

Kommandogerät Gamma-Juhasz: Nachlese, Kuriositäten und Telemeter

Hier werden diverse **Zusatz-Informationen** zu den in der Schweizer Armee verwendeten Gamma-Geräten festgehalten. Die Funktion des Kommandogerätes wird erklärt im Bericht: „Mechanische Analog-Computer für schwere Flab-Kanonen – Wirkungsweise des ungarischen Kommandogerätes Gamma-Juhasz“. Zu finden ist er unter www.wrd.ch / Führungssysteme / Anfänge bis 1964. Oder unter www.big.admin.ch, suchen nach „Fliegerabwehr André Masson“. *Die hier oft erwähnten Foto-Nummern dienen nur zur Erinnerung für den Autor, zum rascheren Wiederauffinden der Quellen – dem Leser dienen sie nicht.*

Etwa 25 Jahre lang, von 1938 bis in die 60er-Jahre, wurden die Kommandogeräte gepflegt, weiterentwickelt, für immer grössere Flugzeuggeschwindigkeiten und –distanzen umgerüstet, usw. Selbst die jüngsten Pläne / Elektropläne zeigen noch neu entwickelte Details, so z.B. die elektrische Nachführung der Variablen mit zweistufigen Mikrometern / zweistufigen Motoren, für eine langsame und genaue, resp. für eine schnellere Bewegung, wenn der Istwert noch weit weg ist vom Sollwert. Oder Bild 719, siehe letzte Seite: „Flugrichtung 64“ – eine neue elektrische Verschaltung? Dies erst kurz vor der Verschrottung: 1967 ist die schwere Flab mit den 7.5 cm-Kanonen ausgemustert worden.

Bestände in der Schweizer Armee 1958:

Gemäss einer beim Bundesarchiv aufgefundenen Liste waren im August 1958 die folgenden Stückzahlen von Kommandogeräten vorhanden. Wo die anderswo gefundenen Typen 43/50 (noch ohne Radarstock) hier eingeteilt sind, ist nicht ganz klar.

	Kgt. 40 Rundes Gehäuse Ohne Kurvenflug	Kgt. 43 Eckiges Gehäuse Mit Kurvenflug	Kgt 43/50 R Eckiges Gehäuse Mit Kurvenflug Mit Radarstock
Flab-Truppen	28 Stück	19 Stück	21 Stück
Schule, Ausbildung (zusätzlich)	9 Stück	2 Stück	3 Stück

Bei der Version 43/50 wurden erstmals zwei unterschiedliche Massstäbe eingeführt zwischen Flugzeugausmessung und Ballistik. Die Version 43/50 R hat erneut einen grösseren Vorhalt an den beiden Flugrichtungsarmen, verglichen mit 43/50, siehe die Arbeit „Rechnen mit Stahlkörpern“.

1937 und 1938 sind zwei Serien zu 15 Stück in Ungarn bestellt worden. Mitte 1939 sind erst acht der Geräte einsatzbereit. 1939 Beginn der Arbeiten bei Hasler. Offenbar wurden die ungarischen Geräte nach der Überarbeitung bei Hasler (bessere elektromechanische Komponenten, Relais, Mikrometer, bessere Bremsen bei den Motoren) dann zu Kgt. 40 umgetauft.

Verwirrende Zeichnungen zum Einbau der drei grossen ballistischen Körper:

Die grossen ballistischen Körper stellen speziell berechnete Auszüge aus den Schussbahn-Tafeln dar. Einer speichert z.B. den nötigen Vertikalwinkel der Geschützrohre, um einen Gegenstand in bekannter Horizontalf Entfernung und bekannter Flughöhe zu treffen. Zwei haben mit Flugzeiten zu tun.

Eine ganze Reihe kleinerer Formkörper haben andere Aufgaben (Multiplikationen, Tages-Korrekturen). Von ihnen ist hier nicht die Rede.

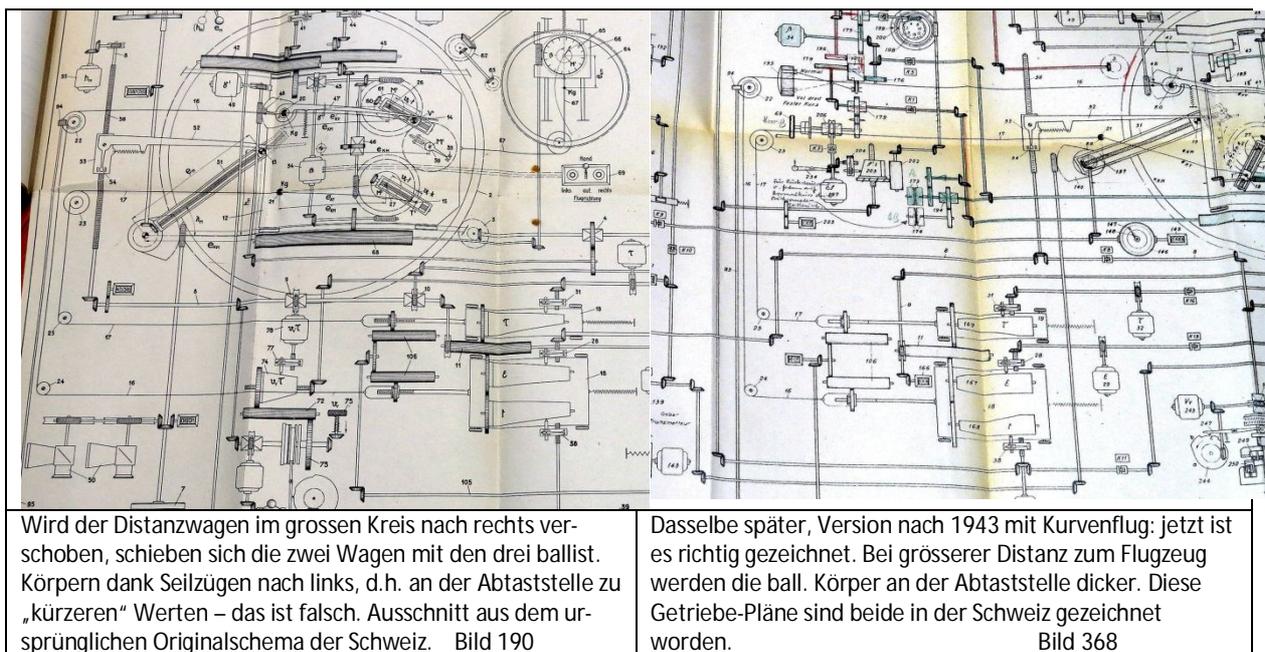
Aus klaren Schemabildern und Fotos der ballistischen Körper (267 Foto, 303-304, 813) geht hervor, dass der dickere Teil der ballistischen Körper für grosse Distanzen codiert. Es finden sich in den Schaltplänen zwei Versionen zum Einbau dieser Körper:

- a) Nimmt die Distanz zum Flugzeug zu, so werden die ball. K. in Richtung zu ihrer Spitze verschoben (d.h. bei der Abtaststelle wird der Formkörper dicker).
- b) Nimmt die Distanz zum Flugzeug zu, so werden die ball. K. in Richtung zu ihrem dicken Ende hin verschoben (d.h. bei der Abtaststelle wird der Formkörper dünner).

Nach anfänglicher Verwirrung scheint jetzt wahrscheinlich: Das ist bloss ein ärgerlicher **Zeichenfehler**, den man spät bemerkt hat, und den man voneinander immer wieder abgezeichnet hat. **Richtig ist a), falsch ist die Version b).**

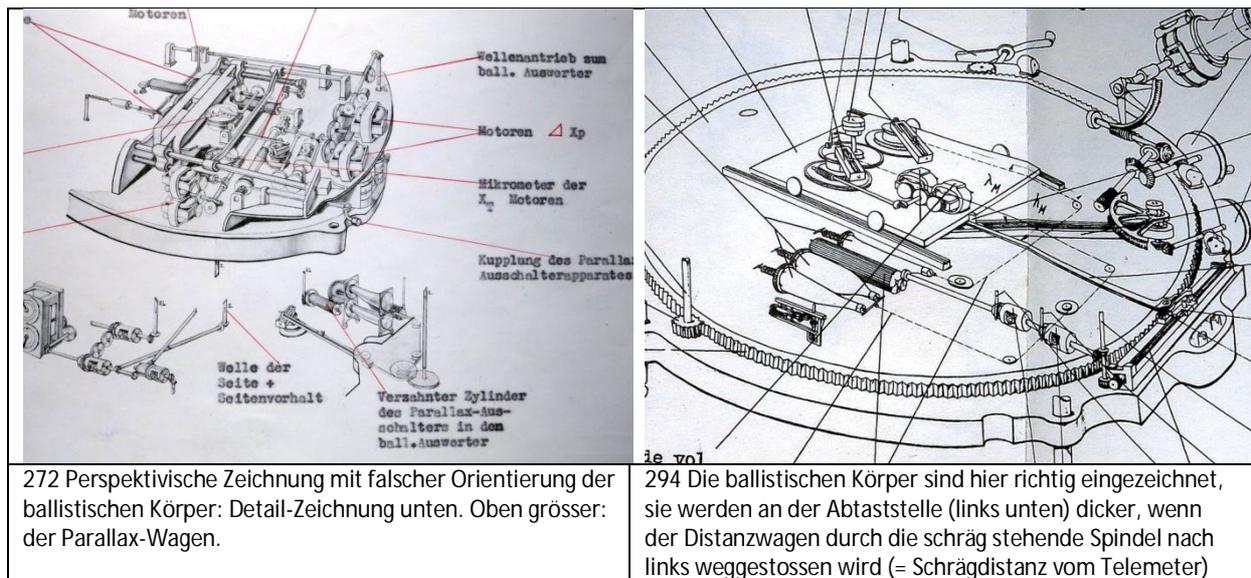
Auf den schweizerischen Plänen des **Getriebe-Schemas** ist in den älteren Versionen die falsche Version b) verzeichnet, bei allen jüngeren (ab 1943, Realisierung des Kurvenfluges) die richtige Version a). Wären wirklich a) und b) beide richtig, so bedingte das einen grösseren Umbau in vielen Teilen, und/oder zwei unterschiedliche Sätze von ballistischen Körpern, usw. Das ist einfach nicht wahrscheinlich.

Die älteren Versionen der technischen Handbücher, noch bei runder Gehäuseform, zeigen auch die **perspektivische Anordnung der einzelnen Getriebe**. Das ist z.T. sehr detailliert gezeichnet – wahrscheinlich stammen diese Zeichnungen noch von der Firma GAMMA in Budapest und sind in der Schweiz neu beschriftet worden (mehrsprachig). Es ist fast nicht möglich, dass ein Land diese komplizierten Maschinen neu kauft, und bereits ab Beginn derart detaillierte Pläne selber zeichnet. Auch in diesen ersten Versionen sind beide Möglichkeiten a) und b) zu finden, die falsche Version b) öfters.



Wird der Distanzwagen im grossen Kreis nach rechts verschoben, schieben sich die zwei Wagen mit den drei ballist. Körpern dank Seilzügen nach links, d.h. an der Abtaststelle zu „kürzeren“ Werten – das ist falsch. Ausschnitt aus dem ursprünglichen Originalschema der Schweiz. Bild 190

Dasselbe später, Version nach 1943 mit Kurvenflug: jetzt ist es richtig gezeichnet. Bei grösserer Distanz zum Flugzeug werden die ball. Körper an der Abtaststelle dicker. Diese Getriebe-Pläne sind beide in der Schweiz gezeichnet worden. Bild 368



Die „**Technische Beschreibung zum Kommandogerät Gamma**“, Ausgabe 1941, ist 3 cm dick und voller Pläne. Insgesamt sind die ballistischen Körper dort **sechsmal falsch** eingezeichnet, **einmal richtig**. Wahrscheinlich sind ungarische Pläne übernommen worden, speziell bei den Perspektiv-Zeichnungen: der Käufer eines solch komplexen Gerätes kann das alles gar nicht selber so detailliert Zeichnen.

Sprach-Spuren:

Derjenige ballistische Körper, der allein auf seinem eigenen Wagen ruht, ist in älteren schweizerischen Dokumenten häufig mit „Gy“ angeschrieben. Das kommt aus der ungarischen Sprache: „Gy“ heißt „Gyújtó“ (Zünder) – Danke István Miklauzič !

Bilder: hu = vermutlich in Ungarn gezeichnet ch = in der Schweiz gezeichnet

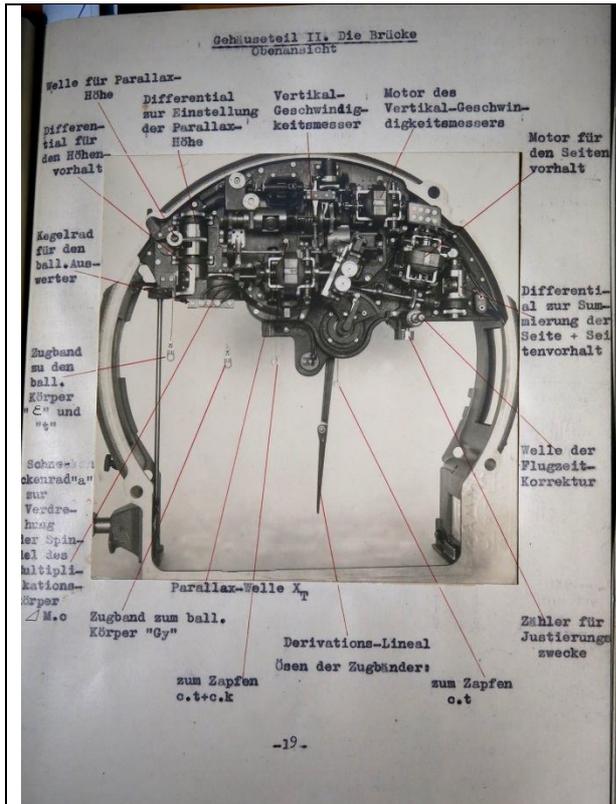
Falsch: 172 ch, 181ch43, 190 ch41, 196hu, 213hu, 214hu, 215hu (mit GY), 272hu = 309hu Parallaxwagen, mit anderer Beschriftung. Späte Reglemente 776ch (ev. 1953): ältere Zeichnung ?

Richtig: 198hu = 294hu (Was wie Maschinenschrift aussieht, ist von Hand beschriftet!). 368ch Schema Modell 43
In den späten Reglementen ist die Orientierung der FK in den Getriebe-Schematas immer richtig. 688, 691, 694 (dicker Stab Seitenvorh. 43/50), 697 (dünne Nadel Seitenvorh 43/50) 842

Ebenfalls zweideutig: Die Ablesung des Seiten-Vorhaltewinkels

An den beiden Flugrichtungsarmen (Bild oben rechts, rundes Gehäuse) wird die Vorhaltstrecke abgetragen. Ab dem symbolisierten Ort des Kommandogerätes in diesem Flugmodell wird eine dünne Nadel an den Treffpunkt gedrückt, und der Vorhaltewinkel direkt ab Modell abgelesen.

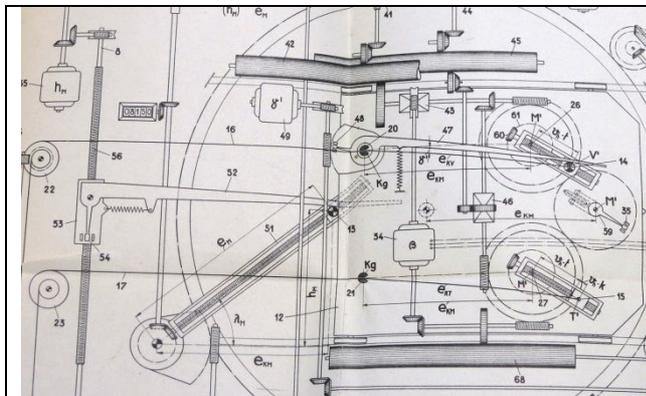
Meistens wird eine **dünne, lange Nadel** gezeichnet (besonders in frühen und mittleren Jahren) – gelegentlich aber auch ein **dicker, teleskopartig ausziehbarer Stößel** (besonders in späten Jahren). Allerdings ist selten in frühen Jahren auch bereits der dicke Stößel anzutreffen, und in späten Jahren ist auch die dünne Nadel zu finden. Es ist also nicht klar, was, wann, wo verbaut wurde und wieso.



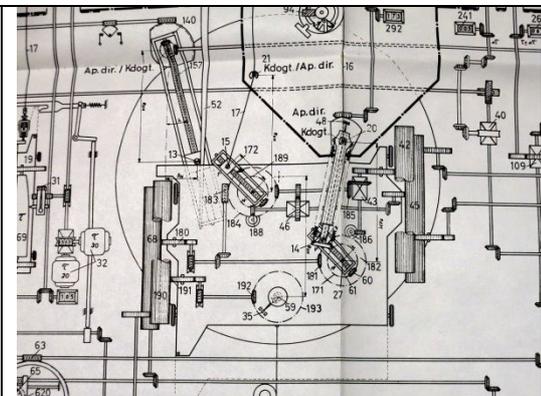
Aus den ersten, von Ungarn erhaltenen Dokumenten 1938: Schön und selten, dass die Nadel klar auch gleich als „Derivations-Lineal“ bezeichnet wird – ein klarer Beweis für diese Korrektur. Die Nadel ist leicht gebogen. Sonst heisst die Nadel meistens: Vorhaltewinkel-Messnadel (oder ähnlich).

Ungefähr links vom Drehpunkt der Nadel hängen die Oesen der beiden Zugbänder, welche die ballistischen Körper auf ihrem Schlitten hin und her ziehen, entsprechend der Horizontalabstand zum Flugzeug. Die anderen Enden der Zugbänder sind nahe bei der Nadel, beschriftet mit „Zum Zapfen...“ – sie werden am Ende der beiden Flugrichtungsarme eingehängt und berücksichtigen somit Schrägdistanz zum Flugzeug (Bewegung Distanzwagen), Flugrichtung (Stellung der Flugrichtungsarme), und den Vorhalt infolge der Geschossflugzeit (abgetragen auf den Flugrichtungsarmen)

Bild 262



Erstes Schema der Schweiz, noch mit doppeltem Geschwindigkeitsmesser horizontal (hier unsichtbar). Die lange Nadel oberhalb/rechts der Bildmitte misst den Winkel zum Treffpunkt, hier am oberen Flugrichtungsarm. Dort wird die Vorhaltstrecke $v_h t$ abgetragen, im richtigen Flugwinkel. Bild 193



Späteres Schema, bereits mit Kurvenflug, versetzte Flugrichtungsarme. Die Bewegungsrichtung des Distanzwagens ist hier um 90° verdreht gezeichnet, auf/ab. Bild 849. Der „dicke Stößel“ ist vereinzelt auch schon früh zu finden, vor Einführung des Kurvenfluges: 297, Hasler_27

Ausnahmen dicker Stößel schon früh: Die Bilder MfK HAS17066/01 und HAS 17067/01 sind datiert mit 1940 (Glas). Ausnahme dünne Nadel erst spät: Bild 363, mit Kurvenflug

Stromzentrale Bilder 720-723, 804 neue Regl. AMP Bgd.: 8728, 8745-8762

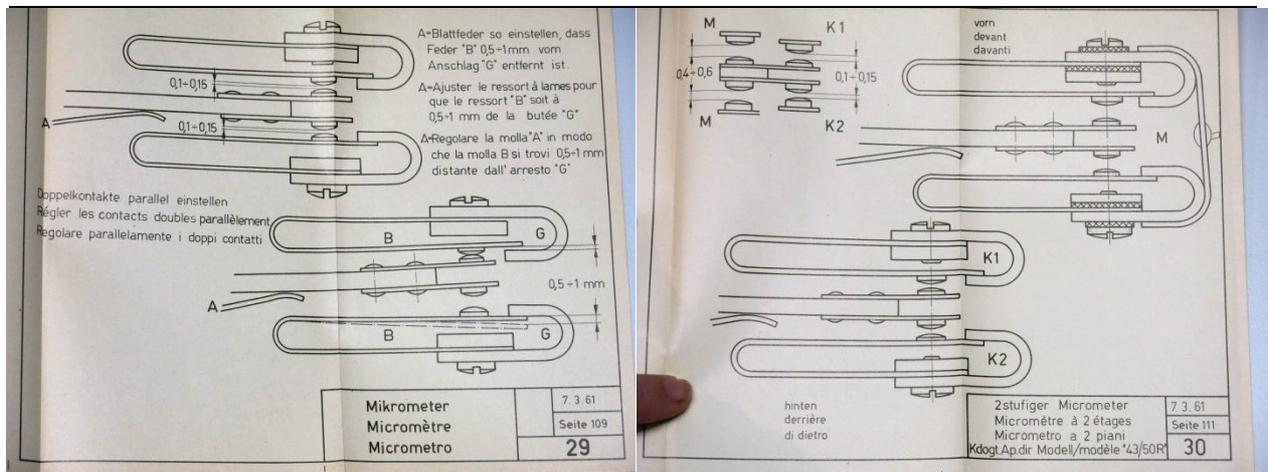
Längs- und Querwind: 786 Wind quer zum Rechner oder quer zur Kanone ?

Elektropläne: klassisch, oder eher Motoren gezeigt (394, 401) oder mit allen Endausschaltern, Rückstellern, Grenzschaltern, Sperrmagneten etc. 717-719 (späte Reglemente)

Elektrische Mikrometer, noch spät verbessert und umgebaut

Die meisten mechanischen Rechengrößen werden „elektrisch umkopiert“, d.h. mit demselben Wert auf eine neue mechanische Drehwelle gebracht, damit mehr Kraft zur Verfügung steht, um nachfolgende Getriebe anzutreiben. Die Eingangs-Größe (die im Normalbetrieb laufend mit dem Flugzeug ihren Wert verändert) steuert mit feinen Kontakten (sog. Mikrometern) andauernd den Elektromotor im Sinne von „aufwärts“ oder „abwärts“, wenn der eine oder der andere Kontakt geschlossen wird. So folgt der Ausgang des Elektromotors laufend dem Eingang, d.h. der bereits bekannten Größe.

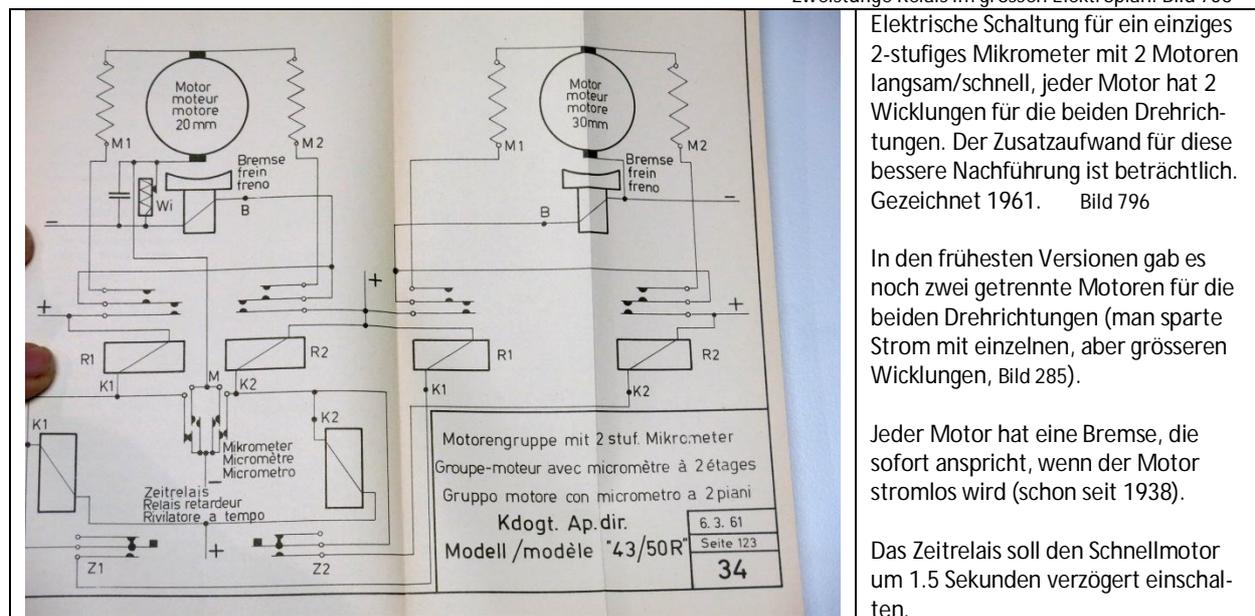
Im Falle einer **geplanten Öffnung** eines historischen Gerätes muss bei diesen Mikrometern grosse Sorgfalt angewandt werden. **Im stromlosen Zustand darf keine Größe mechanisch verändert werden**, sonst gibt das Mikrometer elektrischen Kontakt, aber der Motor folgt nicht – was den Kontakt sofort mechanisch belastet, ev. bis zur Zerstörung. Die Kontaktabstände liegen um die 0.1 mm.



Einstufiges Mikrometer für aufwärts/abwärts-Betrieb 789
Ob es im Ruhezustand meistens so ist, dass **beide** Kontakte 0.1 mm geöffnet sind, und nicht dauernd hin- und hergeschaltet wird, wäre interessant zu wissen: Vgl. Seite 11!

Zweistufiges Mikrometer für aufwärts/abwärts und zusätzlich für schnellen Motor (bei grossen Abweichungen) / langsamen Motor (bei kleinen Abweichungen). K1, K2 ist für feine, M ist für grobe Abweichungen. 790

Zweistufige Relais im grossen Elektroplan: Bild 706



Elektrische Schaltung für ein einziges 2-stufiges Mikrometer mit 2 Motoren langsam/schnell, jeder Motor hat 2 Wicklungen für die beiden Drehrichtungen. Der Zusatzaufwand für diese bessere Nachführung ist beträchtlich. Gezeichnet 1961. Bild 796

In den frühesten Versionen gab es noch zwei getrennte Motoren für die beiden Drehrichtungen (man sparte Strom mit einzelnen, aber grösseren Wicklungen, Bild 285).

Jeder Motor hat eine Bremse, die sofort anspricht, wenn der Motor stromlos wird (schon seit 1938).

Das Zeitrelais soll den Schnellmotor um 1.5 Sekunden verzögert einschalten.

Das Kommandogerät hat in der ursprünglichen Form 1938 (d.h. noch ohne Kurvenflug) 15 Mikrometer, um 15 Grössen umzukopieren. **Das Gerät wird im Betrieb ganz ordentlich geklappert haben!** Im Bild oben sind für die Nachführung einer **einzigen Grösse** sechs Relais und zwei Bremsspulen mit Elektromagneten eingezeichnet. Die Elektromotoren tragen zum Geräusch auch noch bei.

Zuverlässigkeit

In den „Hasler Mitteilungen“ (eine Hauszeitschrift der Firma Hasler, in der Nationalbibliothek in Bern einsehbar) vom April 1946 berichtet Hasler kurz und summarisch von der Zuverlässigkeit, d.h. von den beobachteten Ausfällen ihrer Geräte. Es werden nur die älteren Geräte mit rundem Gehäuse angesprochen – die bereits 1943 entwickelten neuen Geräte mit eckigem Gehäuse, mit Kurvenflug und mit feinerer Handverfolgung dank Verfolgungs-Automatik werden in diesem Beitrag überhaupt nicht erwähnt, mit keinem Satz (Geheimhaltung ? Andere Fehler-Anfälligkeit ?).

Es werden also die Erfahrungen weitergegeben von 15 Geräten einer „forcierten Kriegsserie“, hergestellt durch Hasler. Die 15 Geräte haben in 2 ½ Jahren zusammen 400 Geräte-Monate Dienst geleistet, und in dieser Zeit seien 34, zum auch mindere Störungen vorgekommen. Es ergibt sich also ungefähr **eine Störung pro Gerät und Betriebsjahr**.

Ende 1943 standen **69 Geräte** in Betrieb, alle neueren sicher aus dem Hause Hasler – bis 1946 eher noch mehr. Nur spezielle 15 Geräte werden hier bezüglich Zuverlässigkeit besprochen: Was mag der Grund sein ???

Hasler-Export: Stolze Tatsache oder spät gescheiterte Hoffnung ?

Unklar bleiben die eventuellen Exporte von Hasler ins Ausland. Ab 1949 sind Verhandlungen mit Italien aufgenommen worden, es gab eine Vorführung auf dem italienischen Flabschiessplatz von Sabaudia südlich von Rom (100 Jahre Hasler, 1952).

1951 Versuche im französischen Versuchszentrum Toulon, „mit gutem Erfolg“ (100 Jahre Hasler).

Im Museum für Kommunikation lagern viele Folien mit Berechnungen von Hasler für neue Formkörper, datiert 1950, 51. Sie gelten für die **italienische Kanone 90/53**. Siehe den Bericht „Rechnen mit Stahlkörpern“. Bedeutung „90/53“: Kaliber 90 mm, Rohrlänge 53 mal das Kaliber.

1952 war man in der Flabkommission (Bild 2228) und auch im Jubiläumsbuch 100 Jahre Hasler noch von einem Export nach Italien überzeugt.

Heute ist im Internet nichts darüber zu finden. Schwierig wird die Suche, wenn ev. eine andere Firma als Hasler geliefert hat, z.B. eine Ausland-Vertretung. Da allerdings die Kanone klar bekannt ist, sollte ein Betrieb mit dem Hasler-Kommandogerät trotzdem zu finden sein: Unter https://it.wikipedia.org/wiki/90/53_Mod._1939 sind alle „Centrali di tiro“ erwähnt, aber ohne Hasler. Seltsam... vielleicht ist der Auftrag im letzten Moment doch noch sistiert worden, da die Geräte veraltet waren, und die Entwicklung in Richtung Elektronik weitergegangen ist ?

Im Museum für Kommunikation in Bern lagert ein spezielles Kommandogerät: ein **Prototyp von Hasler**, der mit „fremden“ Beschriftungen (italienisch nur bei den Ausgangs-Anzeigern, französisch am ganzen Gerät) ev. für Auslands-Demonstrationen verwendet worden ist. Seine Okulare von Wild Heerbrugg sind nummeriert (passen zum Gerät) und auch datiert: 1951. Seine sechs Ausgangs-Anzeiger (Werte an die Kanonen) sehen in der Anordnung deutlich anders aus als bei den bisherigen Geräten, brauchen in der Höhe mehr Platz, man musste gar den Deckel erhöhen – d.h. ein neuer ballistischer Korrekturkörper für die Derivation, wie er in den Folien gefunden wurde ist naheliegend.



Direzione Feinbereich: 4 mal 100 ‰ (bei den bisherigen Geräten 43/50 R waren es 2 mal 100 ‰).
Graduazione: Die Skala der Geschossflugzeit geht neu bis **50** Sekunden !! (Bisher bis 30 Sekunden).

Radar-Zwischenstock, unterhalb der Kanonen-Ausgabewerte, zwei weisse Drehzeiger: Es sind nur noch die zwei Folgezeiger grob/fein zur Einstellung der Radardistanz montiert worden. Der Folgezeiger für die Telemeter-Distanz links daneben ist in diesem Prototyp leer geblieben; hier wird ein knapper Einblick ins Innenleben ermöglicht: Tadellos sauber, wie frisch ab Fabrik – nach 66 Jahren.

Hat Hasler ev. Geräte nach Italien geliefert, und die sind dort gleich weiterverkauft worden ? So wäre eine nachträgliche Suche natürlich schwierig.

Vernetzung der Geräte in der Batterie: Mit / ohne Radarbetrieb, optisches Richtgerät etc.

Die Telemeter-Röhre (in der Schweiz: 3 m Länge) ist bei dieser Zeichnung auf dem sog. **Baur-Stativ** montiert (ab 1958), ein drehbares Gerät mit drei Sitzplätzen. Vorher sind die Bedienungleute aufrecht gestanden, neben einem Dreibeinstativ mit dem Telemeter darauf. Bis 1941 oder 1942 mussten die Distanzwerte dem Kommandogerät noch zugerufen werden; damals gab es nur Kabel zwischen Kommandogerät und den Geschützen. Ab ca. 1941 wurde ein „Linearisierungsgerät“ der Contraves AG am Telemeter befestigt, das ermöglichte erstmals die Einrichtung von elektrischen Folgezeigern für die Distanzmessung.

Wie Zeitzeugen berichten, war die korrekte, ruhige und kontinuierliche Erfassung der Distanz das wichtigste Kriterium für die erfolgreiche Berechnung des Treffpunktes. Wahrscheinlich war das Baur-Stativ ein Versuch, diese Messungen zu verbessern.

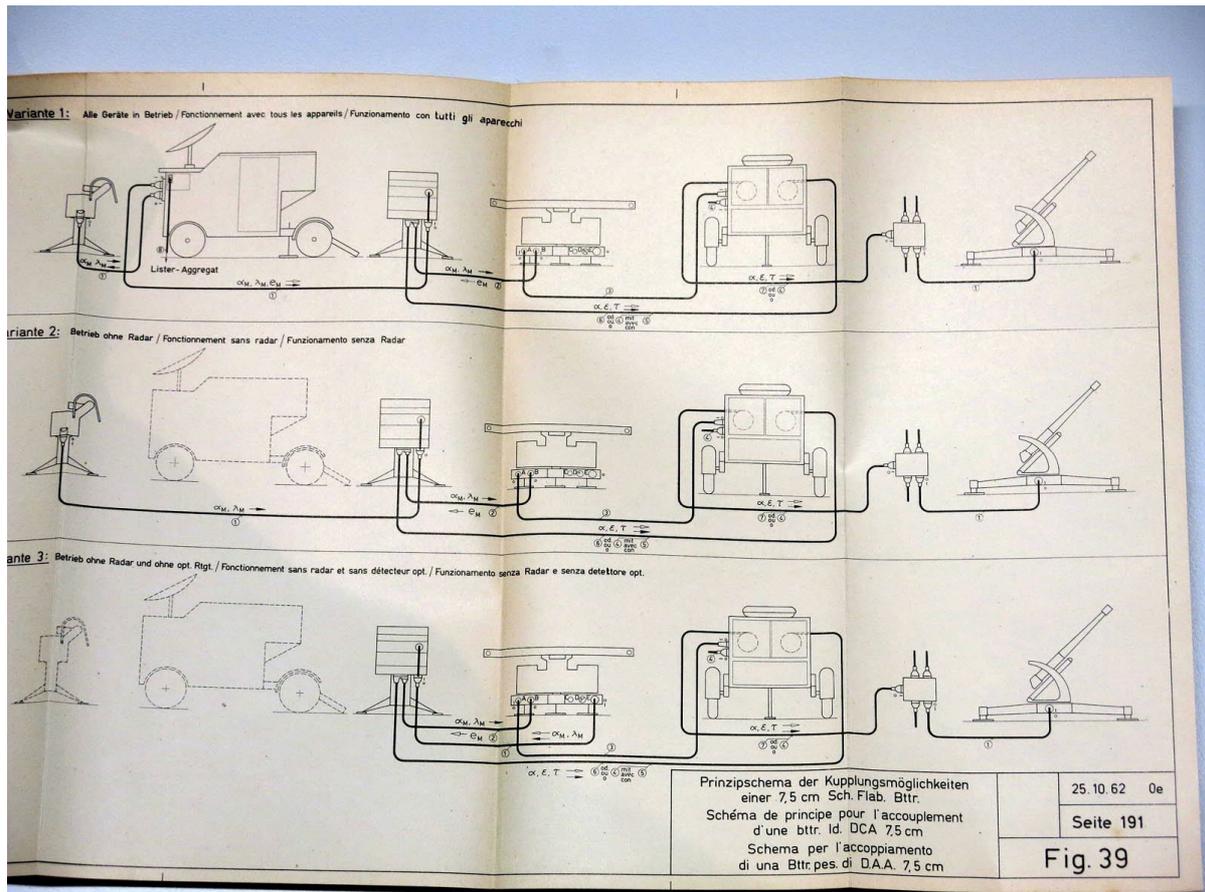


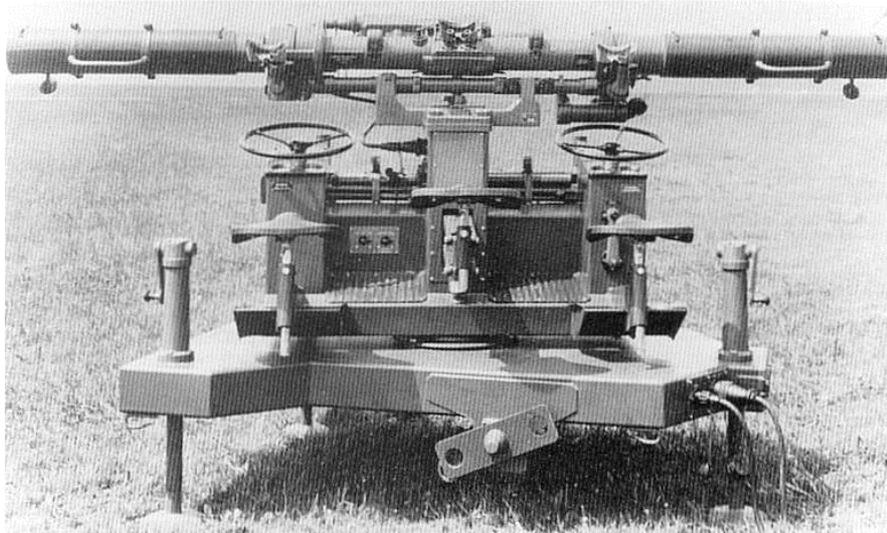
Bild Dübendorf 808 (25.10.1962). Gleich auch Bundesarchiv, 2181 (22.4.1958). 2149

Oberstes Kabel zwischen Telemeter und Kommandogerät: Das Telemeter liefert die Distanz zum Messpunkt – aber das Kommandogerät liefert (zuvor) den Seiten- und den Höhenwinkel zum Flugzeug. Das Kommandogerät signalisiert bei mehreren Fliegern im Verband dem Telemeter, welches Flugzeug bekämpft werden soll. Das wird nur bei der Erfassung von Bedeutung gewesen sein.

Das kann auch rückwärts gehen: Das Telemeter liefert dem KdoGt durch ein anderes Kabel den Seiten- und Höhenwinkel (mittleres Kabel unterste Version), oder das optische Richtgerät oder der Radar liefert den Seiten- und den Höhenwinkel, der Radar auch die Distanz. In diesen Fällen schauen die Bedienungleute am KdoGt nicht mehr durch die beiden Fernrohre. Der Radar ist bei Nacht und Wolken die einzige Möglichkeit, dem Flugzeug zu folgen. Ob in der mittleren Version das optische Richtgerät Vorteile hatte gegenüber den Fernrohren des KdoGt, bleibt offen – vielleicht war es eine zweite oder ev. eine schnellere Möglichkeit, überraschende Flugzeuge zu erfassen.

Das KdoGt erhielt ab 1943 **Nachlaufsteuerungen** zur feineren Erfassung von Höhen- und Seitenwinkel ab Fernrohr, und auch der Distanz ab Folgezeiger. Das 15 Jahre jüngere Baur-Stativ hat ebenfalls solche Nachlaufsteuerungen erhalten (Weg-Geschwindigkeits-Kombination, in Bild 807 oder 2174 genannt: Geschwindigkeits-Variatoren). Beschreibung der Nachlaufsteuerung: siehe Bericht „Rechnen mit Stahlkörpern“, p. 11-13.

Die Geschwindigkeits-Variatoren erlaubten Bewegungen von 0.35 %/sec bis zu 950 / 500 %/sec (Seite / Lagewinkel)



Baur-Stativ, Einachs-Anhänger. Bild: Hermann Schild, Fliegerabwehr, p.49

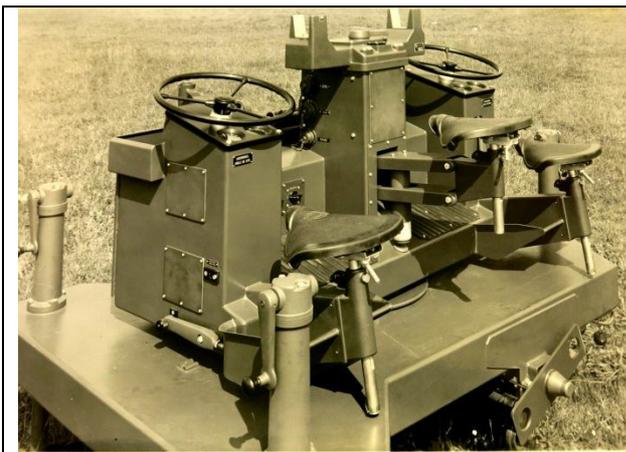
Von links nach rechts: Lagewinkel, Messung der Entfernung, Seitenwinkel.

Wie 2187, Bundesarchiv

Ein Baur-Stativ ohne Tm ist erhalten geblieben und befindet sich bei HAM, in einer Halle in Tavannes (Sommer 2017, mit Rostspuren). Im Bundesarchiv ist unter der Signatur E5460A#1967/127#242* eine Beschreibung und Anleitung zu finden: „Anleitung für den Gebrauch und den Unterhalt des 3m-Tm. 58“, 9.7.58, Franz W. Baur, St-Aubin-Sauges NE. Ein Anschluss-Stecker für den Verographen von Contraves ist am Baur-Stativ vorhanden, für die Tm-Ausbildung. Die Signale werden über Schleifringe vom drehbaren zum festen Teil übertragen.

Es folgen Bilder aus dem Bundesarchiv, Bilder 2171-2197. Adresse Bundesarchiv siehe oben. Bilder Düdbf: 69, 1477, Text 807. Full: 1432.

Jüngstes Stereo-Telemeter Wild 3m auf Baur-Stativ 1958:

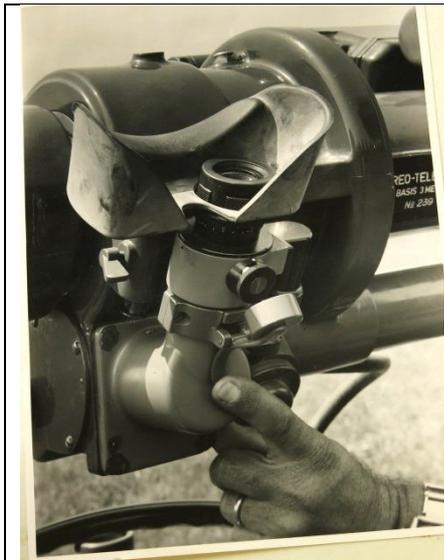


Links Nachführung Lagewinkel, rechts Seitenwinkel, Sattel Mitte Distanzmessung; der Einblick hängt vom Lagewinkel des Flz ab, ev. deshalb Sattel höher, variabel. Unter den Nachführädern liegen Folgezeiger.

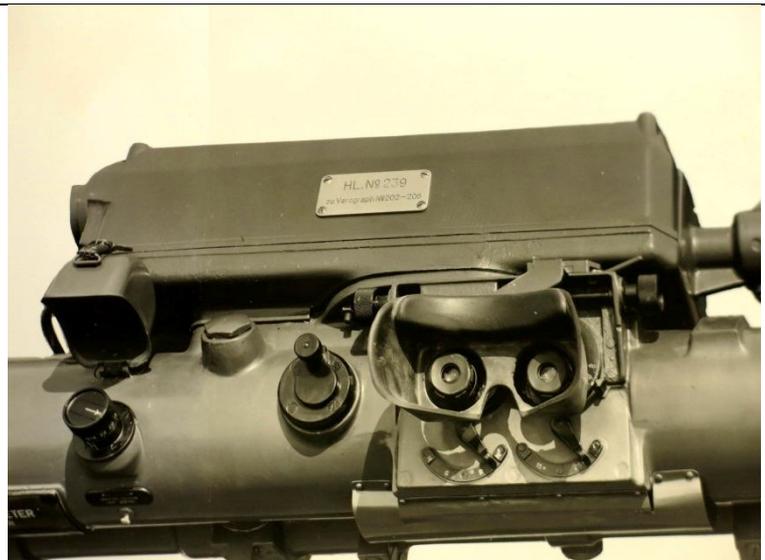


Der Ausblick für Seiten- und Lagewinkel geht fix unter dem Rohr durch, wird durch die Rohrdrehung nicht tangiert. Ausblicksöffnung durch die schrägen Fenster ist sehr ähnlich wie beim Zeiss-Auswanderungsmesser 1917 (!)

Im Bild rechts ist unter dem Ausblick des Seitenrichters eine seltsame Konstruktion, angeschrieben mit „Contraves Zürich“. Was ist das wohl ? Ein fast gleiches Wild-Tm ist heute erhalten im Militärmuseum Full, auf altem Dreibeinstativ, ebenfalls mit zwei Schräg-Ausblicken, ohne diesen Contraves-Zusatz. Ein Stahlkabel scheint über eine Rolle zu führen. Ev. Gewicht-Ausgleich für das HL-Getriebe ?



Der Strahlengang beider Richtmänner geht unter der Röhre vorbei, d.h. der Einblick ist unabhängig vom Flugzeug-Lagewinkel (Röhre dreht sich).



Einblick des Distanz-Messmannes. Vergrößerung 15x / 25x. Darüber das HL-Getriebe, Höhen-Linearisierungs-Getriebe von Contraves, das eine direkte el. Kabelverbindung zum KdoGt ermöglichte (ab 1941 Oder 1942) und die Höhe vereinfachte.



Dickwandiger, armierter (?) Schlauch zu den beiden Röhrenenden: ev. eine Vakuumpumpe zum Trocknen? Das Tm wird mit drei Steckern an den drehbaren Teil des Stativs angeschlossen: >>



>> ... Zum KdoGt, zum Verograph, sowie Steckdose zum „Trockenapparat 80 V“. Ablesung am HL-Getriebe an zwei Skalen: Schrägdistanz und Höhe (bei Bedarf, wird elektrisch weitergeleitet).

Der Blick des Lagewinkel-Richters ist in einer früheren Version des Wild-Tm („5S“ auf Dreibeinstativ, Bild bei Hermann Schild, Fliegerabwehr, p. 32 und p. 146, auch in Dübendorf) noch mit einem einfachen Fernrohr fix mit der Drehung der Tm-Röhre verbunden. Fliegt das Flugzeug sehr hoch über dem Horizont, muss der Lagewinkel-Mann in die Knie und fast von unten hineinschauen. Die Bilder hier mit beidseits konstantem Einblick entsprechen einer jüngeren, bequemeren Version (so auch im Museum Full, 1432).

Alle diese Versuche zur sauberen, ruhigen Distanzmessung mit dem Baur-Stativ ab 1958 sind zu vergleichen mit dem zeitlichen Umfeld:

- 1951-1956 Schweiz. Versuche zur Koppelung des Radars mit dem mechan. KdoGt 43/50 R mit Radarstockwerk.
- 1956 Betriebsaufnahme des Röhrenrechners ERMETH an der ETH; er steht im Dienst bis 1964.
- 1957 wurde die bereits bewilligte Radarisierung des mechanischen KdoGt sistiert, in Erwartung eines neuen elektronischen Feuerleitgerätes mit Radar (später Fledermaus), siehe Brief weiter unten.
- 1959 Zahlreiche ältere Barr & Stroud Telemeter werden ausgeschieden, siehe weiter unten.
- 1959 SETEL fertig entwickelt zur Überwachung der Genauigkeit der Folgezeiger-Führung am KdoGt

Mechanik verliert gegen Radar

Man hat lange gearbeitet an den mechanischen Feuerleitgeräten und sie sogar weiterentwickelt, als sie eigentlich veraltet waren und man schon klar gesehen hat, dass die Entwicklung auf dem Radar-Gebiet erfolgen wird und muss.

Brief von Oberst Triponez, Abteilung für Flugwesen und Flab, an die Kriegstechnische Abteilung 5. Oktober 1959

Bundesarchiv, Bild 2104

Flabzielsuchgeräte:

E5460A#1969/165#1124*

Mit Ihrem Schreiben vom 6.3.1957 meldeten Sie uns, dass von den 70 bewilligten Geräten lediglich 21 Stück für die schweren Flabbatterien mit Feuerleitgeräten Mark 7 und Kommandogeräten 43/50 R fertiggestellt werden. Die Montage der restlichen 49 Geräte wurde damals gestoppt, bis ein Beschluss über die weitere Radarisierung der schweren Flab gefasst wird.

Nachdem die 21 Geräte abgeliefert sind und die weitere Radarisierung der schweren Flab abgelehnt wurde, fragen Sie uns, was zu geschehen habe, da die Bestandteile für die restlichen Flabzielsuchgeräte vorhanden seien. Diese Flabzielsuchgeräte waren für das Flg.57 a *) vorgesehen. Da das Flg. 57 b, abgesehen von der Ballistik, gleich ist wie das Flg. 57 a, sind wir der Auffassung, dass jetzt noch zugewartet werden sollte, bis ein Beschluss über das Flab-Mittelkaliber gefasst wird.

Sig. Triponez

*) Wahrscheinlich Typ „Fledermaus“ oder Vorstufe dazu, damals noch als Einachs-Anhänger. Contraves: „Grossauftrag der BRD führt zum Durchbruch“. In der Schweiz wurde später die „Superfledermaus“ angeschafft, Zweiachs-Anhänger.

(Bild 2152, Abnahmeversuche Flg. 57 a: 1.12.58)

Telemeter-Liquidierung: 2.12.1959

(Bild 2109, Brief v. Generalstabsabt an KTA und Abt. Flugwesen u. Fliegerabw.)

43 Telemeter Barr & Stroud 3m, sowie 28 Telemeter Zeiss 2m werden liquidiert.

8 Telemeter Wild 3m ohne Linearisierungsgetriebe werden in Reserve behalten

Was geschieht mit den Wild-Tm 3m mit HL-Getriebe, steht hier nicht.

SETEL, Eigenentwicklung Emmen: Überwachung von **Seite, Elevation, Tempierung, Entfernung, Lader**. Überwachung der Arbeit der Bedienungsmannschaft, Qualitätskontrolle: Die Entwicklung wurde September 1959 abgeschlossen. Die Kommandogeräte mussten für SETEL angepasst werden, mit Herausführung der Folgezeiger-Werte.

Bundesarchiv, Bild 2107

1967 wurde die schwere Flab 7.5 cm in der Schweiz endgültig ausgemustert.

Neigung zum Schwingen – Was **nie** geschehen darf:

Gefunden aus Frankreich, bei Versuchen **1947** mit einem grossen neuen Rechner, unter http://1951.polytechnique.org/URL/Launet_DCA.pdf p. 23 und 94: (hier gekürzt übersetzt)

Leider waren die elektromagnetischen Nachführungen vom Typ „alles oder nichts“, d.h. links herum oder rechts herum (wie bei Hasler auch, oder wie überall). Alles war für **Instabilitäten** optimal. Bei

den ersten Gesamtversuchen mit dem Prototypen haben die Nachführungen unter grossem Lärm wie wild zu schwingen begonnen, und die „pignon coniques“ (Formkörper ? Kegelrad ?) wurden in wenigen Stunden zerstört. Einige Verbesserungen blieben ohne Erfolg – der Prototyp musste aufgegeben werden.

Um dieses Schwingen zu verhindern, müssen die Kontaktabstände der Mikrometer (< 0.15 mm) und die schnellen magnetischen Bremsen der Elektromotoren sehr gut aufeinander abgestimmt sein !

Ausschnitt aus dem wohl jüngsten Elektroplan: Es wimmelt von Überwachungs- und Sperr-Relais, Grenzwertschaltern, Rückstellern usw. Zwischen Grundniveau und 1. Stockwerk sind die elektrischen Kontakte sichtbar (die Geräte müssen ja zerlegbar sein – auch sämtliche mechanischen Grössen müssen sich auskuppeln lassen zwischen den einzelnen Etagen).

99.5% aller Rechnungen im Kommandogerät erfolgen rein mechanisch, nicht elektrisch! Ausnahme: Elektrische Distanz-Impulse von der Messrolle zur Getriebegruppe für die Ermittlung der Horizontalgeschwindigkeit.

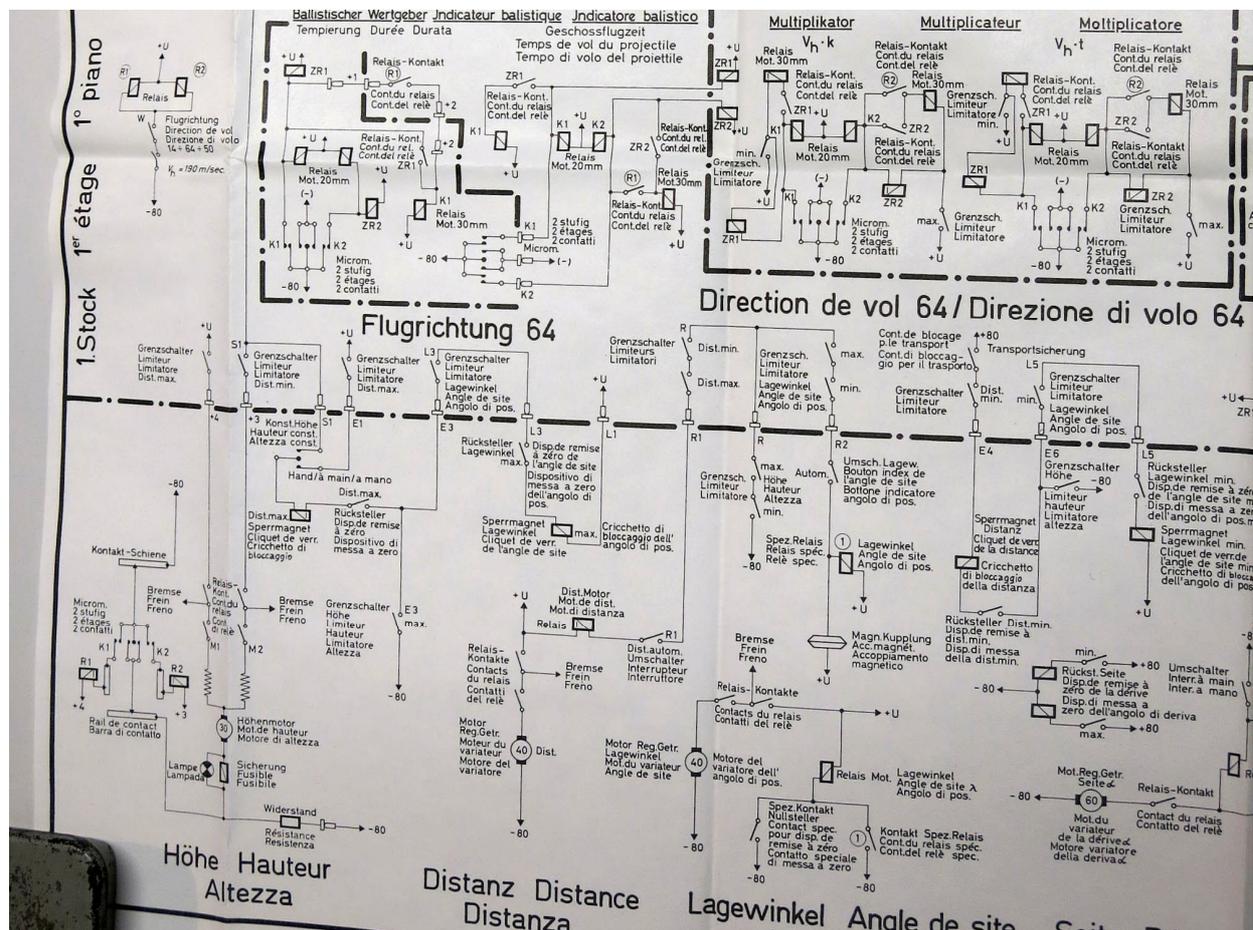


Bild 719, Dübendorf, späte Reglemente 1963/64