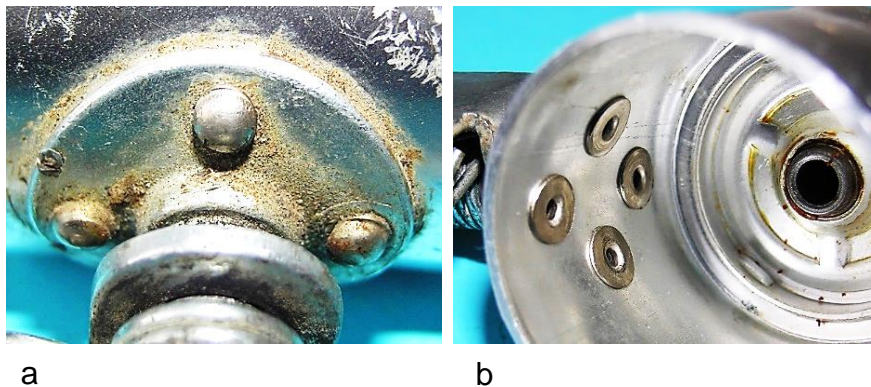


Bild 8.4: Befestigung des Flansches am Gehäusemantel mit Hohlrieten:  
a) Äußere Nietköpfe,  
b) Verformung der Hohlriete innerhalb des Gehäuses

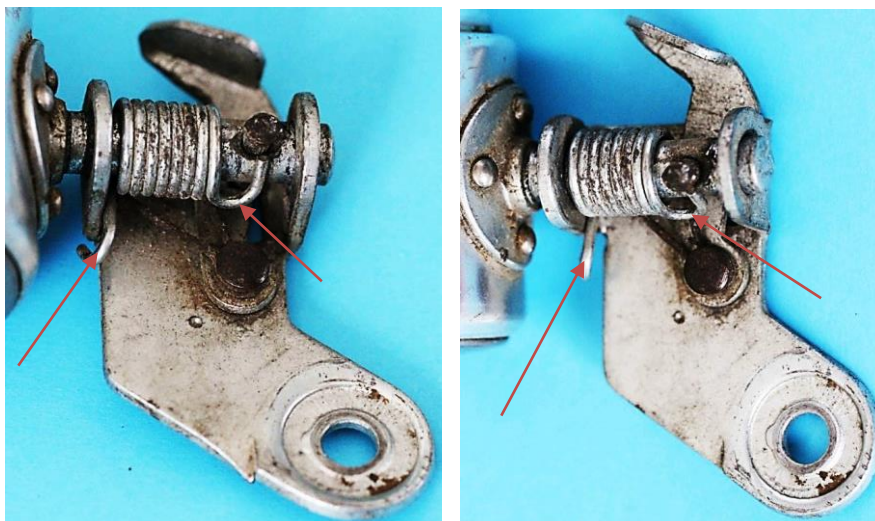


Bild 8.5: Basisblech mit ausgehängter Druckfeder

An der Kippvorrichtung mit dem kreisförmigen Flansch fällt im Vergleich zu den anderen Ausführungen die Verwendung von Hohlrieten auf (Bild 8.4). Ihre Kopfhöhe von

1,5 mm hat zur Folge, dass der Gehäuseinnendurchmesser um 3 mm größer als der Ankerdurchmesser gewählt werden muss.

Die defekte Kippvorrichtung dieses Dynamoexemplars (Bild 8.5) ermöglicht die Demonstration der Druckfederenden, die sich am Sperrbolzen und am Basisblech abstützen.

Unauffällig sind die drei Sicken im Lagerhalsfuß. Sie dienen zur Befestigung des Lagerschilds (Bild 8.8), das im Lagerhalsfuß eingepasst ist (Bild 8.6c und Bild 8.7c). Zwischen dem Lagerschild und dem Lagerhalskopf werden zwei Kalottenlager von einer Schraubenfeder (Bild 8.8) gegen die Lagersitze (Bild 8.7) gepresst. Auf diese Weise lassen sich die Lagerachsen mit der Wellenachse in Übereinstimmung bringen.

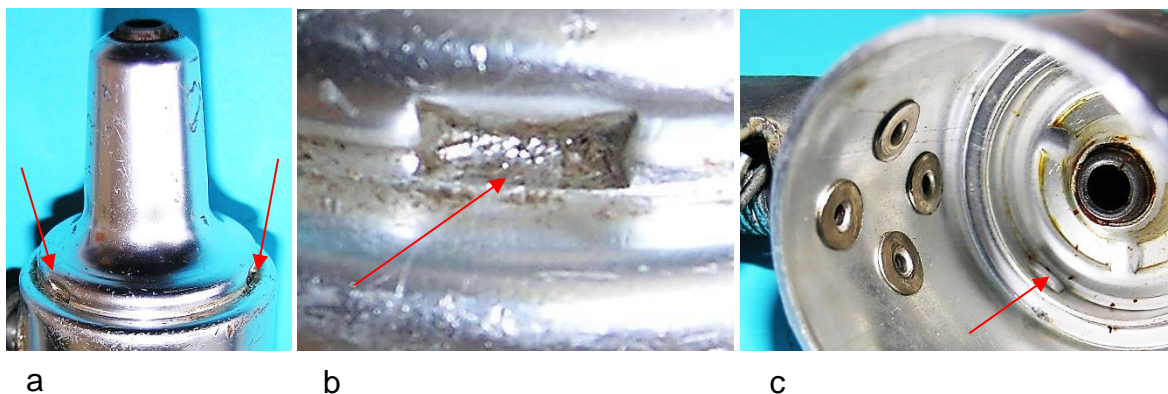


Bild 8.6: Drei Sicken zur Befestigung des Lagerschilds am Lagerhalsfuß: a) Verteilung der Sicken, b) Einzelne Sicke, c) Sicke am Lagerschild

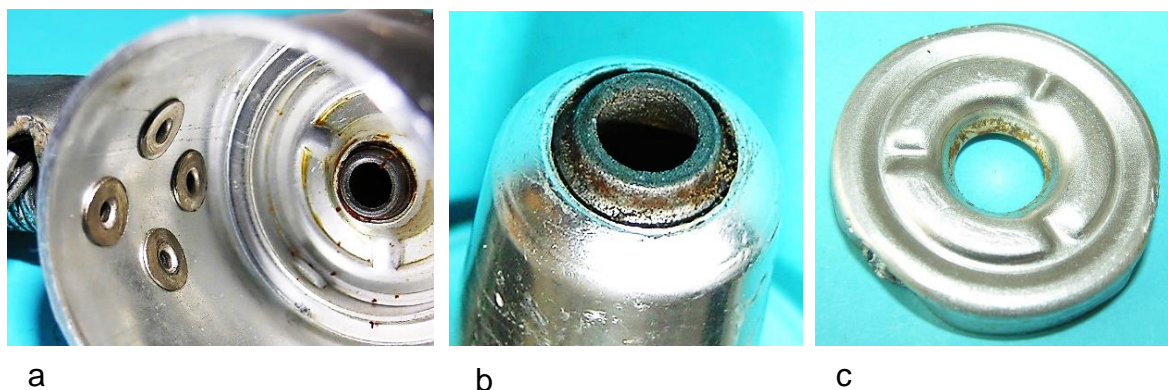


Bild 8.7: Lagersitze: a) Unteres Lagerschild mit Kalotte, b) Lagerhalskopf mit Kalotte, c) Lagerschild

In den Kalottenlagern rotiert die 5 mm starke Welle mit dem Reibrad am oberen und mit dem vierpoligen AlNi-Polrad (Bild 8.9) am unteren Wellenende. Die Bauform des Ankers steht in einer interessanten Beziehung zum Erregerpolsystem des Typs „Aprilia-ETNA“ (Bild 8.10). Beide Ständer sind als Gabelpolanordnungen ausgeführt. Statt des Magneten beim „ETNA“ ist beim Aprilia ohne Typenbezeichnung die Ankerspule mit einem Eisenkern eingesetzt.



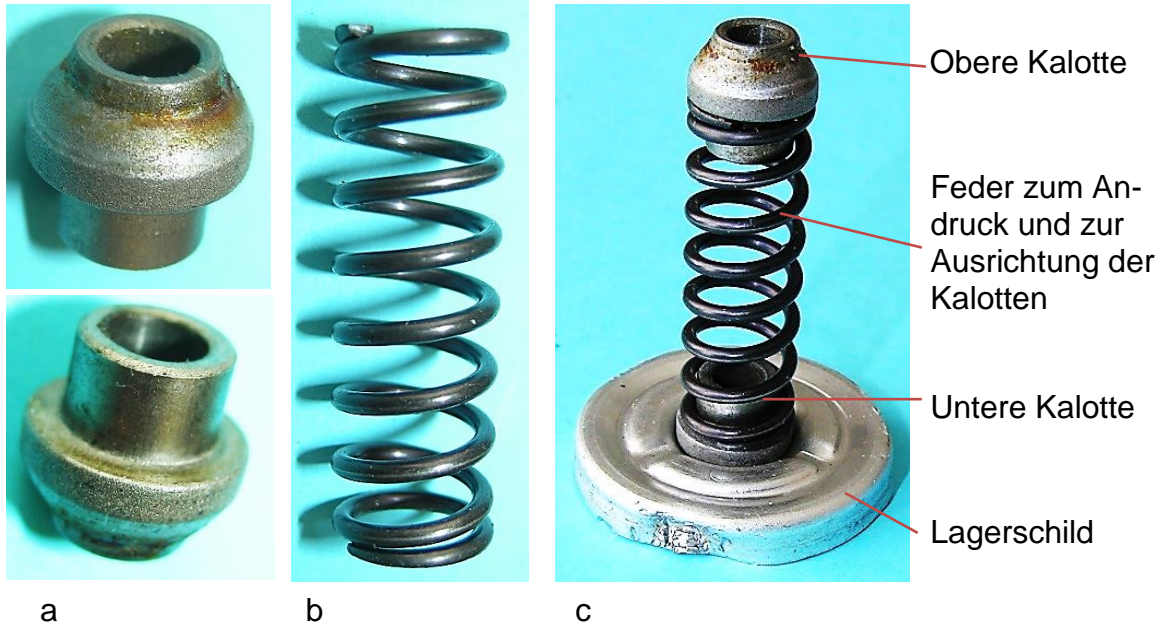


Bild 8.8: Lagerung: a) Kalotten, b) Druckfeder, c) Feder mit den Kalotten und dem Lagerschild

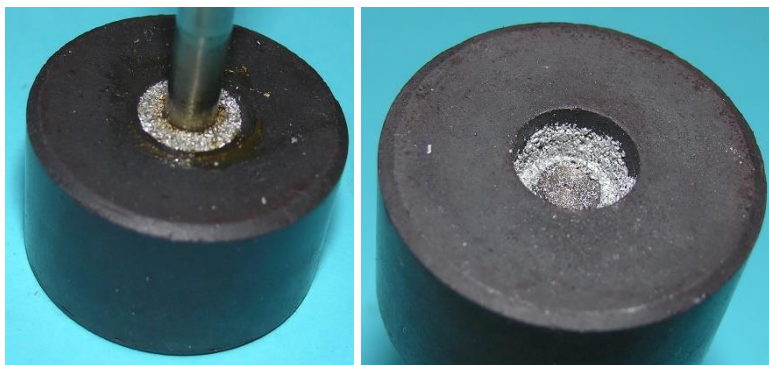


Bild 8.9: Im Polrad eingegossene Welle  
 Polraddurchmesser: 30 mm  
 Polradlänge: 18 mm

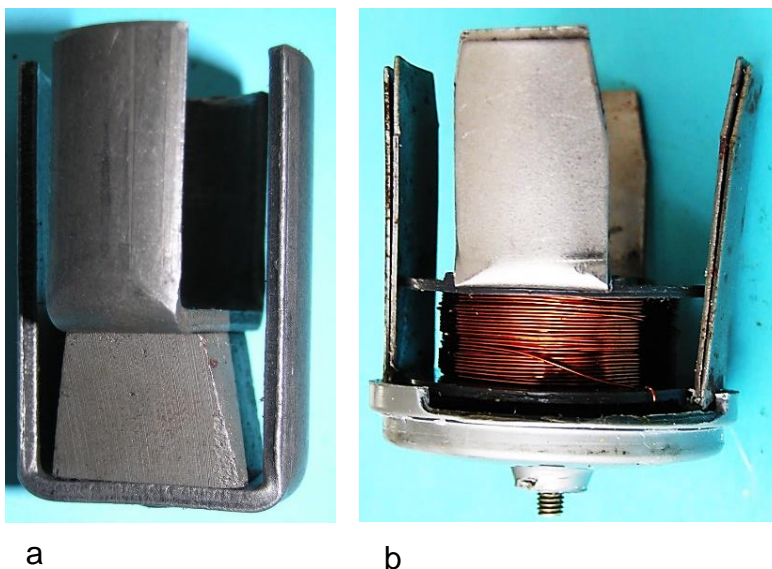


Bild 8.10: Generatorständer:  
 Gabelpolanordnungen als:  
 a) Erregersystem  
 b) Anker



a



b

Bild 8.11: Generatorläufer:  
a) Vierpoliger Sternanker  
b) Vierpoliges Polrad

Im Läufer wurde der Sternanker mit den zwei Schleifkontakten gegen einen Walzenmagneten (Polrad) ausgetauscht (Bild 8.11). Damit entfallen zwei störanfällige Kontaktstellen im elektrischen Stromkreis. Der Spulenkern besteht aus massivem Eisen, während die Gabelpole aus zwei übereinandergelegten 0,5 mm starken Blechen gebogen wurden. Ihre Joche sind durchbohrt und mit Isolierhülsen versehen (Bild 8.12). Sie dienen zur Justierung der Gabeln in der Bohrung des Spulenkerns und zur Isolierung des Kabelanschlussbolzens, mit dem die Gabeln und der Spulenkern zusammengefügt werden (Bild 8.12).



Bild 8.12: Einzelteile des Ankereisens: Spulenkern, kurze Gabel, Lange Gabel

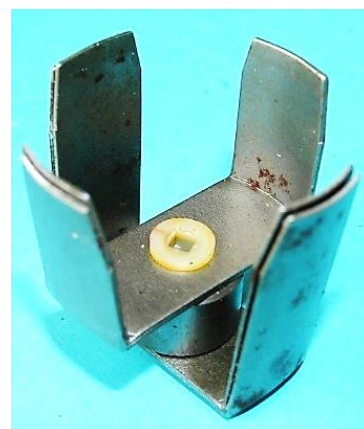


Bild 8.13: Ansichten des Ankereisens



Vor der Verschraubung des Eisenkreises wird die Ringspule auf den Eisenkern geschoben. Ihr Spulenkörper ist auf beiden Seiten mit Führungsschienen versehen (Bild 8.15), die die Verdrehung der Gabeln gegeneinander um 90° absichern.

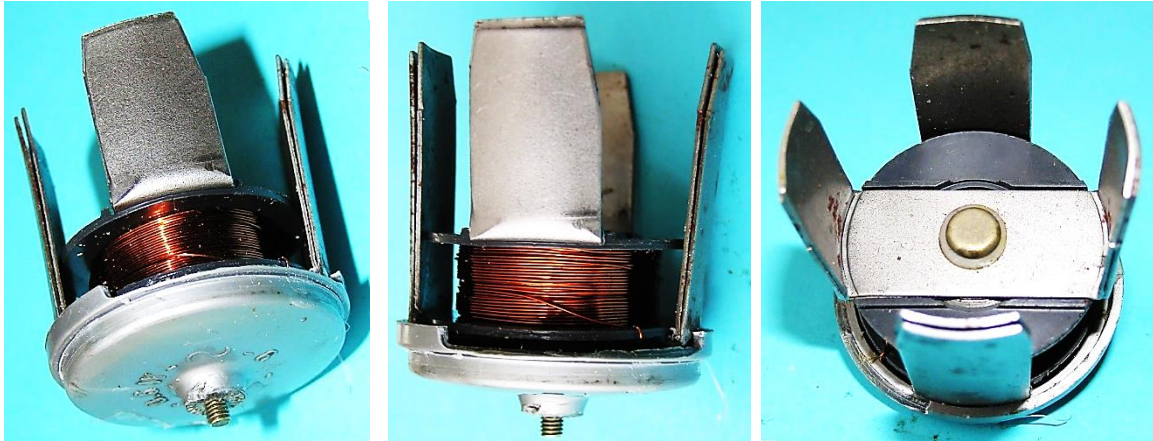


Bild 8.14: Vollständig montierter Anker mit aufgeschraubtem Boden

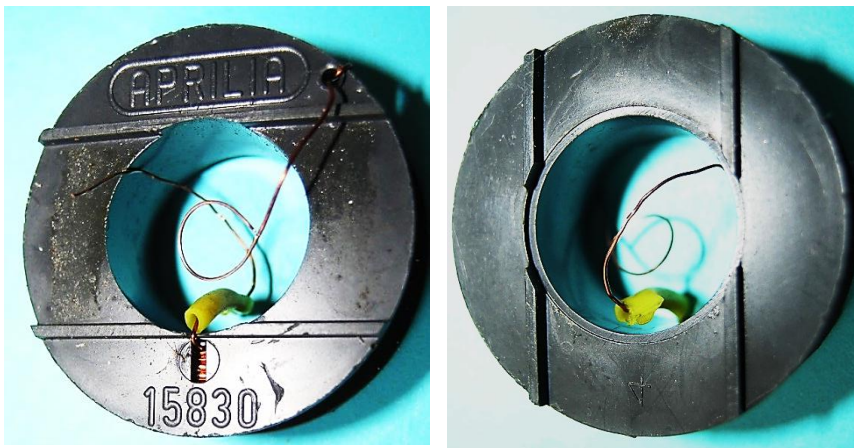


Bild 8.15: Führungsschienen auf dem Spulenkörper zum Positionieren der Gabelpoljoche

Die elektrischen Anschlüsse der Ankerwicklung werden durch kraftschlüssige Kontaktierungen mit der Verschraubung der Ankerkomponenten hergestellt. Zwischen der unteren Isolierhülse des Kabelanschlussbolzens und der langen Gabel wird ein Spulenende eingeklemmt, um den Stromkreis zum Gehäuse zu schließen. Das Spannung führende Wicklungsende ist um den Kabelanschlussbolzen gewickelt (Bild 8.16) und mit einer Mutter fixiert (Bild 8.17).

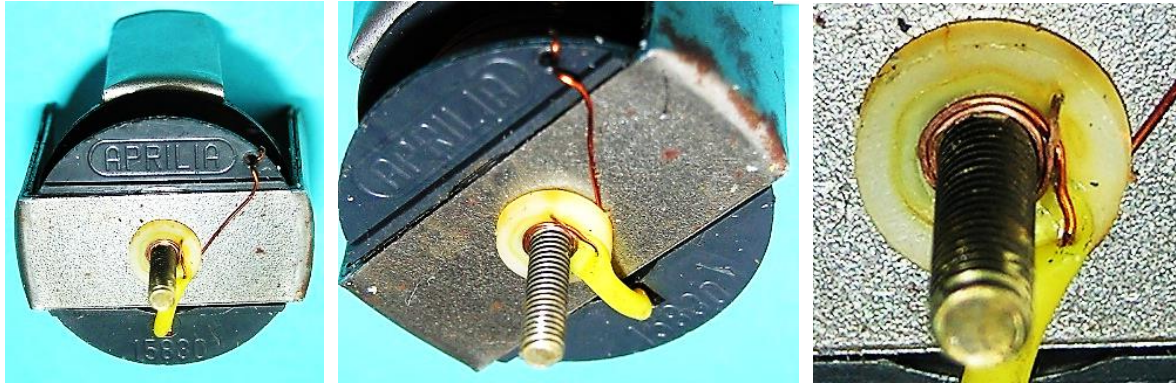


Bild 8.16: Kontaktierung der Drahtenden durch Klemmstellen

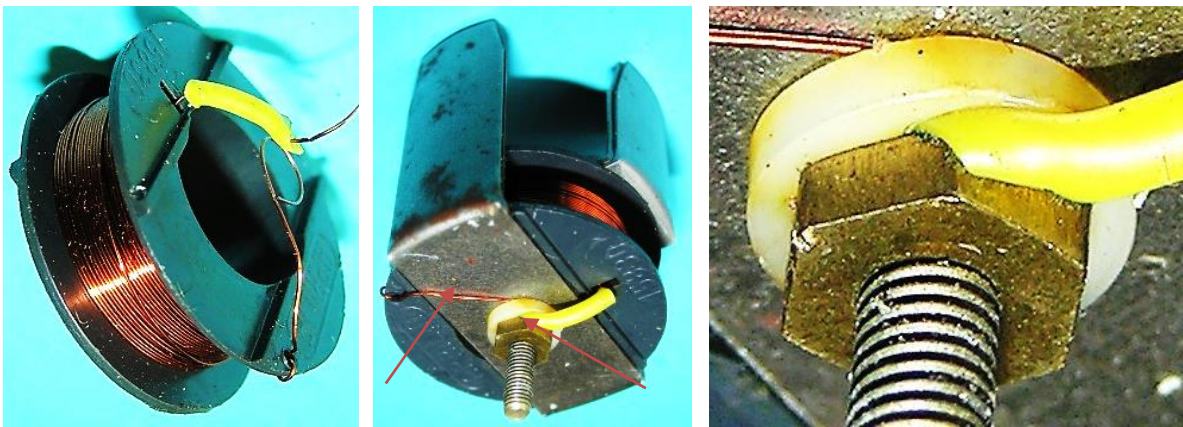


Bild 8.17: Führung der Spulenanschlüsse zum Kabelanschlussbolzen und zur großen Polgabel



## 9 Aprilia chic, 4 W

Die Ausführung mit der Typenbezeichnung „Aprilia-chic“ ist eine Weiterentwicklung des 2,1 W Dynamos, der im vorhergehenden Abschnitt beschrieben wurde. Dafür spricht das gleiche Gehäuse. Obwohl kein Exemplar zur Verfügung steht wird vorausgesetzt, dass sich die Generatorabmessungen nicht verändert haben, wenn man von der Wicklungsauslegung und dem Grad der Aufmagnetisierung des Polrades absieht.

Vollständige Neuentwicklungen erfuhren der Halter und die Kippvorrichtung. Eine wesentliche Maßnahme besteht in der Vereinigung des Flansches mit dem Drehbolzen zum Kombiflansch. Er wird aus Blech zugeschnitten und so geformt, dass sich der Flansch mit großer Fläche an den Mantel anschmiegt und mit drei Nieten befestigt werden kann. Die Entriegelung erfolgt mit einem Fußhebel an der Frontseite des Basisblechs. Das Profil des Drehbolzens, der in einer stirnseitigen Nut des Basisblechs geführt wird, zeigt das Foto im Bild 9.3a.



Bild 9.1: Aprilia-chic



Bild 9.2: Neukonstruktion der Kippvorrichtung und des Halters



Bild 9.3: Kippvorrichtung mit Kombiflansch: a) b) Flansch und Rückseite der Kippvorrichtung, c) Übergang vom Flansch zum Drehbolzen