

## Russische Uhren für Flugzeuge

Die Fliegerei hat viele Väter. Die ersten waren Daedalus und Ikarus. Der Durchbruch zur heutigen Fliegerei gelang am 17. Dezember 1903 als die einmotorige »Flyer 1« der Gebrüder Orville und Wilbur Wright abhob. Orville Wright hat als erster Pilot die Geschichte von Daedalus und Ikarus Wirklichkeit werden lassen.

Bordinstrumente brauchte er damals noch nicht.

Nach diesen Anfängen dauerte es einige Jahre, bis sich ein breites Interesse für die Fliegerei einstellte. Beschleunigt wurde die Entwicklung der »Fliegenden Kisten« zu Beginn des 20ten Jahrhunderts durch öffentliche Schauflüge und durch die ersten großen Flugwochen.

Aus dem Sport wurde bald militärischer Ernst. Militärische Wünsche und Anforderungen beschleunigten die Entwicklung. Parallel dazu entwickelten sich die Anfänge der Verkehrsfliegerei.

Vor dem 1. Weltkrieg waren USA, Deutschland, Frankreich, Großbritannien und Italien die führenden Nationen im Flugzeugbau. Russland ist in diesen Reigen erst spät eingetreten.

Ein »Muss« für jeden Liebhaber der russischen Flugzeuge und ihrer Geschichte ist das »Zentrale Museum der Luftstreitkräfte der Russischen Föderation« (ЦЕНТАЛЬНЫЙ МУЗЕЙ ВВС РФ) in Moninio vor den Toren Moskaus.

Eine weitere Quelle ist der Ehren-Friedhof »Nowodewitschi« (НОВОДЕВИЧЬЕ КЛАБИЩЕ) in Moskau mit seinen viel-tausend Gräbern namhafter russischer Persönlichkeiten.

Hier haben auch mehr als 40 Pioniere der Luftfahrt ihre letzte Ruhe gefunden. Und hier sind auch die Gedenkstätten mehrerer tragischer Abstürze (ANT-20 »Maxim Gorki«, 1935, Luftschiff »UdSSS-W6 Ossoawjachim«, 1938, »Tupolew TU-144« in Le Bourget, 1973).

An Bord russischer Flugzeuge hat es sehr unterschiedliche Uhren gegeben. Dementsprechend gliedere ich den folgenden Beitrag in vier Haupt-Kapitel:

I.: Klassische Flugzeug-Borduhren

II.: ABP – M

III.: Identification Friend Foe (IFF)

IV.: TYP 1



Abb. 1 Museum der BBC РФ »Tupolew TU 144«



Abb. 2 Friedhof »Nowodewitschi«: Denkmal für den Absturz der »Tupolew TU-144« in Le Bourget, 1973

## I.: Klassische Flugzeug-Borduhren

Ich teile die klassischen Borduhren für Flugzeuge in drei »Generationen«. Sie unterscheiden sich in erster Linie durch die Basis-Kaliber der Uhrwerke.

Die **erste Generation** sind die Jaeger-Le Coultre für den russischen Markt (1930–1935), die Nachbauten in der 1. Staatlichen Uhrenfabrik (1935–1941), sowie in Slatoust (1941–1945) und in der 1. Moskauer Uhrenfabrik 1945–1962).

Diese Generation ist einfach an dem links-drehenden Zeiger auf dem Hilfs-Zifferblatt für den Minutenzähler des Chronographen (»СЕКУНДОМЕР«) erkennbar.

Hier muss man in Teilbereichen genau hinschauen, um Unterschiede zwischen den Uhren – insbesondere bei denen aus Slatoust und aus Moskau – schon am Zifferblatt erkennen zu können.

Die **zweite Generation** umfasst die Eigenentwicklung von Flugzeug-Borduhren in Tschistopol von etwa 1960 bis Mitte der 1980er Jahre.

Diese Generation ist einfach an dem rechts-drehenden Zeiger auf dem Hilfs-Zifferblatt für den Minutenzähler des Chronographen (»СЕКУНДОМЕР«) erkennbar.

Die **dritte Generation** umfasst »moderne« Uhren, die sich wesentlich von den Basis-Kalibern der ersten 50 Jahre russischer Flugzeug-Borduhren unterscheiden.

### 1. Generation

#### 1.1. Jaeger – Le Coultre

Wann in den Cockpits russischer Flugzeugen die ersten Uhren eingesetzt wurden, lässt sich anhand der Literatur nicht feststellen. Bis zur Produktion eigener Cockpit-Uhren in der 1. Staatlichen Uhrenfabrik im Jahr 1935 waren es aufgrund der Flugzeugproduktionszahlen tausende, die von Jaeger-Le Coultre in der Schweiz importiert werden mussten.

Le Coultre & Cie. hat am 24. Oktober 1924 in der Schweiz unter der Registrier-Nr. 111 406 das Chronographen-Patent zur »Betätigung der Chronoflight« angemeldet. Fünf Jahre später, am 6. September 1929 wurde der »Chronoflight« unter der Nr. 141 607 zum Patent angemeldet.

Damit waren die Grundlagen für die Flugzeug-borduhr mit separater Flugzeitmessung und Chronographen-Funktion geschaffen.

Bei dieser Schweizer »Chronoflight« ist die Herstellerbezeichnung »JAEGER FABRIQUE EN SUISSE« auf dem Zifferblatt (Abb. 3) und »LE COULTRE & CO« auf der Platine (Abb. 4). Die Serien-Nr. für das Werk steht zifferblattseitig auf den beiden Platinen und die Kloben sind mit den beiden Endziffern der Serien-Nr. gekennzeichnet.



Abb. 3 Jaeger-Le Coultre für Russland



Abb. 4 Das Werk der Jaeger-Le Coultre



Abb.5 Kennung der Jaeger-Le Coultre



Abb.6 Serien-Nummer der Jaeger-Le Coultre

Außen am Gehäuse, bei »4«, an der Ausbuchtung für den Stopper-Drücker, ist gepunzt: »BREVET SUISSE, 111.406« (Abb.5). Es ist die oben erwähnte Register-Nummer für den Chronoflight. Die Gehäuse haben eine eigenständige Nummer, die auf der Rückseite gepunzt ist (Abb.6).



Abb.7 »Moskauer Jaeger«

### 1.2. Der »Moskauer Jaeger«

Nach der Umstrukturierung der 1. Staatlichen Uhrenfabrik, »1 ГЧЗ«, im Jahre 1935 wurde die Borduhr für Flugzeuge von Jaeger – Le Coultre in deren Hallen nachgebaut.

Über die Anfänge der russischen Flugzeug-Chronographen schreibt »Die Uhrmacherkunst« am 15. September 1939 (Nr. 38, S. 525):

»Besondere Sorgfalt und Aufmerksamkeit widmete man der Fabrikation einer Fliegeruhr. Es ist, bis auf den Gang, eine getreue Kopie der bekannten Jägerschen von Le Coultre, Sentier, fabrizierten Fliegeruhr mit allen Komplikationen.«

In den ersten zehn Jahren hatten die Flugzeug-Borduhren aus russischer Produktion noch keine Typenbezeichnung (Abb.7). Die kam erst mit dem Neuanfang nach dem Krieg und der beginnenden Typenvielfalt. Die Serien-Nummer stand auf den Platinen des Werkes (Abb.8).

Die Unterschiede beziehen sich auf folgende Elemente:

- Unruh-Kloben
- Unruh
- Halterung von Anker und Anker-Rad
- Beschriftung des Räderzeigers

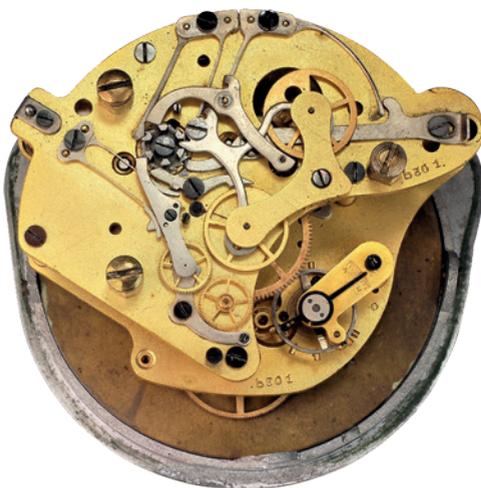


Abb.8 Werk des »Moskauer Jaeger«



Abb.9 Hemmung Jaeger-Le Coultre



Abb.10 Hemmung »Moskauer Jaeger«

Bis zur Kriegsproduktion hatte die Moskauer Flugzeug-Cockpituhr – wie ihre Vorgängerin aus der Schweiz – vergoldete Platinen. Die Serien-Nr. war auf beiden Platinen und auf den Kloben. Eine Hersteller-Kennzeichnung fehlt. Das Jahr der Herstellung steht außen auf dem Gehäuse bei »8«; das Gewicht. »450 ГР« außen bei »4«. Die Zifferblattbeschriftung ist vom Aufbau her sehr ähnlich, im Detail geringfügig anders. So fehlt der Herstellername und der Hinweis auf das 8-Tage-Werk lautet nur »8 ДНЕЙ«.



Abb. 11 Zifferblatt der Bord-Uhr aus Slatoust

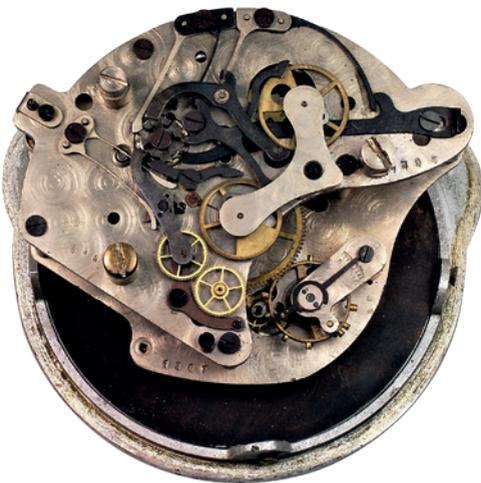


Abb. 12 Werk der Bord-Uhr aus Slatoust

### 1.3. Der »Jaeger aus dem Ural«

Nach der Evakuierung großer Teile der 1. Staatlichen Uhrenfabrik im Dezember 1941 wurden Flugzeughorduhren in Slatoust mit geringen Modifikationen weitergebaut.

Auf dem Zifferblatt (Abb. 11) unterscheidet sich diese spätere Version durch das Fehlen der Stricheinteilung für die fünftel Sekunde und durch eine andere Anordnung der Zahlen für die Stoppminuten.

Das Uhrwerk (Abb. 12) ist identisch mit dem aus Moskau. Bei der Verarbeitung hat die schwierige Situation der Kriegswirtschaft jedoch deutliche Spuren hinterlassen.

Das Gehäuse (Abb. 13) trägt auf der Rückseite, unter der Halterung für die Heizung, das Logo der Slatouster Fabrik, die Serien Nr. des Gehäuses, die nicht identisch ist mit der auf den Platinen ablesbaren Nummer des Uhrwerks, das Gewicht der Uhr: »450 ГР« und das Herstellungsjahr.



Abb. 13  
Kennung der  
Bord-Uhr  
aus Slatoust

In Slatoust sind, wie auch schon bei den Schweizer »Großeltern« und in der 1. Staatlichen Uhrenfabrik, auch Borduhren ohne Indikation für die Flugzeit gebaut worden.

### 1.4. Zurück in Moskau

Im Jahre 1946 wurde die Produktion von Borduhren von Slatoust nach Moskau rückverlegt.



Abb.14 Obere Platine der АЧХ



Abb.15 Untere Platine der АЧХ

Die ehemals 1. Staatliche Uhrenfabrik, »1 ГЧЗ«, unter ihrem neuen Namen als 1. Moskauer Uhrenfabrik, »1МЧЗ«, hat dann bis in die erste Hälfte der 1960er Jahre vier verschiedene Typen dieser Uhr hergestellt:

- »АЧХ«
- »18 ЧС«
- »19 ЧС«
- »56 ЧП«.

Der Grundaufbau dieser Uhren ist identisch. Bei den Typen ohne Flugzeit wurde nur die dafür erforderliche Kadratur weggelassen.

»АЧХ« (АВИАЦИОННЫЕ ЧАСЫ ХРОНОГРАФ)

in einem russischen Fachprospekt:

АВИАЦИОННЫЕ ЧАСЫ АЧХ, АВР-М и АНЧС vom 28. Juli 1948. ist u. a. die Technik der »АЧХ«, dem Flugzeug-Chronographen (Abb.14), und für die Flugzeit-Messung (Abb. 15) mit allen Details beschrieben.

Das beheizbare Uhrwerk ist vom Aufbau bis auf zwei Punkte identisch mit den Vorgängern aus Slatoust und der 1. Staatlichen Uhrenfabrik:



Abb.16 Zifferblatt der АЧХ

Die Nachkriegsuhr aus der 1. Moskauer Uhrenfabrik hat ein 5-Tage-Werk. Dementsprechend steht auf dem Zifferblatt »5 ДНЕЙ« (Abb. 16).

Die Platinen sind nicht mehr vergoldete, wie in der Zeit aus der 1. Staatlichen Uhrenfabrik, sie sind aber deutlich besser veredelt als in der Slatouster Zeit (Abb. 17).

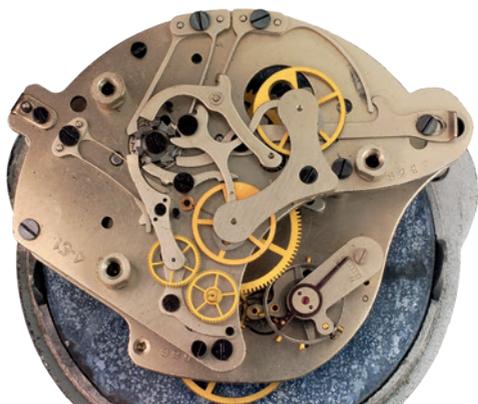


Abb. 17 Werk der A4X



Abb. 18 Kennung der A4X

Auf der Rückseite des Gehäuses (Abb. 18) steht die Typenbezeichnung »A4X«, das Herstellerlogo »M43« in einem Rhombus, die elektrische Spannung für die Heizung »27 V«, die Gewichtsangabe »450 Г« sowie – bis 1953 – das Herstellungsjahr des Gehäuses.

#### »18 ЧС«

Eine Variante der »A4X« mit der Typenbezeichnung »18 ЧС« unterscheidet sich von ihrer Schwester dadurch, dass sie keine Kadratur für die Flugzeit und somit auch keine Flugzeit-Anzeige auf dem Zifferblatt hat (Abb. 19).



Abb. 19 Zifferblatt der »18 ЧС«

Werkseitig, auf der oberen Platine, ist sie identisch mit der »A4X«.

Ein Vergleich der unteren Patine der »A4X« (Abb. 20) mit der der »18 ЧС« (Abb. 21) zeigt die Unterschiede. Die »18 ЧС« hat alle Bohrungen, Fräsungen, Gewinde und Stifte, um die Kadratur für die Flugzeit aufzunehmen.

Das lässt den Schluss zu, dass die »A4X« das Basis-Kaliber war. Die »18 ЧС« war also keine eigenständige Entwicklung sondern ist durch Weglassen der Flugzeit-Kadratur entstanden.

Die mit »18 ЧС« gekennzeichneten Gehäuse, die ich bisher gesehen habe, haben keine Hei-

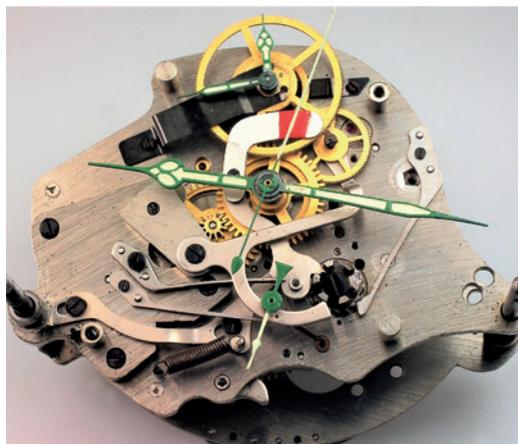


Abb. 20 Untere Platine »A4X«

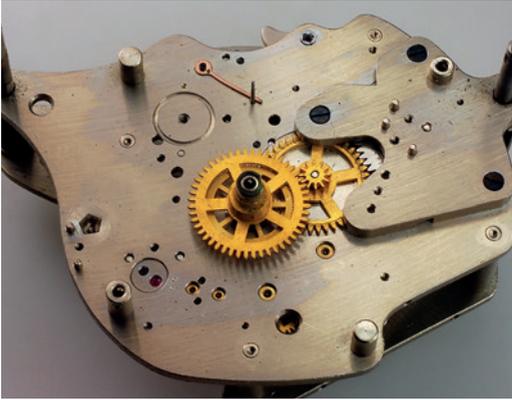


Abb. 21 Untere Platine »18 ЧС«

zung. Wenn eine »18 ЧС« mit einer Heizung ausgestattet werden sollte, erhielt das Werk ein Gehäuse der »АЧХ« mit einer Heizung für das 27 Volt-Netz an Bord von Flugzeugen.

**»19 ЧС«**

Die »19 ЧС« ist vom Werk her baugleich mit der »18 ЧС«. Sie unterscheidet sich aber wesentlich durch das Gehäuse (Abb. 22). Das Gehäuse meiner »19 ЧС« stammt aus dem Jahr 1953. Es trägt neben der Typenbezeichnung das Logo der 1. Moskauer Uhrenfabrik (Abb. 23).



Abb. 22 Zifferblatt der »19 ЧС«



Abb. 23  
Kennung der  
»19 ЧС«

**»56 ЧП«**

Auch die »56 ЧП« aus der 1. Moskauer Uhrenfabrik ist vom Uhrwerk und vom Zifferblatt her baugleich mit der »18 ЧС«. Sie hat aber zusätzlich einen Mechanismus zum Auslösen elektrischer Kontakte (Abb. 24, 25).

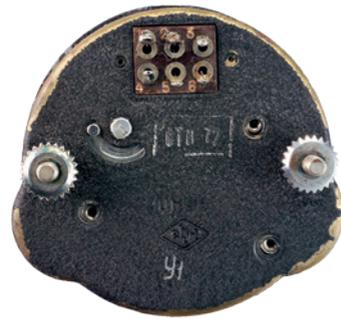


Abb. 24 Gehäuse-Rückseite der »56 ЧП«

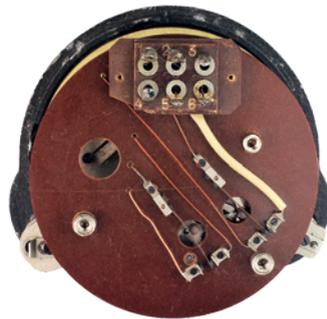


Abb. 25 Schalttafel der »56 ЧП«

Die beiden Kontaktgeber sind an die Chronographen-Kadratur gekoppelt.

»Geber 1« ist auf dem Herzhebel, »Geber 2« auf der Kupplung für das Zwischenrad verschraubt

Beim Starten der Stoppuhr schalten beide Geber einen elektrischen Kontakt in die Position »ein« (Position1). Beim Stoppen schaltet »Geber 2« zurück auf »aus«, der »Geber 1« bleibt in seiner »ein«-Position (Position 2 – Abb.26). Bei Nullstellung schaltet »Geber 1« zurück auf »aus« und der »Zweier« bleibt in seiner »aus«-Position (Position3).



Abb. 26 »56 ЧП« in Position 2

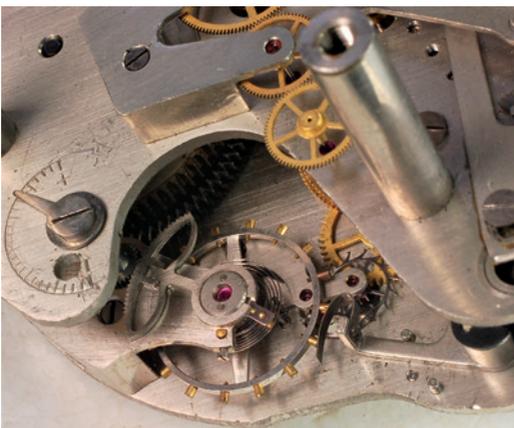


Abb. 27 Reglage aus Tscheljabinsk

## 2. Generation

### *Die Tscheljabinsker Enkel des Jaeger*

30 Jahre lang, etwa von 1930 bis 1960 war Jaeger – Le Coultre mit seiner Chronoflight der »Geistige Vater« aller russischen Flugzeug-Borduhren.

Erst Ende der 1950er Jahre, als sich in der zivilen Luftfahrt der Sowjetunion die Strahlenflugzeuge durchsetzten und die Mikojan/Gurewitsch »MiG 21« zum Standard der Luftwaffen im Warschauer Pakt wurde, hat die Uhrenfabrik in Tscheljabinsk, im Südosten des Ural, eine neue Flugzeugborduhr entwickelt.

Die äußere Form des Gehäuses ist identisch mit der ihrer Vorgänger seit 1930. Das war sicherlich kein Zufall, denn dadurch war es möglich, die Borduhren der ersten Generation durch die russische Eigenentwicklung der zweiten Generation auszutauschen, ohne Veränderungen im Cockpit der Flugzeuge vornehmen zu müssen.

Das neue Basiskaliber unterscheidet sich wesentlich von den »Kindern« der Jaeger – Le Coultre. Es ist schon äußerlich an dem rechtsdrehenden Sekundenzeiger für die Stoppuhr zu erkennen. Ferner hat es zwei Federhäuser und eine in Tscheljabinsk entwickelte Reglage mit einer Breguet-Spirale.

Die Uhren aus Tscheljabinsk haben – bis auf die »АЧС 1 М« – eine zentrale mitlaufende Sekunde.

Über einen Federmechanismus, der durch Drehen des Knopfes bei »4« betätigt wird, kann die Unruhe und damit das Uhrwerk mit all seinen Funktionen gestoppt werden.

Die Flugzeit wird wie bei der »АЧХ« angezeigt: roter Kreis: Flugzeit läuft; rot/weiß: Flugzeit ist in gestopptem Zustand; weiß: Flugzeit ist in Nullstellung.

Und wie bei der Jaeger ist die Kadratur für den Chronographen werkseitig angeordnet und die Kadratur für die Flugzeit zwischen Trägerplatine und Zifferblatt.

Die neukonstruierte Heizung, die innen im Rückdeckel verschraubt ist und mit 27 Volt gespeist wird, ist Bimetall-gesteuert (Abb. 28).

Mit dem Basiskaliber dieser Flugzeug-Cockpituhren sind folgende Typen gebaut worden:

- »АЧС 1« > mit Flugzeit, Chronograph und Heizung;
- »122 ЧС« > ohne eine der Komplikationen;
- »60 ЧП« > mit Chronograph;
- »61 ЧП« > mit Chronograph in einem verschraubten Gehäuse;
- »123 ЧС« > mit Chronograph und Heizung;
- »59 ЧП« > mit Chronograph und elektro-mechanischem Schaltmechanismus.

»АЧС 1«

Von der »АЧС 1« gibt es eine ältere aus den frühen 1960er Jahren (Abb. 29) und ab 1962 eine jüngere Version (Abb. 30). Sie unterscheiden sich durch das Design der Zifferblätter:



Abb. 28  
Heizung der  
»АЧС 1«



Abb. 29  
»АЧС 1«, alt



Abb. 30  
»АЧС 1«, neu

Die älteste mir bekannte »АЧС 1« stammt aus dem Sommer 1961 (Abb. 31, 32). Diese Flugzeug-Borduhr wurde bis Ende der 1980er Jahre gebaut.

»122 ЧС«

Die »122 ЧС« ist die einfachste aus der Serie dieser Borduhren (Abb. 33).

Sie hat das Uhrwerk mit den zwei Federhäusern (Abb. 34).



Abb. 31 Werksansicht der »АЧС 1«

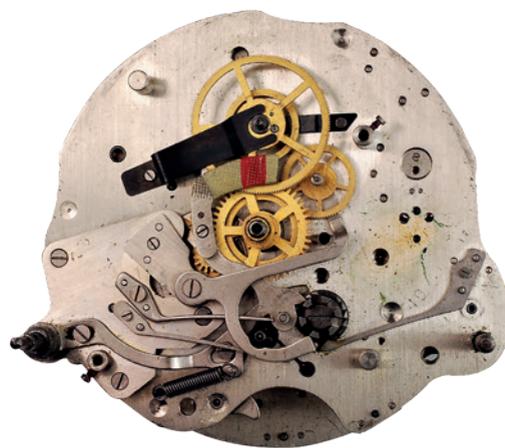


Abb. 32 Werksansicht der »АЧС 1«  
unter dem Zifferblatt



Abb. 33 Zifferblatt »122 ЧС«

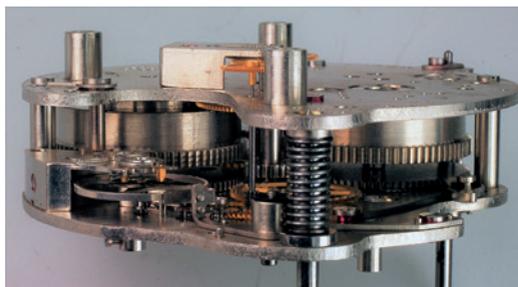


Abb. 34 Uhrwerk »122 ЧС«

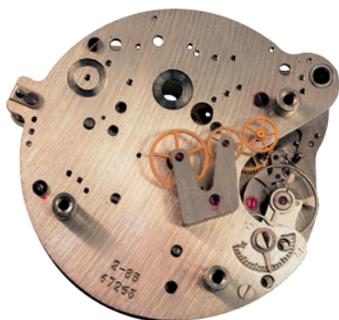


Abb. 35 Obere Platine »122 ЧС«

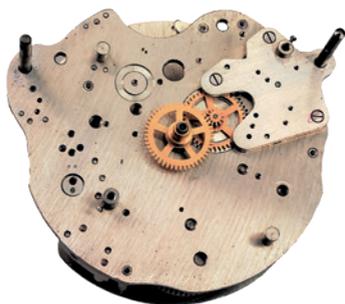


Abb. 36 Untere Platine »122 ЧС«

Das Uhrwerk (Abb. 35) hat lediglich eine Vorrichtung zum Stoppen der Unruhe, wie alle anderen auch. Ansonsten ist es ohne Komplikationen.

Aber weil die Kadraturen für Flugzeit und Chronograph fehlen, eröffnet sie einen Einblick in die rationelle Serienproduktion der Platinen: Die Trägerplatine (Abb. 36) und die Werkplatine sind identisch mit denen der »АЧС 1«. Sie haben alle Bohrungen, Fräsungen und Gewinde, die erforderlich sind, um die Kadraturen für Chrono und Flugzeit aufzunehmen.

Das zeigt, dass die »АЧС 1« das Basis-Kaliber der Borduhren aus Tscheljabinsk ist und dass die »122 ЧС« durch »Weglassen« nicht benötigter Komplikationen für bestimmte Anforderungen entstanden ist.

#### »60 ЧП«

Die »60 ЧП« (Abb. 37) hat zusätzlich die Chronographen-Funktion. Start, Stopp und Nullstellung erfolgen über den Drücker bei »4«. Die gestoppten Sekunden und Minuten werden auf dem Zifferblatt bei »6« angezeigt. Werkseitig ist sie identisch mit der »АЧС 1«.

#### »123 ЧС«

Die »123 ЧС« ist die »60 ЧП« mit Heizung. Sie hat dadurch eine größere Einbautiefe (Abb. 38).

#### »61 ЧП«

Die »61 ЧП« (Abb. 39) ist vom Uhrwerk her baugleich mit der »60 ЧП«. Sie unterscheidet sich durch das wasserdicht verschraubte Gehäuse. Während alle anderen Borduhren in militärischen und zivilen Flugzeugen und Hubschraubern sowie in Straßenfahrzeugen eingesetzt waren, diente die »61 ЧП« aufgrund ihrer Bauart wahrscheinlich in Wasserfahrzeugen.

Die »61 ЧП« ist die moderne Version der weiter oben beschriebenen »19 ЧС« aus dem Jahr 1953 mit dem Logo der 1. Moskauer Uhrenfabrik.

#### »59 ЧП«

Mit der »59 ЧП«, die vom Uhrwerk her identisch ist mit der »60 ЧП«, hat Tscheljabinsk eine »Anleihe« gemacht bei der »56 ЧП« aus der 1. Moskauer Uhrenfabrik.



Abb. 37 Zifferblatt »60 ЧП«



Abb. 38 Gehäuse »123 ЧС«



Abb. 39 Zifferblatt »61 ЧП«

Die »59 ЧП« hat den gleichen Mechanismus zum Auslösen elektrischer Kontakte (Abb. 40) und die gleichen Funktionen, wie bei ihre »Schwester« aus Moskau beschrieben. Die Verdrahtung auf der Bakelit-Platine (Abb. 41) und die sechs Lötkontakte auf der Rückseite des Gehäuses (Abb. 42) sind anders angeordnet, haben aber die gleichen Funktionen. (Beim Öffnen der Uhr sollten zuerst die beiden Halterungsschrauben für die Platine mit den Lötkontakten gelöst werden)

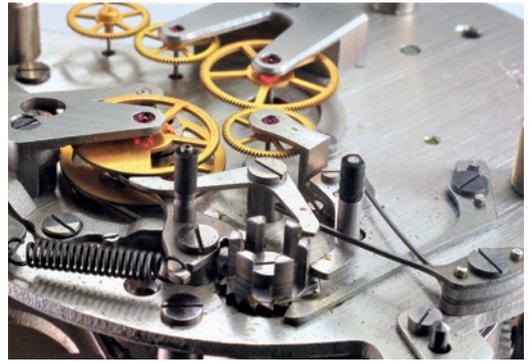


Abb. 40 Schalt-Stifte der »59 ЧП«

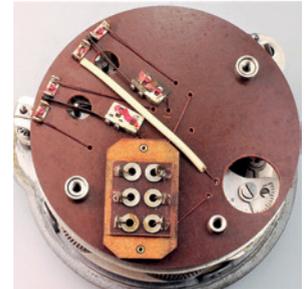


Abb. 41  
Schalttafel der  
»59 ЧП«



Abb. 42  
Rückseite der  
»59 ЧП«

*Schalt-Federn aus Tscheljabinsk*

Für Sammler, die Freude am Detail haben, lohnt es sich, das Gehäuse zu öffnen. Auf der oberen Platine steht neben der Serien-Nr. für das Uhrwerk das Herstelldatum mit Quartal und Jahr.

Ein Vergleich der Chronographen-Kadratur von 1960 bis Mitte der 80er Jahre zeigt eine bemerkenswerte Entwicklung:

Die ersten Bord-Uhren dieser Bauart hatten in der Chronographen-Kadratur vier »klassische« Federn, wie bei der »АЧС 1\_49162\_4-62« zu sehen ist (Abb. 43).

Bei der »АЧС 1\_18317\_3-61« ist die »klassische« Herzhebelfeder durch eine Spiral-Feder ersetzt worden (Abb. 44).

Bei der »60 ЧП\_98966\_2-72« ist zusätzlich die Schalthebelfeder durch eine Spiral-Feder ersetzt (Abb. 45).

Zwei Jahre später ist, wie bei der »59 ЧП\_30634\_1-74« zu sehen, die Feder für die Wippe, mit der die mitlaufende Minute synchronisiert wird, die dritte Spiral-Feder (Abb. 46).

Und das Werk der »60 ЧП\_14745\_4-83« zeigt, dass auch die Kupplungsfeder zu einer Drahtspirale, befestigt auf der verlängerten Achse des Blockierhebels, geworden ist. Lediglich die Schaltradfeder und die Blockierhebelfeder sind noch klassisch ausgeprägt (Abb. 47).

**»АЧС 1 – М«**

Die »АЧС 1 – М« hat die gleichen Komplikationen wie die »АЧС 1«, die »АЧХ« und deren Vorläufer. Dennoch unterscheidet sie sich von ihr schon äußerlich durch zwei Kriterien:

Der zentrale Sekundenzeiger ist der Zeiger für die Stoppsekunde und das Hilfs-Zifferblatt für den Chronographen bei »6« trägt nur den Minutenzählzeiger und zeigt 30 Minuten. Die Sekunde der laufenden Uhr wird nicht angezeigt.

Bei der »АЧС 1« zeigte der zentrale Sekundenzeiger die Sekunden der laufenden Uhr. Der Chronograph hatte einen Zeiger für die Sekunden und einen für 60 Minuten auf dem Hilfs-Zifferblatt bei »6«.

Das Zifferblatt der »АЧС 1 – М« (Abb. 48) ist – abgesehen von den beiden Punkten – identisch mit dem der modernen Version der »АЧС 1«.



Abb. 43 »60 ЧП« mit klassischen Federn



Abb. 44 »АЧС 1« mit 1 Spiral-Feder

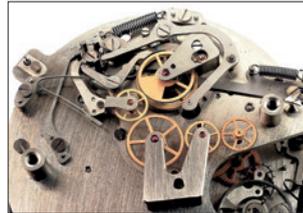


Abb. 45 »60 ЧП« mit 2 Spiral-Federn



Abb. 46 »59 ЧП« mit 3 Spiral-Federn



Abb. 47 »60 ЧП« mit 4 Spiral-Federn



Abb. 48 Zifferblatt der »АЧС 1 - М«



Abb. 49 Gehäuse der »АЧС 1 - М«

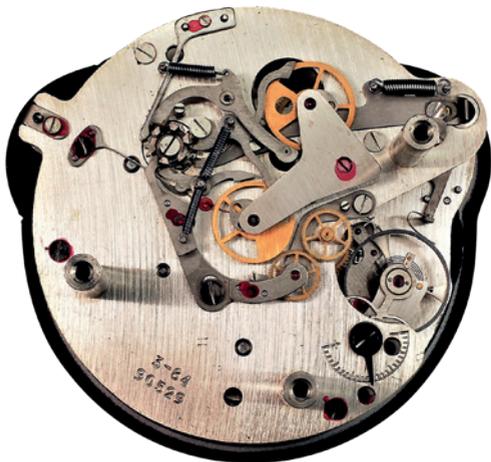


Abb. 50 Werk der »АЧС 1 - М«



Abb. 51 Details der »АЧС 1 - М«

Die äußeren Abmessungen des Gehäuses (Abb. 49), der Trägerplatine und der Werkplatine sind identisch mit der »АЧС 1«.

Das Werk der »АЧС 1 - М« (Abb. 50) unterscheidet sich jedoch grundlegend von dem der »АЧС 1«.

Wesentliche Unterschiede sind beim Übertragungssystem, dem Ankerradkloben und der Chronographen-Kadratur (Abb. 51).

### 3. Generation

Es gibt Uhren, die mit elektrischen Kontakten ausgerüstet sind, deren Einsatzbereich ich nicht einordnen kann.

Durch den Hinweis auf dem Zifferblatt: »ВРЕМЯ ПОЛЕТА«/»Flugzeit« sind sie eindeutig den Uhren für Flugzeuge zuzuordnen.

Mir sind mehrere Uhren dieser »3. Generation« bekannt. Ich beschränke mich auf das »Modell 781«, das ich in meiner Sammlung habe (Abb. 52, 53).



Abb. 52 Zifferblatt  
»Modell 781«



Abb. 53 Rückseite  
»Modell 781«

Um das komplexe Uhrwerk zu zeigen, habe ich diese Uhr geöffnet (Abb. 54, 55):



Abb. 54 Schaltmechanismus »Modell 781«

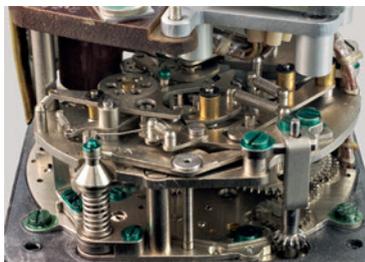


Abb. 55 Schaltmechanismus »Modell 781«

II.: »АВР – М«

In der »ЧАСЫ АВИАЦИОННЫЕ БОРТОВЫЕ ТИПА АВР – М«/»Flugzeug-Bord-Uhr Typ AWR-M« (Abb. 56) schlägt als Basis-Kaliber das »57 128« aus Tscheljabinsk/Molnija (Abb. 57).

Die »АВР-М«/»АВР-М« gibt es in zwei Varianten:

Die ältere Variante hat einen Drehkranz für den Aufzug und die Zeigerstellung (Abb. 58 bis 61). Die Laufzeit dieser Variante beträgt 8 Tage, wie auf dem Zifferblatt zu sehen.



Abb. 56 Schachtel für die »АВР-М«

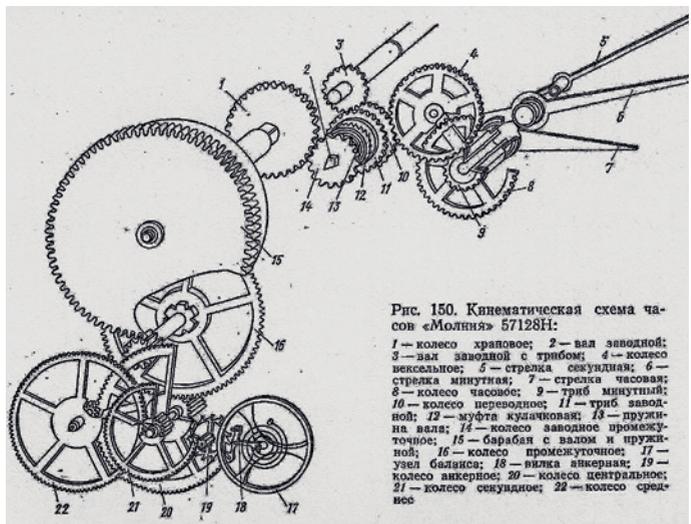


Рис. 150. Кинематическая схема часов «Молния» 57128Н:  
 1 – колесо храповое; 2 – вал заводной;  
 3 – вал заводной с трибом; 4 – колесо вексельное; 5 – стрелка секундная; 6 – стрелка минутная; 7 – стрелка часовая;  
 8 – колесо часовое; 9 – триб минутный;  
 10 – колесо переводное; 11 – триб заводной;  
 12 – муфта кулачковая; 13 – пружина вала; 14 – колесо заводное промежуточное; 15 – барабан с валом и пружиной;  
 16 – колесо промежуточное; 17 – узел баланса; 18 – вилка анкерная; 19 – колесо анкерное; 20 – колесо центральное;  
 21 – колесо секундное; 22 – колесо среднее

Abb. 57 Beschreibung des Molnija-Kaliber »57 128«



Abb. 58 und Abb. 59 »ABP-M«

Nach der Evakuierung der 1. Staatlichen Uhrenfabrik nach Slatoust wurde die ABP-M zunächst in Slatoust gebaut. Die Signatur der Fabrik, die Betriebsspannung für die Heizung von 26,5 Volt und das Gewicht von 300 Gramm waren auf dem Rückdeckel. (Abb. 62).

Nach dem Krieg wurde die »ABP-M« in der »1 ГЧЗ«/ 1. Moskauer Uhrenfabrik (Abb. 63) und in »ЧЧЗ«/Tschistopol (Abb. 64) weitergebaut.



Abb. 60 Aufzug der »ABP-M«



Abb. 62  
Kennung aus  
Slatoust von 1945



Abb. 63  
1 МЧЗ 1951

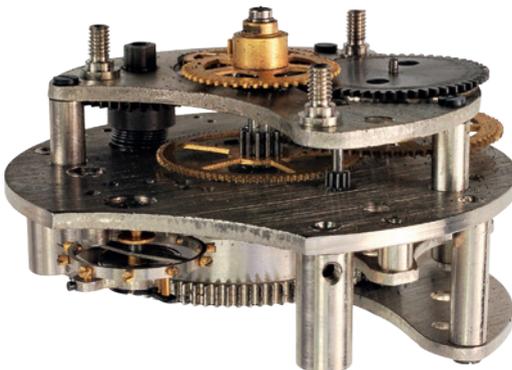


Abb. 61 Werksansicht der »ABP-M«



Abb. 64  
ЧЧЗ 1951



Abb. 65 Werk der »ABP-M« aus Tschistopol



Abb. 67 »ABP-M«



Abb. 66 Tschistopol  
1. Quartal 1955,  
Ser.-Nr.: 72132



Abb. 68  
»ABP-M«

Nur wenige Werke der »ABP-M« mit Kaliber »57 128« tragen eine Signatur der herstellenden Fabrik, wie die abgebildete (Abb. 65, 66) aus Tschistopol mit der Serien-Nummer 72132 aus dem ersten Quartal 1955.

Die zweite Variante der »ABP-M« hatte einen Aufzug und eine Zeigerstellung über einen Stift bei »7:30«. Die Laufzeiten betrug fünf Tage (Abb. 67, 68).

Es gibt zwei Kriterien, um die »ABP-M« von ihren »Schwestern« aus der »Molnija-Familie« zu unterscheiden:

Ein Kriterium ist die Beschriftung »ABP-M« auf dem Zifferblatt oder/und auf dem Rückdeckel.

Das zweite Kriterium ist die elektrische Spannung für die Heizung im Rückdeckel.

Da nur Flugzeuge eine Betriebsspannung von 27 bzw. 26,5 Volt haben, stuft ich auch alle »Kaliber 57 128« mit dieser Spannung auf dem Rückdeckel als Flugzeug-Bord-Uhr ein – auch dann, wenn sie dort keine Kennung »ABP-M« haben.

Es gibt viele Fragen zur »ABP-M«, die ich nicht beantworten kann. Es liegt noch viel Forschungsarbeit vor uns.

So ist mir nicht bekannt, wer dieses Basis-Kaliber mit dem Durchmesser von 57 mm entwickelt hat. Und ich weiß auch nicht, wann die ersten Uhren mit diesem Kaliber gebaut wurden. Die älteste »ABP-M« mit dem Kaliber »57 128«



Abb. 69 Kaliber »57 128« aus der 1 ГЧЗ

in meiner Sammlung stammt aus dem 3. Quartal 1944 (3-44).

In ihrer zivilen Variante wurde das Kaliber »57 128« aber schon vor dem letzten Krieg gebaut. Das zeigt das Zifferblatt mit dem Kürzel der »1 ГЧЗ«/ 1. Staatlichen Uhrenfabrik (Abb. 69).

Ob das Kaliber »57 128« vor dem Krieg auch schon als »ABP-M« gebaut wurde, ist mir nicht bekannt.

### III.: IFF

In den Zeiten des »Kalten Krieges« hatten Ost und West in ihren militärischen und zivilen Flugzeugen eine »IFF«-Einrichtung (Identification Friend Foe) zur eigenen Sicherung an Bord. Dazu kommunizierten die Flugzeuge über Abfragegeräte und Antwortgeräte untereinander und mit den Luftraum-Überwachungssystemen ihrer Bodenstationen. Die Signalgeber an Bord wurden jedoch nicht über eine klassische Borduhr sondern über eine spezielle Schaltuhr gesteuert.

Bei meinem ersten Flug in einer »Tupolew TU 155« älteren Baujahres hatte ich Gelegenheit mit dem Navigator zu reden. Er zeigte mir an seinem Platz, rechts hinten im Cockpit, eine »АЧС 1 – М« als Flugzeugschaltuhr. Auf der linken Seite im Cockpit zeigte er auf eine »black box« mit einem eingebautem Schaltmechanismus mit der Bezeichnung »55 М« auf dem Zifferblatt.

### »129 ЧС«/»55 М«

Eine der Schaltuhren für Flugzeuge aus Tscheljabinsk ist die »129 ЧС«. Ältere Modelle tragen auf dem Zifferblatt die Kodierung »55 М« (Abb. 70). Die Uhr hat umfangreiche elektro-mechanische Schalteinrichtungen. Das Basiskaliber ist nahezu baugleich mit dem der weiter oben beschriebenen »122 ЧС«.

Lediglich das modifizierte Zeigerwerk macht sie zu einer 24-Stunden-Uhr. Das Zifferblatt zeigt eine 24-Stunden- und eine 60-Minuten-Skala. Für einen 48-Stunden-Schaltmechanismus ist zwischen »15« und »16« Uhr ein Sichtfenster, das angibt, ob es sich um die ersten- »1«- oder die zweiten- »2«- 24 Stunden handelt. Das Sichtfenster zwischen »8« und »9« hat eine drehende Scheibe, die das Laufen des Uhrwerks anzeigt. Der rote Zeiger gehört zu einem der drei Schaltmechanismen der Uhr. Er kann nach Herausziehen der Krone bei »8« gestellt werden. Dabei wird das Fenster mit der Laufanzeige des Werks durch eine Scheibe verdeckt. Die Uhr wird mit der Krone bei »16« aufgezogen und mit herausgezogener Krone linksdrehend gestellt. Mit Herausziehen dieser Krone wird die Unruhe über einen Federmechanismus gestoppt.



Abb. 70 Zifferblatt »129 ЧС«/»55 М«



Abb. 71 Rückseite »129 ЧС«/»55 М«

Die 27-Volt-Elektrik der »129 4C«/»55 M« ist über einen 19-poligen Steckanschluss mit dem Flugzeug verbunden (Abb. 71). Die Uhr hat eine auf der Werkplatine verschraubte bimetallich-gesteuerte Heizung und drei Schaltmechanismen.

Der erste Mechanismus (Abb. 72) wird über den roten Zeiger gestellt. Bei Übereinstimmung von gestellter Zeit und Uhrzeit schließt ein elektrischer Kontakt, der zehn Minuten später wieder öffnet.

Der zweite Mechanismus mit zwei Stromkreisen ist an die Uhr gekoppelt. Er schließt und öffnet alle vier Stunden einen Kontakt:

1. Stromkreis  
schließen: 00.00 Uhr/ 04.00 Uhr/...  
öffnen: 00.26 Uhr/ 04.26 Uhr/...  
Stromfluß: 24 Min.
2. Stromkreis  
schließen: 03.47 Uhr/ 07.47 Uhr/...  
öffnen: 04.13 Uhr/ 08.13 Uhr/...  
Stromfluß: 26 Min.

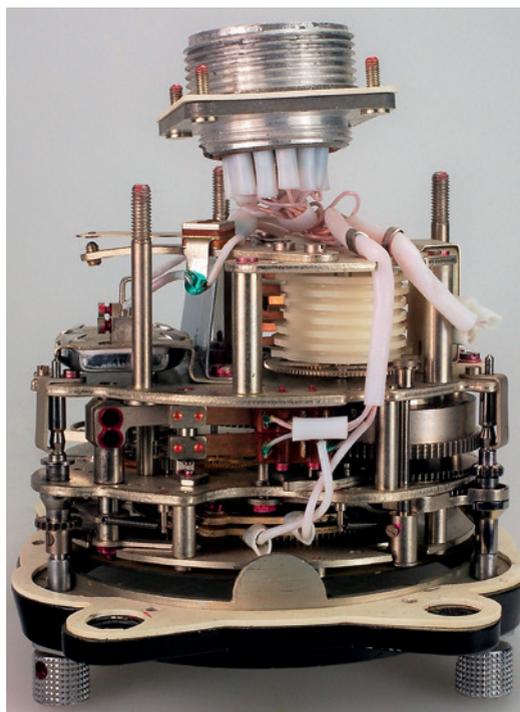


Abb. 72 Werk »129 4C«/»55 M«

Der dritte Mechanismus (Abb. 73) ist ebenfalls an das Uhrwerk gekoppelt. Er hat drei Stromkreise, von denen zwei im 48-Stunden-Turnus geschaltet werden. Dieser Mechanismus schaltet auch das Sichtfenster für die Anzeige des ersten, »1«, und des zweiten, »2«, Tages. Die Schaltvorgänge sind:

1. Stromkreis  
schließen: »2«, 00.00 Uhr  
öffnen: «1», 00.11 Uhr  
Stromfluß: 24 Std., 11 Min.
2. Stromkreis  
schließen: »2«, 22.20 Uhr  
öffnen: «1», 01.43 Uhr  
Stromfluß: 3 Std., 23 Min.
3. Stromkreis  
schließen: »1«, 22.36 Uhr/»2«, 22.36 Uhr  
öffnen: «2», 01.36 Uhr/«1», 01.36 Uhr  
Stromfluß: jeweils 3 Std.

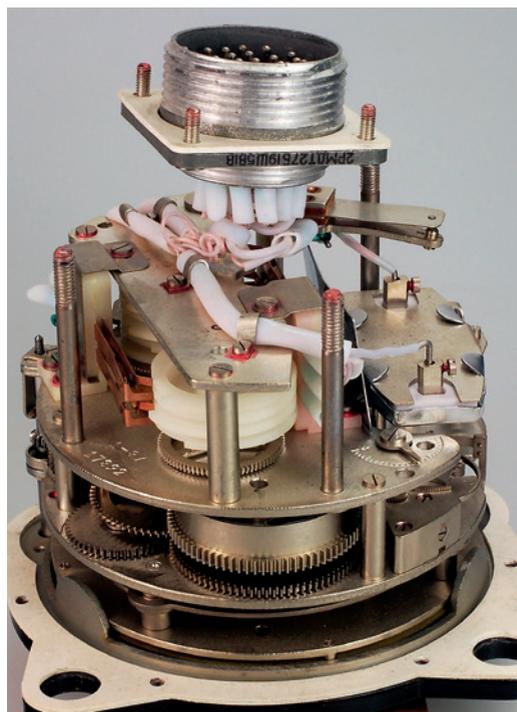


Abb. 73 Werk »129 4C«/»55 M«



Abb. 74 Zifferblatt »652 M«

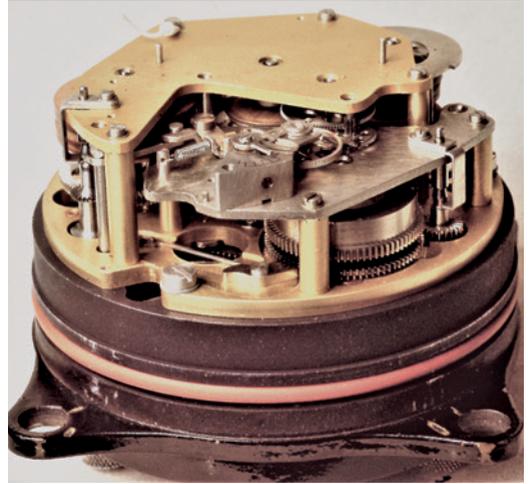


Abb. 75 Werk »652 M«

#### »652 M«

Eine IFF-Uhr mit ähnlichen Schaltmechanismen wie die »129 ЧС«/»55 M« ist die »652 M« (Abb. 74). Sie hat auch ein 24-Stunden-Zifferblatt aber ein Uhrwerk mit einem Federhaus, das sich von allen anderen Borduhren aus Tscheljabinsk grundlegend unterscheidet. Das Werk wird über die Krone bei »16« linksdrehend aufgezogen. Nach Herausziehen dieser Krone lässt sich die Schaltzeit, die mit dem roten Zeiger auf dem Zifferblatt angezeigt wird, rechtsdrehend gegen den Uhrzeigersinn einstellen. Mit der Krone bei »8« wird das Uhrwerk durch Herausziehen gestoppt und kann dann linksdrehend gestellt werden. Die beiden Sichtfenster im Zifferblatt haben die gleiche Funktion wie die bei der »129 ЧС«/»55 M«. Im linken Fenster stehen mit den Ziffern »1« und »2« die Tage und damit eine Positionsangabe für ein Schaltrad-Bündel, das alle 48 Stunden drei elektrische Kontakte schaltet. Zwei weitere Schalträder auf einer anderen Achse geben zeitversetzt alle vier Stunden einen Impuls (Abb. 75).

Das Gehäuse der »656 M« hat eine Einbautiefe von 70 mm und einen Durchmesser von 104 mm. Auf der Rückseite sind die Typen-Nr., die Serien-Nr., 16 Lötkontakte, über die die elektrischen Impulse an Vorrichtungen im Flugzeug



Abb. 76 Rückseite »652 M«

weitergegeben werden, und der Hinweis auf 27 Volt Betriebsspannung. In dem verschraubten Deckel sind die Kontakte für die Übertragung der elektrischen Impulse (Abb. 76).

#### IV.: ТИП 1 als Bord-Uhr

Es gibt viele Beispiele dafür, dass im »Großen Vaterländischen Krieg« die Mangelwirtschaft ungewöhnliche Schritte erforderte. Dazu gehört u. a. auch die Versorgung mit Uhren für unterschiedliche Anwendungen.

Ein Beispiel ist eine ТИП 1 aus Slatoust in einem Karbolit-Gehäuse von 1941 (Abb. 77) und einem Werk aus dem 2. Quartal 1943 (Abb. 78). Wie die Beschriftung auf dem verschraubten Rückdeckel zeigt, ist diese Uhr vorgesehen für eine Heizung

mit einer Betriebsspannung von 26,5 Volt. Die Nenn-Spannung von 27 Volt (+/- 2,7 Volt) ist typisch für Flugzeuge (Abb. 79).

Diese TYP 1 aus Slatoust war also ganz offensichtlich für den Einsatz in einem Flugzeug vorgesehen.

Zum Thema dieses Beitrages finden Sie eine ausführliche Darstellung mit mehr als 1000 Bildern und Scans auf meiner Homepage bei der DGC ([www.dg-chrono.de/Uhrenwissen-Russische-Uhren/Flugzeuge-und-Uhren](http://www.dg-chrono.de/Uhrenwissen-Russische-Uhren/Flugzeuge-und-Uhren)).



Abb. 77 TYP 1 Flugzeug-Borduhr



Abb. 78 Werk der TYP 1 von 1943



Abb. 79  
Kennung aus Slatoust  
von 1941