

ELO V98 und L22

Pernstein Liege



Bearbeiter : Dieter Oesingmann, Gerd Böttcher
Muster: Ivan Sojc (Deutsches Fahrradmuseum)
Frank Schellenberg

1 ELO-L22 und ELO-V98

Bisher sind zwei Dynamoausführungen mit der Typenbezeichnung „ELO“ bekannt. Eine davon ist im „Deutschen Fahrradmuseum“ in Bad Brückenau ausgestellt (Bild 1.1). Auf der hinteren Deckplatte der Polschuheinheit ist die Kennzeichnung L22 eingepreßt. Die zweite Ausführung, mit V98 bezeichnet, befindet sich in der Sammlung von Frank Schellenberg (Bild 1.2). Beide Dynamos beeindrucken durch das Typenschild und durch die Halterung in der Formensprache des Jugendstils. Dadurch scheinen die Dynamos gleich zu sein, obwohl ein deutlicher Unterschied darin besteht, dass der Dynamo ELO-L22 als Seitendynamo und der ELO-V98 als umgekehrter Seitendynamo ausgeführt ist. Weitere, von außen erkennbare Unterschiede, bestehen in der Abdeckung der Magnetoberfläche, in der Lagerhalsgestaltung und in der Realisierung des Massekontaktes. Sie lassen den Schluss zu, dass das Exemplar ELO-L22 eine Weiterentwicklung des Musters ELO-V98 ist. Am Generatorkonzept wurde nichts geändert.

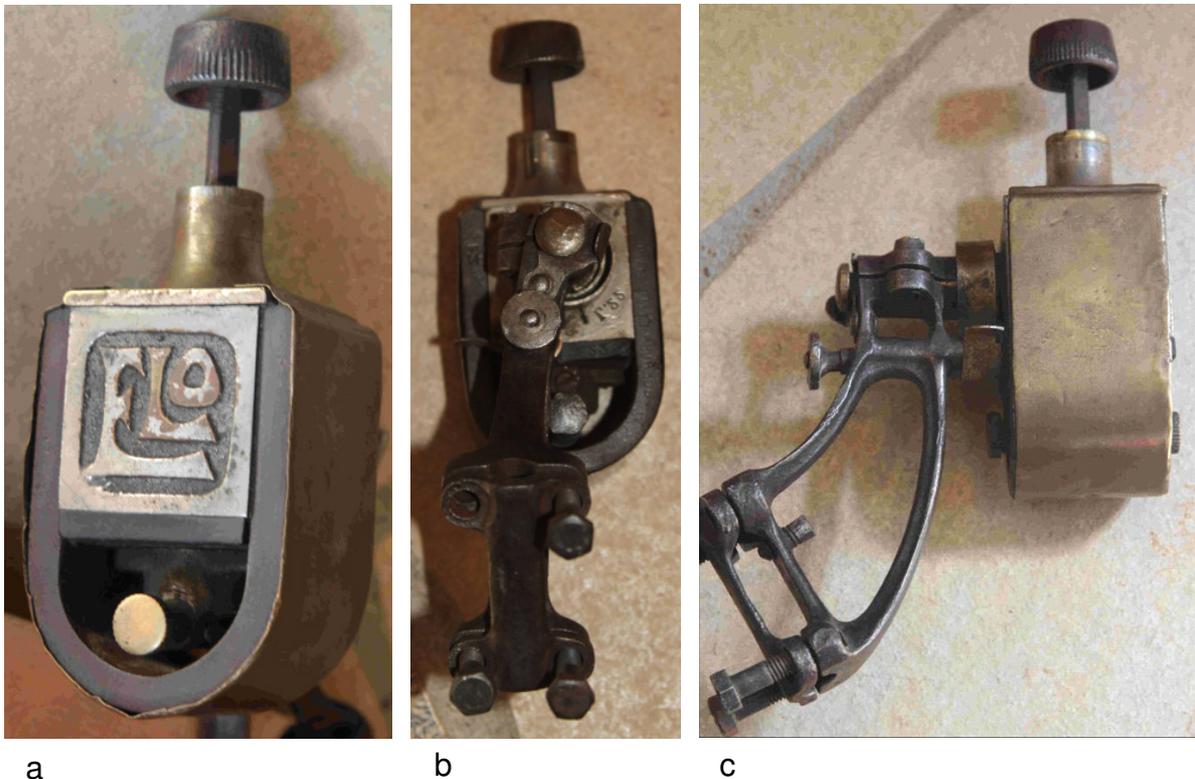


Bild 1.1: Seitendynamo ELO, Deutsches Fahrradmuseum Bad Brückenau

Die zwei ELO-Dynamos gehören zu den Hufeisen-Magnet-Dynamos, bei denen mehrere Entwicklungsrichtungen unterschieden werden können. Die vorliegenden ELO-Ausführungen sind gekennzeichnet durch eine geschlossene Polschuheinheit (Bild 1.3) und einen aufgesteckten sichtbaren Magneten. Das Aufziehen des Magneten erfolgt durch Spreizung der Magnetschenkel mit einem geeigneten Werkzeug, wie es in einer Anleitung der Firma Quast & Co 1911 zur Montage des Obendynamos beschrieben ist (Bild 1.4). Solche Konstruktionen lassen zwei Einbauvarianten der An-

kereineinheit zu. So steht z.B. beim Obendynamo der Firma Quast & Co die Ankerachse senkrecht auf der vom Magneten aufgespannten Seitenfläche, während bei den ELO-Ausführungen die Ankerachse parallel zu den vom Magneten aufgespannten Seitenflächen angeordnet ist.



a

b

Bild 1.2: ELO V 98, umgekehrter Seitendynamo

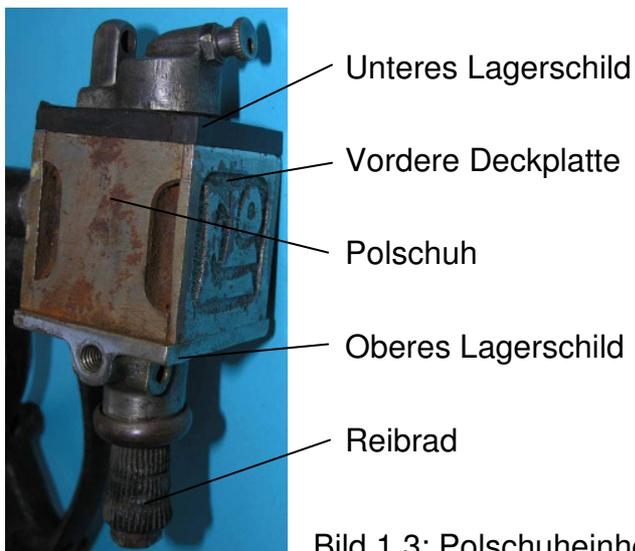
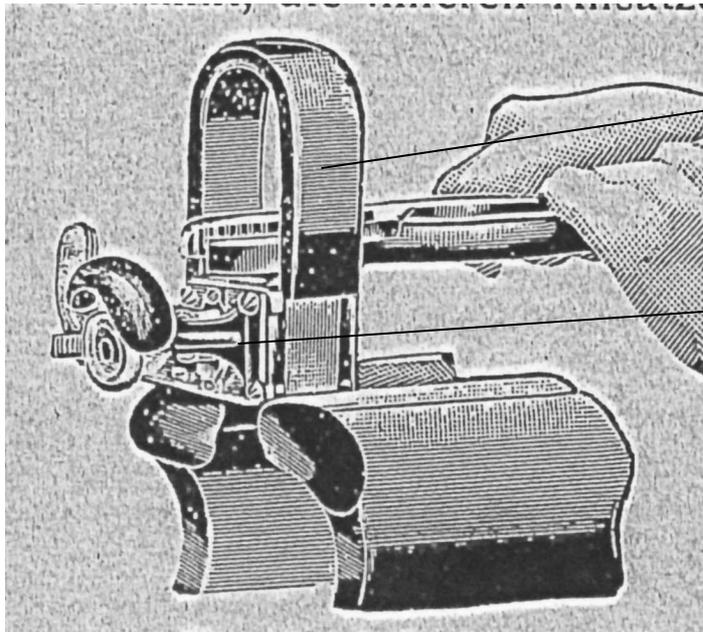


Bild 1.3: Polschuheinheit



Hufeisen-
magnet

Polschuh-
einheit

Bild 1.4: Aufziehen des Magneten
(Skizze in der Anleitung der Firma
„Quast &Co“, 1911)

Dominierendes Bauteil dieser Dynamos ist der sichtbare Hufeisenmagnet (Bild 1.6), der den Hauptanteil des Gesamtgewichts von 1040 g (Halter inbegriffen) ausmacht. Mit den im Bild 1.5 angegebenen Abmessungen ist der ELO-Magnet der größte in Fahrraddynamos eingebaute Hufeisenmagnet. Gefertigt wurde er bei Böhler & Co in Österreich, wie es der Inschrift auf dem Magneten zu entnehmen ist (Bild 1.7). Leider existieren keine Unterlagen der noch heute aktiven Stahlfirma, in denen der Dynamoproduzent als Kunde hätte verzeichnet sein können. Die Hufeisenmagnete wurden offensichtlich in großer Stückzahl hergestellt, wofür das Funktionsmodell einer elektrischen Tischmaschine (Motor oder Generator) als Beispiel dient (Bild 1.8).

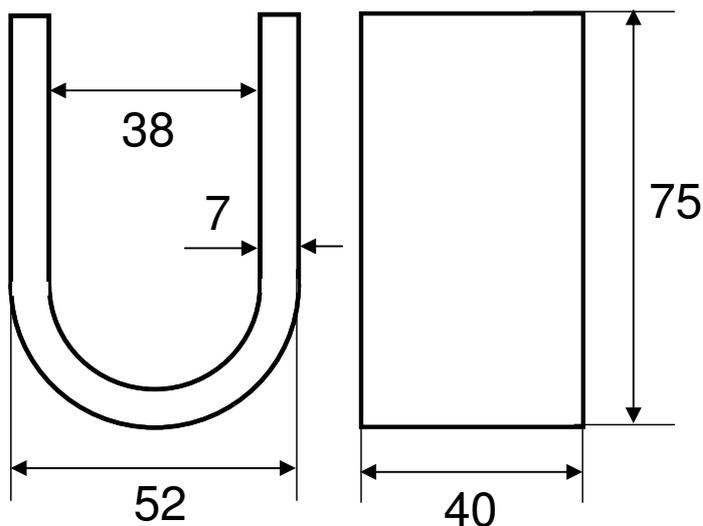


Bild 1.5: Magnetabmessungen,
Schenkelquerschnitt: $7 \times 40 \text{ mm}^2$

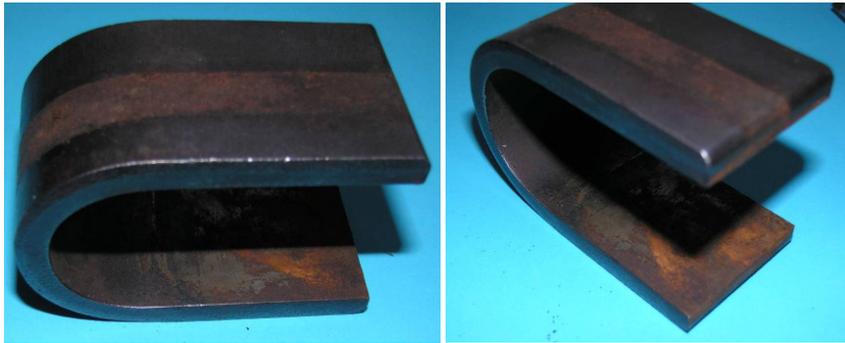


Bild 1.6: Hufeisenmagnet



Bild 1.7: Eingprägtes Schriftband beim ELO-L22: „Böhler (6-zackiger Stern) ME STYRIE“



Bild 1.8: Tischgenerator mit Böhler-Magneten

In den Gegenüberstellungen (Bild 1.9 und Bild 1.10) erkennt man einige Unterschiede der beiden Dynamos. Offensichtlich nahm man an, dass die kraftschlüssige Verbindung zwischen Magnet und Polschuhblock nicht sicher genug ist und hat eine Blechbandage um den Magneten gelegt. Sie wurde am Lagerhalsfuß angeschraubt. Dafür ist beim Dynamo V 98 eine zusätzliche Schraube erforderlich.

Für die Befestigung des Reibrades hat man das obere Wellenende dreieckförmig gestaltet (Bild 1.11). Beim ELO-V98 ist ein Hartgummiteil mit einer strukturierten Oberfläche vorhanden (Bild 1.12). Sie weist keine Laufspuren auf. Entweder ist der Dynamo mit diesem Gummi nicht in Betrieb gewesen oder auf diesem Gummi wurde noch ein Reibrad aufgesetzt. Das Reibrad beim ELO-L22 im Bild 1.9a ist vermutlich nachgerüstet. Am Lagerhals des ELO-V98 ist eine Bohrung vorhanden, die zur Befestigung einer Lampe gedient haben könnte. Sie fehlt beim ELO-L22, sodass dessen Lagerhals einfacher gestaltet ist.

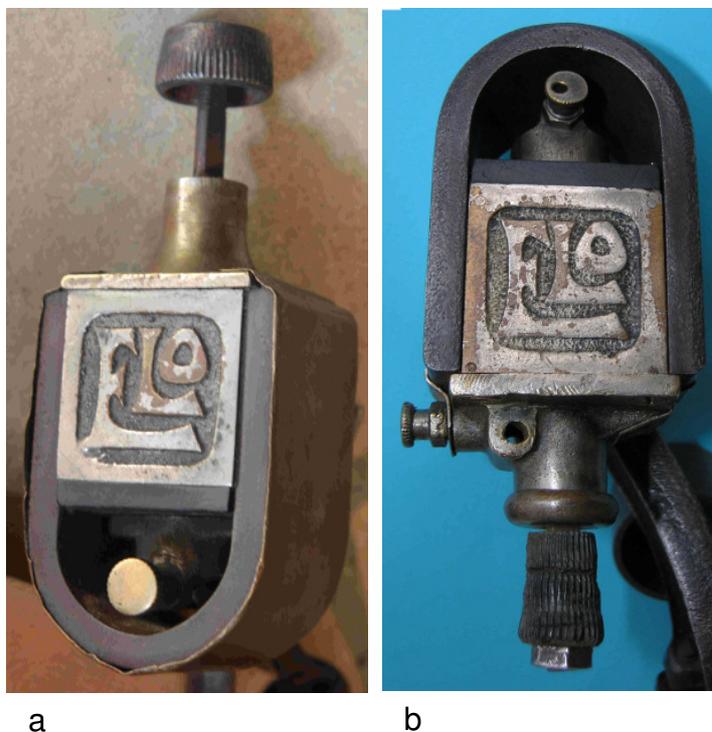


Bild 1.9: Gegenüberstellung der beiden ELO-Ausführungen
a) ELO L22, b) ELO V98

Die Jugendstilhalter beider Dynamos bestehen aus zwei geschwungenen Armen (Bild 1.10), die am Polschuhblock zusammenlaufen und Lagerstellen für den Drehbolzen und für den Sperrstift bilden. An der Seite der Befestigungsschelle sind die Arme gespreizt und mit einem 50 mm langen Steg verbunden (Bild 1.13). Er ist mit vier Gewindebohrungen versehen. Im Vergleich zu den bekannten Halterungen aus Flachmaterial, bei denen die Spannbolzen des Halters senkrecht zur Radebene eingeschraubt werden, verlaufen die Bolzenachsen bei den ELO-Halterungen parallel zur Radebene. Die stabile Ausführung des Halters aus Stahlguss ist dem Gewicht des Magneten geschuldet. Da der Halter kein Gelenk besitzt, ist die Richtung der Ankerachse zur Radachse durch die Anbauposition des Dynamos an der Vorderradgabel oder der Streben am Hinterrad gegeben.



a

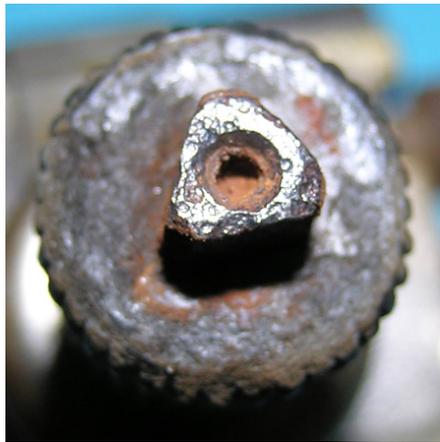


b

Bild 1.10: Gegenüberstellung der beiden ELO-Ausführungen
a) ELO L22,
b) ELO V98



a



b

Bild 1.11: Dreieckförmiges Wellenende



Bild 1.12: Reibrad oder Grundkörper des Reibrades:
Länge: 20 mm,
maximaler Durchmesser 16 mm

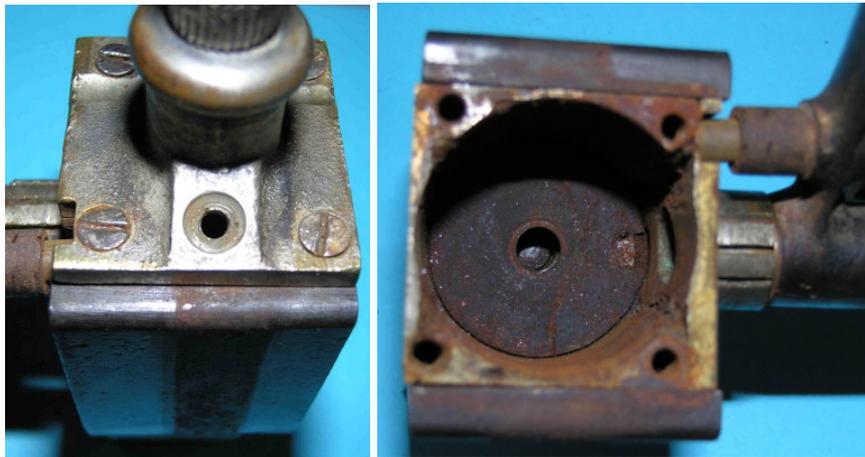
Die Polschuheinheit ist ein geschlossener Würfel (Bild 1.14). Er besteht aus zwei ferromagnetischen Polschuhen (Bild 1.15), dem vorderen und dem hinteren Pollückenblech aus Messing (Bild 1.16 und Bild 1.17), dem Lagerhalsfuß und dem Lagerschild aus Ebenholz, an dem der Spannung führenden Anschluss befestigt ist.



a

b

Bild 1.13:
Schelle zur Befestigung an der Vorder-
radgabel
Länge: 50 mm



a

b

Bild 1.14: Baugruppen
des Polschuhblocks
a) Lagerhals,
b) Gehäusetopf



Bild 1.15: Vom Magneten verdeckte Pol-
schuhe

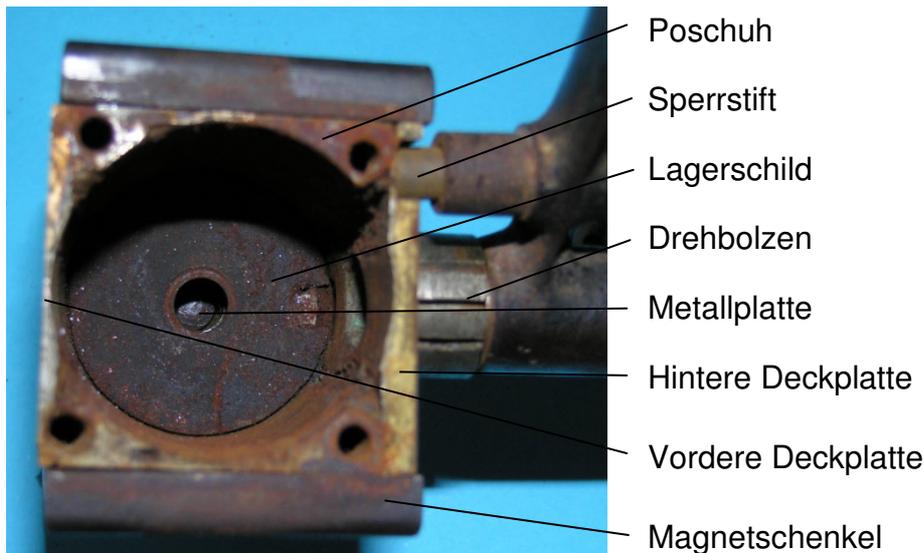


Bild 1.16:
 Bauteile des
 Polschuhblocks



Bild 1.17: ELO V98,
 Gewicht einschließlich der Hal-
 terung: 1040g

Die Polschuhe sind mit den Pollückenblechen vernietet (Bild 1.19) und mit den Lagerschildern (Bild 1.18) verschraubt. Während das vordere Pollückenblech des Polschuhblocks vollständig vom Typen- oder Firmenzeichen ausgefüllt ist (Bild 1.19), zeichnet sich das hintere Pollückenblech durch den Stutzen zur Befestigung des Drehbolzens aus. Neben dem Stutzen trägt die Messingplatte die Inschrift „Pernstein Liege“ und die Kennnummer V98 (Bild 1.20). Aus der Inschrift kann abgeleitet werden, dass dieser Dynamo in Lüttich produziert wurde. Andererseits ist „Pernstein“ der Name einer 40 km von Brünn gelegenen Burg und bezeichnet ein altes Adelsgeschlecht in Tschechien. Die Einprägungen auf der Messingplatte werden ergänzt

durch den Schriftzug „BÖHLER☆ ME STYRIA“ (Bild 1.22) und durch die Kennzeichnung des Nordpols (Bild 1.21) auf den Schmalseiten des Magneten. Am Magneten wurden spangebende Arbeitsgänge vermieden, sodass die Befestigung des Halters nicht am schweren Magneten erfolgte. Gewindebohrungen in Magneten tauchen erst in späteren Dynamokonstruktionen auf, bei denen der Drehbolzen unmittelbar in den Magneten eingeschraubt wird. Hervorzuheben ist die Formgebung der Weicheisenpolschuhe, denn ihre Kanten weisen einen Bogen auf, um magnetische Polfühlungs Drehmomente zu reduzieren (Bild 1.23).



Bild 1.18: Befestigung des Lagerhalses an den Polschuhen mit vier Schrauben

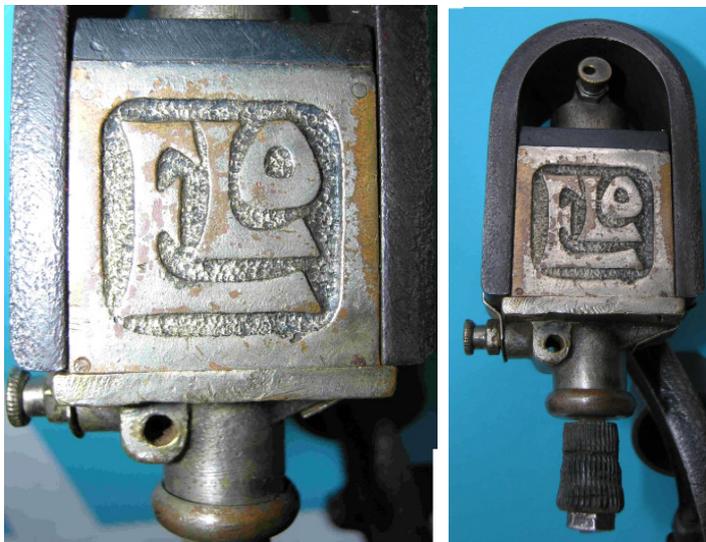
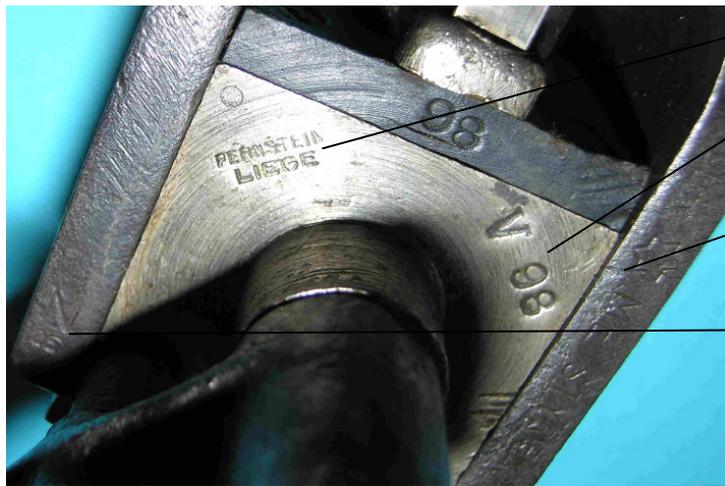


Bild 1.19: Typen- oder Firmenschild des ELO-V98



Pernstein Liege

V 98

BÖHLER
ME STYRIA

N25

Bild 1.20: Beschriftungen der Rückseite



Kennzeichnung
des Nordpols

Nut für den Sperrstift im
hinteren Pollückenblech

Bild 1.21: Kennzeichnung der Polarität (N)



Bild 1.22: Einprägung auf der Schmalseite des Magneten



Bild 1.23: Gekrümmte Polschuhkanten

Zwischen den Polschuhen rotiert ein Doppel-T-Anker mit massivem Eisenkern und einer Ankerwicklung aus umsponnenem Draht (Bild 1.24). Das Ankereisen ist für eine durchgehende Welle durchbohrt. Dadurch ist der Wickelraum im Vergleich zu den Ankeren mit angeflanschten Wellenstümpfen eingeeengt. Die dicke Isolierung des Drahtes beansprucht einen beachtlichen Teil des Nutraums, sodass die Ankernuten überfüllt sind und eine Bandage in der Mitte des Ankers angelegt werden musste (Bild 1.25). Nimmt man die Drahtisolierung als Maßstab, dann käme eine Fertigung des Dynamos um 1900 in Frage. Es ist unsicher, wie sich der seit 1900 verfügbare Lackdraht gegen die umwickelten Drähte durchsetzte, sodass das Fertigungsdatum nicht definitiv angegeben werden kann. Obwohl der Draht sorgfältig in Lagen gewickelt wurde, war das Auswuchten des Ankers erforderlich. Davon zeugen die Bohrungen in den Stirnseiten der Pole (Bild 1.26). Die ELO-Typen gehören zu den wenigen Dynamos, bei denen das Auswuchten des Rotors deutlich nachweisbar ist



Bild 1.24: Läufer mit Lagerhals



a



b

Bild 1.25: Bandage in der Ankermitte, Polschuhlänge: 32 mm, Ankerdurchmesser: 34 mm



Bild 1.26: Ausgewuchteter Anker V98

Der Anker ist in zwei Kugellagern gelagert. Beide Lager sind nicht zugänglich, weil eine weitergehende Demontage nicht ratsam erschien. Der Läufer konnte aber aus der Ständerbohrung gezogen werden, sodass der innere Lagerring des unteren Lagers auf der Welle sichtbar ist (Bild 1.27 und Bild 1.28). In die Stirnseite des unteren Wellenendes ist ein Gleitkontakt isoliert eingesetzt, der mit dem Spannung führenden Lötstützpunkt galvanisch verbunden ist. Der zweite Spulenanschluss ist unmittelbar mit der Welle verlötet. Für die Masseverbindung werden die Kugellager genutzt. Es gibt keine Masseschraube am Halter, sodass Kontaktstellen zwischen der Dynamohalterung und dem Rahmen notwendig sind.

Der Gleitkontakt berührt eine federnde Metallplatte (Bild 1.16) im Ebenholzlagerschield. Sie ist mit dem Kabelanschluss am Lagerschild galvanisch verbunden (Bild 1.29). Der Kabelanschluss nimmt mit dem verschließbaren Ölkanal und einem Luftaustauschkanal eine Sonderstellung im Vergleich zu Kabelanschlüssen anderer Dynamos ein. Das zweite Kugellager im Lagerhals wird ebenfalls über einen verschließbaren Ölkanal gewartet (Bild 1.30).



Spannung führender Schleifkontakt

Innerer Kugellagerring

Lötstützpunkt

Massekontakt

Bild 1.27: Spulenanschlüsse



Mit dem Wicklungsende verbundener Schleifkontakt

Isolierung

Innerer Lagerring

Spulenanschluss

Bild 1.28: Wellenende mit Spannung führendem Kontakt

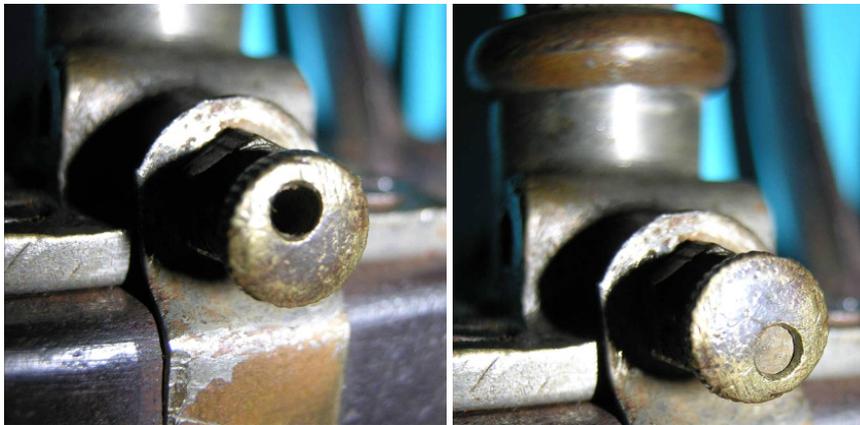


a

b

c

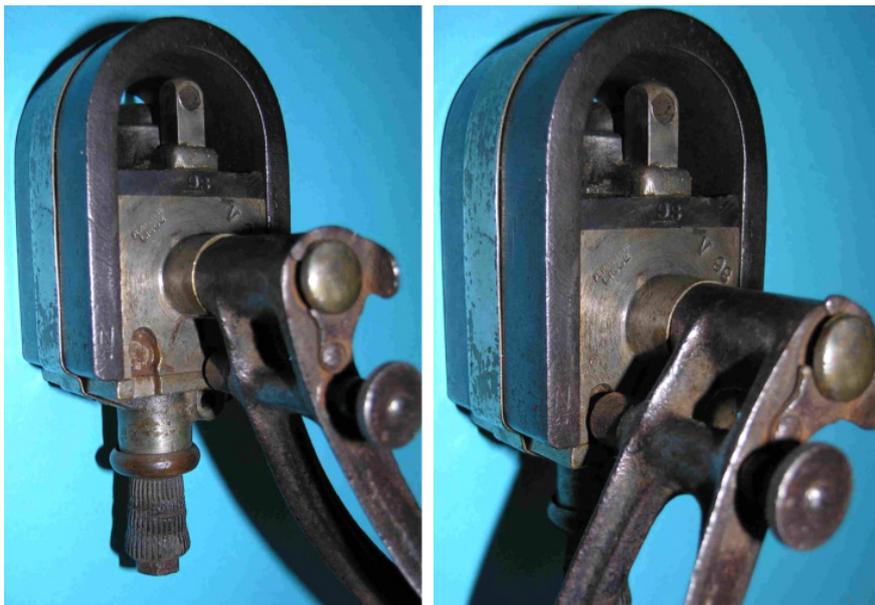
Bild 1.29: Kabelanschluss mit Kanälen zum Innenraum: a) Ölkanal, b) Ebenholzlagerschild mit Armaturen c) Lüftungskanal



a

b

Bild 1.30: Oberer Ölkanal:
a) Geöffnet,
b) Verschlussen



a

b

Bild 1.31:
Kippbewegung des
Dynamos

Bei der Bedienung des Dynamos werden der Sicherungsschuh und der Sperrstift vom Fahrer aktiviert. Zur Entriegelung des Dynamos ist der Sperrstift mit dem Zugknopf aus der Nut zu ziehen (Bild 1.31 bis Bild 1.33). Der Sicherungsschuh (Bild 1.34) dient zur schnellen Montage und Demontage des Dynamos. Er kann leicht von Hand aus der Ringnut im Drehbolzen heraus gedreht werden, sodass der Dynamo vom Halter vom Drehbolzen abgezogen werden kann. Dies war vermutlich erforderlich, um beim Parken des Fahrrades den Dynamo schnell ab- und anbauen zu können. Vorrichtungen zur Diebstahlsicherung sind an den ersten Dynamogenerationen oft anzutreffen.



Bild 1.32: Sperrstift, Drehbolzen und Sicherungsschuh



Reibrad

Bohrung zur Befestigung einer Lampe ?

Sperrstift

Drehbolzen

Bild 1.33: Lagerhals, Drehbolzen und Sperrstift



Bild 1.34: Sicherungsschuh

2 ELO-L 22

Die konstruktive Gestaltung des Polschuhblocks beim ELO-Dynamo L22 (Bild 2.1 und Bild 2.2) erscheint gegenüber dem ELO-Dynamo V98 übersichtlicher. Das liegt in erster Linie daran, dass am Lagerhals der Sockel für die Befestigung einer Lampe fehlt. Außerdem trägt die vollständige Abdeckung der Magnetoberfläche durch ein Messingblech zur Beruhigung der Seitenansichten bei.

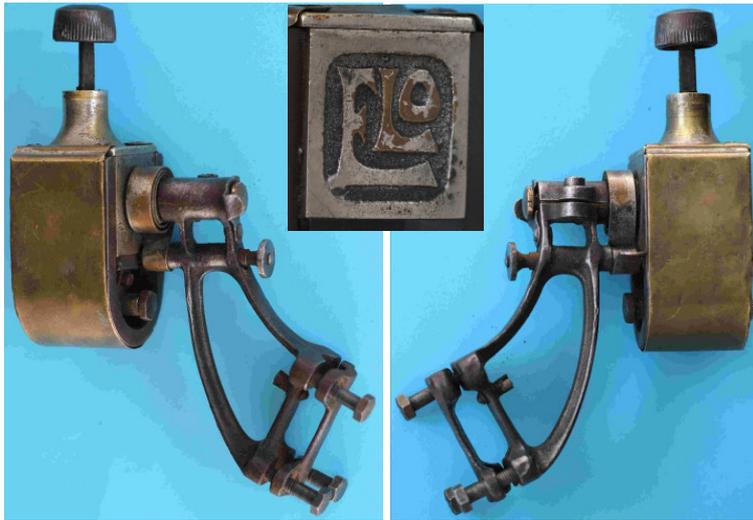


Bild 2.1: ELO-L22



a

b

Bild 2.2: ELO- L22:
a) Halterseite mit Spiralfeder,
b) Pollückenabdeckung mit
Firmenlogo

Im Gegensatz zum ELO-V98 ist die Kippeinrichtung beim ELO-L22 vollständig erhalten. Eine Spiralfeder aus 10 mm breitem und 1 mm dickem Federstahl liegt dicht am Pollückenblech an, das gleichzeitig der Flansch der Kippeinrichtung ist (Bild 2.3). Die Feder ist mit ihrem abgelenkten Ende in eine der drei Nuten des Stützens am Drehbolzen eingehakt. Durch die Wahl der Nut lässt sich die Federspannung verändern. Das äußere Ende der Feder ist zu einer offenen Schlaufe gebogen. Sie schmiegt sich um die Hülse, in der der Sperrstift geführt wird (Bild 2.4). In der Ruhestellung rastet der Sperrstift in eine flache Nut unterhalb des Drehbolzens ein (Bild 2.3a). Mit dem Ziehgriff des Sperrstifts (Bild 2.5) lässt sich die Ruhestellung aufheben. Zur Sicherung des Haltersitzes gegen axiale Verschiebungen auf dem Drehbolzen ist am Halter ein Sicherungsschuh drehbar angeietet. Er greift in eine ringförmige Nut am Ende des Drehbolzens ein. Eine Demontage des Halters ist durch Zurückklappen des Sicherungsschuhs leicht möglich (Bild 2.6).

Im Unterschied zu später produzierten Dynamos ist bei den ELO-Dynamos der Sperrstift nicht im Drehbolzen sondern im Halter positioniert (Bild 2.7).



a

b

Bild 2.3 Druckfeder



Bild 2.4: Nuten zur Verstellung der Federkraft,
Beschriftung des Magneten:
BOEHLER-Stern- ME STYRIE

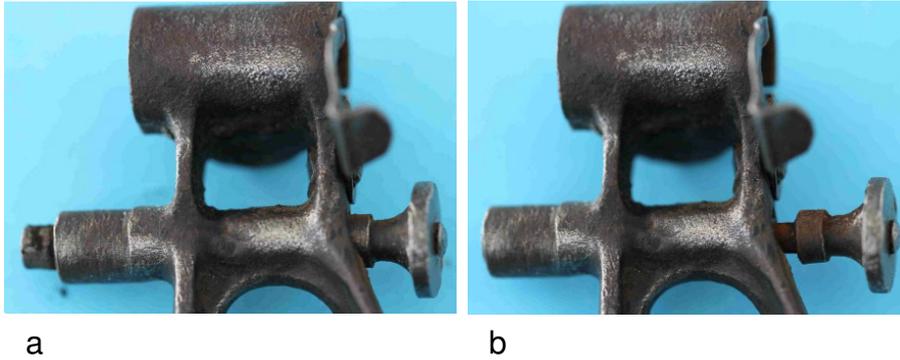


Bild 2.5: Zwei Stellungen des Sperrstifts
a) Ruhestellung,
b) Arbeitsstellung



Bild 2.6: Halter mit Sperrstift und Sicherungsschuh



Bild 2.7: Halter mit Sperrstift

Zu den Merkmalen, die den ELO-Dynamo als einen der ersten in Europa gefertigten Dynamotypen ausweisen, gehört die Ausführung der Ankerwicklung (Bild 2.8). Sie ist mit umsponnenem Draht auf einen Doppel-T-Anker gewickelt und mit einer Bandage in der Mitte des Ankers stabilisiert. Allerdings stellt der dafür in diesem Exemplar verwendete Draht in den Nuten der Polschuhe keine Originalbandage dar. Der Masseanschluss erfolgt oberhalb des Ankers. Zur Verbesserung des Stromübergangs vom Halter zum Fahrradrahmen ist eine Madenschraube im Halter vorgesehen. Das Spannung führende Spulenende ist an einem Stützpunkt senkrecht zur Welle angelötet. Er ist zur Welle isoliert und mit einem axialen Stift im der Wellenachse galvanisch verbunden. Der Stift verbreitert sich außerhalb der Welle zu einer Schleiffläche (Bild 2.10), die auf einem federnden Kontaktteller in dem unteren Lagerschild aus Ebenholz rotiert (Bild 2.11a). An der Unterseite des Lagerschilds ist der Kabelanschluss montiert (Bild 2.10).



a



b

Massekontakt

Spannung
führender
Lötstützpunkt

Bild 2.8: Doppel-T-Anker:
a) Anker mit Welle und
Lagerhals,
b) Spulenanschlüsse



a



b

Bild 2.9: Spannung führender Kontakt: a) Lötstützpunkt und Schleifkontakt,
b) Isoliert eingesetzter Schleifkontakt



Bild 2.10: An der Eben-
holzplatte angeschraubter
Spannung führender
Kontakt

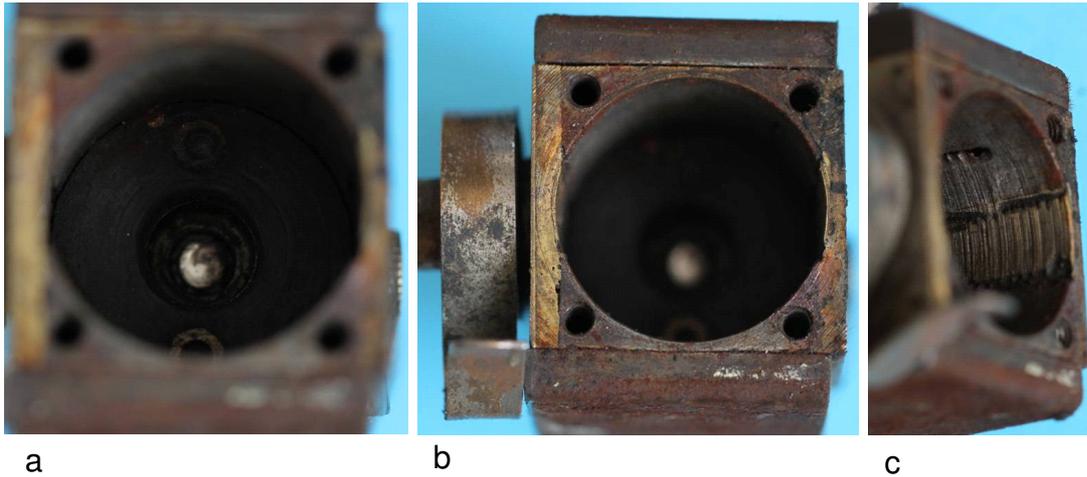


Bild 2.11: Polgehäuse: a) Federnder Schleifkontakt im Gehäuseboden, b) Gewindebohrungen zur Befestigung des Lagerhalses, c) Drehriefen auf dem Polschuh und der Pollückenabdeckung

Das massive Ankereisen befindet sich auf einer Welle, die bis zum oberen Lagerkonus einen kreisförmigen Querschnitt besitzt. Darüber hinaus hat die Welle einen dreieckigen Querschnitt und abgerundete Kanten. Auf diesen Kanten ist ein Gewinde geschnitten, um darauf eine Mutter oder ein Reibrad aufzuschrauben (Bild 2.12b). Sowohl im Lagerhals als auch im unteren Lagerschild ist ein offenes Kugellager vorhanden (Bild 2.12a). Beide Gehäuseteile, die jeweils eine Fläche des Polschuhblocks bilden, sind an den Polschuhen angeschraubt (Bild 2.11b). Die Pollückenbleche aus Messing sind an den ferromagnetischen Polschuhen angenietet. Aufgrund der bei dieser Montagetechnologie des Polschuhblocks auftretenden Toleranzen sind die Polflächen zentrisch überdreht, was im Bild 2.11c an den Riefen zu erkennen ist.

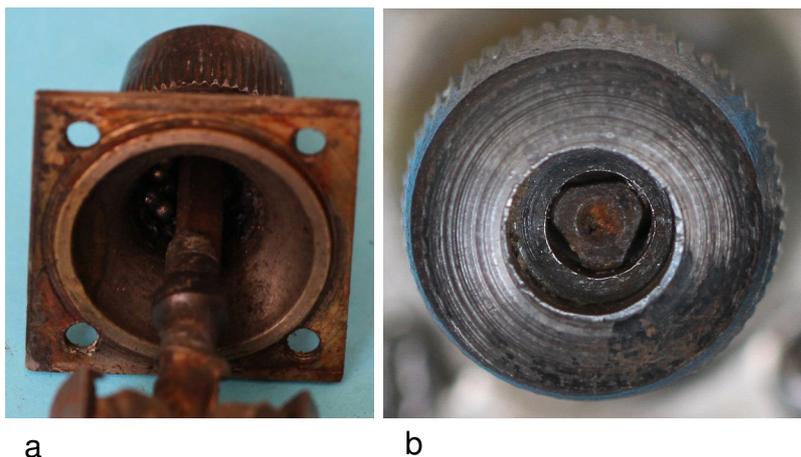


Bild 2.12: Dreieckförmige Welle:
a) Welle mit Konus,
b) Stirnseite des Reibrades

Die Pollückenbleche und die schmalen Flächen des Hufeisenmagneten wurden zur Kennzeichnung des Dynamos genutzt. Das Firmenlogo füllt die Fläche des vorderen Pollückenblechs aus. Auf dem hinteren Blech sind der Firmenstandort „Pernstein Liege“ (Lüttich) (Bild 2.13) und die Typenbezeichnung L22 (Bild 2.4) eingeprägt. Auf

einem Magnetschenkel ist der Vermerk N92 zu lesen. Der andere Schenkel trägt den Namen der Stahlfirma „Boehler ☆ ME Styrie“ (Bild 2.4).



Bild 2.13: Beschriftung auf der Halterseite: a) „Pernstein Liege“ auf dem Flansch der Kippvorrichtung, b) „N 92“ auf dem Hufeisenmagneten