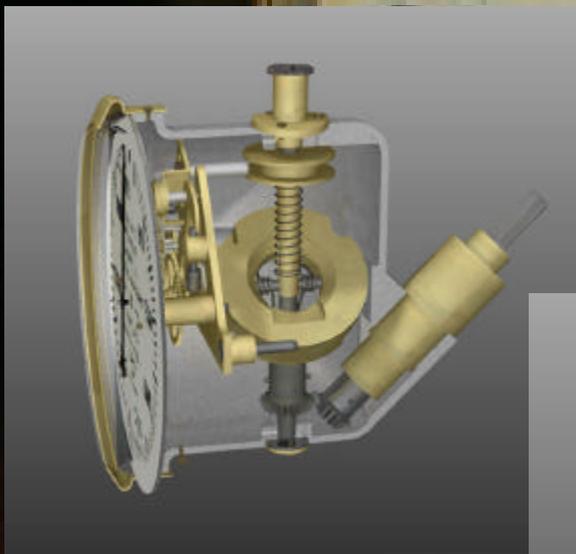


PHYLAX 1911

In Detail

Bi-lingual Edition with German
and English text



Achim Sven Engels
Fokker-Team-Schorndorf

ISBN 3-930571-65-X

Above and Centre, this is the original "PHYLAX" as we received it in our collection prior to its restoration. The front face is ranging from 500 to 2000 revolutions per minute which was changed in 1913 to a range from 600 to 1600 revolutions per minute.

Below, such is the 3D artwork that will accompany the photographs to illustrate the whole thing assembled.



Links und Mitte, so sah der „PHYLAX“ aus als wir in erstmals vor seiner Restauration in unsere Sammlung aufnahmen.

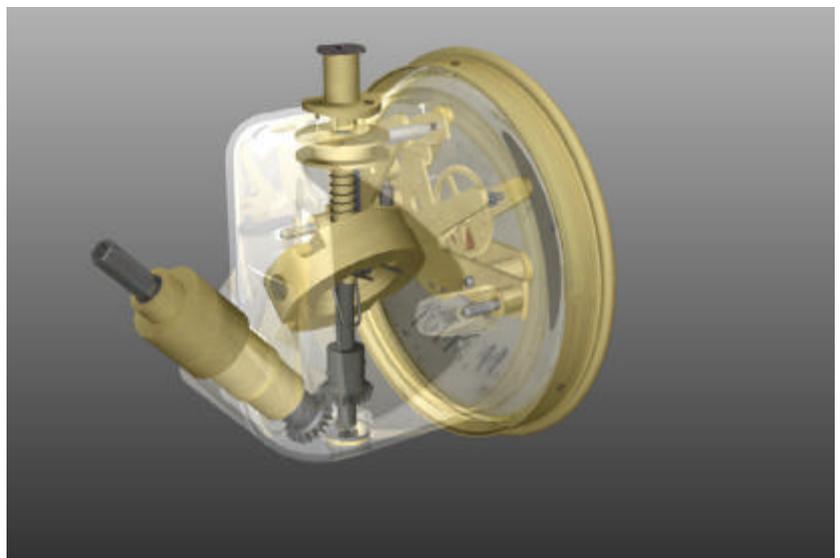
Unten, derartige 3D-Grafiken begleiten die Fotografien um den Zusammenbau der Einzelteile zu verdeutlichen.



Price \$ 10 (US, net)

Released in Germany by QAU. All rights reserved. No unauthorized copying allowed. All 3D artwork, renderings and photographs shown in this publication is copyright by Achim Engels unless otherwise noted.

Released 2002 by Achim Engels



Eine Einleitung

Die Notwendigkeit, den Lauf des Motors überwachen zu können hat in der frühen Luftfahrt – anders als im Automobilismus – recht früh mit Nachdruck auf sich hingewiesen. Verschiedene Firmen haben daher mehr oder weniger erfolgreich an der Umsetzung geeigneter Ideen zur Herstellung von Umdrehungszählern gearbeitet.

Zu den erfolgreichsten Entwicklungen auf diesem Gebiet kann sicherlich der „PHYLAX“ der Firma Wilhelm Morell gezählt werden.

„PHYLAX“ kommt aus dem griechischen und bedeutet im Ursprung: „WÄCHTER“ oder „WARNER“. Die Wortwahl in der Namensgebung ist bezeichnend für die Bedeutung, die diesem Instrument zugesprochen wurde.

Diesem Büchlein liegt die Restauration eines „PHYLAX“ aus dem Jahre 1911 zugrunde. Während der Restauration wurden sämtlich Maße abgenommen und in Skizzen festgehalten, die diesem Werk ebenfalls im Anhang beigelegt sind. Anhand der Darstellung sämtlicher Fotografien die während der Restauration gemacht wurden, in Verbindung mit daran anschließend entworfenen 3D-Grafiken soll die Funktionsweise und der innere Aufbau des „Wächters“ verdeutlicht werden.

In der Hoffnung, dass dieses neueste Werk in der Reihe „In Detail“ der einfachen Genialität dieses Instruments, das nicht nur auf rein mechanischem, sondern ebenfalls auf dynamischen Wege eine von äußeren Einflüssen weitgehend geschützte, gleichmäßige und ruhige Anzeige der Motordrehzahl bewirkt, gerecht wird, übergeben wir es hiermit der Öffentlichkeit.

Wir möchten es an dieser Stelle aber auch nicht versäumen, uns bei unserem Freund Peter Cohausz zu bedanken, dessen Archiv das beigelegte Originalprospekt der Firma Wilhelm Morell entstammt.

An Introduction

In the early days of aviation the need to supervise the smooth running of an engine used for aeronautical purposes, as opposed to one used with automobiles, was obvious. Several companies started more or less successfully, to put their ideas into the production of useful revolution counters.

Among the most successful designs can be considered the “PHYLAX” that was produced by the German company of Wilhelm Morell.

“PHYLAX” originates from the Greek and can best be translated as “GUARDIAN” or “WARNER”. The choice of this name explains the importance that the instrument had in increasing the safety of early aviators.

The basis of this publication was the restoration of an original 1911 type “PHYLAX”. During its restoration all dimensions were carefully noted and fixed with sketches (which are shown in the Appendix of this book). By showing all the photographs taken during the restoration process and by publishing the 3D artwork that was generated using the dimensions taken, the way the “GUARDIAN” worked and its design shall be documented here.

We truly hope that this latest publication in our “In Detail” series will pay full justice to the simple brilliance of this amazing little instrument. That shows, not only via mechanical means, but also dynamically, the revolutions of the engine, almost independent from any other influences.

At this point we would like to pay special thanks to our friend Peter Cohausz, who kindly provided the original sales prospect by the company of Wilhelm Morell a copy of which is also provided at the end of the book.

Thanks also to my friend Bil Hardenberger for making this readable!

Above front view of the front ring. When the front ring was removed it was found that the glass was held in place by the pressure of this ring. There was a paste between both of them to prevent the glass from shaking. The ring is held in place by three small screws which are screwed into the housing. The top screw seen here was replaced by someone else at an earlier time.



Below, the ring from the back. It was made up from thin sheet of 0.5mm thick brass. The whole thing entirely gathered patina. After cleaning it appeared as seen in the 3D artwork on the next page in bright brass.

Oben, Frontansicht des vorderen Abschlussringes. Nachdem der Ring entfernt war wurde festgestellt, dass zwischen ihm und der Glasscheibe eine art Paste eingequetscht war, die dazu diente zu verhindern, dass das Glas wackelte. Der Ring wird durch drei kleine Schrauben gehalten, von denen die oberste hier früher bereits ersetzt wurde.



Unten, der Ring von hinten. Er wurde aus 0,5mm starkem Messingblech gepresst und hat starke Patina angesetzt. Nach seiner Reinigung erschien er in strahlend leuchtender Farbe wie auf den nächsten Seiten zu sehen.



Above, 3D image showing the profile of the pressed brass front ring.

Below, front view of the glass. This one is held in place immediately beneath the front ring. The image shows the glass before cleaning. The remains of the paste can be seen at the edges. The edges are broken at 45°. The glass itself is 5mm thick.



Oben, diese 3D-Grafik verdeutlicht den Querschnitt des aus Messingblech gepressten Frontrings.

Unten, Frontansicht des Glases vor der Reinigung. Die Reste der Paste können noch am Rand gesehen werden. Der Rand selbst ist rings herum im 45°-Winkel abgeschrägt. Das Glas selbst ist 5mm stark.

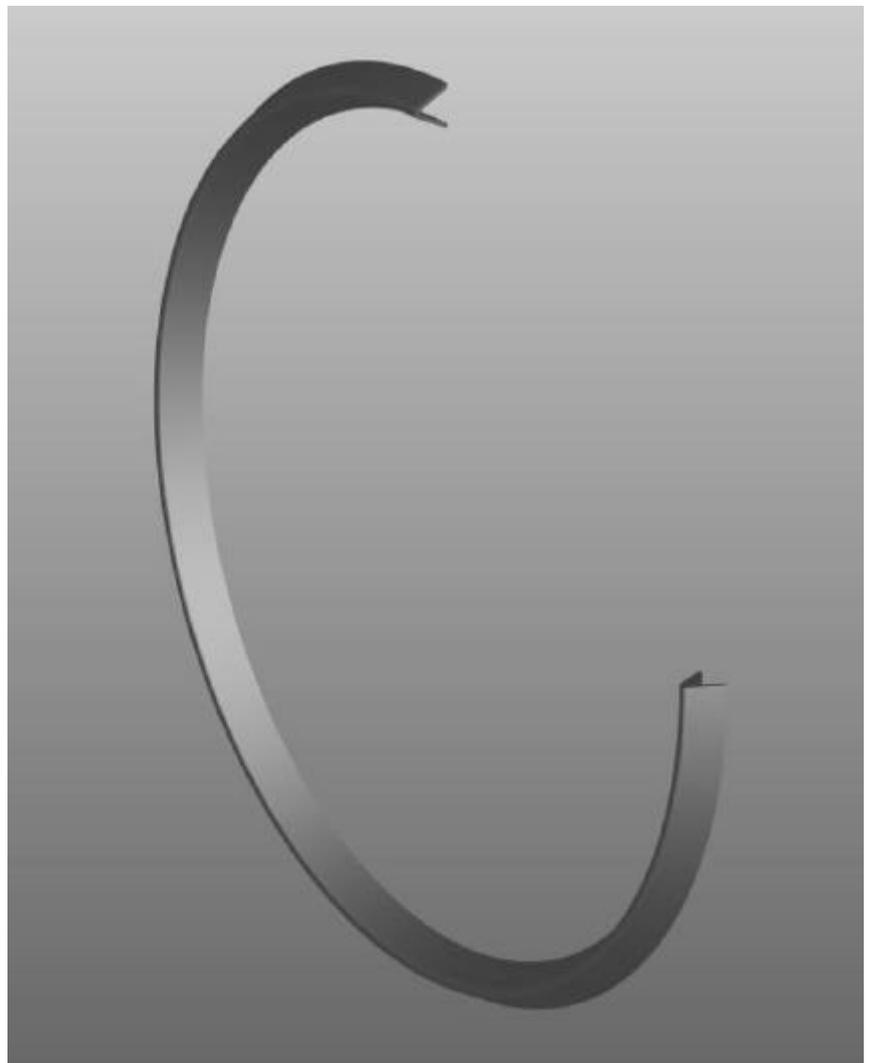
Above, This is the inner front ring that is pressed onto the face of the gauge by the glass and in turn presses this onto the outer border of the housing. Furthermore the ring serves as a distance holder between the glass and the face so that the pointer can move free in this space.

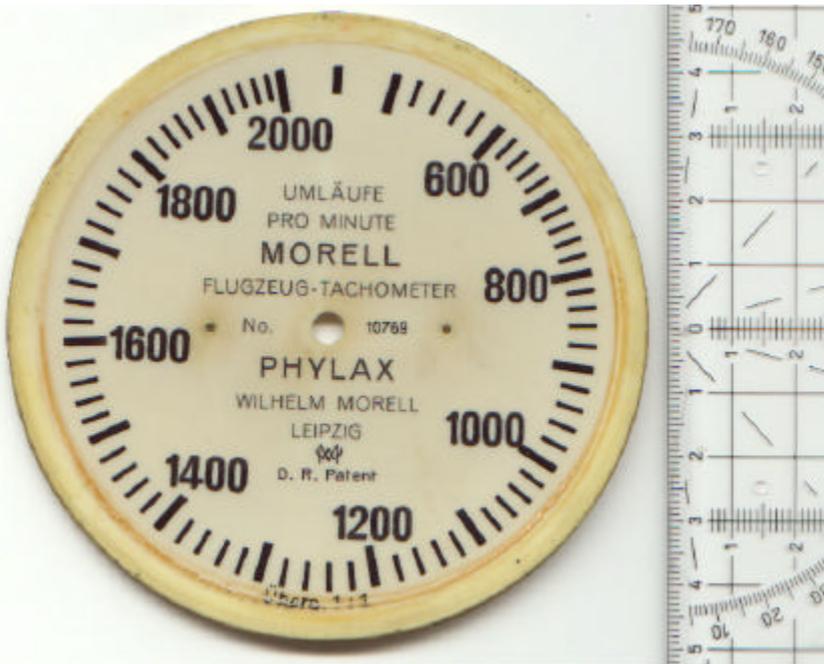
Below, The cut away of the inner front ring shows its V-shaped section. It is made up from pressed steel sheet.



Oben, das ist der innere Andruckring. Er wird vom Glas direkt auf das Ziffernblatt gedrückt und drückt dieses seinerseits gegen den äußeren Rand des Gerätegehäuses. Er ist aus gepresstem Stahlblech hergestellt. Des weiteren dient er als Abstandshalter zwischen Ziffernblatt und Glas, damit der Zeiger sich in diesem Zwischenraum frei bewegen kann.

Unten, der Schnitt zeigt die V-Form des Querschnitts des inneren Andruckrings.





Above, front of the face. These early instruments used to have a face that was graduated from 500-2000. From the original Manual of this instrument we learned that due to response and suggestion by costumers this was changed in 1913 to a graduation of 300-1600 revolutions.

Below, we have been very excited about this discovery. On top you can see the Number "840" which may indicate that this is the 840th piece of this type of instrument assembled. The number can also be found on any other part of the gauge. "10769" is the serial number of the Gauge while it was assembled on December 18th 1911.



Oben, Fontansicht des Ziffernblattes. Diese frühen Instrumente hatten einen Messbereich von 500-2000 Motorumdrehungen. Aus dem originalen Werbeblatt für dieses Instrument wissen wir dass der Messbereich im Jahre 1913 auf 300-1600 Umdrehungen geändert wurde.

Unten, über diese Entdeckung waren wir sehr Aufgeregt. Die obere Nummer „840“ sagt wohl aus, dass es sich hierbei um das 840ste Instrument dieses Musters handelt. Die 10769 ist die Seriennummer des Herstellers und unten ist das Montagedatum mit dem 18.12.11 angegeben.



Above, Again the face.
From top to bottom it
reads:
Umläufe = revolutions,

Pro Minute = per minute;

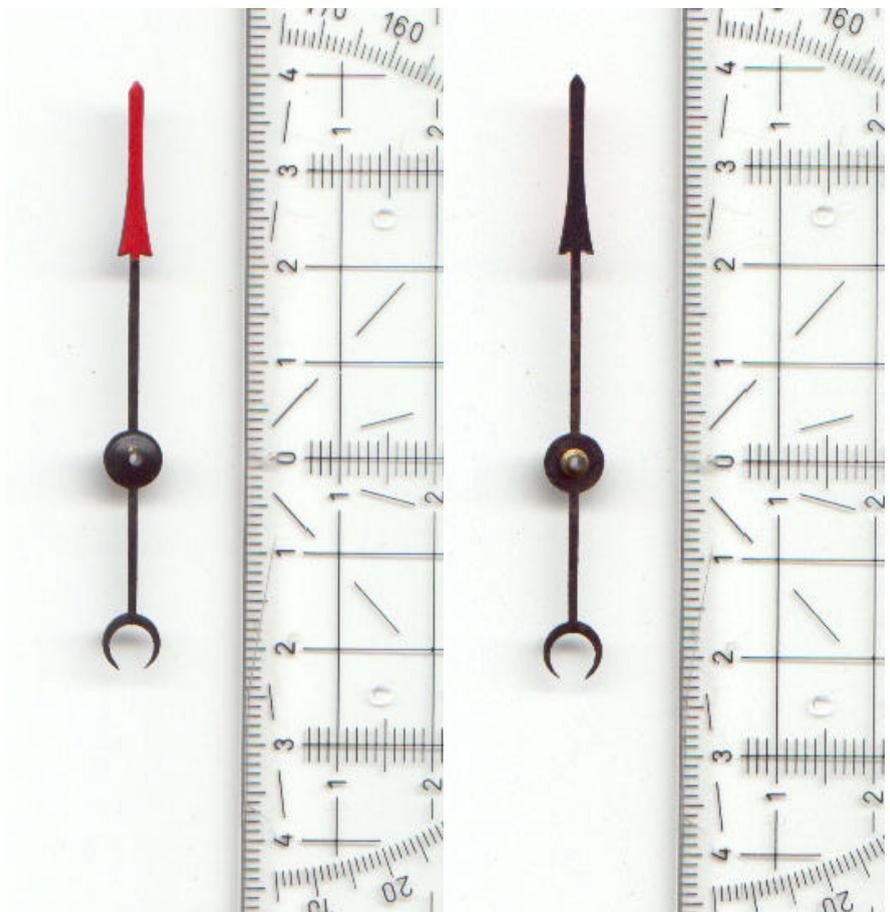
Flugzeug-Tachometer =
aircraft -tachometer;

PHYLAX = guardian;

D.R.Patent = German
Imperial patent

Übers. = Transmission

Below, front and rear view
of the pointer. The piece is
made from 0.3mm thick
brass sheet that is painted
black with a red arrow top.



Oben, Modell des
Ziffernblattes.

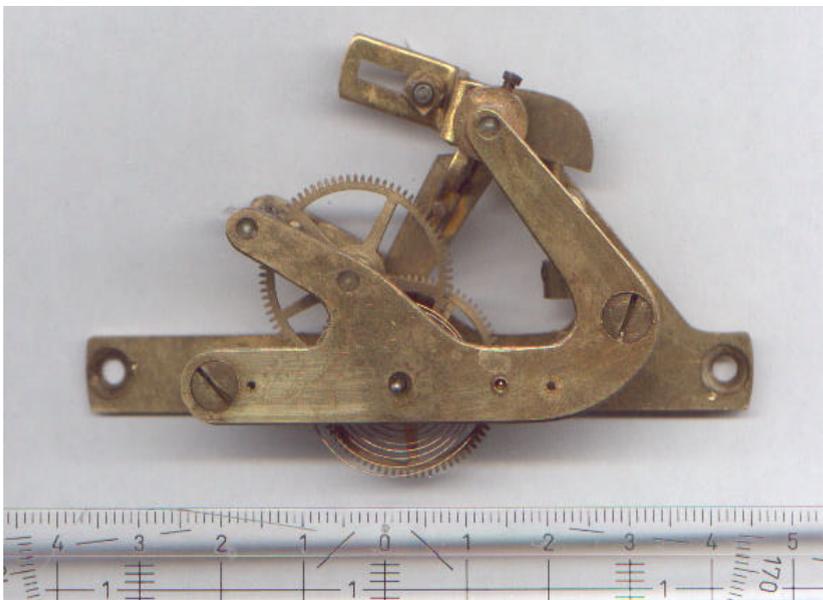
Unten, Front- und
Rückansicht des Zeigers.
Er besteht aus 0,3mm
starkem Messingblech und
ist schwarz lackiert mit
roter Zeigerspitze.



Above, view inside the Phylax after the front face was removed. What is visible at the front is the pointer drive gear. Most pieces of the inner workings are made up from brass.

Centre, the pointer drive is installed in the housing by two screws. After these have been removed it was taken out the housing and cleaned.

Below, this is the back of the pointer drive gear. The main propose of the gear is to transform the up and down movement of the inner slide into the revolving movement of the pointer.



Oben, Blick in das Innere des Phylax nachdem das Ziffernblatt abgenommen wurde.

Mitte, Das Zeiger-Getriebe ist in dem Gehäuse mittels zwei Schrauben befestigt. Nachdem diese gelöst wurden konnte der Zeigerantrieb herausgenommen und gereinigt werden.

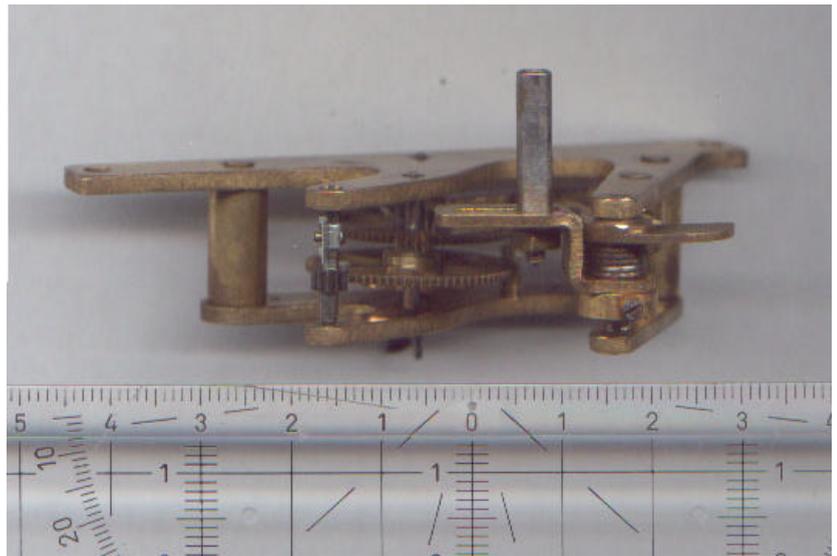


Unten, der Zeigerantrieb von hinten. Die Hauptaufgabe dieses Getriebes besteht darin, die Auf- und Abbewegung des inneren Schiebers in die Rotationsbewegung des Zeigers umzuwandeln.

Above, top view of the pointer drive gear.

Centre, this was just a try to map the model in a way to illustrate the used look.

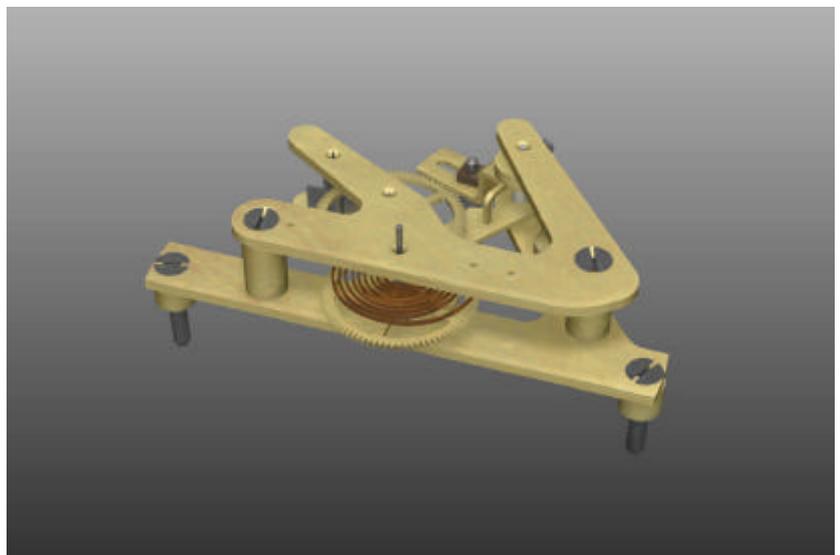
Below, 3D model of the pointer drive gear in “factory fresh” appearance. The images that will follow will illustrate the single parts of the pointer drive and the text will explain the function of these.



Oben, Draufsicht auf das Zeigergetriebe.

Mitte, dies war ein Versuch das 3D-Modell mit einer Textur zu versehen, die das alte und gebrauchte Erscheinungsbild wiedergeben sollte.

Unten, der Zeigerantrieb in fabrikneuem Zustand. Die Nachfolgenden Bilder werden die Einzelteile des Zeigerantriebs darstellen und der Text die Funktionsweise erläutern.



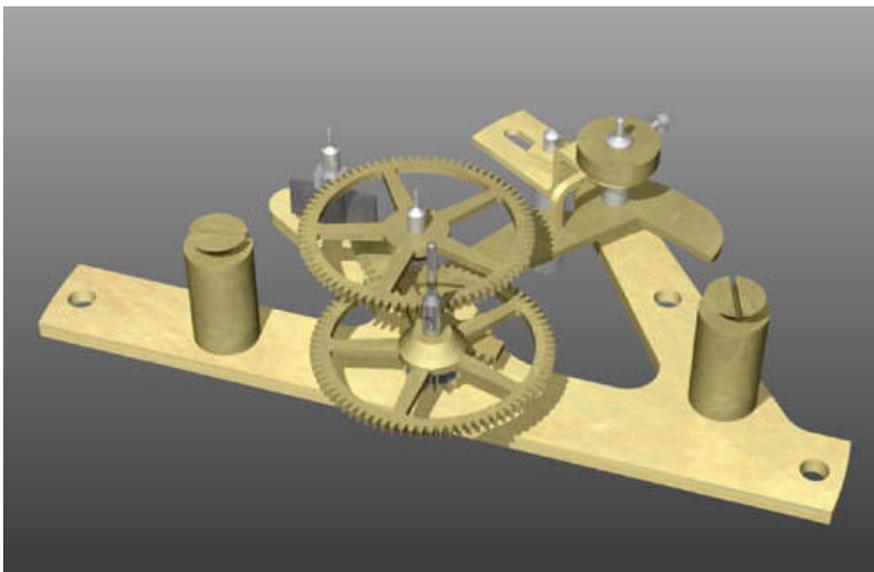


Above, this is the style the two main cogwheels of the gear do look like.

Centre, the pointer gear with the top fixing plate removed.

Below, exploded view of the entire pointer gear.

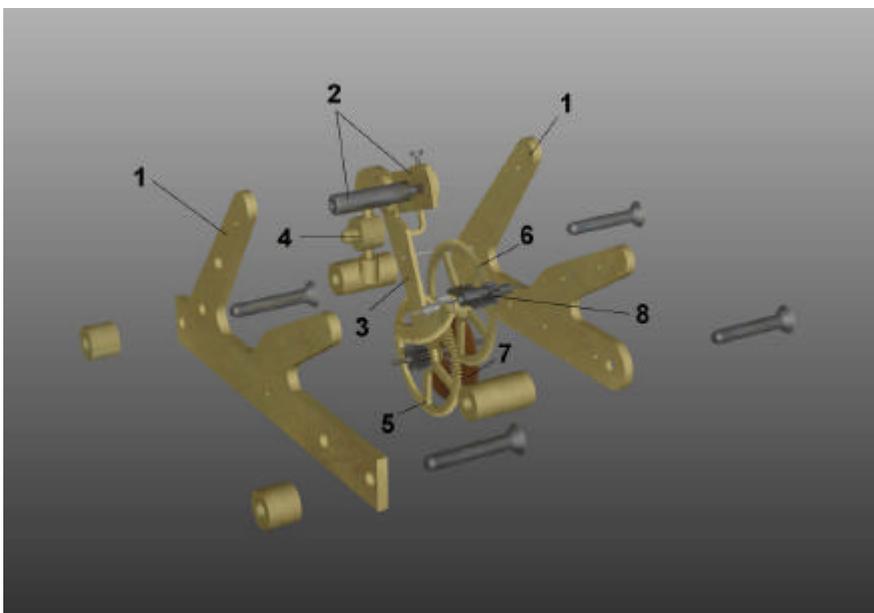
- 1 Front and rear mounting plates made from 2mm thick brass sheets.
- 2 steel rod and brass lever arms that activates part 3
- 3 Toothed lever arm that activates small cogwheel on the axle of large main cogwheel 5



Oben, die beiden Hauptzahnräder des Zeigergetriebes.

Mitte, das Zeigergetriebe ohne der vorderen Montageplatte.

Unten Explosionsgrafik des Zeigerantriebes.



- 1 vordere und hintere Montageplatte. Gefertigt aus 2mm starkem Messingblech.
- 2 Stahlstift und Messingarm, diese setzen den Zahnhebel 3 in Bewegung.
- 3 Zahnhebel der durch seine Bewegung das kleine Zahnrad auf der Achse des Hauptgetrieberades 5 in Bewegung setzt.

Above and Centre,
exploded views of the
pointer drive.

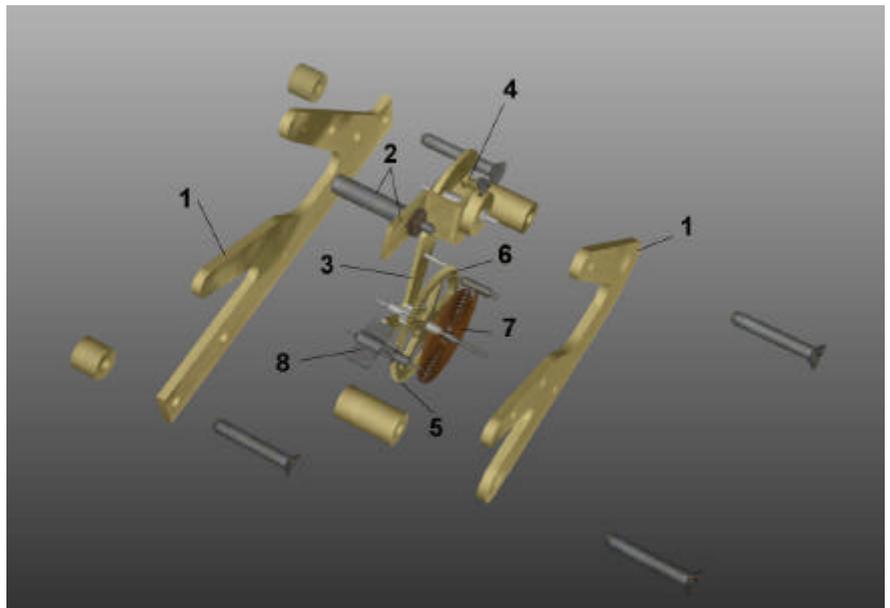
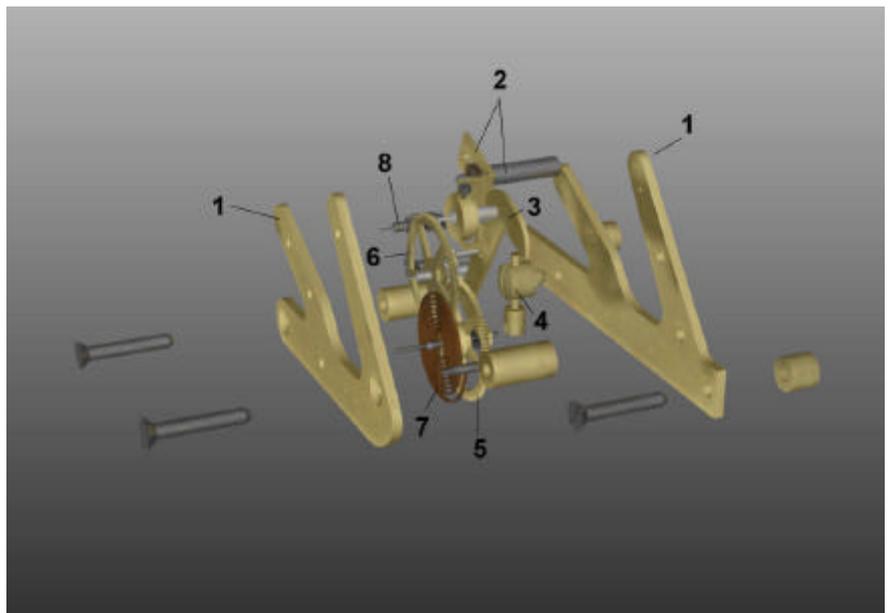
- 4 Stopper assembly that limits the backward movement of the toothed lever arm 3.
- 5 Large main cogwheel which is activated by lever arm 3. The axle of this wheel is also the axle of the pointer. This cogwheel drives the other large cogwheel 6
- 6 This second large cogwheel drives part 8 which is just a air break to smoothen the run of the pointer.
- 7 Spring which loads the axle of cogwheel 5 and supports it return to position zero.
- 8 Air break.

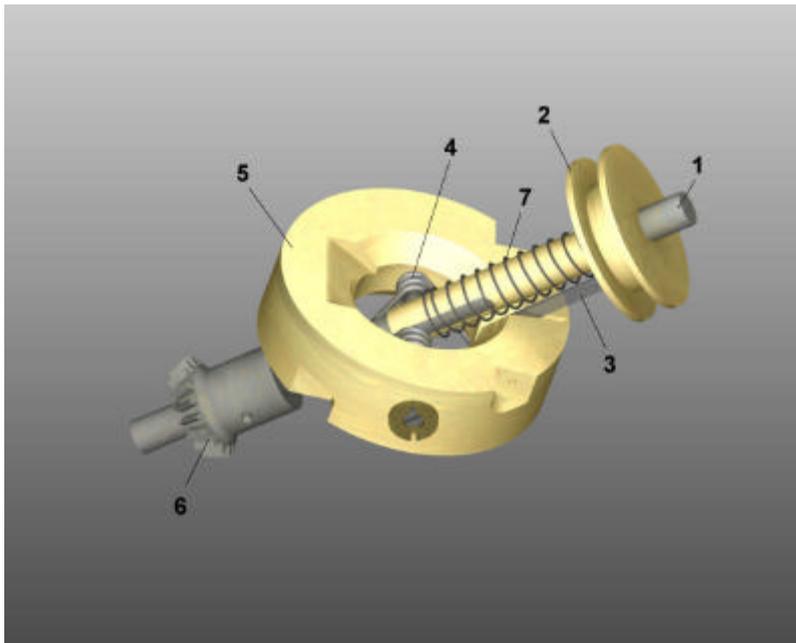
Below, assembly of the
dynamic gear.

Oben und Mitte,
Explosionsansichten des
Zeigergetriebes.

- 4 Stopper des Armes 3.
- 5 Hauptzahnrad mit Zeigerachse. Getrieben durch Arm 3.
- 6 Zweites Haupttrad wird durch Zahnrad 5 angetrieben und treibt Achse 8 mit Luftbremse.
- 7 Spiralfeder zur Rückholung der Zeigerachse.
- 8 Luftbremse.

Unten, Zusammenbau der
dynamischen
Antriebswelle.



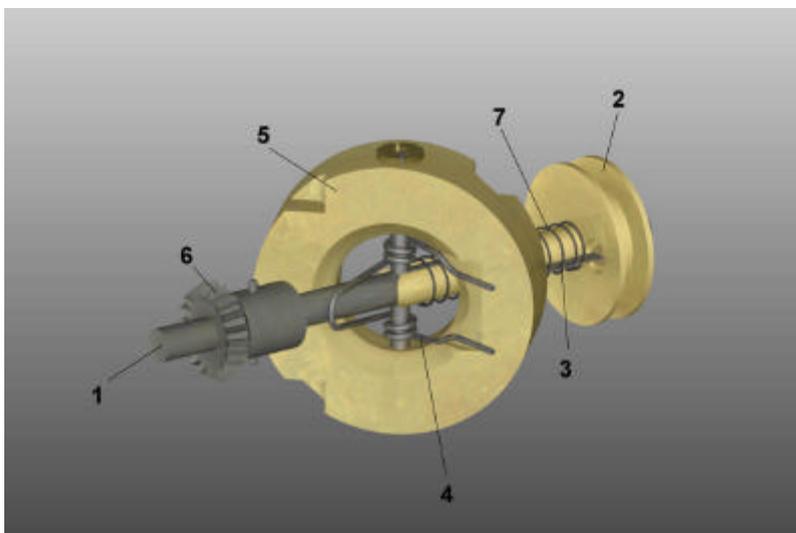


Above, 3D model of the dynamic gear

Centre, rear view of the dynamic gear. It is composed of:

1. driving axle (steel)
2. revolving sledge (brass)
3. push/pull rod (steel)
4. main spring (steel)
5. dynamic ring (brass)
6. lower cogwheel (steel)
7. secondary spring (steel)

Bottom, the two major gears with their bearings altogether.



Oben, 3D Modell der dynamischen Antriebswelle.

Mitte, Rückansicht der dynamischen Antriebswelle. Diese setzt sich zusammen aus:

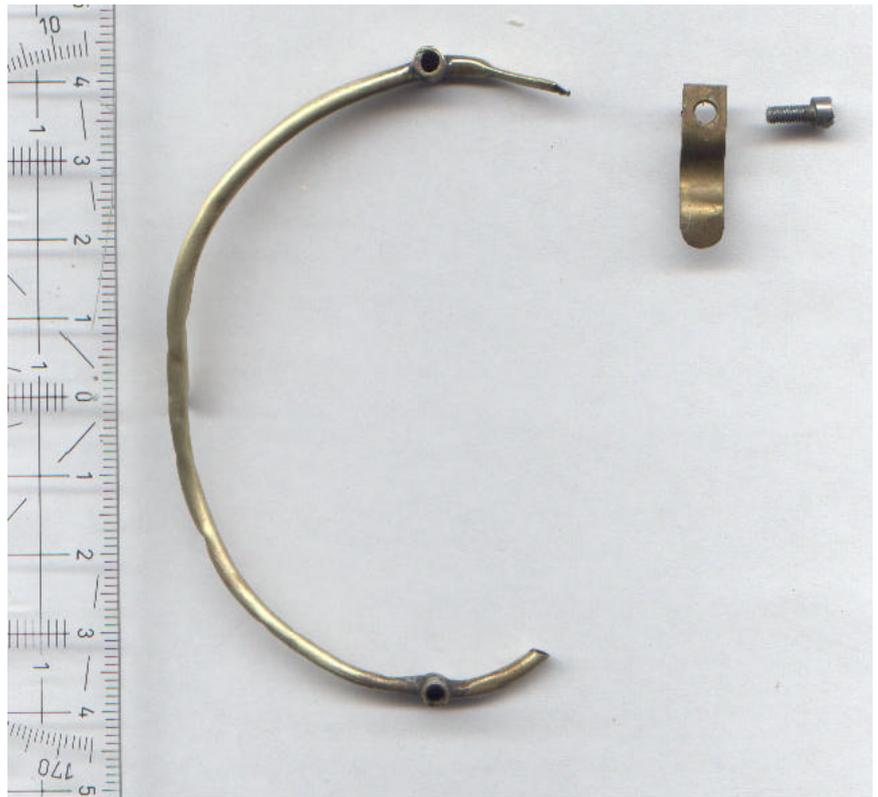
1. Antriebswelle (Stahl)
2. drehender Schlitten (Messing)
3. Zug-/Schubstange (Stahl)
4. Hauptfeder (Stahl)
5. Fliehkrafttring (Messing)
6. Antriebsritzel (Stahl)
7. Sekundärfeder (Stahl)



Unten, die Einzelteile der beiden Hauptgetriebe nebeneinander mitsamt aller Lagerungen und Befestigungen.

Above, this piece is the “oil pipeline”, a tubular link between the top bearing of the dynamic drive axle and the bottom bearing. It delivers the oil that is filled into the top oil filler to these two bearings.

Bottom, view inside the cleaned housing with all inner parts removed. The rough quality of the aluminium casting can be seen at some areas. The entire pipe is made up from soldered brass tubing. That it was originally been fitted in place by hand can be seen by the lot of dents it received during the bending process.



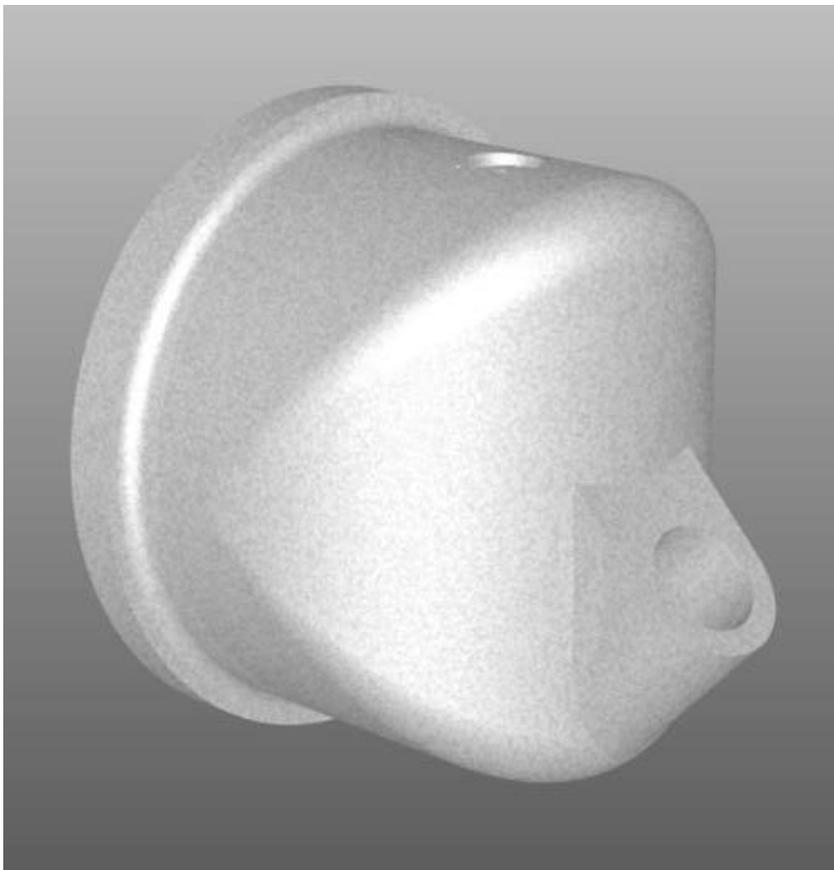
Oben, hierbei handelt es sich um die Ölleitung, welche das obere Lager der dynamischen Fliehkraftwelle mit dem unteren Lager verbindet. Mittels dieser Leitung wird bei Einfüllen von Öl durch den Einfüllstutzen auch das untere Lager mit gleitmittel versorgt. Dass dieses Teil von Hand eingepasst wurde wird an der ungleichmäßigen Biegung und den vielen vorhandenen Macken deutlich.





Above, perspective 3D view inside the housing. As already mentioned this one is made up from rough aluminium casting. In our model we have not incorporated the two bottom fixing pieces that can be seen in the photographs. We do simply not know what they are for. Possibly these are just remains of a earlier design of a gear that was installed in a earlier version of the PHYLAX.

Bottom, rear view of the housing.

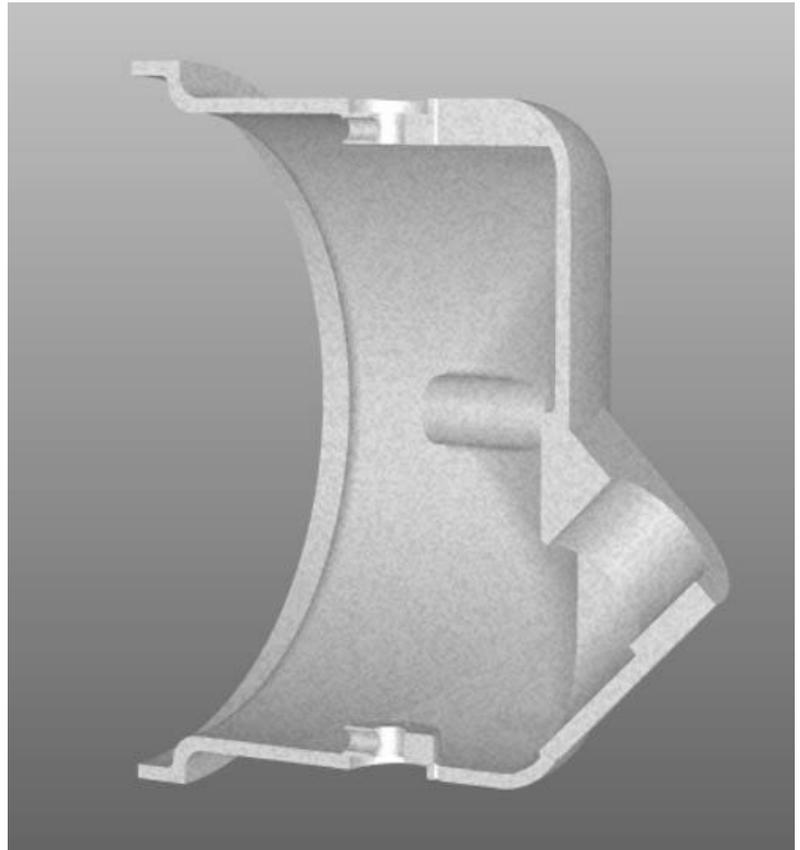


Oben, perspektivische Ansicht der Innenseite des Gehäuses aus Aluguss. In unserem Model haben wir die unteren Befestigungspunkte nicht mit eingebaut, da diese keine erkennbare Funktion erfüllen. Möglicherweise handelt es sich hierbei lediglich um Überreste eine Früheren Version des PHYLAX.

Unten, Außenansicht des Gehäuses.

Above, cut away of the housing. This view illustrates to advantage the top and bottom bearing as well as the rear attachment of the main drive axle.

Bottom, photographic view of the Main drive axle. This piece is screwed into the back of the housing rear view of the housing. It is driven by the flexible drive that comes from the engine. The nut and the small shaft at its end are for the instalment on a small steel plate which can be mounted to any part of the airframe.



Oben, Schnitt durch das Instrumentengehäuse. In dieser Ansicht werden die oberen und Unteren Lager sowie der hintere Anschluss für die Antriebswelle sichtbar.

Unten, fotografische Ansicht der Antriebswelle. Dieses Teil wird von hinten in das Gehäuse geschraubt und durch eine biegsame Welle vom Motor aus angetrieben. Mittels der Mutter und dem kleinen Schaft am ende kann das Instrument an einer Stahlplatte montiert werden, die Ihrerseits überall am Flugzeug montiert werden kann.

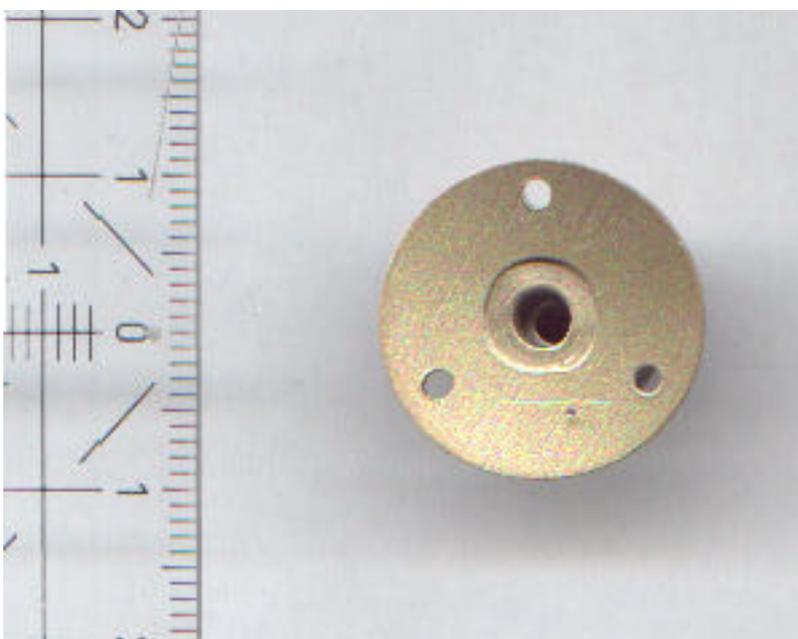




Above, centre and bottom, this illustrates the top oil filler which is made up from brass. The filler cap is made from steel and is fixed to the part by a small chain which is spring loaded so that the cap is always closed. To fill in the oil you have to pull the cap away. The most interesting feature of this the fact that after cleaning it was discovered that this piece was produced by a foreign company and imported to Germany. Closer Details can be found in the text.

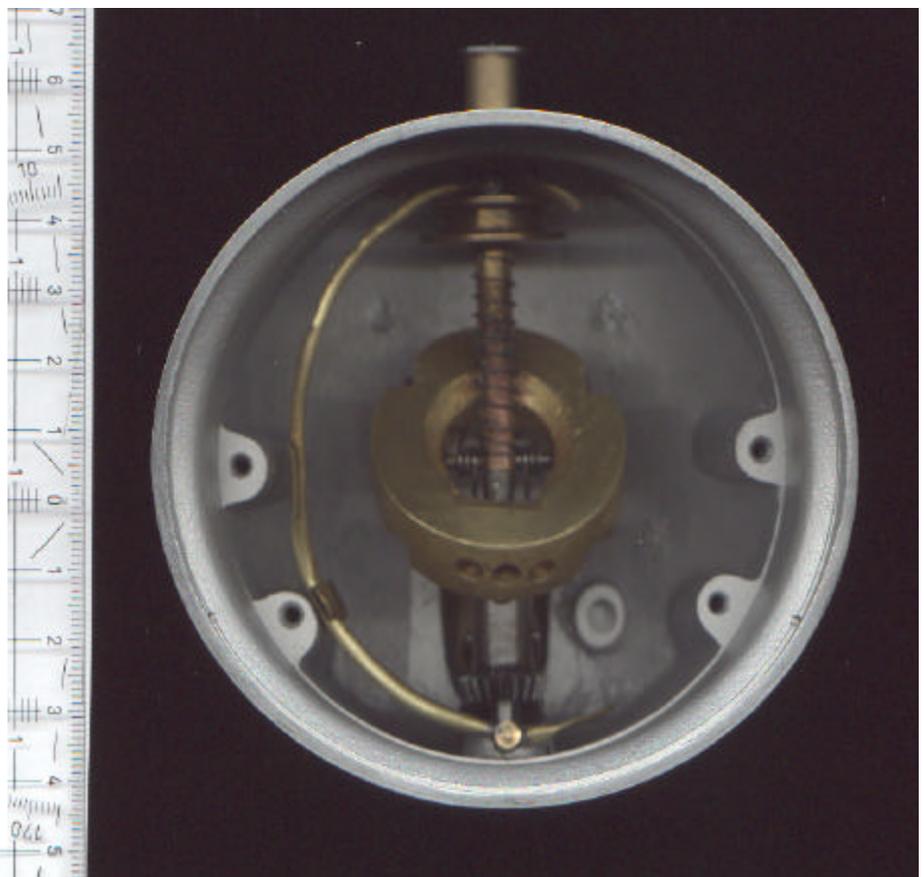
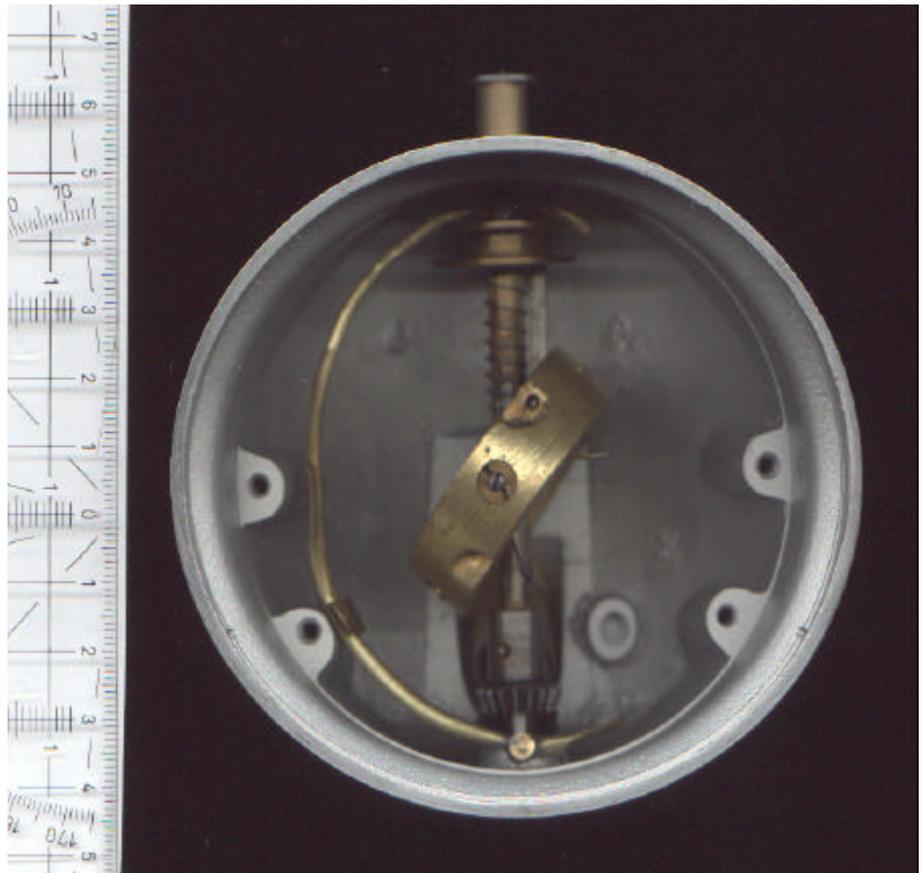


Oben, Mitte und Unten, Ansicht des Ölfüllstutzens. Das gesamte Teil ist bis auf seinen Verschluss aus Messing gefertigt. Der Verschluss besteht aus Stahl und ist mittels einer kleinen Kette am Gehäuse befestigt. Eine Feder zieht diese Kette, so dass der Verschluss immer zu ist. Um Öl einzufüllen muss der Verschluss nach oben gezogen werden. Am interessantesten ist aber, dass der Verschluss offensichtlich von einer Ausländischen Firma hergestellt und nach Deutschland importiert wurde. Näheres findet sich im Text.



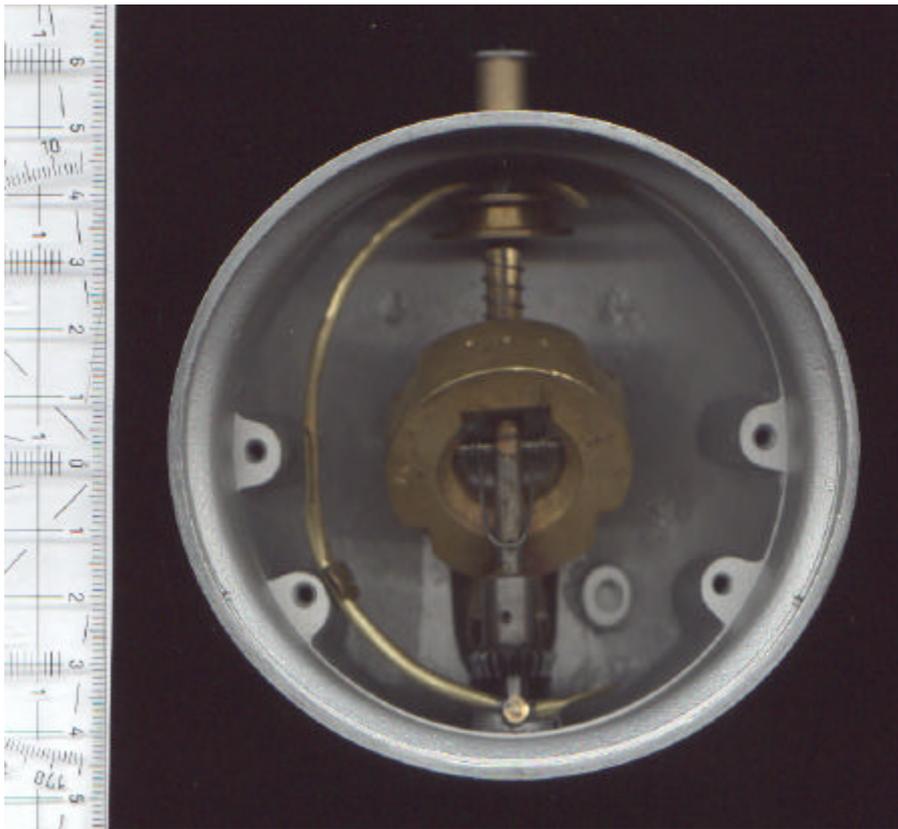
Above, view inside of the housing with the dynamic drive gear and the oil pipe reinstalled.

Bottom, the same but with the axle turned around at 90°. The bore holes in the side of the ring did use to balance it's weight.



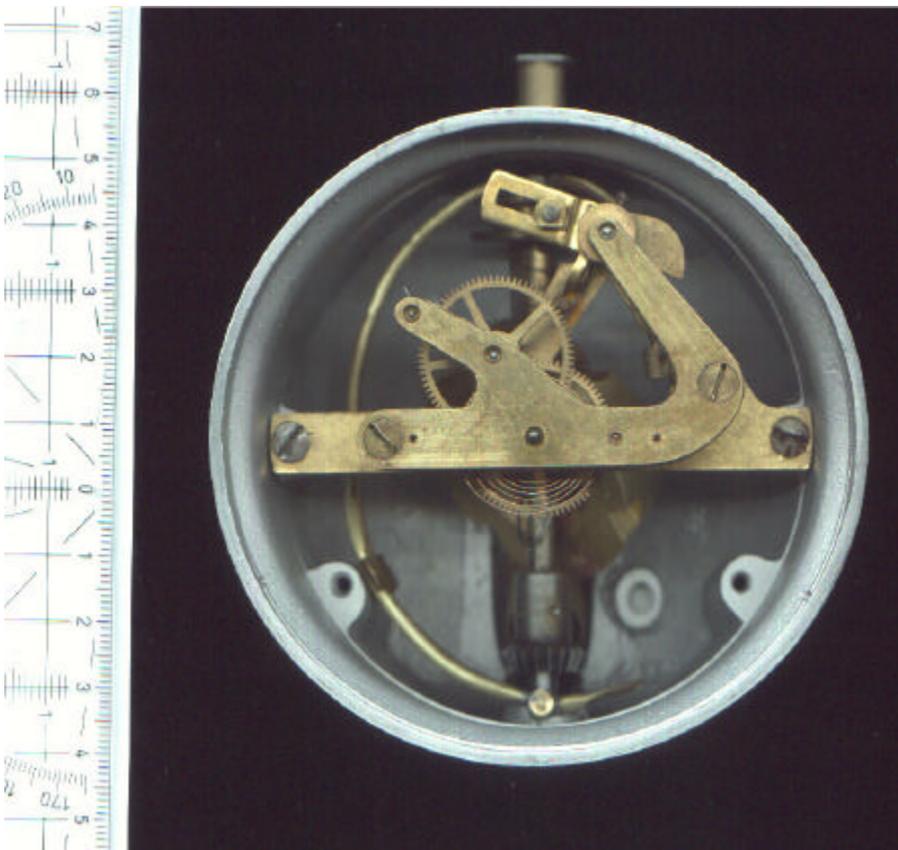
Oben, Blick in das Gehäuse nachdem Wiedereinbau der dynamischen Fliehkraftwelle und der Ölleitung.

Unten, das selbe aber mit der Welle um 90° verdreht. Die Sichtbaren Löcher im Fliehkraft ring dienten dazu, diesen auszuwiegen.



Above, same view as previous, but this time with the axle turned around at 180° showing the back of the ring.

Below, this time the housing has already got the pointer drive reinstalled.

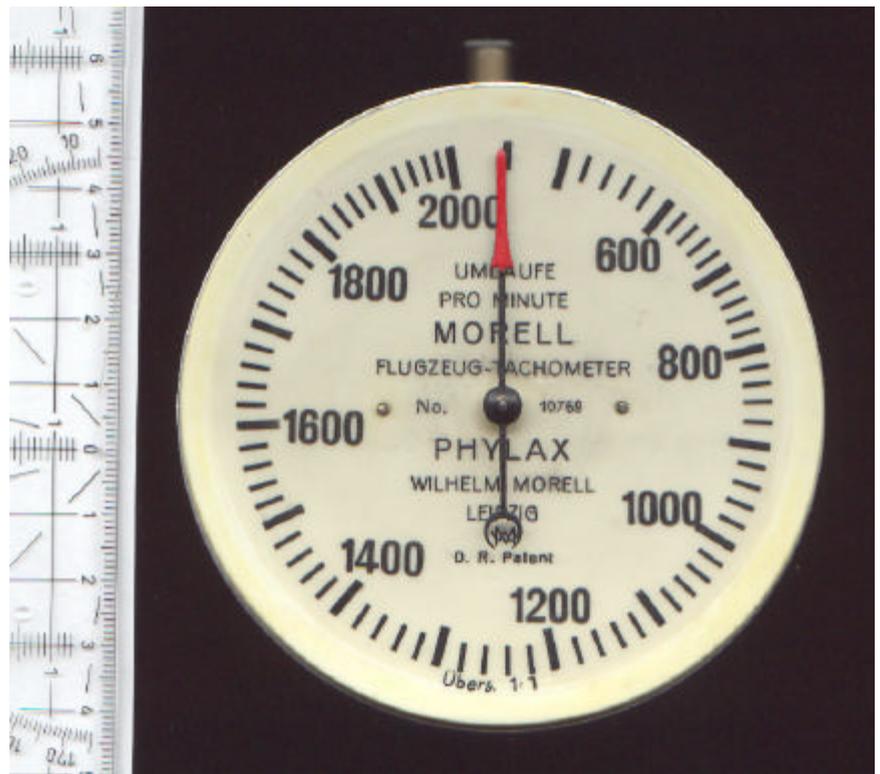


Oben, selbe Ansicht wie zuvor, aber mit der Welle um 180° gedreht, so dass die Rückseite des Fliehkräftingens zu sehen ist.

Unten, nun ist auch der Zeigerantrieb wieder an seinem Platz im Gehäuse montiert.

Above, the last photographic view we will use to illustrate this book is this one with the restored face reinstalled.

Bottom, 3D model of the finished, restored and assembled 1911 PHYLAX.



Oben, die letzte fotografische Aufnahme, die wir benutzen möchten um dieses Buch zu illustrieren ist dieses bild nach der Montage des restaurierten Ziffernblattes und des Zeigers.

Unten, 3D Modell des fertig restaurierten und zusammengebauten PHYLAX aus dem Jahr 1911





Above and bottom, photographs of the finished and assembled PHYLAX could not illustrate the beauty of the restored instrument better than these two 3D models.



Oben und unten, Fotografien des fertig restaurierten und zusammengebauten PHYLAX könnten die Schönheit des Instrumentes nicht besser darstellen als diese beiden 3D Modelle.

Above, to show you how all the inner parts do fit together we have developed these exploded views of the instrument. For clarity we have not included the housing with these models.

Centre, rear view of the exploded instrument.

Bottom, bottom view of the parts.

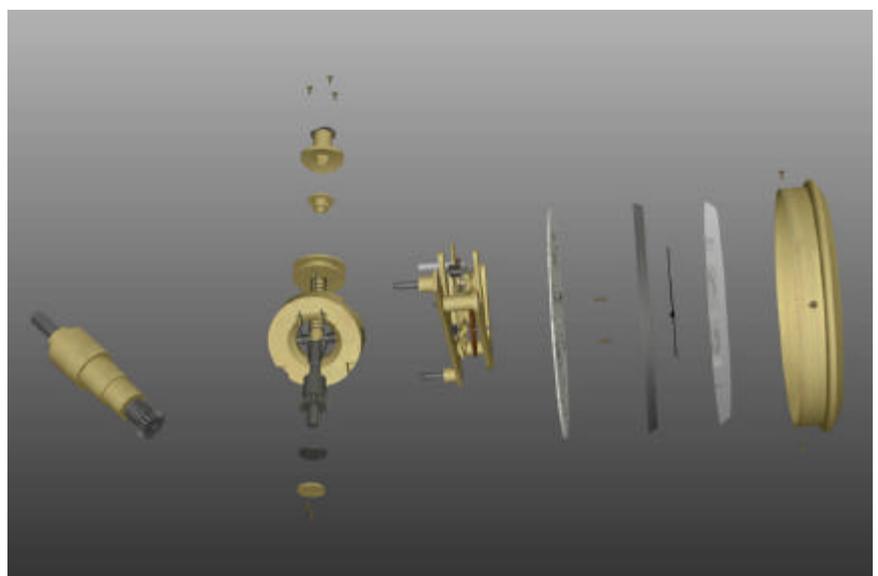
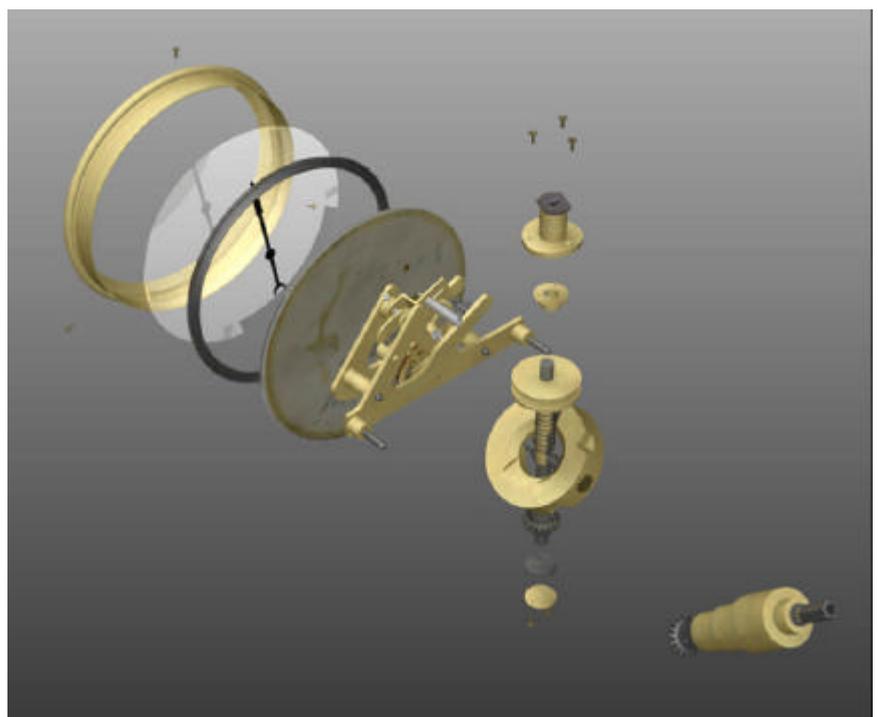
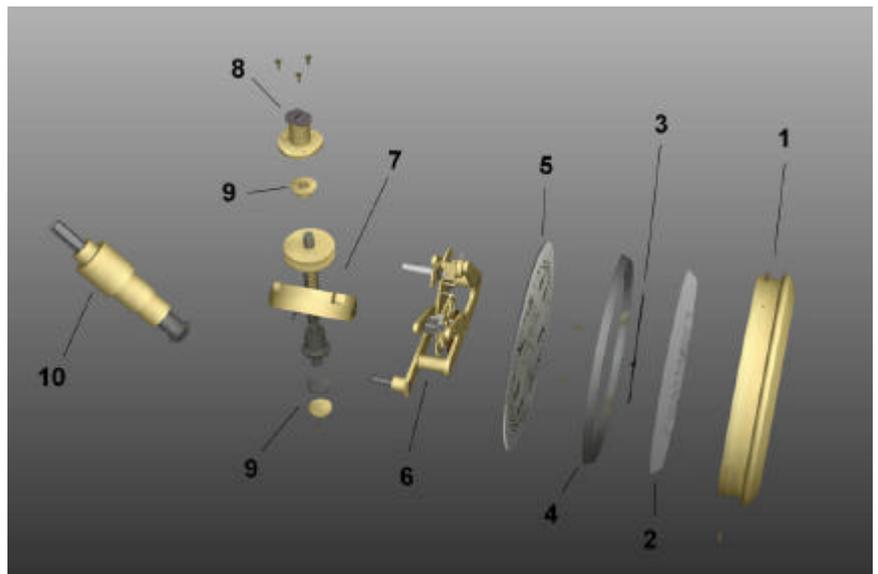
1. frontring (brass)
2. glass
3. pointer (brass)
4. inner frontring (steel)
5. face (plastic)
6. pointer drive gear
7. dynamic drive gear
8. oil filler
9. top and bottom bearing
10. main drive gear

Oben, um zu veranschaulichen wie die einzelnen Teile zusammengestellt sind, haben wir diese Explosions-Ansichten entworfen. Zur besseren Klarheit wurde das Gehäuse nicht mit dargestellt.

Mitte, Rückansicht

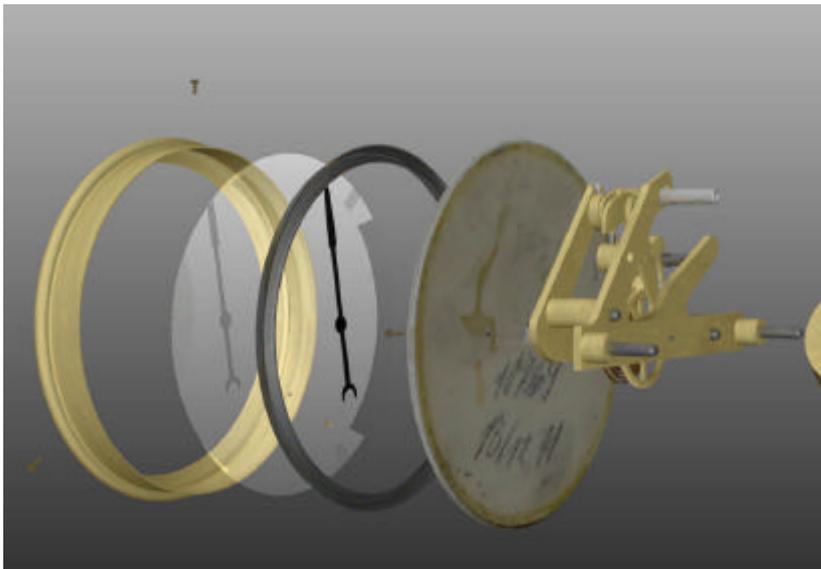
Unten, Ansicht von unten

1. Frontring (Messing)
2. Glas
3. Zeiger (Messing)
4. innerer Frontring (Stahl)
5. Ziffernblatt (Kunstharz)
6. Zeigerantrieb
7. Welle mit Fliehkrafttring
8. Öl-Füller
9. oberes und unteres Lager
10. Antriebswelle

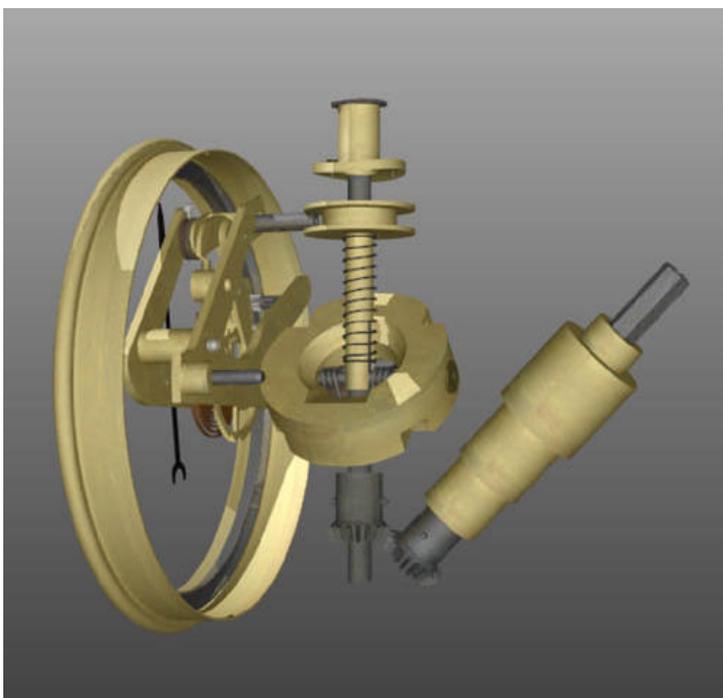




Above and centre, two more exploded views. The one in the centre illustrates how the front portion of the instrument is put together. After the pointer drive is fixed inside the housing by two screws, the face is screwed to its front using two very tiny screws. The pointer now has to be pushed onto the centre axle. The inner front ring is pressed onto the face by the glass which is fixed by the outer front ring.



Bottom, the entire assembly fit together without the housing.

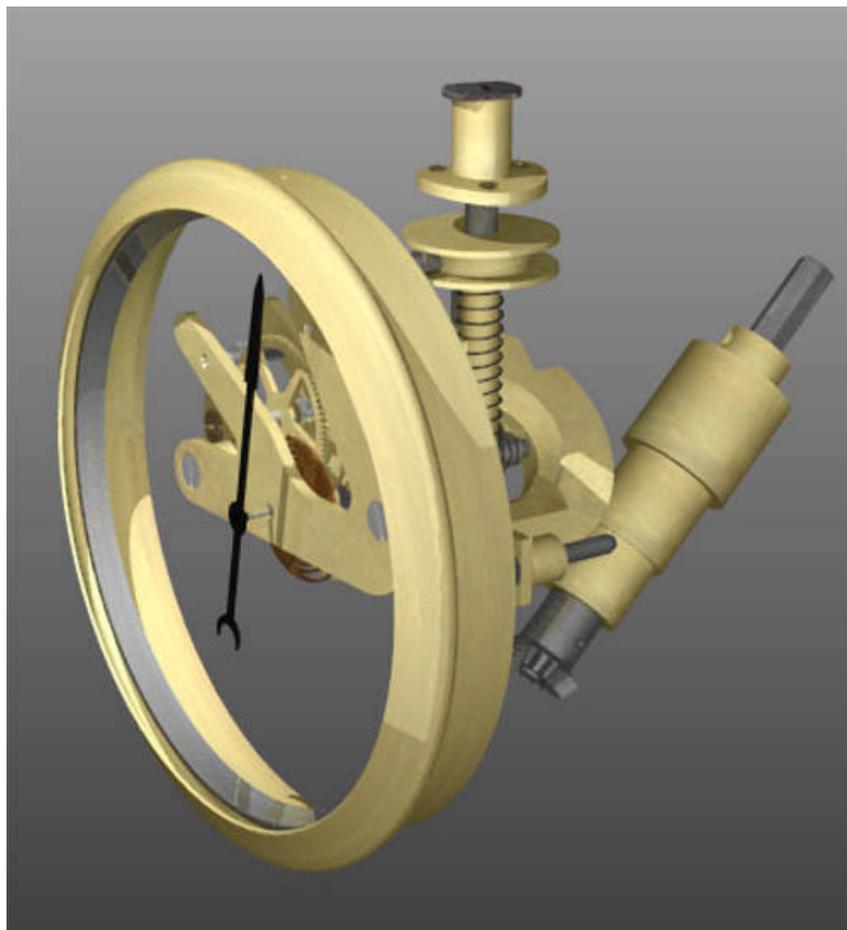


Oben und Mitte, zwei weitere Explosions-Ansichten. Das mittlere der beiden Bilder verdeutlicht noch einmal die Montage der Frontpartie des Instruments. Nachdem der Zeigerantrieb im innern des Gehäuses festgeschraubt wurde, kommt von außen das Ziffernblatt davor und wird mittels zwei sehr kleiner Schrauben an diesem angeschraubt. Danach wird der Zeiger auf die Zeigerachse aufgesteckt und der innere Andruckring auf den Rand des Ziffernblattes gelegt. Dieser wird durch das Glas, welches seinerseits durch den Frontring gehalten wird aufgedrückt.

Unten, die Inneren Einzelteile ohne Gehäuse zusammengestellt.

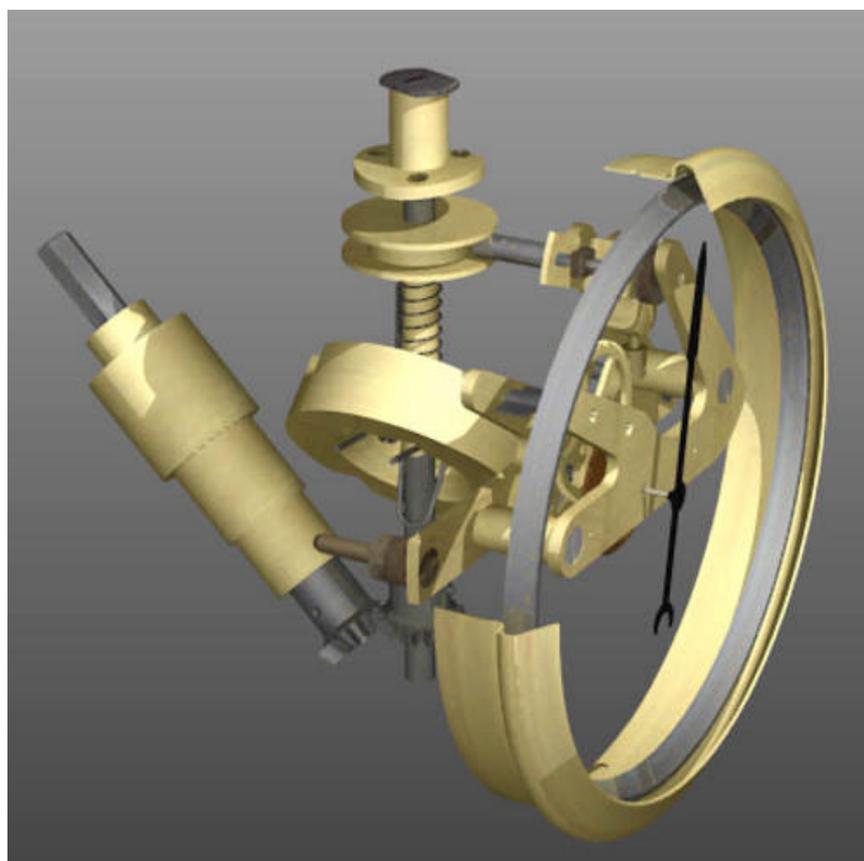
Above, the whole assembly of the inner parts of the PHYLAX less housing seen from a front quarter view.

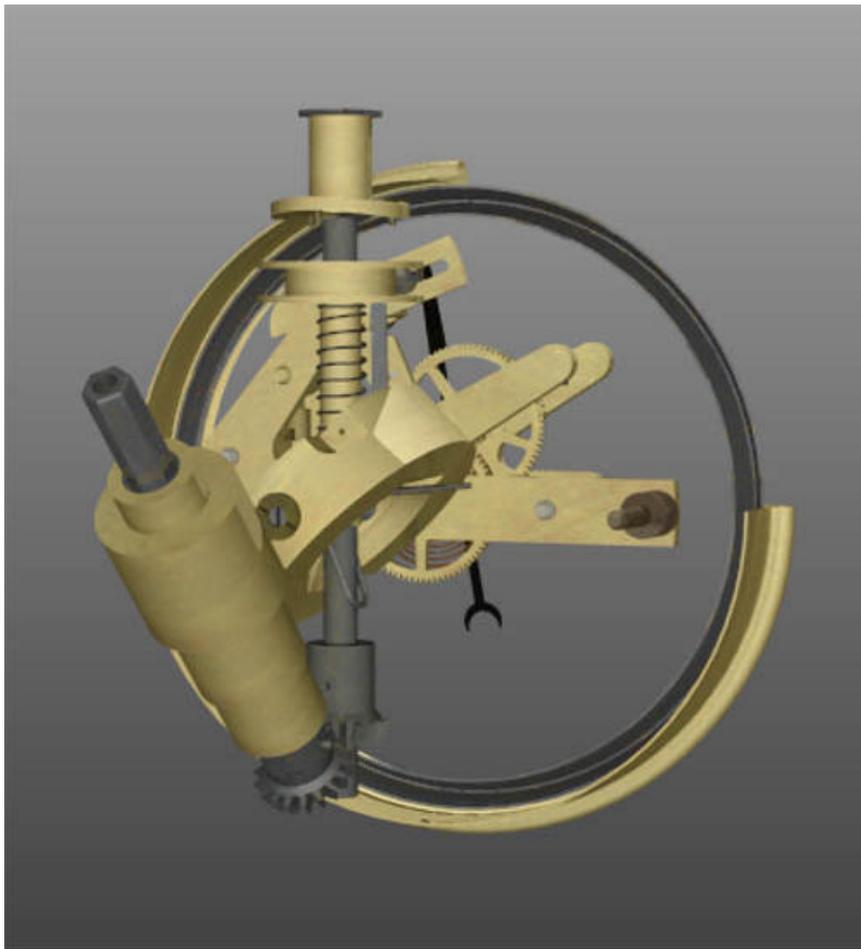
Bottom, the same from the opposite side. The cut away of the front ring shows the position the inner front ring takes underneath. The glass rests on this inner steel ring.



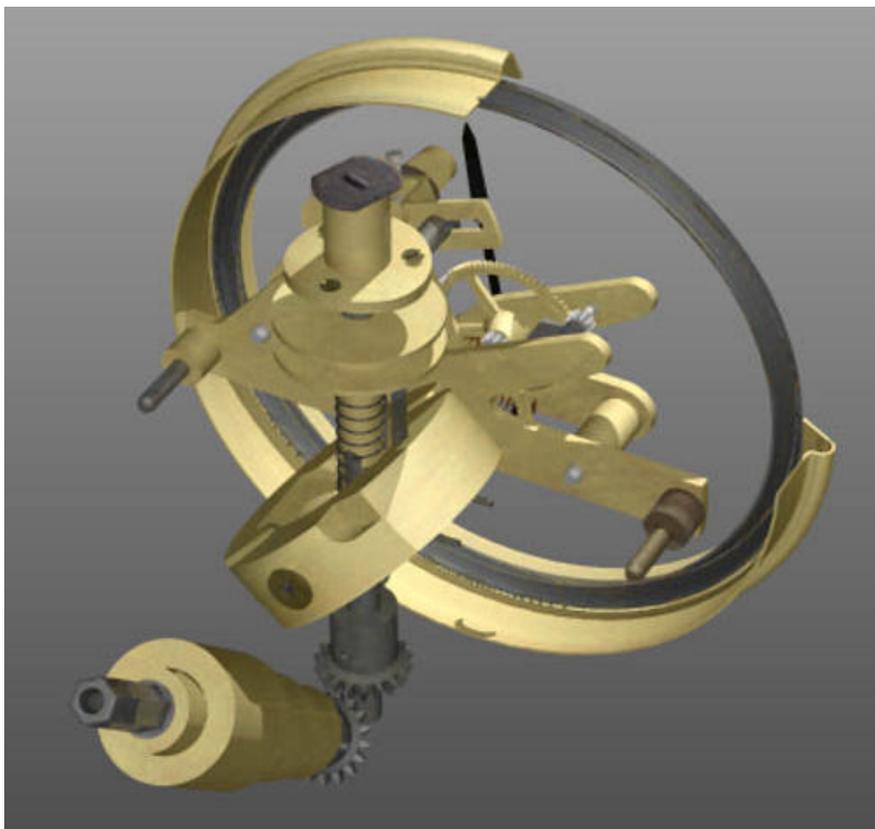
Oben, das gesamte Gebilde ohne Gehäuse in einer 3/4tel Frontansicht.

Unten, das selbe noch einmal von der Gegenüberliegenden Seite. Der Schnitt im vorderen Frontring verdeutlicht die Lage des darunter liegenden Stahlringes. Auf ihm ruht das Glas.





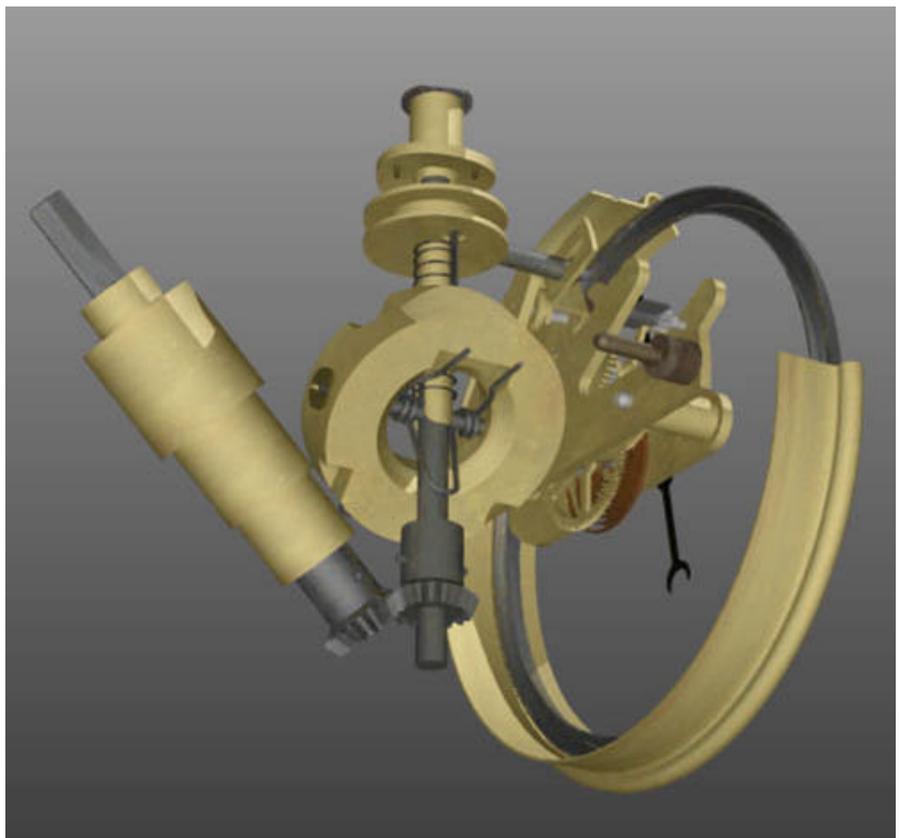
Above and bottom, the assembly from a different angle.



Oben und unten, die Zusammenstellung aus einem anderen Blickwinkel.

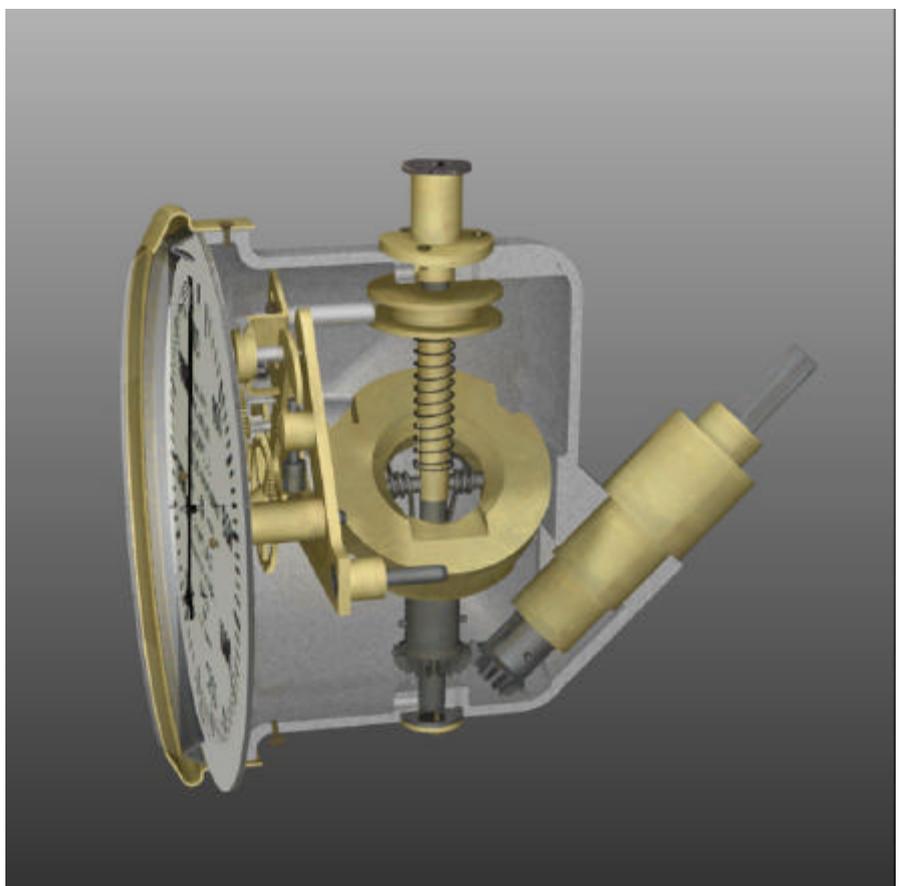
Above, once again the entire assembly less housing. This time viewed from the bottom.

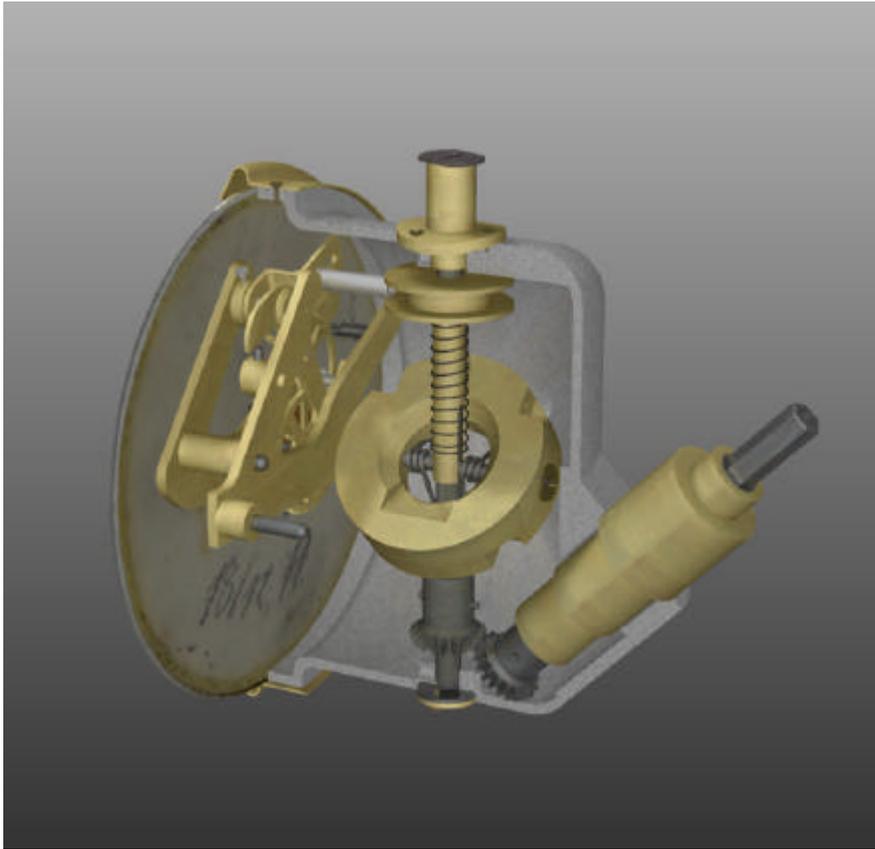
Bottom, this and the subsequent two views illustrate how the assembly is fitted together inside of the non painted aluminium cast housing.



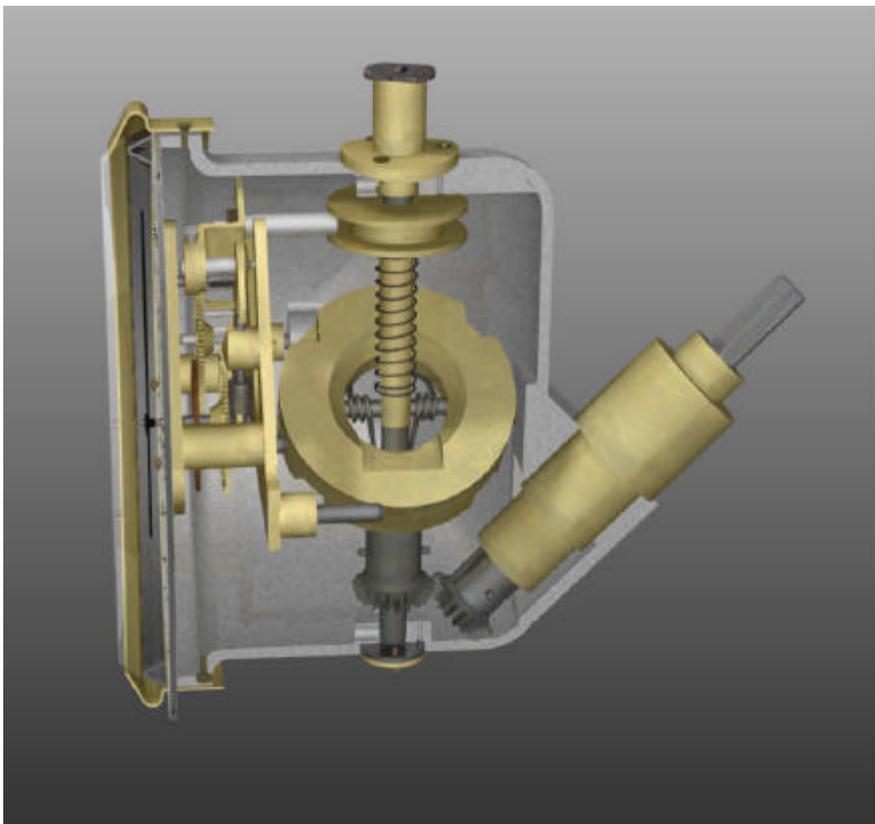
Oben, noch einmal die Zusammenstellung ohne Gehäuse. Dieses Mal von schräg unten betrachtet.

Unten, in dieser und den folgenden Ansichten wird nochmals gezeigt, wie die Innere Mechanik im Gehäuse platziert ist.



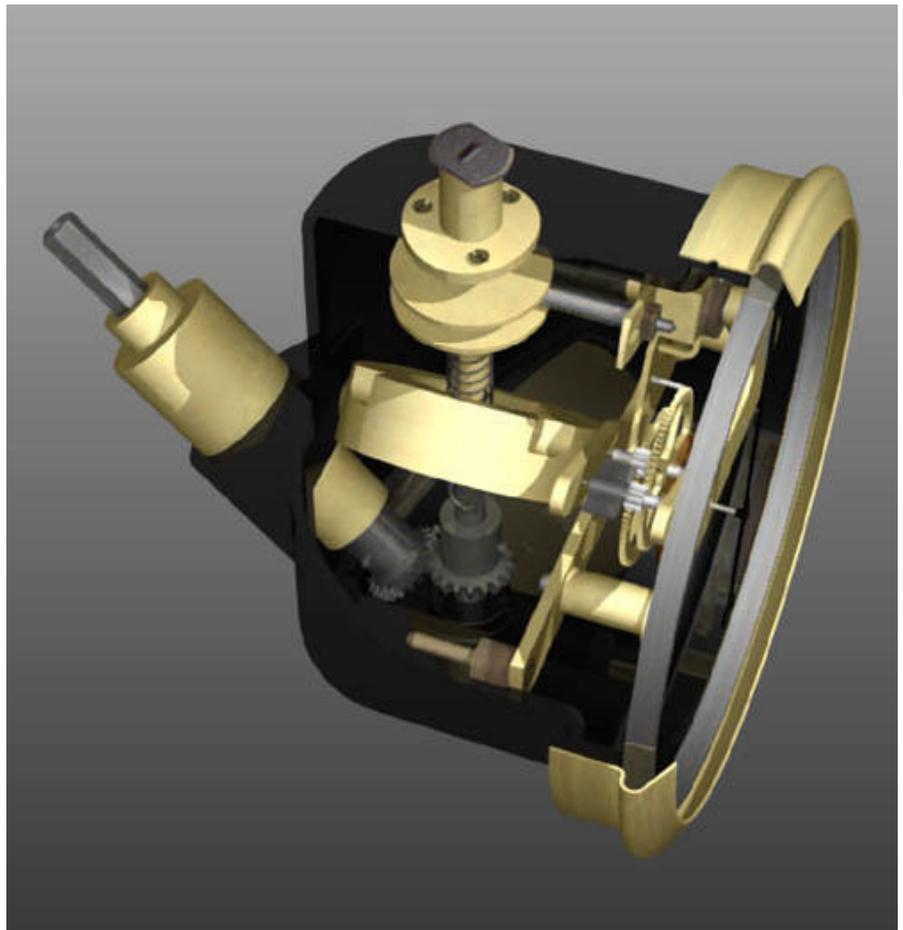


Above and bottom, these views illustrate to good benefit how close everything is put together inside the PHYLAX.

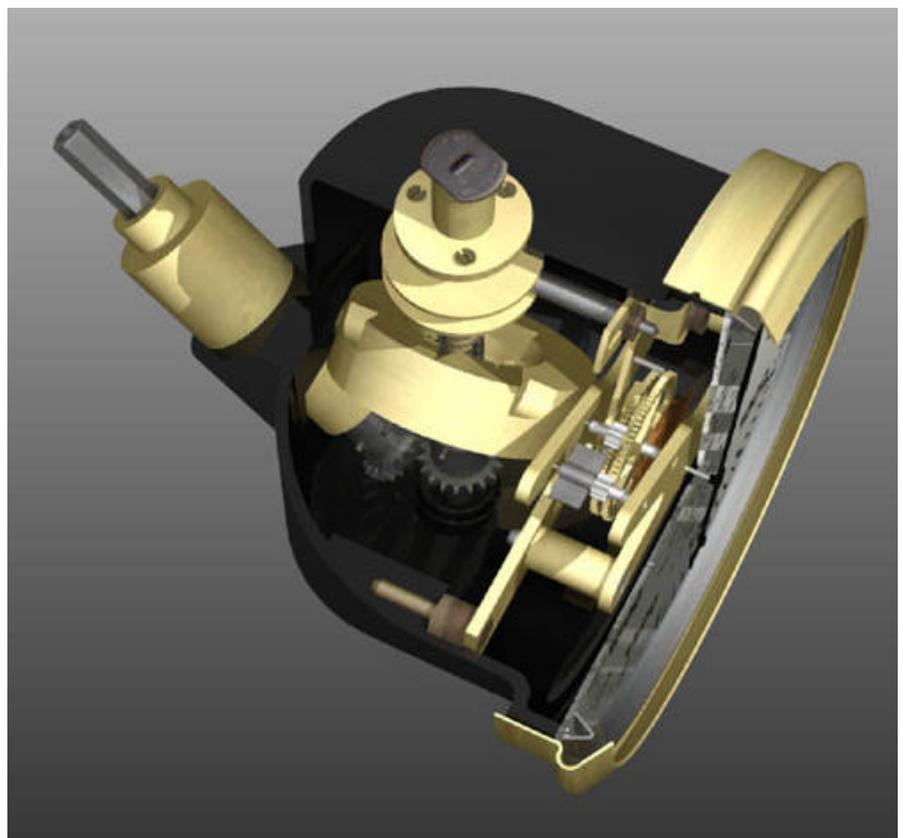


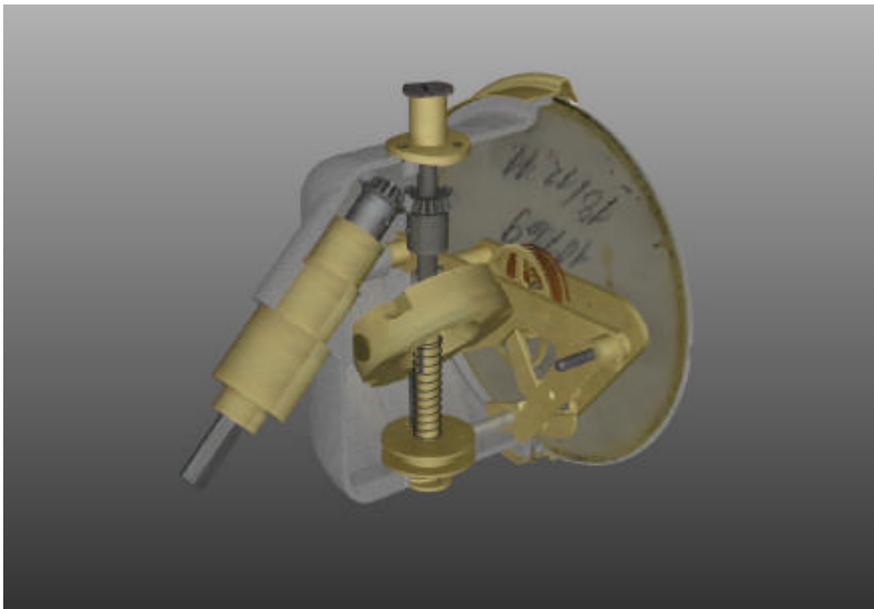
Oben und unten, diese beiden Ansichten verdeutlichen noch einmal sehr schön, wie eng alles im Innern des PHYLAX zusammengesetzt ist.

Above and bottom, these two cut away illustrations do show you how the pieces inside the housing do fit together.

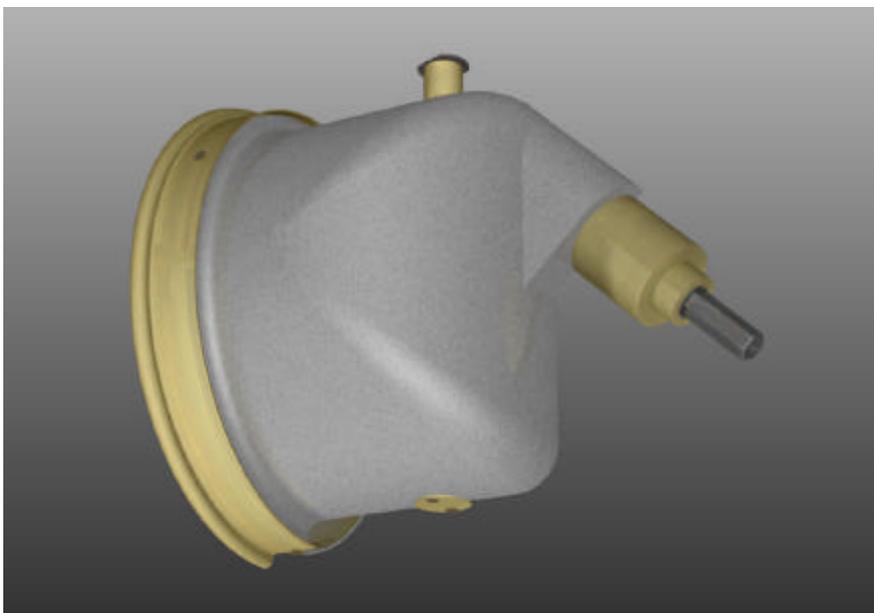
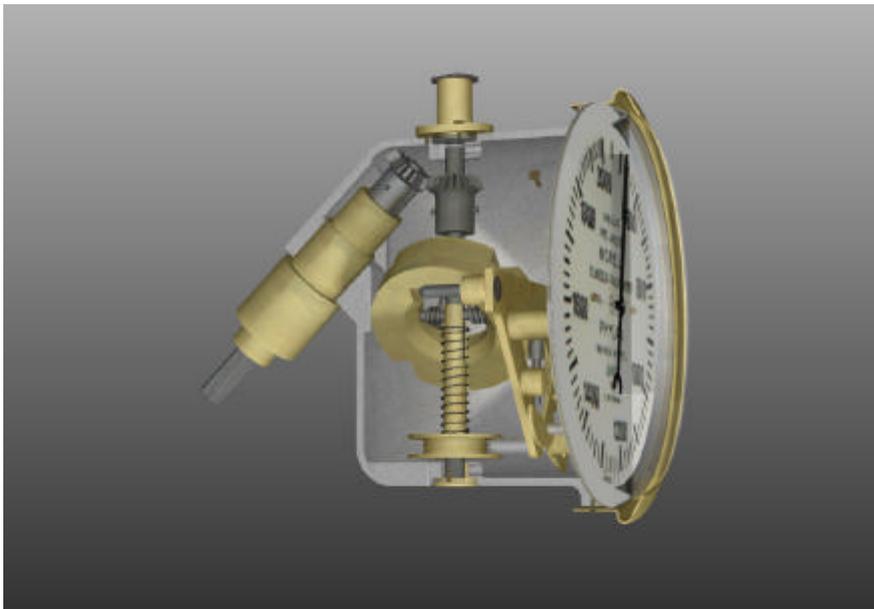


Oben und unten, diese beiden Schnitt-Illustrationen zeigen wie die Einzelteile im Innern zusammengesetzt sind.





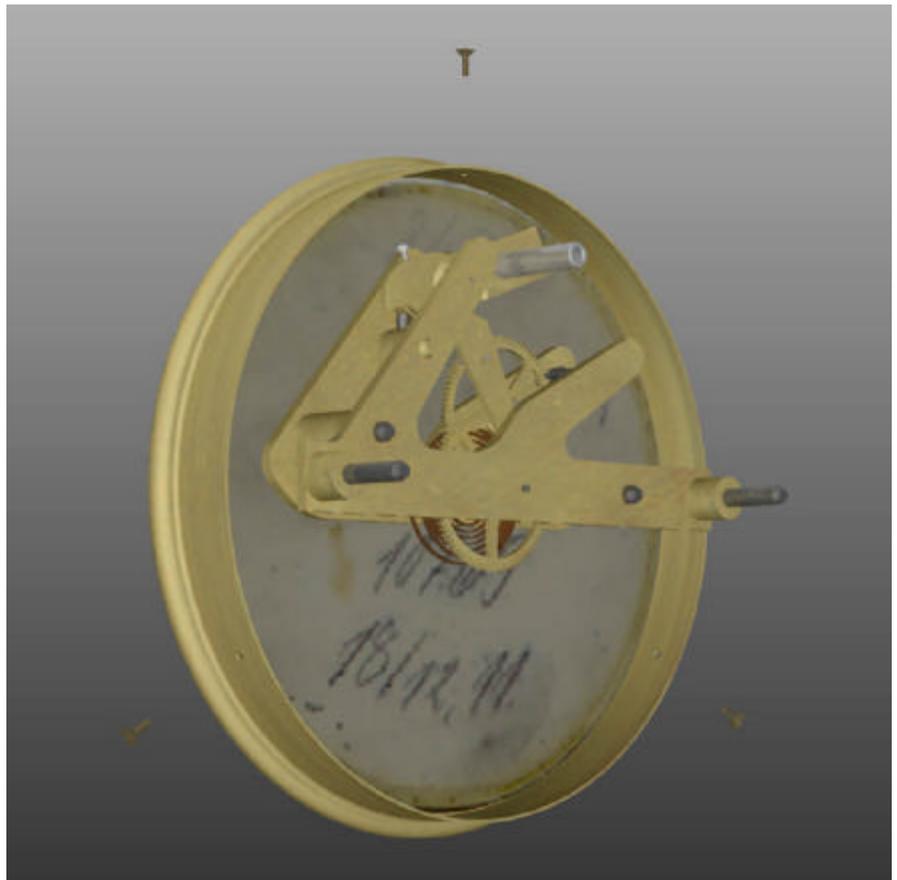
Above, centre and bottom, these illustrations do show another advantage feature of the instruments brilliant design. It can be easily converted to a upside down configuration. This way it can be placed without any difficulties anywhere within the structure of an aircraft fuselage, even if there is not a lot of space available.



Oben, Mitte und Unten, diese Bilder zeigen einen Weiteren Vorteil, den die brillante Konstruktion des Instruments mit sich bringt. Mit wenigen Handgriffen lässt sich das Instrument verkehrt herum zusammensetzen, was es ermöglicht es ohne Schwierigkeiten an jedem Ort innerhalb des Flugzeugrumpfes unterzubringen, selbst wenn nur wenig Platz vorhanden ist.

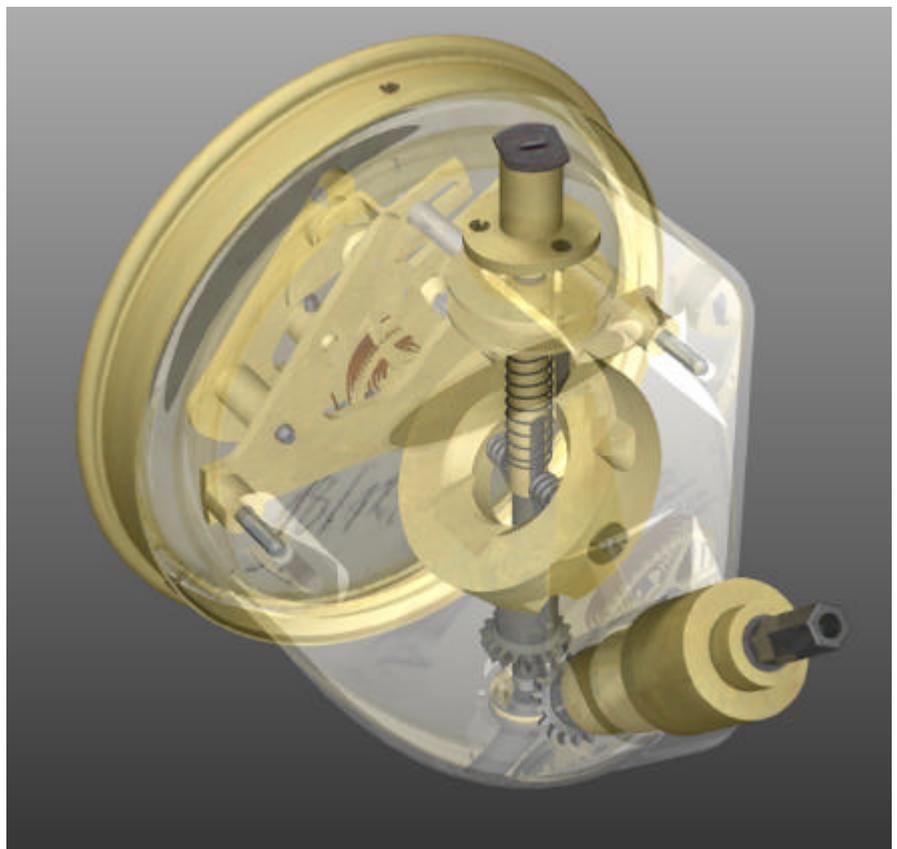
Above, in this view it can be seen how the face is fixed to the pointer drive gear front plate. It is screwed in place by means of two very tiny screws.

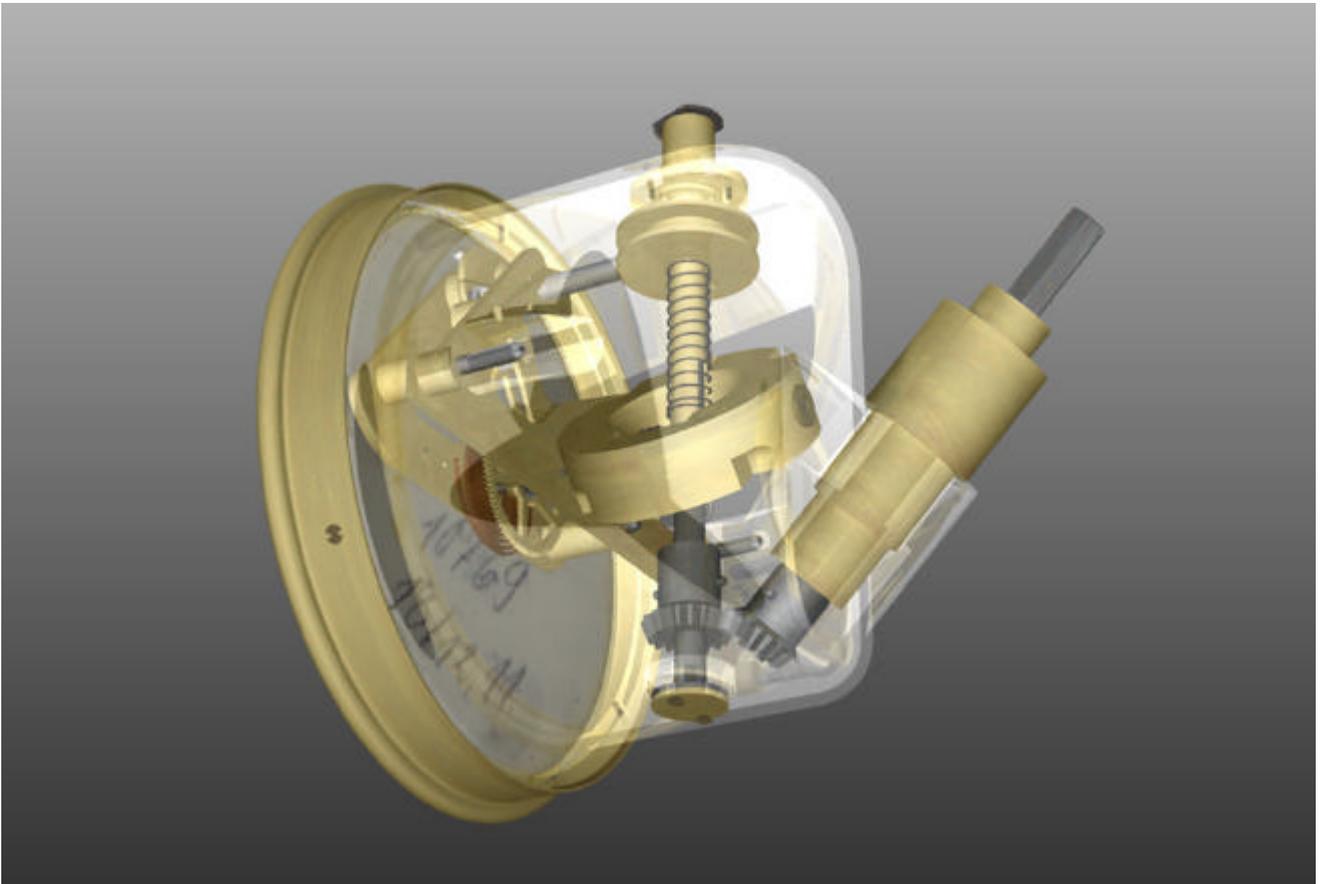
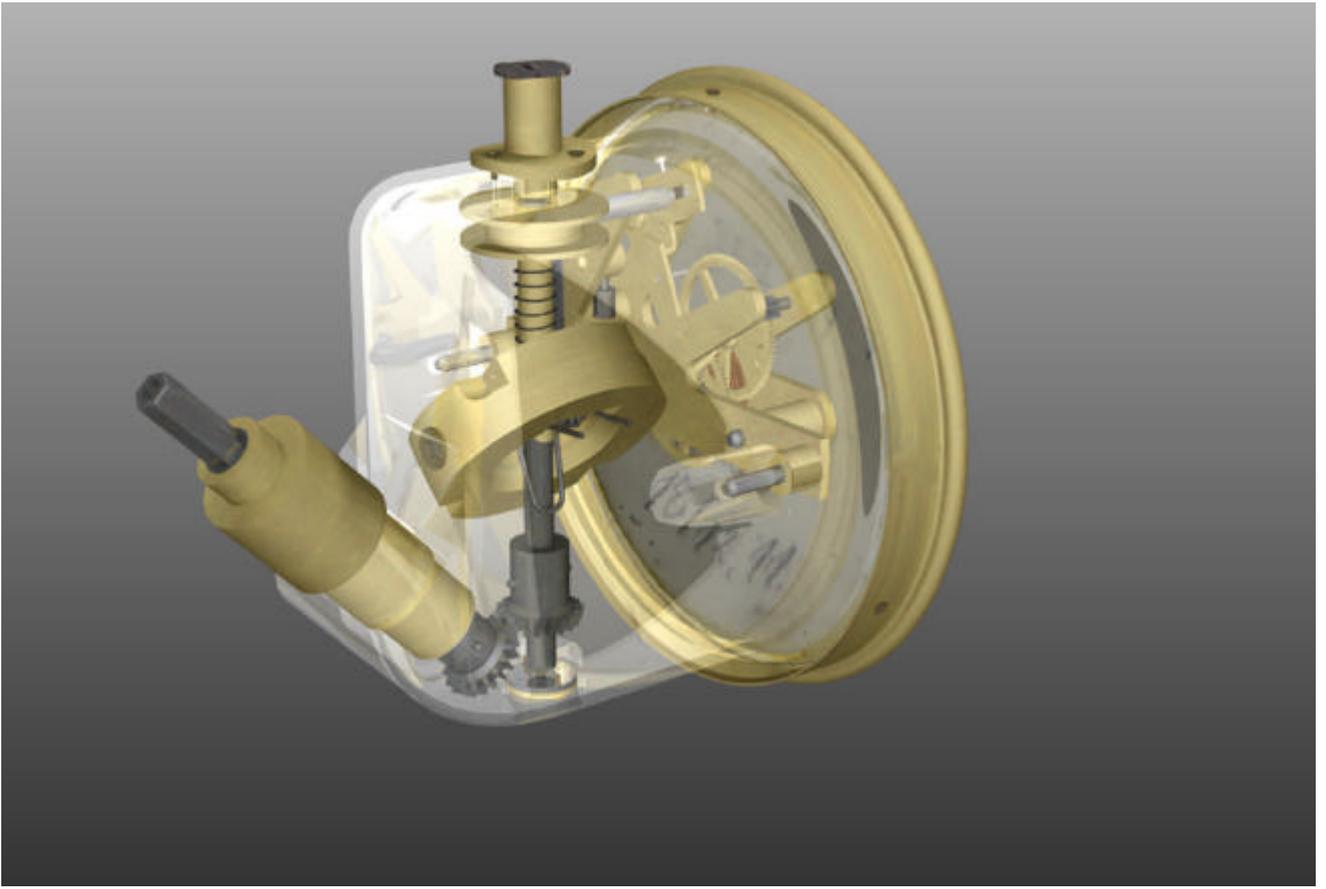
Bottom, for this and the subsequent two images we have decided to generate a model that has its housing made up from Glass. For sure this never existed in reality, but it gives a good impression of how all the parts do fit together within the limits of the inner surface of the housing.



Oben, diese Ansicht verdeutlicht, wie Das Zifferblatt direkt an der Frontplatte des Zeigerantriebes anliegt. Es wird dort mittels zwei sehr kleinen Schrauben in seiner Position gehalten.

Unten, für dieses Model und die nachfolgenden beiden Bilder haben wir uns dazu entschlossen, dem Instrument ein Glasgehäuse zu geben. Natürlich gab es so etwas nicht in echt, aber es ermöglicht doch einen guten Eindruck davon zu bekommen, wie die inneren Teile innerhalb der engen Begrenzung des Gehäuses zusammengestellt waren.





Anhang 1/ Appendix 1



RESTAURATIONS- BESCHREIBUNG

„Phylax“ 10769

Zustandswerte:

- 1 = optisch sehr gut, vollständig
- 2 = optisch sehr gut, unvollständig
- 3 = Gebrauchsspuren, vollständig
- 4 = Gebrauchsspuren, unvollständig
- 5 = Gebrauchsspuren und Beschädigungen, vollständig
- 6 = Gebrauchsspuren und Beschädigungen, unvollständig
- 7 = zerstört, vollständig
- 8 = zerstört, unvollständig

Bauteil/Gerät:	Drehzahlmesser „PHYLAX“
Seriennummer:	10769
Baujahr:	18.12.1911
Zustand:	3
Herkunft:	Ebay
Kaufpreis:	310,-DM
Eigentümer:	Achim Sven Engels
Erworben am:	20.Nov. 2000
Arbeitsbeginn:	28.11.2000
Bearbeiter:	Engels
Arbeitsende:	18.12.2000
Zeichnungen:	Keine Originale. Neuzeichnungen werden nach Skizzen angefertigt, die während der Restauration aufgenommen wurden

1. Beschreibung (augenscheinlich):

1.1. Allgemein

Das Gerät ist vollständig, weist Gebrauchsspuren und auch minimale Beschädigungen auf. Erkennbar fehlt eine der drei schrauben, die den vorderen Abschlussring mit dem Gehäuse verbinden. Sie wurde durch eine einfache Senkkopfschraube mit flachem Kopf ersetzt. An der Austauschstelle befinden sich leichte Kratzspuren eines Schraubendrehers. Eine einfache erste Funktionsprüfung durch Drehen an der Antriebswelle verdeutlichte die Funktionsmängel.

1.2. Gehäuse

Der schwarze Lack des Gehäuses ist größtenteils abgeblättert und nur noch an ca. 40% der Oberfläche sichtbar. Eine Grundierung unter dem Lack ist nicht vorhanden. Das Gehäuse weist Kratzer infolge rauen Gebrauchs und/oder schlechter Lagerung auf.

1.3. Glas und vorderer Abschlussring

Das Glas ist ohne Beschädigung und leicht verschmutzt. Der vordere Abschlussring ist aus Messing und weist leichte Verschleißspuren auf und ist vollständig mit einer dichten Patina überzogen. Ein Überzugslack ist nicht erkennbar. Eine der Befestigungsschrauben ging offensichtlich verloren und wurde durch eine neue ersetzt. Hierbei war offensichtlich keine Schraube in Originalform vorhanden, so dass zu einer einfachen Senkkopfschraube mit Flachkopf gegriffen wurde. Um diese nicht zu sehr überstehen zu lassen wurde die ursprüngliche Bohrung im Blech des vorderen Abschlussringes durch ansenken vergrößert. Die dabei entstandene Öffnung ist größer als die Köpfe der ursprünglichen Schrauben, sodass eine identische nicht wieder eingesetzt werden kann. Während dem Einsetzen der neuen Schraube wurde mehrmals mit dem Schraubendreher abgerutscht, was an dieser Stelle auffallende Kratzer hinterließ.

1.4. Ziffernblatt und Zeiger

Das Ziffernblatt ist, soweit erkennbar, in gutem Zustand. Leichte lichtbedingte Verfärbungen sind erkennbar. Der Messbereich reicht von 0-2000 Umdrehungen pro Minute. Das Ziffernblatt trägt die Seriennummer 10769. Auch der Zeiger ist vollständig. Seine Farbe ist schwarz mit roter Spitze.

1.5. Der Antriebsflansch.

Der Antriebsflansch ist in gutem Zustand und Funktionsbereit. Er ist vollständig mit Montagemutter und Gummimuffe.

2. Zerlegen des Apparates:

2.1. Verschraubung des vorderen Abschlussringes lösen und Abschlussring abnehmen.

Der vordere Abschlussring ist mittels drei Schrauben am Gehäuse befestigt. Alle drei Schrauben lassen sich mühelos entfernen. Der vordere Abschlussring sitzt fest und lässt sich nur durch leichte Schläge auf seiner hintere Kante abziehen. Die Aufgabe des Abschlussringes besteht darin, das Gehäuse gegen Schmutzeintritt zu schützen und das Glas fest in seiner Position zu halten. Zwischen Glas und vorderem Abschlussring befindet sich eine spärlich aufgetragene Schicht einer Dichtungsmasse. Hinter dem Glas befindet sich ein weiterer Profilerter Metallring, der von dem Glas gegen das Ziffernblatt gedrückt wird, das seinerseits auf dem Gehäuserand aufliegt.

2.2. Abziehen des Zeigers und Abnehmen des Ziffernblattes.

Der Zeiger lässt sich leicht abziehen. Das Ziffernblatt ist mittels zwei winziger Schrauben am Inhalt des Gehäuses befestigt. Diese lassen sich ebenfalls leicht entfernen. Nach dem Abziehen des Ziffernblattes wurde auf dessen Rückseite ein Handschriftlicher Eintrag festgestellt. Dieser lautet: „10769 18/12.11“. Dies beweist, dass zumindest das Ziffernblatt ursprünglich am 18.12.1911 montiert wurde. Weitere schriftliche Notizen

auf der Rückseite sind weitaus schwächer lesbar. Neben weiteren Ziffern, deren Bedeutung unbekannt ist, erscheint die Zahl 840. Diese Zahl ist auch auf Messingteilen der inneren Mechanik eingekratzt, was den Rückschluss zulässt, dass es sich hierbei um den 840sten Drehzahlmesser dieses Typs handelt, der von der Wilhelm Morell hergestellt wurde.

2.3. Prüfung der Mechanik.

Nach dem Entfernen des Ziffernblattes ist der Blick ins Innere frei. Zu diesem Zeitpunkt wurde erneut eine Funktionsprüfung durchgeführt, die ergab, dass die Funktion des Gerätes prinzipiell gewährleistet war, allerdings fehlendes oder ranzig gewordenes Öl dem inneren Fliehkrafttring die Bewegung verbot. Zunächst wurde durch mehrmaliges Aufrichten des Fliehkrafttringes seine Gängigkeit wieder hergestellt. Eine erneute Funktionsprüfung ergab ein einwandfreies Arbeiten der gesamten Mechanik. Alle inneren Teile wurden in sehr gutem Zustand vorgefunden.

2.4. Ausbau der inneren Mechanik.

2.4.1. Zeigerantrieb

Die innere Mechanik setzt sich zusammen aus dem Zeigerantrieb, dem Fliehkrafttring mit dessen Welle und Lagerung sowie dem Wellenantrieb.

Begonnen wird mit dem Ausbau des Zeigerantriebes. Hier treten Schwierigkeiten beim Versuch auf, die Schrauben zu öffnen. Es gelingt erst die Schrauben zu entfernen, nachdem mit leichten Hammerschlägen auf das Ende des Schraubendrehers nachgeholfen wurde. Die Befestigungsschrauben sind aus Stahl mit Senkkopf und besitzen einen Durchmesser von 3 mm. Ihre Länge beträgt 15mm wobei das Gewinde lediglich 10mm lang ist. Der Zeigerantrieb sitzt auf Abstandshülsen aus Messing mit einer Länge von 6mm bei einem äußeren Durchmesser von 7mm. Der Zustand des Zeigerantriebes ist gut. Lediglich die Zeigerrückholfeder scheint etwas an Spannung verloren zu haben.

2.4.2. Wellenantrieb.

Der Wellentrieb ist von hinten in das Gehäuse geschraubt und von außen durch eine Stahlschraube gegen selbsttätiges Aufdrehen gesichert. Die Stahlschraube besitzt Senkkopf bei einer Länge von 6mm und einem Durchmesser von 3mm.

Der Wellenantrieb sitzt sehr fest und lässt sich nur durch die Verwendung einer Rohrzange lösen. Der Ausbau erfolgt ohne Probleme. Der Zustand des Wellenantriebes ist abgesehen von einer starken Patina der Messingteile sehr gut.

2.4.3. Untere Fixierung.

Die untere Fixierung der Welle des Fliehkrafttringes lässt sich ohne Schwierigkeiten entfernen. Sie wird durch zwei kleine Senkkopfschrauben gehalten und einer besteht aus einer kleinen Messingplatte, die in eine Vertiefung des Gehäuses eingelassen ist. Nach dem Entfernen der Schrauben und der Messingplatte kommt eine weitere kleine Platte mit den selben Abmessungen zum Vorschein, die allerdings aus Stahl besteht. Der Durchmesser der Platten beträgt 12mm bei einer Stärke von 1mm. Die Äußere Messingplatte ist der runden Kontur des Gehäuses angepasst. Die kleinen Befestigungsschrauben besitzen eine Stärke von 1mm bei einer Länge von 6,5mm.

Um die Befestigungsplatten sind weitere drei kleine Schrauben mit Senkkopf verteilt, die ebenfalls 1mm stark aber nur 5mm lang sind. Der Zweck dieser Schrauben ist zunächst nicht ersichtlich. Auch nach dem Lösen ergibt ihre Existenz keinen Sinn, da sie lediglich in das Gehäuse eingeschraubt sind.

2.4.4. Öleinfüllstutzen.

Der Öleinfüllstutzen befindet sich an der Oberseite des Gehäuses und besteht aus Messing. Er ist durch drei kleine Senkkopfschrauben aus Messing mit dem Gehäuse verbunden und ebenfalls mit einer dunklen Patina überzogen. Die Befestigungsschrauben haben eine Länge von 4mm bei 1mm Stärke.

Die Schrauben sitzen so fest, dass sie nur nach schweren Anstrengungen gelöst werden können. Hierbei wurden die Schlitzlöcher der Köpfe vollständig zerstört. Ein Ersetzen ist erforderlich.

Unter dem Öleinfüllstutzen sind Reste eines Schmierfilzes zu erkennen, dessen Substanz völlig verloren ging. Ein Erneuern ist erforderlich.

2.4.5. Obere Fixierung.

Genau wie an der Unterseite ist auch die an der Oberseite eine Fixierung der senkrecht stehenden Welle des Fliehkrafttringes vorhanden. Diese besteht aus einer 1mm starken Stahlplatte von ebenfalls 12mm Durchmesser. Sie ist mittels drei Stahlschrauben von 1mm Länge am Gehäuse befestigt.

Es gelingt nur eine der Schrauben zu lösen. Schon nach leichten Drehversuchen der anderen zwei Schrauben zeigt sich, dass die Gewinde knapp unterhalb der Oberfläche gebrochen sind. Die Stahlplatte und das darunter liegende Messinglager können entfernt werden. Die Reste der beiden gebrochenen Befestigungsschrauben sind nicht zu entfernen.

2.4.6. Welle des Fliehkrafttringes.

Die Welle des Fliehkrafttringes ist nach dem Entfernen der Lager problemlos zu entnehmen. Der Zustand ist gut. Der Fliehkrafttring trägt auf der Unterseite die vermeintliche Gerätenummer 840 eingekratzt zusätzlich befindet sich dort ein Prägestempel mit der Aufschrift „Rev.II“. An der Oberseite ist die Zahl 10 eingeritzt. Er besteht aus Messing. Ebenso alle übrigen Teile mit Ausnahme der Federn und der Welle selbst, die samt Antriebsritzel aus Stahl besteht.

2.4.6. Ölleitung.

Für die Verteilung der Ölung nach dem Oberen und unteren Wellenlager ist ein Messingrohr von oben nach unten an der Innenwand des Gehäuses verlegt, das durch eine einfache, an der Gehäuseinnenwand angeschraubte Klemmschelle aus Messing gehalten wird.

Nach dem Entfernen der Messingschelle lässt sich das Rohr leicht entfernen.

3. Reinigung der Einzelteile:

3.1. Grobreinigung der äußeren Teile.

Die Äußeren Teile des Apparates, wie Gehäuse und vorderer Abschlussring werden durch Glasperlenstrahlen von allen großen Verunreinigungen und Farbresten gereinigt.

Besonders Bemerkenswert ist die Tatsache, dass der obere Öl-Einfüllstutzen nach der Reinigung durch Glasperlenstrahlen an dessen Verschluss die Inschrift „ABINGTON-ECCO Ltd. Patent No.3“ offenbarte. Dies legt den Schluss nahe, dass der Einfüllstutzen nicht von der Firma Morell selbst hergestellt wurde, sondern von diesem britischen Zulieferer direkt bezogen wurde.

Die Inneren Teile werden zunächst in heißem Wasser mit leichter Spülmittellösung gereinigt, danach getrocknet.

3.2. Reinigung der inneren Mechanik.

3.2.1. Der vordere Abschlussring.

Der vordere Abschlussring aus Messing besaß eine starke Patina. An seiner Innenseite befanden sich Reste einer harten Dichtungsmasse. Diese wurde durch abkratzen entfernt. Anschließend wurde das Teil ebenfalls durch Glasperlenstrahlen gereinigt. Nach dieser Reinigung wurde erstmals an der Innenseite auch die eingekratzte Nr.840 sichtbar.

3.2.2. Das Ziffernblatt.

A.) Vorderseite.

Das Ziffernblatt weist auf der Vorderseite den bis zum 1.Juni 1913 gängigen Messbereich von 0-2000 Umdrehungen auf. Die schwarze Farbe der Schrift war an einigen Stellen abgegangen. Der äußere Rand besaß eine starke Verunreinigung, die durch eine Rasierklinge entfernt wurde. Im Bereich der Metallteile wie Zeiger und Befestigungsschrauben waren ebenfalls

Abfärbungen der Patina dieser Teile vorhanden. Eine erste vorsichtige Reinigung mit einem leicht feuchten Tuch erwies, dass sich hierdurch die schwarze Farbe der Schrift anlösen ließ, was auf eine Wasserlöslichkeit des Färbemittels hinweist. Mit der Reinigung wurde nur um die Schrift herum vorsichtig fortgefahren.

Nach erfolgter Reinigung wurde die Schrift komplett mit Tusche nachgezogen. Ebenso ein handschriftlicher Nachtrag am unteren Blattrand mit dem Wortlaut: „Übers. 1:1“.

B.) Rückseite.

Auf eine Reinigung der Rückseite wurde mit Rücksicht auf die handschriftlichen Eintragungen verzichtet, um diese nicht unnötig zu entfernen.

3.2.3. Die Glasscheibe.

Die Glasscheibe trug an ihrem Rand ebenfalls Reste der Dichtungsmasse des vorderen Abschlussringes. Diese wurden ebenfalls durch eine Rasierklinge entfernt.

3.2.4. Die Antriebswelle.

Abgesehen von einer starken Patina war die Antriebswelle in einwandfreiem Zustand. Sie wurde lediglich durch Glasperlenstrahlen gesäubert.

3.2.5. Welle des Fliehkrafttringes.

Die Welle des Fliehkrafttringes mit samt allen angebauten Teilen wurde mit Rücksicht auch die Spannung der einzelnen Federmechanismen nicht zerlegt und lediglich in Spülmittellösung gereinigt, getrocknet und anschließend frisch eingeölt.

3.2.6. Zeigerantrieb.

Siehe Anmerkung Punkt 3.2.5.

3.2.7. Gehäuse.

Nach der Reinigung des Gehäuses durch Glasperlenstrahlen wurde auch an dessen

Innenseite am vorderen Rahmen die Nr. 840 entdeckt. Bemerkenswert ist weiterhin. Dass der Aluminiumguss an einigen wenigen Stellen derart porös ist, dass mit ein wenig Messingpaste bereits während der Herstellung leichte Ausbesserungen vorgenommen wurde. Dass diese von einer früheren Restauration herrühren ist unwahrscheinlich, da das Gerät auch sonst keinerlei Hinweise hierfür offenbart.

4. Wiederherstellung des Neuzustandes.

Die Wiederherstellung des Neuzustandes gestaltet sich insofern schwierig, als das Gerätegehäuse aufgrund des Jahrelanges Gebrauchs und schlechter Lagerung zahlreiche äußere Kratzer aufweist. Dennoch wurde nach der Reinigung damit begonnen, das Gehäuse neu zu Lackieren. Hierfür wurde ein dem vorherigen Zustand entsprechender schwarzer Glanzlack verwendet, der in zwei Schichten aufgetragen wurde. Da bei der ersten Inaugenscheinnahme des Gerätes keine Hinweise auf eine Grundierung gefunden werden konnten, wurde auch beim Neuanstrich darauf verzichtet.

Sämtliche Messingteile werden nach der erneuten Montage mit Messingpolitur behandelt.

5. Zeichnungen

Während der Restauration wurden von allen Teilen grobe bemaßte Skizzen angefertigt, die zu einem späteren Zeitpunkt für die Anfertigung detaillierter technischer Zeichnungen verwendet werden. Die Skizzen finden sich im Anhang dieses Berichtes.

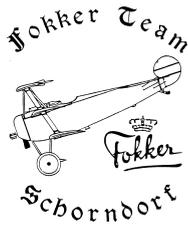
6. Fotografien

Der gesamte Vorgang der Restauration wurde fotografisch dokumentiert. Die einzelnen Fotografien finden sich im Archiv des Fokker-Team-Schorndorf unter den Nummern 10769-1 bis 10769-32.

7. Funktionsbeschreibung

Die Funktion des Drehzahlmessers beruht auf dem Prinzip der Wirkung der Fliehkraft. Die hinten am Gehäuse eingelassene Antriebswelle wird durch eine vom Motor kommende Welle angetrieben. Über Zahnräder treibt sie ihrerseits die im Gehäuse senkrecht stehende Welle des Fliehkrafringes. Der Fliehkrafring steht zur senkrechten Welle in einem Winkel, der ihm erlaubt, sich bei Drehung der selben durch die auftretenden Fliehkkräfte aufzurichten. Hierbei muss er den Druck einer Feder überwinden, der ihn in seiner unteren Position hält. Richtet sich der Ring auf, so zieht er durch eine Mitnehmerstange einen Schieber herunter, der seinerseits den Antrieb des Zeigerantriebs-Uhrwerkes in Bewegung setzt. Diese Auf- und Abbewegung wird über verschiedene Gelenke in eine Hin- und Herbewegung eines mit einem Ritzel versehenen Armes gewandelt, der durch seine Hin- und Herbewegung das Antriebszahnrad auf der Welle des Zeigerantriebsrades in Rotation versetzt. Je nach dem, wie stark sich der Mechanismus durch den Fliehkrafring bewegt, umso größer wird der Ausschlag des Zeigers, der auf der Welle dieses Zahnrades sitzt. Das Zahnrad spannt bei seiner Umdrehung eine Kupferfeder, die es anschließend wieder in die Ausgangsposition zurückbringt. Ebenfalls auf dieser Welle befindet sich ein größeres Zahnrad, das einen Mechanismus in Betrieb setzt, der eine Luftbremse in Gang setzt. Hierdurch werden die Bewegungen des Zeigers gedämpft.





DESCRIPTION OF RESTORATION

„PHYLAX“ 10769

Condition values:

- 1 = optically very good, complete
- 2 = optically very good, incomplete
- 3 = Signs of use, complete
- 4 = Signs of use, incomplete
- 5 = Signs of use and damages, complete
- 6 = Signs of use and damages, incomplete
- 7 = destroyed, complete
- 8 = destroyed, incomplete

Part/Item:	Drehzahlmesser „PHYLAX“
Serial No.:	10769
Manufacture date:	18.12.1911
Condition:	3
Origin:	Ebay
Purchased for:	310,--DM
Owner:	Achim Sven Engels
Purchased at:	20.Nov. 2000
Begin date:	28.11.2000
Executive:	Engels
End date:	18.12.2000
Drawings:	No original drawings available. New drawings will be developed using the sketches done during the restoration.

1. Description (by the eye only):

1.1. In General

The item is complete and shows signs of use. There are also some minimal damages visible. Obviously one screw is missing. It is one of those three screws which do connect the front cover ring with the housing. This screw was replaced by a somewhat larger screw with a flat head. At the location of replacement of that

screw there are slight damages visible that are due to that fact that a screwdriver was used insufficient. A first simple try of the instrument made its functional defects obvious.

1.2. Housing

The black paint on the housing is in the most portion flaked off and only visible on about 40% of the surface. There is no priming coat below the black paint. Due to heavy usage and/or bad storage there are many scratches visible all over the entire surface.

1.3. Glass and Front Face Ring

The Glass is without any damage but with some dirt on it. The front face ring is made up entirely from brass and shows up some minor signs of usage and has gathered almost completely patina. There is no paint visible on it. One of the fixing screws obviously was lost and was replaced by another one. It appears that there was no screw in the original style available since this one differs from the other two fixing screws. To make the head of this one fit, the hole in the front face ring was enlarged. Since this new hole was slightly larger than the heads of the original screws, it was not possible to replace that replacement screw by another one in the original style.

1.4. Front face and pointer

The front face is, as far as can be seen, in good condition. Slight changes in the color due to the influence of light over the years are visible. The face is graduated 0 – 2000. The face also bears the serial No. 10769. The pointer also is complete and is painted in black with a red head.

1.5. The driving flange

The driving flange is in good condition and fully operational. It is complete with attachment nut and rubber sleeve.

2. Disassembling of the gauge:

2.1. Opening the front screws of the outer front ring and removing it from the gauge.

The outer front ring is fixed to the housing by means of three small screws. All three screws can be removed without any difficulty. The front ring itself was stuck on the housing and could only be removed by applying slight hammer hits to its back edge. The propose of the front ring is to protect the instruments inside from gathering dust and to hold the glass in place. Between the inside of the front rings surface and the outside of the edge of the glass a kind of paste was found which propose might have been two fold. On one hand it might have served as some kind of sealing compound, while on the other hand it just might have served as a way to prevent the glass from shaking. Behind the glass there is another ring which is V-shaped in profile and made from pressed steel sheet. This ring is the rest for the glass and in turn pushes the face onto the outer border of the housing. The propose of this ring is to create some free space between the glass and the front face to let the pointer move free in this area.

2.2. Pulling off of the pointer and removing the front face

The pointer can be removed easily by pulling. The front face is fixed using two very small screws which attaches it to the inner pointer drive gear frame. After removing the face there have been discovered some hand written inscriptions on its back. This inscription reads: "10769 18/12.11". This is evidence enough that it can be claimed that at least the face was mounted on December 18th 1911. Besides some more numbers of which the meaning is not clear there is another well visible number. This one reads "840". Since this number also can be found on all other brass parts of the inner mechanics it can be supposed that this number represents the actual number of instruments of this kind that have been produced by the manufacturer of this instrument.

2.3. Testing of the mechanical functionality

After the front face was removed the inside could be observed. At this point a second testing of the inner mechanic and its functionality took place. It became obvious that in principle the inner workings were alright, but the function of the instrument was prohibited by rancidness of old oil. This hindered that the inner ring that should move up and down by the centrifugal force of its revolution could fulfil that movement which resulted a non movement of the pointer drive gear. The ring was at first repeatedly moved by hand to make it operate again. The following testing of the functionality showed that all inner mechanics worked quite well. Apart from this the inner parts have all be found to be in good condition.

2.4. Removing the inner mechanics.

2.4.1. Pointer drive gear

The inner parts are composed of the pointer drive gear, the dynamic drive and the main drive.

It was started with the removing of the pointer drive gear. First difficulties have been found when it was tried to open the two fixing screws. The screws have only been successfully opened after slight hammer hits on the back of the screw driver have been applied. The fixing screws are made from steel with a diameter of 3mm and a length of 15mm. The pointer drive rests on small distance keepers of tubular pieces. The outer diameter of these is 7mm while the height is 6mm. The condition of all the parts of the pointer drive is exceptionally good. Only the returning spring seems to have lost some of its power.

2.4.2. The main drive

The main drive is screwed into the housing from the back at an angle of 45°. The main drive sits very strong in its place and can only be removed by means of a pipe wrench. The further removal was done without any further difficulties. Apart from a patina the part gathered all over its brass parts the condition appears to be quite good.

2.4.3. Bottom bearing.

The bottom bearing of the dynamic drive can be removed without any problems. It is fixed by two little countersunk screws. The outer part of it is made up from a small brass plate that is let in into the housing. After the screws and the outer brass plate have been removed a second plate of the same style as the brass one was did come to light, but was made up from steel. Both plates have been found round in shape with a diameter of 12 mm at a thickness of 1mm. The brass plate was shaped on its surface to follow the outer diameter of the housing surface, while the inner steel plate was left straight. The propose of both plates is to close the housing at its bottom. The small countersunk screws are of 1mm diameter with a length of 6.5mm.

The plates and the inlet in the housing is surrounded by three more little screws which at first glance do not have any propose since they are simply screwed into he housing. At a later time it was found out that the propose of these holes and the screws is to allow the instrument to be assembled upside down with the oil filler cap fixed at this location.

2.4.4. Oil filler.

The oil filler is located on top of the housing and is made up from brass with a filler cap made up from steel. The part is fixed on top of the housing by means of three little screws. The part has gathered patina all over. The fixing screws are of 1mm diameter with a length of 4mm.

All screws have been opened after severe difficulties only. All heads of the screws have been destroyed during this action. A replacement is required.

Below the Oil filler the remains of a felt was found that totally has lost its substance during the decades. A replacement is required.

2.4.5. Top bearing

There is also a bearing on the top of the vertical axle of the dynamic drive. This one is made up from a steel plate of 12mm diameter

with a thickness of 1mm. It is fixed with the housing by three small screws of 1mm length.

It was only possible to remove one of these screws. After slight turns of the other two screws it became obvious that the heads have been broken away just underneath the surface. It was possible to remove the plate and the below situated brass bearing, but it was not possible to remove the remains of the screws, too.

2.4.6. Axle of the centrifugal ring

The axle of the centrifugal ring could be removed without problems after the top and bottom bearing was removed. The condition of the entire piece is very good. The centrifugal ring also shows the Number "840". In addition there is a stamped mark reading "Rev.II". On top of it there can be seen the Number "10". The ring itself is made up from massive brass. So are all other parts except for the axle, the cogwheel and the springs which are made up from steel.

2.4.6. Oil pipe

To deliver oil to both bearings on top and bottom, there is a small pipe laid along the inside of the housing and fixed there with a small screw and a clamp, both made of steel. The pipe itself is made up from simple thin brass tubing which are soft soldered. After the clamp was removed by opening the fixing screw, the pipe could easily be removed and cleaned.

3. Cleaning of the parts:

3.1. Raw cleaning of the outer parts

The outer parts of the instrument such as housing, front ring and so on have been cleaned by employing glass bead blasting. This removed all dirt and remains of paint.

Especially remarkable is the fact that the top oil filler showed a inscription on its filler cap after the cleaning. This inscription read

„ABINGTON-ECCO Ltd. Patent No.3“. This leads to the conclusion that the entire filler was produced by that British company and was imported into Germany by the company of Wilhelm Morell.

All inner parts have been cleaned in hot water and soap. After that it was all dried

3.2. Cleaning of the inner mechanics

3.2.1. The front ring

The front brass ring gathered a thick patina all over. The appearance of the color was of a brownish tone. On its inside there have been found the remains of a partially applied sealing compound. This was removed using a razor blade. Following this the ring was cleaned by using glass bead blasting. After this cleaning was done for the first time the same No. “840” became visible at the inside surface of the ring.

3.2.2. The face

A) The front of the face

The face shows on its front the graduation of 0-2000 that was used up until 1st of July 1913. The black color of the lettering was lost in some places. The outer border showed a big accumulation of dirt which was removed by employing the razor blade again. At all positions where the metal parts came into contact with the material of the face the patina was visible, too. Only by using a wet piece of cloth it became obvious that the paint used to paint the letter on was non water resistant. The cleaning of the front of the face was continued by avoiding any further contact with any of the letters.

After the cleaning process was finished all letters have carefully been repainted in ink what appeared to have been used at that time, too. The same was done with the hand written inscription on the bottom of the face which reads “Übers. 1:1“. Meaning „transmission 1:1“

B) The back of the face.

With respect to the large surfaces covered with the inscriptions on the back of the face that have obviously been written on using a ordinary pencil, it was decided not to clean the back of the face in any way.

3.2.3. The Glass

The glass also carried remains of what was the sealing compound on its outer borders. These have been removed using the razor blade again.

3.2.4. The main drive

Apart from the gathering of a thick patina the main drive was in exceptionally good condition and was fully functional. For this reason a outer cleaning using glass bead blasting was the only cleaning process it was supposed to.

3.2.5. The axle of the dynamic ring

The axle of the dynamic ring with all its components was not disassembled to protect all the spring loaded operating parts. It was just cleaned in warm soaped water, completely dried and oiled again.

3.2.6. Pointer drive gear

See remarks at 3.2.5.

3.2.7. Housing

After the cleaning of the housing with glass bead blasting the No. “840” was again discovered there, too. It is remarkable to note that the quality of the casted Aluminium was that poor that at some locations small holes have allready been repaired during the manufacturing process of the instrument. This can be seen at these locations since a liquid brass seal was employed there. That these are signs of a former restoration can be excluded since the entire instrument does not show any other such signs of a former restoration process.

4. The re-establishing of new condition

The re-establishing of new condition was difficult in so far since the housing due to poor storage over the decades and heavy use before this was bearing a lot of cranks all around. Nevertheless it was started after cleaning with a entirely new painting of the housings outer surface. For the painting we used a black high glossy oil paint that was equal with the remains of the paint that was found before the restoration started. This paint was applied in two coats. Since no sign of any priming coat below the black paint was detected before the restoration started, we also did not use any priming coat before the instrument was repainted.

All brass parts have been polished after the final assembly took place.

5. Drawings

During the restoration we have produced sketches with dimensions of all the major components of the instrument. These will be used at a later time to develop detailed new construction line drawings as well as 3D artwork to illustrate the operational function of the piece. The sketches are attached to this brief report.

6. Photographs

The entire process of restoration was documented by detailed photographs. These photographs are covered in the files of the FTS archive under the file numbers 10769-1 to 10769-32.

7. Description of operational function.

The instrument operates on the principle of dynamic centrifugal forces. The main drive that is screwed into the back of the housing will be driven by a flexible shaft that was coming from the engine. By means of a cogwheel this revolution is transmitted to a vertical axle which is holding the dynamic ring. This dynamic ring is fixed on the vertical axle in a certain angle that allows it to move to

a 90° position to the axle as soon as the number of revolutions of this axle is increased. To do that the ring has to overcome the load of a spring which pushes itself back to the base position. As soon as this ring starts to move towards the 90° position to the axle, it starts to pull down a slide to which it is connected by a thin steel arm. This slide is connected to an rod that comes from the pointer drive. When the slide is pulled down by the dynamic ring, it forces an lever arm of the pointer drive to drive the main cogwheel which in turn drives the pointer and another cogwheel which's single propose is to drive a small air break which shall smoothen the movement of the pointer. Depending on how large the movements of the inner mechanics are, the more the pointer will circle around. The pointer axle loads a spiral spring that helps to bring back the pointer to zero.



8. Skizzen / Sketches

Antriebswelle

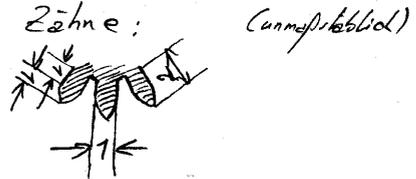
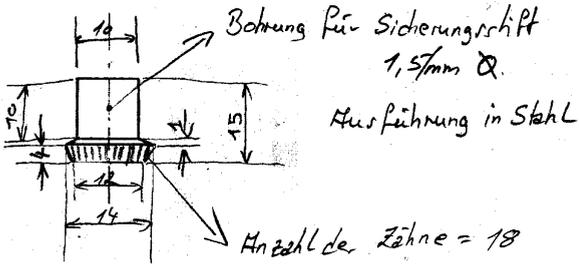
PH/LAX 10769

06.12.00

1

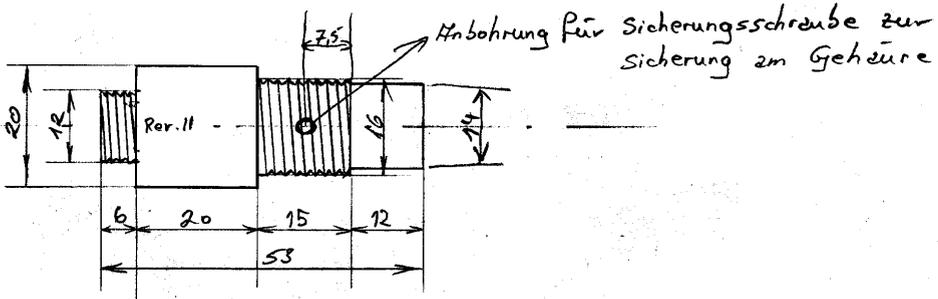
Ritzel 1:1

Herführung in Stahl



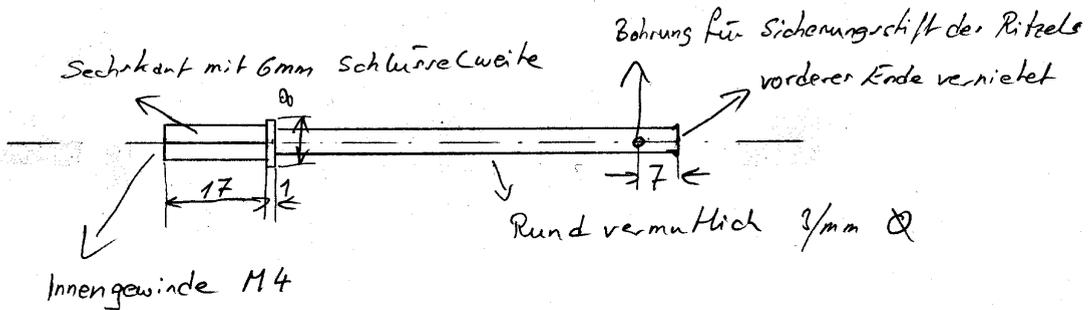
Gehäuse: 1:1

Herführung in Messing



Welle 1:1

Herführung in Stahl

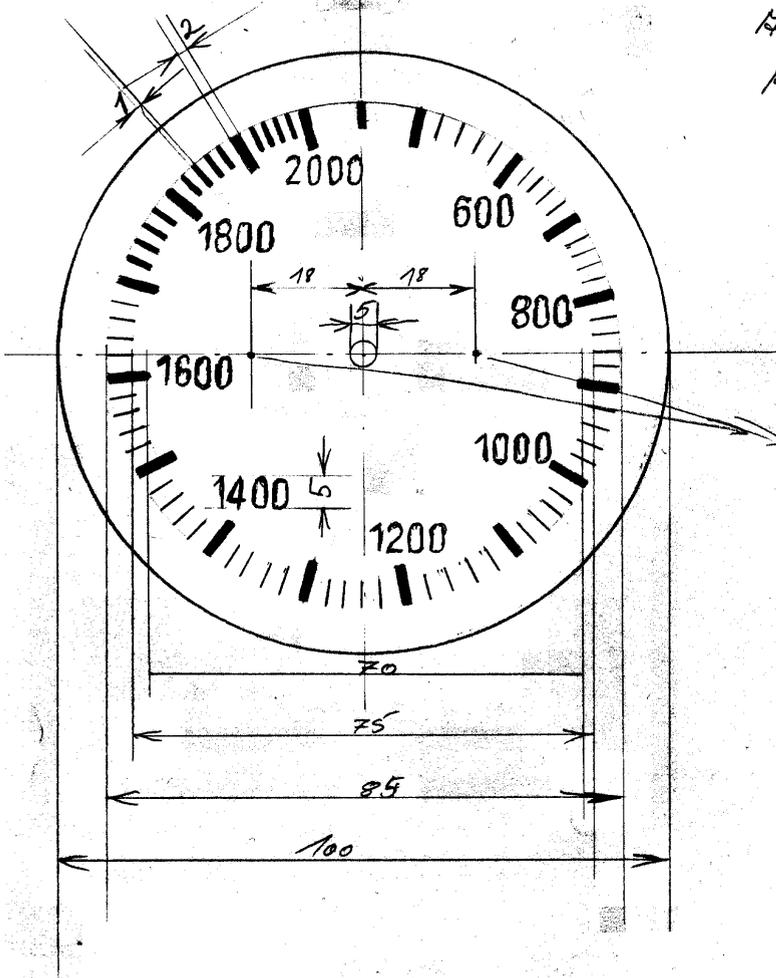


PHYLAX
10769

07.12.00

2

Ziffernblatt 1:1



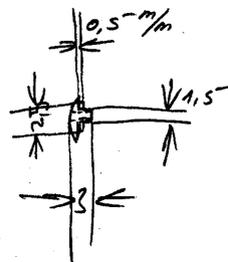
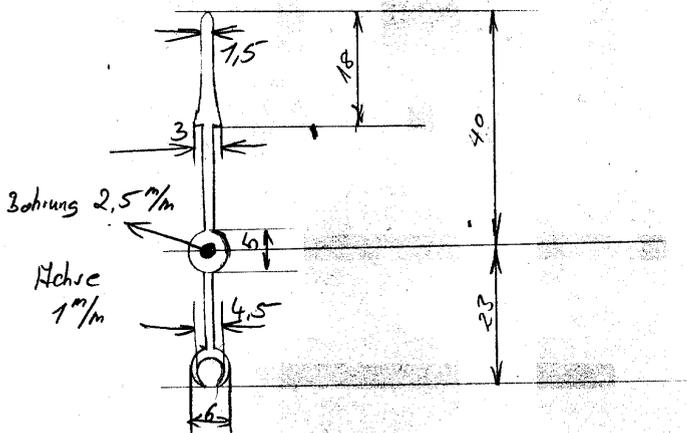
Herführung in weiß geläbtem
Kunstharz. Schrift in
Schwarz.

Details: siehe
Fotografien.

Stärke 1 mm

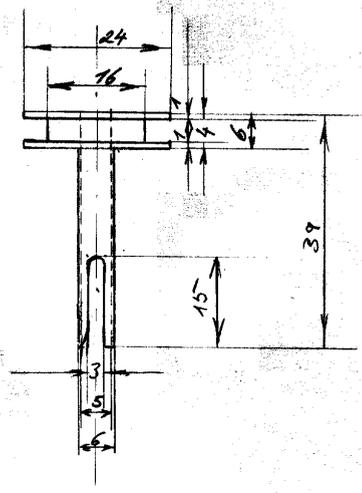
Bohrungen 1 mm Ø
für Befestigungsschrauben

Zeiger 1:1



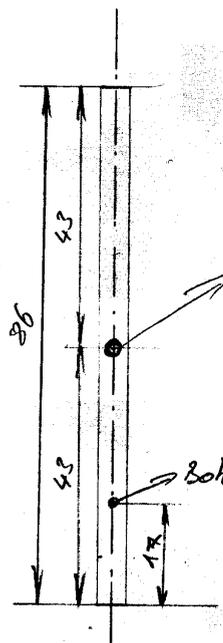
Schieber 1:1

Ausführung in Messing



Welle 1:1

Ausführung in Stahl

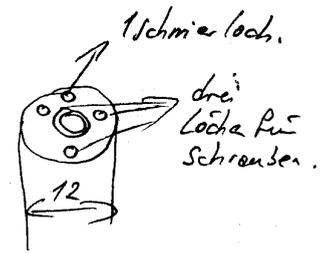
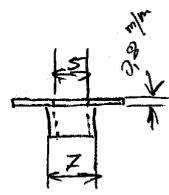


Bohrung für Kippachse der Fliehkraftmengen

Bohrung für Sicherungsbolzen der Ritzels

Ausführung d. Ritzels wie auf Blatt ①

oberer Messinglager 1:1



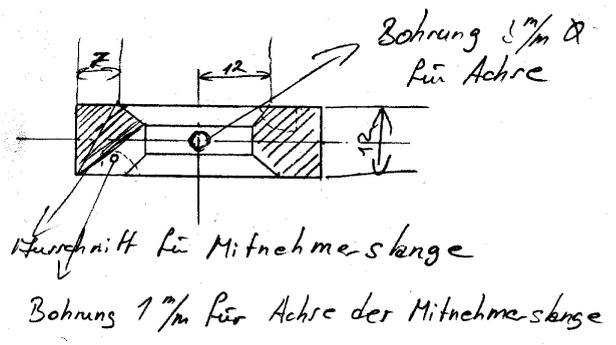
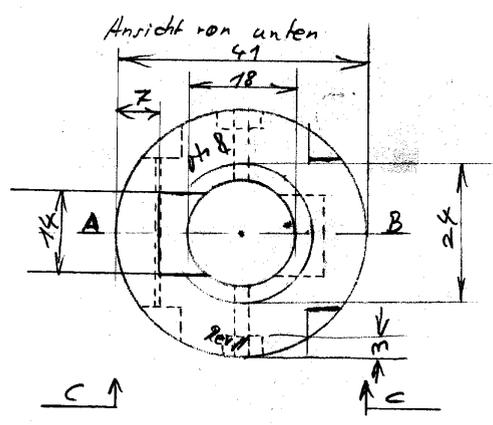
PHYLAX
10769

12.12.00

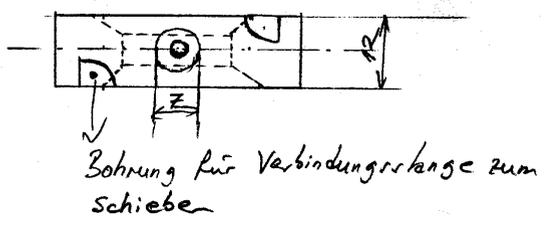
④

Fliehkraft ring

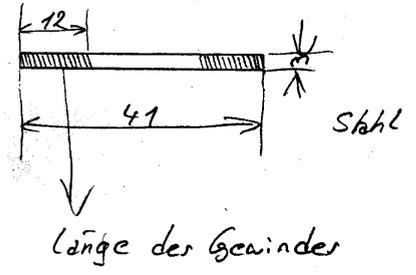
Ausführung in Messing



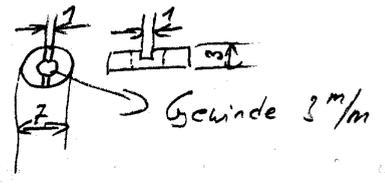
Ansicht C-C



Achse mit Gewinde 1:1

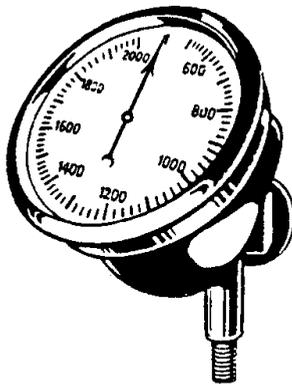


Mutter zur Messing



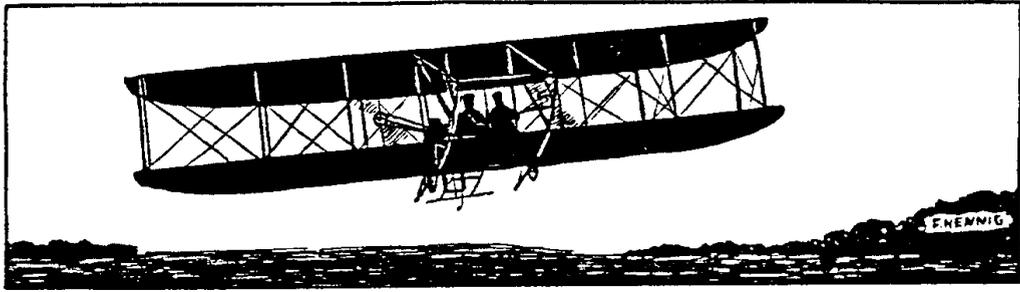
PHYLAX

DER TACHOMETER
FÜR FLUGZEUGE



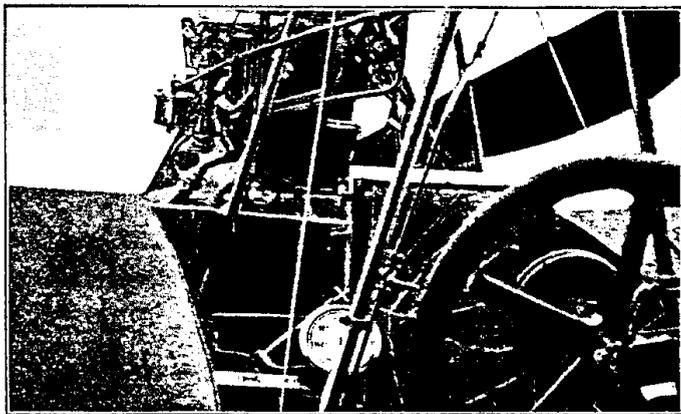
WILHELM MORELL
TACHOMETERWERKE

BERLIN W. 30 • LEIPZIG • MÜNCHEN 23
FREISINGER STRASSE 13 VICTOR-SCHEFFEL-STR. 22

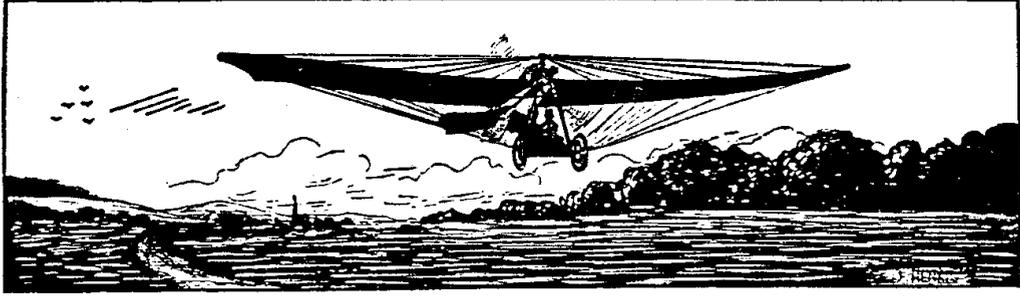


Nachdem der Jahrtausende alte Traum der Menschheit sich verwirklicht hat, und nachdem nach vielen Mühen und großen Opfern endlich die Lösung des Problems der Eroberung der Luft gelungen ist, heißt es nun seitens der Jünger des Ikarus, die Herrschaft über das Luftmeer zu befestigen. Man arbeitet nicht nur fieberhaft unter Ausnutzung der neuesten Errungenschaften der Technik an der Verbesserung der Flugzeuge selbst, um sie stabiler, tragfähiger und lenkbarer zu gestalten, man wendet nicht nur dem Bau leistungsfähiger und sicherer Motoren seine besondere Aufmerksamkeit zu, sondern ist auch auf eine sachgemäße Ausrüstung der Flugmaschinen bedacht, auf die Verwendung all der kleinen Hilfsmittel, die wohl zum Fliegen selbst nicht erforderlich, aber beim Fluge um so unentbehrlicher sind. Die Erfahrung hat gelehrt, daß mehr denn zuvor Unfälle verhindert werden können, wenn der Flugzeugführer diese Hilfsmittel, zu denen in erster Linie Barograph, Kompaß und Tachometer gehören, zur Hand hat.

Insbesondere das letzte Instrument besitzt für den Piloten einen großen Wert. Für ihn sind die Anzeigen der Umdrehungszahlen des Motors bzw. der Schraube unerlässlich, da nur bei Innehaltung einer bestimmten Umdrehungszahl die Leistungsfähigkeit und Lenkbarkeit des Flugzeuges vorhanden ist, das bei einem Herabsinken derselben unter eine bestimmte Grenze meistens steuerlos wird. Bei dieser durchaus notwendigen Nachprüfung der Arbeitsleistung des Motors hatte man sich anfänglich auf das Gehör verlassen. Indessen hat es sich sehr bald herausgestellt, daß eine derartig subjektive Beurteilung der Motor-Umdrehungszahlen erheblichen Täuschungen unterworfen ist. Mit der Zeit stumpft das Gehör gegen die feinen Unterschiede des Auspuff-

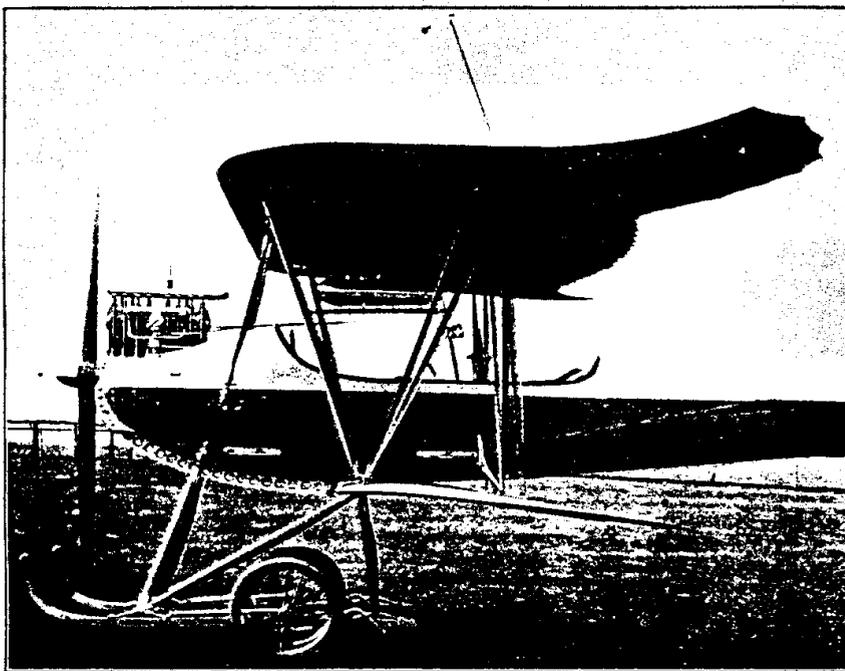


Eindecker der Automobil- und Aviatik-Gesellschaft Mülhausen, ausgerüstet mit X Morell-Tachometer PHYLAX.

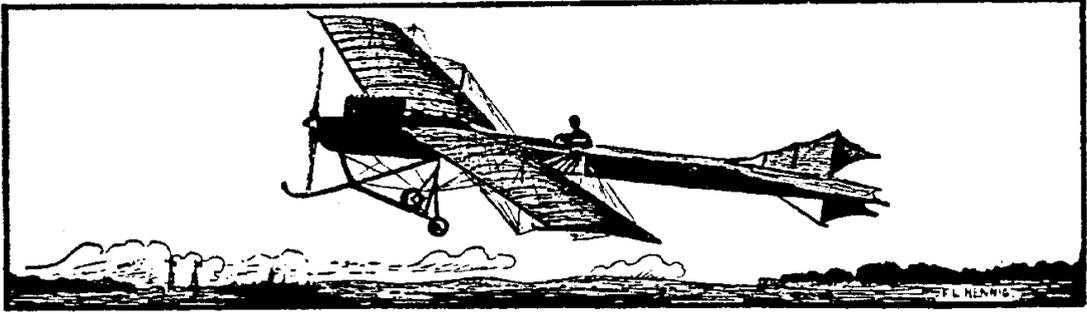


geräusches ab, und auch der geübteste Flieger ist nicht in der Lage, nach dem Singen der Propeller die Motorarbeit richtig zu beurteilen. Andererseits nimmt die Bedienung der Steuerung und die Beobachtung des Geländes den Flugzeugführer voll und ganz in Anspruch, so daß ihm keine Zeit für Schätzungen übrig bleibt, deren Zuverlässigkeit auch mehr oder minder von der Stimmung des Piloten beeinflusst wird, dessen Nerven bei einem Fluge überaus angestrengt sind.

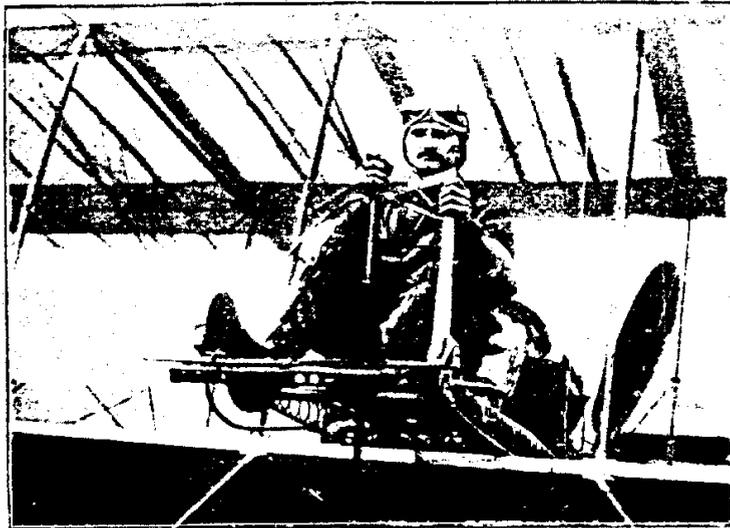
Mit Rücksicht auf die wichtige Funktion, die einem Tachometer zufällt, sind die Anforderungen, die an ihn zu stellen sind, auch außerordentlich hohe. Bei der Konstruktion darf man sich nicht allein auf Zuverlässigkeit und Genauigkeit im sofortigen Anzeigen der jeweiligen Umdrehungen beschränken, gefordert muß auch werden, daß Erschütterungen und atmosphärische Einflüsse ohne Wirkung bleiben, insbesondere aber dürfen die in den einzelnen vom Flugzeuge bestrichenen Höhen schwankenden Temperaturen absolut keinen Einfluß auf die Anzeigen ausüben.



Doppeldecker,
Militärtype
1912
der Albatros-
werke G. m. b. H.
Johannisthal,
ausgerüstet mit
× Morell-
Tachometer
PHYLAX.



Diese Eigenschaften besitzt in vollkommenem Maße der
Morell-Flugzeug-Tachometer PHYLAX,
 bei dessen Konstruktion allen beim Fliegen in Betracht kommenden Verhältnissen und den hierbei gesammelten Erfahrungen Rechnung getragen worden



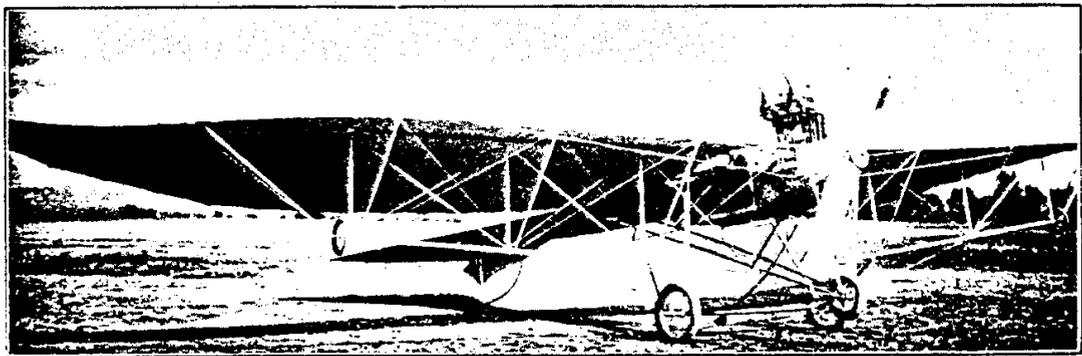
Doppeldecker der Deutschen Flugzeugwerke Lindenthal,
 ausgerüstet mit X Morell-Tachometer PHYLAX.

*Friedrichshafen,
 am 28. Juli 1911.*

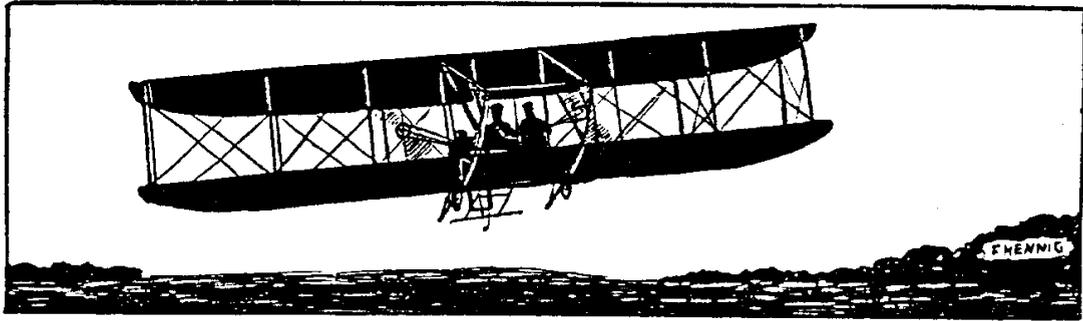
*Wir bestätigen Ihnen
 gerne, daß wir seit mehreren
 Jahren Ihre Tachometer in
 den Gondeln unserer Luft-
 schiffe verwenden. Ob-
 wohl sie dort dauernd star-
 ken Vibrationen ausgesetzt
 sind, haben sie bis jetzt zu
 keinerlei Beanstandungen
 Anlaß gegeben. Wir be-
 zogen im ganzen ungefähr
 20 solcher Apparate.*

Luftschiffbau-Zeppelin.

ist. Es ist dieses keine Behauptung, die erst bewiesen zu werden braucht, sondern eine auf Ergebnisse der Praxis sich stützende Tatsache, die auch durch



Eindecker der Flugmaschinen-Fabrik J. Goedecker, ausgerüstet mit Morell-Tachometer PHYLAX.



zahlreiche Zeugnisse belegt ist. Für die Brauchbarkeit und Zuverlässigkeit des PHYLAX spricht seine Verwendung bei allen Luftschiffarten und Flugzeugsystemen und seine Benutzung seitens fast sämtlicher deutscher Flugzeugführer.

In dieser Hinsicht genügen die Feststellungen, daß z. B. beim Deutschen Rundfluge um den B. Z. - Preis in die in Dortmund anwesenden 23 Flugzeuge mit einer einzigen Ausnahme der PHYLAX - Tachometer eingebaut war, und daß bei der Herbstflugwoche 1911 in Johannisthal von den 38 gemeldeten Flugzeugen nicht weniger als 34 den PHYLAX führten. Auch beim Oberrheinischen Zuverlässigkeitsflug und beim Sachsenflug sah man fast alle Flugmaschinen mit dem PHYLAX ausgerüstet.

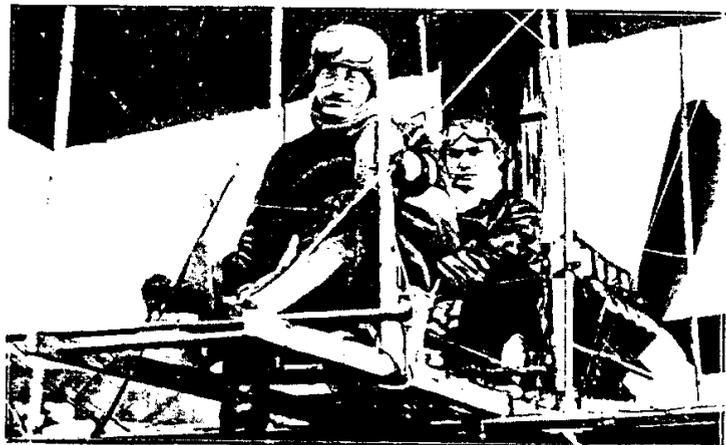
Hiernach kann es auch nicht als Überhebung angesehen werden, wenn behauptet wird, daß unter allen Flugzeug - Tachometern

der Morell-Tachometer PHYLAX

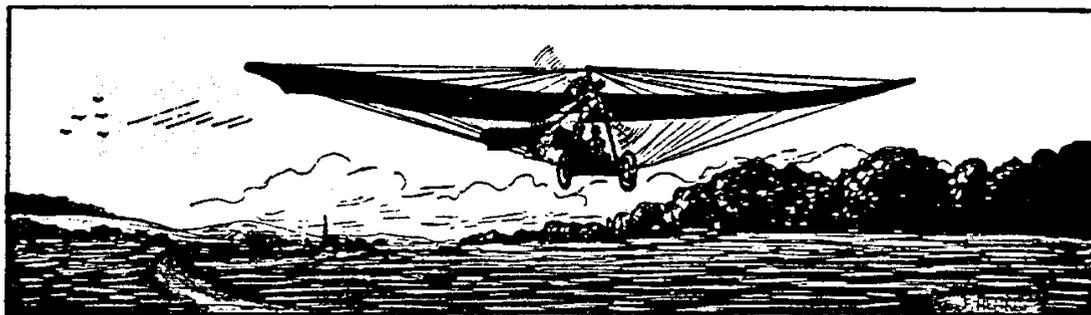
der wirklich praktisch erprobte ist. Kein anderer Apparat hat nur annähernd



Benno König, Sieger im Deutschen Rundflug 1911, dessen Flugmaschine mit Morell-Tachometer PHYLAX ausgerüstet war.



Deutschland-Zweidecker, gesteuert durch v. Gorissen, bei der Johannisthaler Herbstflugwoche. X PHYLAX.



die gleiche Verbreitung gefunden, denn die Firma Wilhelm Morell, Leipzig, zählt u. a. zu ihren Abnehmern:

Ad Astrawerke, Johannisthal
 Albatroswerke G. m. b. H., Johannisthal
 Allgemeine Elektrizitäts-Ges.,
 Flugtechnische Abt., Henningsdorf
 Automobil- und Aviatik-G. m. b. H.,
 Mülhausen i. E.
 Bayerische Motoren- und Flugzeugwerke,
 Nürnberg
 G. Borel & L. Morane, Paris
 Deutsche Flugzeugwerke, Lindenthal
 E. Dorner, Flugzeug-G. m. b. H., Berlin
 Igo Etrich, Trautenau
 Euler, Flugmaschinenwerke, Frankfurt a. M.
 Flugapparate-Bauanstalt Deutschland,
 G. m. b. H., Schöneberg
 Flugmaschine Wright-G. m. b. H., Berlin
 Flugwerk Deutschland, G. m. b. H., München
 Flugwerke Haefelin & Co., Berlin
 Fokker Aeroplanbau, Johannisthal
 Garuda-Flugzeug- und Propeller-Bau-
 G. m. b. H., Neukölln

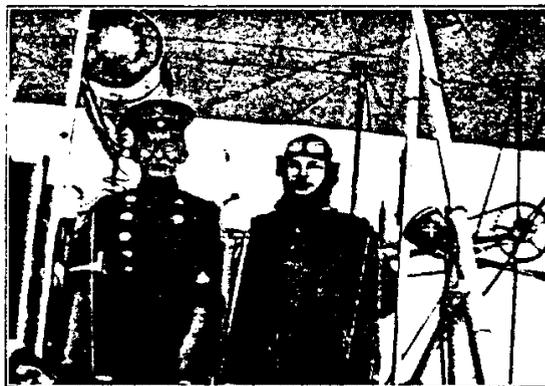
Gesellschaft für Flugmaschinen und
 Apparatebau G. m. b. H., Köln
 J. Goedecker, Flugmaschinenfabrik,
 Niederwalluf
 Hans Grade, Fliegerwerke, Bork
 Harlanwerke, G. m. b. H., Johannisthal
 Heindr. Heitmann, Atelier und Bauanstalt
 für Aviatik, Altona
 Leipziger Automobil- und Flugzeugwerke,
 Mannhardt & Schmidt, Lindenthal
 Luftschiff-Antrieb, G. m. b. H., Berlin
 Luftschiffbau Zeppelin, Friedrichshafen
 Luftverkehrs-Ges., Berlin
 Morane-Saulnier, Paris
 Maisch-Flugapparate-Bauanst., Hangelar.
 Osterr.-Ungar. Aeroplanwerke, Wien
 Gustav Otto, München
 E. Rumpler, Luftfahrzeugbau-G. m. b. H.,
 Lichtenberg
 G. Schulze, Flugzeugwerke, Burg b. M.
 u. v. A.

Außer den vorstehend aufgeführten Firmen gibt es noch eine Anzahl von flugtechnischen Gesellschaften, die für ihre Vereinsapparate den PHYLAX angeschafft haben, von Fliegerschulen, die ihn bei ihren Lehrapparaten verwenden, und ferner befindet er sich an den verschiedenen Systemen der von der Heeresverwaltung beschafften Flugmaschinen.

Der von Sr. Königlichen Hoheit Prinz Sigismund von Preußen erbaute Flugapparat wurde gleichfalls mit PHYLAX ausgerüstet.

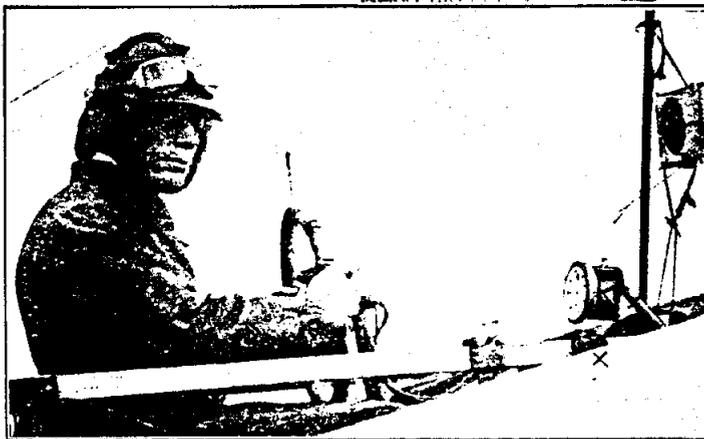


Eindecker der Dorner-Flugzeuggesellschaft,
 ausgerüstet mit Morell-Tachometer PHYLAX.



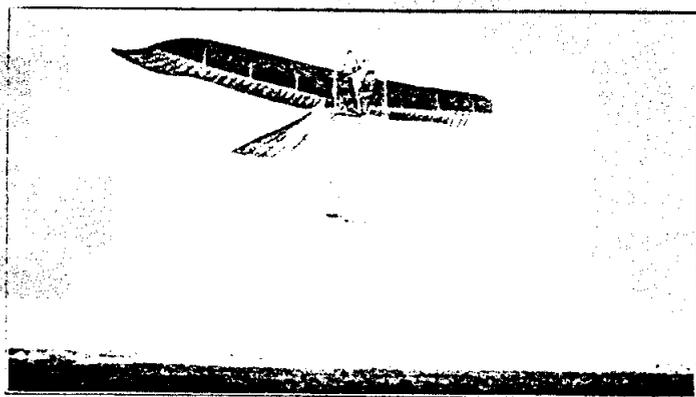
Doppeldecker der Flugmaschine Wright-G. m. b. H.,
 ausgerüstet mit X Morell-Tachometer PHYLAX.

Fräulein Melli Beese
schlägt den Damenrekord mit
Passagier für Dauer und Höhe
mit 2 Stunden 9 Minuten auf
Rumpler-Taube
am 24. November 1911.
× PHYLAX

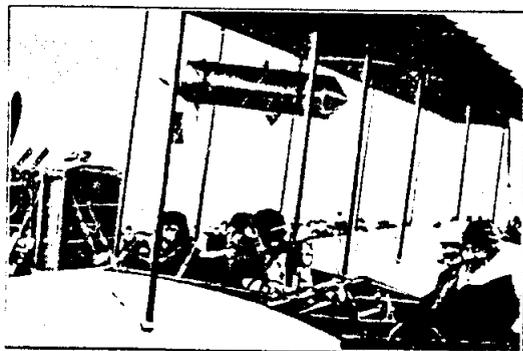


Oelerich stellt auf Flugapparat
der Deutschen Flugzeugwerke
einen neuen Deutschen Dauer-
flug von 3 Stunden
39 Minuten auf
am 2. November 1911.
× PHYLAX

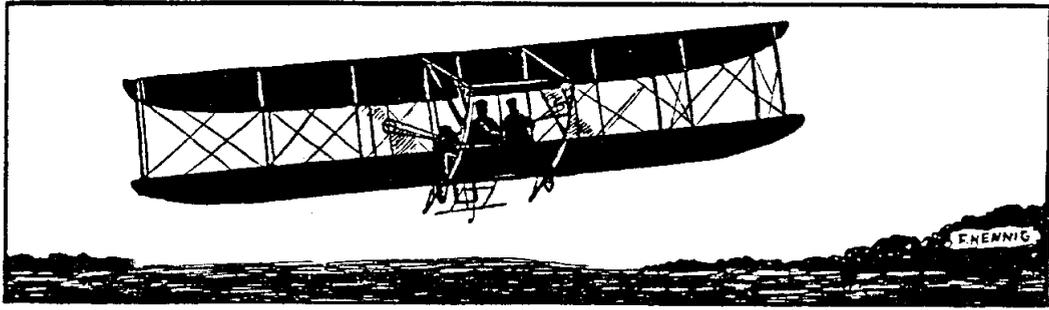
Josef Suvelack verbessert den
Dauer-Weltrekord
mit Passagier mit 4 Stunden
34 Minuten auf Rumpler-
Taube am 8. Dezember 1911.



Diplom-Ingenieur Grulich vollführt die Höchstleistung
im Dauerflug mit 2 und 3 Passagieren auf Harlan-
Eindecker am 22. und 25. Januar 1912. × PHYLAX



Adolf Rentzel stellt mit Otto-Doppeldecker
den Weltrekord mit 4 Passagieren auf am
17. Februar 1912.



daß die erfolgreichen Flugzeuge mit dem Morell-Tachometer PHYLAX ausgerüstet waren, der den Piloten wenn auch ein stummer, doch ein vielsagender Berater war.

Mit Recht führt und verdient aber der Apparat seinen Namen PHYLAX, denn er ist

der **Wächter** über den rechten Augenblick zum Aufstieg,
über die Motorumdrehungen, um innerhalb einer bestimmten Zeit eine möglichst große Strecke zurückzulegen oder möglichst lange bei geringer Geschwindigkeit in der Luft zu bleiben, über die Wirkung der Vor- bzw. Nachzündung und die Regelung des Gasmisches, sowie

der **Warner** vor allen Unregelmäßigkeiten in der Arbeit des Motors, so daß der Flieger zum rechtzeitigen Handeln veranlaßt werden kann, um die Gefahr eines Absturzes abzuwenden.

Alles in allem kann man ihn als den für die persönliche Sicherheit des Fliegers verantwortlichen Beamten bezeichnen. Seine Pflichttreue ist unbegrenzt, denn das aus Stahl und Eisen geformte Herz, das ihm in der Brust klopft, weiß nichts von unmotivierten Willens- und Gefühlsschwankungen, die gerade der Flieger bei seinem gefährlichen Beruf aufs ängstlichste fernzuhalten bemüht sein muß.

Bei jedem Aufstieg, sei es zu Übungszwecken, sei es um neue Rekorde aufzustellen, sei es um im Wettbewerb die Leistungsfähigkeit der Flugmaschinen zu beweisen, sollte sich der Pilot vergewissern, ob das ihm anvertraute Fahrzeug mit dem Morell-Tachometer PHYLAX ausgerüstet ist, denn nur mit ihm und durch ihn kann es sowohl für den Flugapparat wie auch für den Führer heißen:

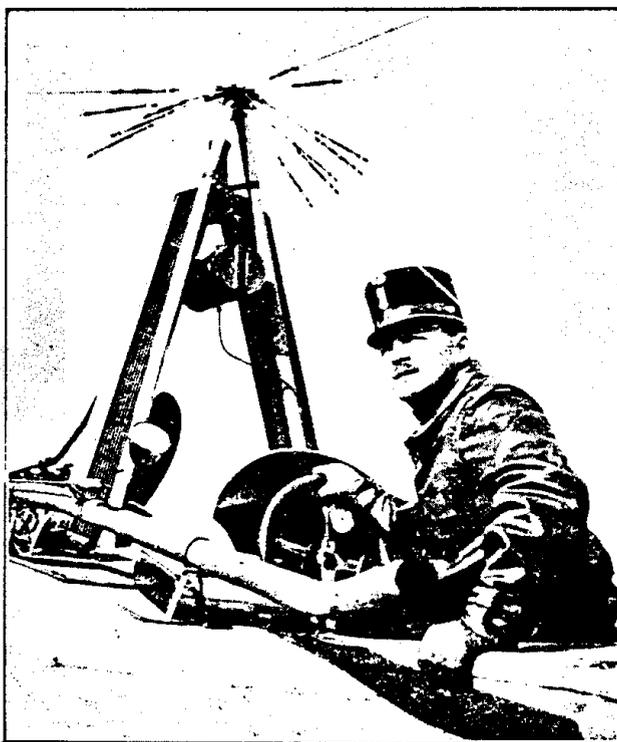
in hoc signo vinces

beeinträchtigt werden. Besonderer Wert ist darauf gelegt worden, daß die das Ablesen der Motorumdrehungen erschwerenden Vibrationen des Zeigers vollständig wegfallen, so daß ein ruhiges Einspielen desselben stattfindet. Dieses wird erreicht infolge Einbaues einer der Firma Wilhelm Morell durch Patent geschützten Federdämpfung, durch die alle Stöße und Erschütterungen aufgefangen werden, so daß ein Überleiten auf den Anzeige-Mechanismus ausgeschlossen ist.

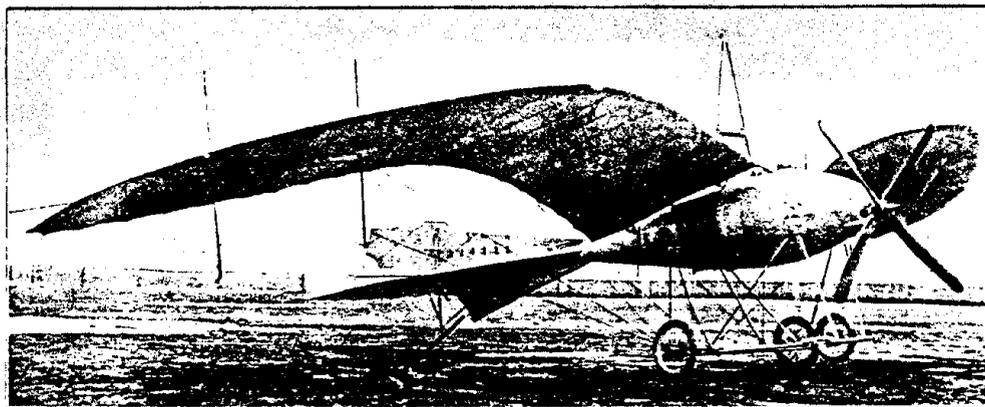
Die Eichung erfolgt in Umdrehungen per Minute. Wenn nicht besondere Vorschriften gegeben werden, umfaßt das Zifferblatt ein Meßbereich von 500—2000 Motorumdrehungen.

Die Umdrehungszahlen von 0—500, deren Markierung auf der Skala nicht erfolgte, sind für den Flieger nicht nur vollständig bedeutungslos, da er mit einer solchen

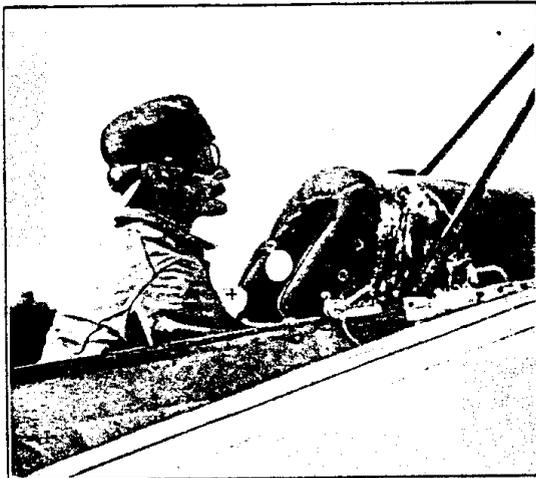
Tourenzahl überhaupt nicht fliegen kann, sondern sie behindern sogar die Übersichtlichkeit und erschweren unnötig die Orientierung in den wirklich in



Eindecker der Flugzeugwerke J. Etrich, Trautenau, ausgerüstet mit X Morell-Tachometer PHYLAX.



Flugmaschine der Garuda-Flugzeug- und Propellerbau-G. m. b. H., ausgerüstet mit Morell-Tachometer PHYLAX.



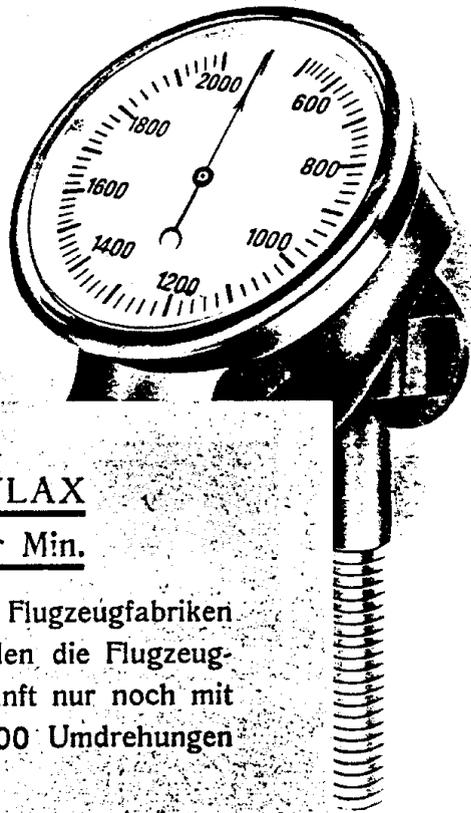
Eindecker Borel-Morane,
gesteuert von Vendrines beim Michelin-Preis. × PHYLAX.

Frage kommenden Umdrehungszahlen. Die Übersichtlichkeit des Meßbereichs ist ungleich größer, wenn die Skala eine Einteilung von 500 bis 2000 Umdrehungen aufweist, als wenn sie mit Null beginnt, und infolgedessen für ganz überflüssige und nicht verwendungsfähige Anzeigen ein Drittel des Zifferblattes einnimmt.

Die Anbringung des Tachometers PHYLAX erfolgt an einer geeigneten Stelle des Flugzeuges, aber immer so, daß der Flieger den Apparat stets vor Augen hat. Zum Antrieb dient eine

biegsame Welle, die in entsprechender Weise mit dem Motor durch Verwendung eines besonders konstruierten Lagerbuckes gekuppelt ist.

Eine weitere Erleichterung für den Flieger bildet die Ausrüstung des Tachometers PHYLAX mit einer Uhr, wie die nebenstehende Abbildung zeigt. Sie besitzt ein zuverlässiges, gutgehendes Ankerwerk von 36 stündiger Gangzeit. Der Flugzeugführer hat stets die Uhr vor Augen und kann mit einem Blick



Messbereich des PHYLAX
300 — 1600 Umdr. per Min.

Nachdem eine Umfrage bei den Flugzeugfabriken Übereinstimmung ergeben hat, werden die Flugzeug-Motor-Tachometer PHYLAX in Zukunft nur noch mit einem Messbereich von 300 bis 1600 Umdrehungen pro Minute geliefert.

WILHELM MORELL, LEIPZIG
Tachometerwerk.

1. Juni 1913

538. S. 13. 300

Urteile über Morell-Flugzeug-Tachometer PHYLAX

Aéroplanes Morane-Saulnier, Paris. Nous avons le plaisir de vous signaler que nous avons essayé le premier compte-tours de votre livraison de 12 appareils et qu'il s'est trouvé juste à 10 tours près par minute.

Vous pouvez donc disposer sur notre caisse du solde de votre facture.

En ce qui concerne les commandes futures de vos compte-tours, sans pouvoir vous les garantir effectivement, nous avons le plaisir de vous signaler que nous en sommes très satisfaits et qu'il est à prévoir que nous en aurons besoin d'autres dans l'avenir.

A. H. G. Fokker, Konstrukteur-Pilot. Ich kann Ihnen versichern, daß ich den Wert Ihres Apparates erst bei der Benutzung schätzen gelernt habe, und ich nur sehr ungern einen Apparat fliege, wo kein Tourenzähler anmontiert ist.

Beim Einfliegen der neuen Apparate und Ausprobieren der Propeller leistet Ihr Tourenzähler mir unschätzbare Dienste, so auch bei längeren Flügen, wenn man den Motor schonen will. Der ruhige Stand des Modells ist mir besonders angenehm, und ist Ihr Apparat trotzdem sehr empfindlich. Ich kann Ihnen daher auch nur meine äußerste Zufriedenheit versichern, und können Sie in nächster Zeit auf eine Bestellung von mehreren Apparaten rechnen.

Alexander Glade, Charlottenburg. Einliegend gestatte ich mir, Ihnen eine Photographie Ihres Morell-Flugtachometers PHYLAX, angebracht an einer Maschine der „Flugmaschine-Wright-Gesellschaft“ G. m. b. H., Berlin, zu übersenden. Ich machte die Aufnahme während eines Überlandfluges mit dem Piloten Abramovitsch von Johannisthal aus. Wie überall, ist man auch hier sehr mit der exakten Arbeit Ihres Tachometers zufrieden. Was vor allem auch sehr zu schätzen ist, ist die fast völlig ruhige Stellung des Zeigers auf der Skala, trotz der durch den Motor hervorgerufenen Vibrationen.

Karl Grulich, Diplom-Ingenieur, Johannisthal bei Berlin. Gleichzeitig teile ich Ihnen mit, daß bei meinen letzten Weltrekordflügen, wie auch bei allen meinen früheren Flügen, mir Ihr Tachometer PHYLAX sehr gute Dienste geleistet hat, indem er mich in den Stand setzte, festzustellen, daß die Drehzahl des von mir benutzten 100-PS-Argus-Motors die ganze Flugzeit über nur höchstens 20 Umdrehungen in der Minute schwankte. . . .

Bruno Hanuschke, Tegel. Auf Ihr Geschätztes vom 9. 12. 1911 teile ich Ihnen ergebenst mit, daß ich mit dem vor über einem halben Jahre, z. B. des Deutschen Rundfluges gelieferten Morell-Flugtachometer außerordentlich zufrieden bin, und derselbe während der ganzen Zeit nicht den geringsten Anlaß zur Unzufriedenheit gab. Speziell zu meinem Fluge über Berlin, den ich als Erster im Eindecker flog, mußte ich ein verlässliches Motoren-Kontrollinstrument haben, und ihr Tachometer hat mir über diese Schwierigkeiten hinweggeholfen, ebenso wie er mich bei meinen anderen Flügen, so über das Wesergebirge und über den Harz, nicht im Stich ließ. Ich kann daher auf Grund meiner Erfahrung in dieser längeren Zeit, dem Flugzeug-Tachometer PHYLAX der Tachometerwerke W. Morell, Leipzig, jedem Flugzeugführer auf das wärmste empfehlen, ebenso wie ich in Zukunft nur Morell-Tachometer anwenden werde.

Harlan-Werke, G. m. b. H., Johannisthal bei Berlin. Hierdurch bestätigen wir Ihnen gern, daß wir mit Ihren Tachometern neuesten Typs durchaus zufrieden sind. (Es folgt eine Aufzählung der zahlreichen Flüge, bei denen der PHYLAX benutzt wurde.) Aus alledem können Sie ersehen, welches Vertrauen wir Ihrem Tachometer entgegen bringen.

Wir bestätigen Ihnen gern, daß wir während der beiden binnen 4 Tagen geschlagenen Dauerweltrekorde Ihren Tachometer verwendet haben, und daß derselbe zu unserer vollsten Zufriedenheit funktioniert hat.

„Rekordmaschine war mit PHYLAX versehen. Funktionieren desselben tadellos.“

Hirth, Johannisthal. Ihr Tachometer hat tadellos gearbeitet, sowohl am Rhein wie auch jetzt München-Berlin.

Hoffmann, Johannisthal. Morell-Tachometer verwendet, funktionierte wie gewöhnlich erstklassig.

Jahnow, Johannisthal bei Berlin. Auf Ihre Anfrage hin teile ich Ihnen mit, daß mein Flugzeug während des Sachsenrundfluges mit Ihrem Flugzeug-Tachometer PHYLAX ausgerüstet war. Mit demselben war ich sehr zufrieden.

Oswald Kahnt, Fliegerschule Lindenthal bei Leipzig. Nachdem es mir mit Hilfe des von Ihnen gelieferten Aero-Tachometers PHYLAX gelungen ist, mit meiner Grademaschine längere Flugdauern zu erzielen, kann ich nicht umhin, Ihnen meine höchste Anerkennung über ihr für Flieger ideales Instrument auszusprechen. Deutlich war ich in der Lage jede Schwankung in der Arbeitsleistung meines Motors während des Fluges zu erkennen, und demgemäß sofort Abhilfe zu schaffen, es ist dies eben nur durch die Verwendung Ihres PHYLAX ermöglicht. Flugdauer von 1:31:20 und 1:2:33 sind, seitdem ich Ihren PHYLAX besitze, nichts Neues mehr.

Fräulein R. B. Lagler, Bork. Der Tachometer ist mir etwas Unentbehrliches, da ich mich jederzeit von der Arbeit des Motors vergewissern kann.

Felix Laitsch, Berlin. Auf Ihren werten Brief vom 3. d. M. teile ich Ihnen höflichst mit, daß ich mit dem von Ihnen gelieferten Flugzeug-Tachometer PHYLAX außerordentlich zufrieden bin. Eine besondere Annehmlichkeit bei Benutzung des Tachometers liegt vor allem darin, daß ich der etwas zeitraubenden Feststellung der Leistung des Motors mittels Dynamometers entheben bin. An Hand der Tourenzahl kann ich jetzt mit Leichtigkeit jederzeit feststellen, ob der Motor und damit der Propeller genügend Leistung entwickelt.

Lindpaintner, München. „PHYLAX ausgezeichnet und zuverlässig“.

Heinrich Oelerich, Lindenthal bei Leipzig. Meine bisherige ausschließliche Benutzung Ihres Tachometers, den ich auch während meines am 2. Nov. 1911 stattgefundenen Dauerrekords an meiner Maschine hatte, veranlaßt mich, Ihnen meine Anerkennung bezüglich der zuverlässigen Funktionierung desselben auszusprechen.

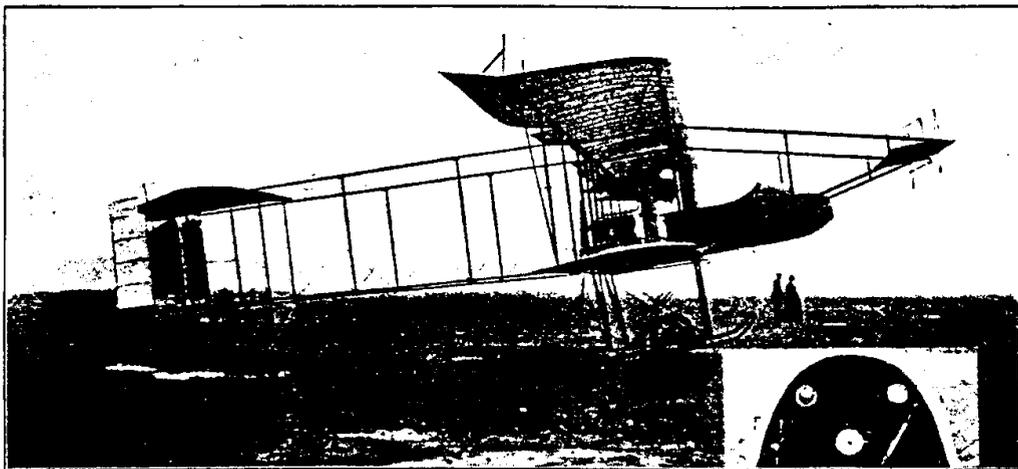
Gustav Otto, Flugmaschinen-Werke, München. daß ich mit der ausgezeichneten Funktion der von Ihnen gelieferten Tachometer sehr zufrieden bin, Ihre Tourenzähler PHYLAX lassen sich in sehr bequemer Weise an den Flugapparaten montieren. Ich halte die Verwendung eines Tachometers für die Sicherheit des Fliegers unbedingt erforderlich, da derselbe jederzeit, ohne sein Gehör besonders durch das ständige Aufmerken auf den Gang der Maschine anzustrengen, die genaueste Kontrolle über die Funktion des Motors hat, und kann Ihr Fabrikat meinen praktischen Erfahrungen zufolge, jedem Aviatiker und Automobilfahrer bestens empfehlen.

Walter Scheithauer, Grade-Fliegerschule, Johannisthal. Mein Fluglehrer, Herr Hugo Häusler sowie die angehenden Herren Piloten meiner Grade-Fliegerschule, Johannisthal, Schuppen 18, geben ihr Urteil über den Tachometer PHYLAX einstimmig dahin ab, daß dieser Präzisions-Kontrollapparat das Gefühl der Sicherheit beim Fluge garantiert und daher an keinem Flugzeug fehlen sollte.

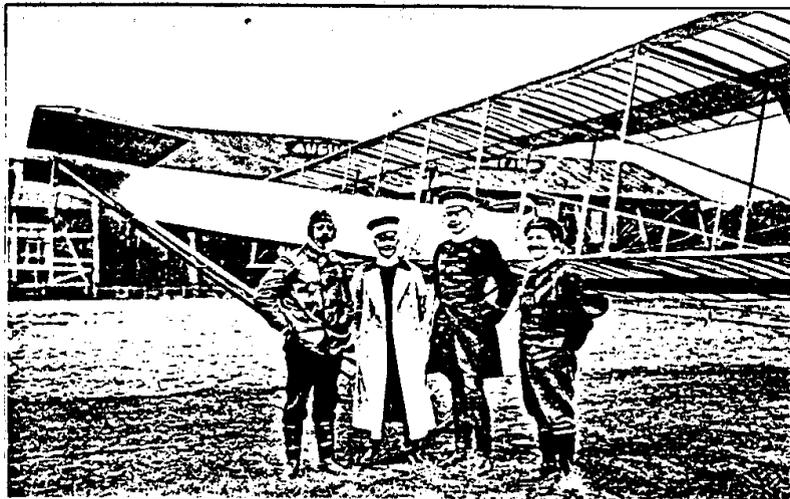
Paul Schwandt, Johannisthal. Auf Ihr Ceehrtes vom 12. d. M. gestatte ich mir, Ihnen mitzuteilen, daß ich mit dem von Ihnen gelieferten Flugzeug-Tachometer PHYLAX vollauf zufrieden bin, sowohl was die Betriebssicherheit als auch die Zuverlässigkeit desselben betrifft, und ist derselbe mir beim Fliegen eine große Erleichterung.

Robert Thelen, Dipl.-Ing., Hirschgarten. Auf Ihr Schreiben vom 7. cr. teile ich Ihnen gern mit, daß ich mit den mir gelieferten Tachometern sehr zufrieden bin. Ich habe mich gleich nach den ersten Flügen so an den Tourenzähler gewöhnt, daß es mir jetzt direkt unangenehm ist, ohne einen solchen zu fliegen.

Eugen Wiencziars, München. Ich teile Ihnen höfl. mit, daß ich bei meinen letzten Flügen, besonders auch bei dem Flug um die Frauentürme in München, Ihren Apparat benutzt habe. Ich kann Ihnen mitteilen, daß ich mit dem Funktionieren desselben sehr zufrieden bin.



Doppeldecker der Luftverkehrs-Gesellschaft Berlin, ausgerüstet mit Morell-Tachometer PHYLAX.
Rechts unten: Einblick in das Chassis.



Se. Königliche Hoheit Prinz Heinrich von Preußen nach bestandener Flugzeugführerprüfung.
Doppeldecker der Euler-Flugmaschinen-Werke Frankfurt a. M.,
ausgerüstet mit Morell-Tachometer PHYLAX.

WILHELM MORELL TACHOMETERWERKE

BERLIN W. 30 • LEIPZIG • MÜNCHEN 23
FREISINGER STRASSE 13 VICTOR-SCHEFFEL-STR. 22

PHYLAX

THE REVOLUTION COUNTER
FOR AIRCRAFT



WILHELM MORELL
TACHOMETER PRODUCING COMPANY

BERLIN * LEIPZIG * MUNICH

Now, that the dream of ages finally came true, and now that after these countless troubles and victims it did cost the problem of flying is finally solved, It is of even greater importance to secure the ruling of the skies by our sons of Icarus. It is not only concentrated on the development of safer and much stronger aircraft using the most modern technological methods to make the airframes stronger, more safe and dirigible, it is not only concentrated on the development of more powerful and much safer engines, but now it is also paid the outmost attention to the equipping of the aircraft with those little things which are admittedly not necessary for taking aloft an airframe at all, but are needed even more to support the aviator himself and to make the flying a safe thing. We have learned from experience that many accidents can be avoided once a pilot is using such little helpers which are at first such things like a barograph, a compass and a revolution counter.

Especially the last mentioned instrument is of high value for any pilot. For him the correct indication of the actual revolutions of the engine and the airscrew is absolutely necessary since the airframe in most cases only stays controllable in a certain range of revolution and will become absolutely uncontrollable once the revolutions have fallen under a certain level.

In the beginning this supervision of the engine run was mostly done by the pilots feeling, by listening to the sound of the engine. It was soon discovered that such a subjective way to judge the running of the engine was not a very safe one. After a certain time the ability to judge the run of the engine by listening to its sound will be lost due to the loud noises. Even the most experienced aviator might not be able to say if the engine is running properly just by listening to the sound of the spinning airscrew.

On the other hand the handling of the aircraft itself or the orientation above the ground requests the outmost attention by the aviator himself. There is not much time left to estimate the smooth and proper run of the engine just by listening. At least the quality of such estimations do depend on the pilots personal feelings at this time.

With respect to the important function of such a revolution indicator, the demands requested from it are heavy ones. It can not just be designed to show quick and accurate the number of revolutions delivered by the engine. During its design it must paid the highest attention to the fact that no outer influence will have any impact on the working and accuracy of the instrument. The vibration does not have to make the pointer shake, the various temperatures at the different flight levels does not have to have any impact, too.

All these features is having in complete range the

Morell=Aircraft=Revolution Counter PHYLAX.

All possible influences have been seriously considered by judging any made experiences already during the designing stage. This is not a simple claim that just needs to be approved. This claim is proved by many certificates. For its accuracy and usefulness counts best the fact that all airships and aircraft systems as well as most of the German aviators are using this instrument.

It may be just enough here to mention that of all 23 aircraft that have participated with the "Deutsche Rundflug" only one airframe was not using the "PHYLAX". During the Johannisthal Herbstflugwoche in 1911 of all 38 enlisted aircraft 34 have been equipped with the "PHYLAX". The same was with the Oberreinishen Zuverlässigkeitsflug or with the Sachsenflug aviation meetings where almost every aircraft was using the "PHYLAX".

According to this it can not be considered a exaggeration if it is claimed that among all aircraft revolution counters

The Morell=Aircraft=Revolution Counter PHYLAX

Indeed is the one that was practically tested. No other apparatus comes close to such a distribution. Among the costumers of the company of Wilhelm Morell, Leipzig are the following:

Ad, Astrawerke, Johannisthal
 Albatroswerke G.m.b.H., Johannisthal
 Allgemeine Electricitäts-Ges,
 Flugtechnische Abt., Henningsdorf
 Automobil- und Aviatik-G.m.b.H.,
 Mühlhausen i.E.
 Bayerische Motoren- und Flugzeugwerke,
 Nürnberg
 G.Borel & L.Morane, Paris
 Deutsche Flugzeugwerke, Lindenthal
 E.Dorner, Flugzeug-G.m.b.H., Berlin
 Igo Ettrich, Trautenau
 Euler, Flugmaschinenwerke, Frankfurt a.m.
 Flugapparate-Bauanstalt Deutschland,
 G.m.b.H., Schöneberg
 Flugmaschine Wright-G.m.b.H., Berlin
 Flugwerk Deutschland, G.m.b.H. München
 Flugwerke Haefelin & Co., Berlin
 Fokker Aeroplanbau, Johannisthal
 Garuda-Flugzeug- und Propeller-Bau-
 G.m.b.H. Neukölln
 Gesellschaft für Flugmaschinen und
 Apparatebau G.m.b.H., Köln
 J.Goedecker, Flugmaschinenfabrik,
 Niederwalluf
 Hans Grade, Fliegerwerke, Bork
 Harlanwerke, G.m.b.H. Johannisthal
 Heinrich Heitmann, Atelier und Bauanstalt
 für Aviatik, Altona
 Leipziger Automobil- und Flugzeugwerke,
 Mannhardt & Schmidt, Lindenthal,
 Luftschiff-Antrieb, G.m.b.H., Berlin
 Luftschiffbau Zeppelin, Friedrichshafen
 Luftverkehrs-Gesellschaft, Berlin
 Morane-Saulnier, Paris
 Maisch-Flugapparate-Bauanst., Hangelar
 Österr.-Ungar. Aeroplanwerke, Wien
 Gustav Otto, München
 E.Rumpler, Luftfahrzeugbau-G.m.b.H.,
 Lichtenberg
 G.Schulte Flugzeugwerke, Burg b.M.

And many more

Apart from the above listed companies there is a whole number of private organisations, associations and private persons who have ordered the PHYLAX and are using it with their educational and sportive airframes. Furthermore it is used with all the different aviation systems ordered by the German Imperial Army.

The aeroplane built by his majesty Prinz Sigismund von Preußen also is equipped with the PHYLAX.

But the name of "PHYLAX" given to the instrument justifies for its own, because it is

The Guardian that supervises the right moment to lift off, that guards the revolutions of the engine to cover a certain distance at the best time, or to stay aloft as long as possible at the lowest airspeed, that guards the proper effect of late or early ignition settings and the correct fuel fine mixture settings and it is

The Warner that alerts of any irregularity in the smooth run of the engine so that the aviator will be able to act in time to prevent any accident resulting from that irregularity.

At the end this little instrument can be described best as the personal safeguard of the aviator. Its dutifulness is unlimited, because there are no disturbing feelings living inside its heart made from iron and steel. These are the hazardous feelings any aviator is seeking to avoid in its dangerous profession.

At each take off, may it be for a training flight or to break any record, may it be to prove the power of the new design, the pilot should go and make clear that a PHYLAX is installed with the aircraft he is going to fly, because only with this it can be said for the airframe as well as for the aviator at the end:

in hoc signo vinces

Opinions on the quality of the

Morell=Aircraft= Revolution Counter PHYLAX

Aeroplanes Morane-Saulnier, Paris. Nous

avons le plaisir de vous signaler que nous avons essayé le premier compte=tours de votre livraison de 12 appareils et qu'il s'est trouvé juste á 10 tours prés par minute.

Vous pouvez donc disposer sur notre caisse du solde de votre facture.

En ce qui concerne le commandes futures de vos compte0tours, sans pouvoir vous les garantir effectivement, nous avons le plaisir de´ vous signaler que nous en sommes très satisfaits et qu'il est á prévoir que nous aurons besoin d'autres dans l'avenir.

(We are pleased to inform you that we have tested the first of the 12 revolution counters and that it has performed within 10 revolutions per minute.

You may therefore submit your invoice to our account.

As regards future orders for you revolution counter, without effectively guaranteeing anything, we are pleased to say that we are highly satisfied with the results and expect that we will be needing further ones in the future.)

A.H.G. Fokker, designer, pilot. I can assure you that I learned to admit the value of your instrument only by using it. I do by now not like very much anymore to fly with any aeroplane that is not equipped with a revolution counter.

While test flying new designs and while testing new airscrews your revolution counter proved to be irreplaceable. The same is for flights of long duration when you want to safe the engine. The very still rest of the pointer is the main advantage for me and yet is the instrument very sensitive. All I can do therefore is to assure my full satisfaction with your product. Please expect some orders for subsequent instruments soon.

Alexander Glade, Charlottenburg. By enclosure I take the liberty of sending a

photograph of an aeroplane built by the "Flugmaschine=Wright=Gesellschaft" G.m.b.H., Berlin, that was equipped with your Morell=Flugtachometer PHYLAX". I have taken this photograph while undertaking an long distance flight together with Abramovitsch, starting at Berlin-Johannisthal. As anywhere here are all the people very satisfied with he exact working of your instrument, too. What is admired the most is almost still position the pointer takes on the face regardless how strong the vibrations may become that are produced by the running engine.

Karl Grulich, engineer, Johannisthal, Berlin....At the same time I want to inform you that with all of my latest record flights, as before with all of my other flights, I was accompanied by your revolution counter PHYLAX, which enabled to find out that during the entire flight the revolutions of the 100PS Argus engines that I was using varried at about 20 revolutions per minute only.

Bruno Hanuschke, Tegel. In response to your greatly admired letter of December 9th 1911 I would like to assure that I am greatly satisfied with the Morell=Flugtachometer, that you have delivered to my address half a year ago for use with the Deutsche Rundflug aviation meeting. This one never gave any reason for trouble. Especially with my flight over Berlin, which I was the first to execute in a monoplane, I was in need for a accurate instrument to guard the operation of the engine. Your PHYLAX did help me to overcome this problem. I honestly can recommend this revolution counter manufactured by the company of Wilhelm Morell located at Leipzig to any other aviator and will never acquire anything else but a PHYLAX.

Harlan=Werke G.m.b.H., Johannisthal bei Berlin. Herewith we confirm that we are mostly satisfied with your latest model of your revolution counter. (In

the following you will find attached a list of flights that have been executed with the PHYLAX aboard.) From all this you can see what kind of trust we put in this revolution counter of yours.

Hirth, Johannisthal, your revolution counter worked formidable. Then on the Rhine as now Munich=Berlin.

Hoffmann, Johannisthal. Morell revolution counter was used, as usually worked formidable without problems.

Oswald Kahnt, Flying school Lindenthal at Leipzig. After I have succeeded in executing longer flights with my Grade monoplane due to the help of your instrument, I can not avoid to express my sincere admiration for the production of this PHYLAX aero revolution counter, which is most useful to any aviator. I was honestly able to recognize any irregularity in the run of the engine and was therefore able to act immediately. This was only possible due to the use of your PHYLAX. Flights of 1:31:20 and 1:2:33 and such durations are nothing new to me since I be using your PHYLAX.

Miss R.B.Lagler, Bork. The revolution counter to me is something irreplaceable since I can check the proper working of the engine at any time.

Felix Laitsch, Berlin. Response to your kind letter of the 3rd of this month I do inform you that I am extremely satisfied with your delivered PHYLAX aircraft revolution counter. One of the main advantage is that I am now no longer in need of the time consuming calculation of the engine revolutions using the dynamometer. Now can certainly look any time and the PHYLAX to check if the engine and the airscrew do deliver enough power.

Lindpaintner, München. "PHYLAX outstanding and safe!"

Heinrich Oelerich, Lindenthal at Leipzig.

The fact that I did use nothing else but your revolution counter, what I also did on 2nd November 1911 when I set a new long duration record, leads to this letter in which I would like to express my high admiration for the safe working of your revolution counter.

Gustav Otto Flugmaschinen=Werke,

München., that I am most satisfied with the safe operation of your revolution counter. Your revolution counters PHYLAX can be easily mounted to any airframe. I suppose the use of such an instrument is irreplaceable with respect to the safety of the aviator, especially since he by now is able to easily check the proper working of the engine without overexerting his ear. For this reason and according to my practical experiences I can only highly recommend your item to any aviator or car driver.

Walter Scheithauer, Grade Flying School,

Johannisthal. My Flying instructor, Mr. Hogo Häusler and all of the aviator aspirants of my Grade Flying school, Johannisthal airfield, Shed 18, do all vote for the safe feeling your PHYLAX revolution counter delivers to the pilot and say that it should not be missed on any airframe.

Paul Schwandt, Johannisthal. Responding to your letter of the 12th of this month, let me tell you that I am absolutely satisfied by the quality of the PHYLAX revolution counter that you delivered to me. As much as the accuracy of the same is concerned the safety of its use also increases my personal safe feelings while flying.

Robert Thelen, engineer, Hirschgarten. In response to your letters I am happy to inform you that I am indeed very satisfied with all the revolution counters that you have delivered. As a matter of fact I learned to like these that much that I can hardly imagine to fly without one any longer.

Eugen Wiencziers, München. I like to inform you that I used your apparatus with my latest flights especially the one in which I circled the Frauentürme at Munich. I can tell you that I am very satisfied with the operation of it.

Danksagung

Wir möchten an dieser Stelle noch den folgenden Personen für Ihre freundliche Unterstützung und Hilfe danken:

Peter Cohausz, für die Überlassung der Fotokopie des Verkaufsprospektes der Firma Wilhelm Morell aus dem Jahre 1913.

Guy St-Jean, der mir im Anhang 2 den Text der Firma Morane-Saulnier aus dem französischen in das Englische übersetzt hat.

Bil Hardenberger, für die Überarbeitung der Übersetzung des Textes ins Englische und seiner unermüdlichen Hilfe dabei mir etwas über 3D Texturen beizubringen.

Markus Player, dafür, dass er uns auf diesen Phylax hingewiesen hatte, was letztenendes zu seinem Erwerb führte.

Acknowledgements

We would like to thank the following people for their kind support in the creation of this book:

Peter Cohausz, for providing our archive with a copy of the original 1913 company prospect of this PHYLAX revolution counter.

Guy Canuck, who was kind enough to translate the opinion about the quality of the PHYLAX by the company of Morane-Saulnier from the French into English.

Bil Hardenberger, for rechecking the spelling of the translation of the German text and his irreplaceable help and patience during trying to teach me some lessons about texturing and mapping of 3D models.

Markus Player, for dropping us a short note about the availability of this PHYLAX which eventually led to its purchase.

ENDE

THE END