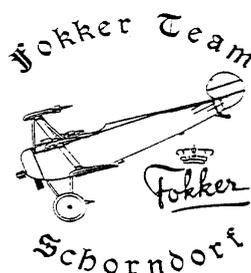


**ACHIM ENGELS**

<http://www.fokker-team-schorndorf.de>

DEUTSCHE FLUGZEUGTECHNIK 1900-1920  
CD 3

# Die Umlaufmotoren der MOTORENFABRIK OBERURSEL A.G.



illustriert mit Grafiken  
aus der Feder des Autors und Fremdgrafiken  
sowie zahlreichen historischen Fotografien.

erarbeitet von  
Achim Sven Engels

neue erweiterte Auflage

Alle Rechte vorbehalten  
insbesondere die der Vervielfältigung  
Umformulierung, Übersetzung  
Datentransfer und Datenspeicherung jeglicher Art  
sowie alle Verfilmungs-, Sende-, Vortrags- und Publikationsrechte.  
Nachdruck, auch auszugsweise, ohne schriftliche Genehmigung verboten.  
1. Auflage 100 Exemplare 1996  
ISBN 3-930571-55-2

C 1996 by Achim Sven Engels  
C E-Book 2000 by Achim Sven Engels  
ISBN 3-930571-60-9

Design: Achim Sven Engels  
Inhalt: Achim Sven Engels  
Druck: **Querdenker Autorenunion**

**printed and released in Germany**

# Inhalt.

---

	Seite
Zum Geleit .....	1

## A. Die Motorenfabrik Oberursel A.G.

1.	Von der Gründung bis zu den ersten Flugmotoren	
1.1.	Das Werksgelände .....	2
1.2.	Erste Erfolge im Motorenbau.....	2
1.3.	Der weitere Aufbau der Firma bis zur Aufnahme der Produktion von Flugmotoren im Jahre 1913 .....	4
2.	Die Produktion von Flugmotoren	
2.1.	Der »GNOM« geht in die Luft.....	5
2.2.	Der Umlaufmotor kommt nach Oberursel.....	7
2.3.	Die Lizenzfertigung des »GNÔME Lambda« als »U 0« bei der MO .....	7
2.4.	Die Entwicklung der Typen »U I«, »U II« und »U III« aus dem »GNÔME Lambda«	
2.4.1.	Der Oberursel »U I«.....	8
2.4.2.	Der Oberursel »U II«.....	9
2.4.3.	Der Oberursel »U III«.....	9
2.5.	Die Umlaufmotoren der Typen »U R II«, »U R IIa«, »U R III« und »U R IIIa«	
2.5.1.	Vom »GNÔME«- zum »Le Rhône«-Umlaufmotor .....	9
2.5.2.	Bei der MO entsteht der deutsche »Le Rhône«.....	10
2.5.3.	Der Oberursel »U R II«.....	10
2.5.4.	Der Oberursel »U R IIa«.....	11
2.5.5.	Der Oberursel »U R III«.....	12
2.5.6.	Der Oberursel »U R IIIa«.....	13
3.	Nicht mehr realisierte bzw. nicht mehr in Serie gegangene Motorprojekte	
3.1.	Umlaufmotoren.....	13
3.2.	Standmotoren.....	14

4.	Bezeichnung der Oberurseler Flugmotoren	
4.1.	Firmenkennzeichnung.....	14
4.2.	Leistungskategorien .....	15
5.	Die MO nach dem Ersten Weltkrieg und ihre Nachfolger	
5.1.	Die Zeit bis zum Ende der MO .....	15
5.2.	Was bis heute von der MO blieb .....	16
5.3.	Die BMW Rolls-Royce als Erbe der MO.....	16

## B. Die Verwendung der Oberurseler Umlaufmotoren in Flugzeugen

1.	Der Oberursel »U O«	
1.1.	Fokker Flugzeugwerke G.m.b.H Schwerin/Meckl.	
1.1.1.	Fokker M.5I.....	15
1.1.2.	Fokker M.5K/E.I.....	19
1.1.3.	Fokker M.6.....	20
1.1.4.	Fokker M.7.....	21
1.1.5.	Fokker M.8.....	22
1.1.6.	Fokker M.9.....	23
1.1.7.	Fokker M.10.....	24
1.1.8.	Fokker M.14/E.II .....	25
1.2.	Halberstädter Flugzeugwerke G.m.b.H	
1.2.1.	Halberstadt A.II.....	26
1.2.2.	Halberstadt B-Typ.....	27
1.2.3.	Halberstadt A 15/B.I.....	27
1.3.	Hansa und Brandenburgische Flugzeugwerke A.G.	
1.3.1.	Hansa Brandenburg W 20/B.....	27
1.4.	Hanuschke Flugzeugbau	
1.4.1.	Hanuschke MED.....	28
1.5.	Pfalz Flugzeugwerke G.m.b.H. Speyer	
1.5.1.	Pfalz A.I .....	28
1.5.2.	Pfalz E.I .....	29
1.6.	Flugmaschine Rex G.m.b.H	
1.6.1.	Rex Jagdeinsitzer .....	30

2.	Der Oberursel »U I«	
2.1.	Ago Flugzeugwerke Berlin-Johannisthal	
2.1.1.	Ago B.....	31
2.2.	Euler Flugmaschinenwerke Frankfurt a.M.	
2.2.1.	Euler D.I.....	31
2.2.2.	Euler D.II.....	32
2.2.3.	Euler Dreidecker.....	32
2.2.4.	Euler Vierdecker.....	32
2.3.	Fokker Flugzeugwerke G.m.b.H Schwerin/Meckl.	
2.3.1.	Fokker M.14/E.III.....	32
2.3.2.	Fokker M.17/D.II.....	34
2.3.3.	Fokker M.22/D.V.....	36
2.4.	Gothaer Waggonfabrik, Abteilung Flugzeugbau	
2.4.1.	Gotha LD 1.....	38
2.4.2.	Gotha LD 1a.....	38
2.4.3.	Gotha LD 3.....	38
2.4.4.	Gotha LD 4.....	38
2.4.5.	Gotha LD 5.....	38
2.5.	Pfalz Flugzeugwerke G.m.b.H. Speyer a.Rh.	
2.5.1.	Pfalz A.II.....	38
2.5.2.	Pfalz E.II.....	39
2.5.3.	Pfalz E.III.....	39
2.5.4.	Pfalz E.VI.....	39
2.6.	Siemens-Schuckert Werke, Abteilung Flugzeugbau	
2.6.1.	SSW E.III.....	40
3.	Der Oberursel »U.III«	
3.1.	Euler Flugmaschinenwerke Frankfurt a.M.	
3.1.1.	Euler Dreidecker.....	41
3.2.	Fokker Flugzeugwerke G.m.b.H. Schwerin/Meckl.	
3.2.1.	Fokker M.15/E.IV.....	41
3.2.2.	Fokker M.19/D.III.....	42
3.3.	Hansa und Brandenburgische Flugzeugwerke A.G.	
3.3.1.	Hansa Brandenburg W 16/ED.....	44
3.4.	Pfalz Flugzeugwerke G.m.b.H. Speyer a.Rh.	
3.4.1.	Pfalz E.IV.....	44

4.	Der Oberursel »U R II«	
4.1.	Fokker Flugzeugwerke G.m.b.H. Schwerin/Meckl.	
4.1.1.	Fokker V.I .....	45
4.1.2.	Fokker V.4 .....	47
4.1.3.	Fokker V.5/Dr.I .....	48
4.1.4.	Fokker V.9/D.VI .....	49
4.1.5.	Fokker V.12 .....	51
4.1.6.	Fokker V.16 .....	52
4.1.7.	Fokker V.17 .....	53
4.1.8.	Fokker V.25 .....	54
4.1.9.	Fokker V.26 .....	55
4.1.10.	Fokker V.33 .....	56
4.2.	Kondor-Flugzeugwerke G.m.b.H.	
4.2.1.	Kondor D.I .....	58
4.2.2.	Kondor D.II .....	58
4.3.	Pfalz Flugzeugwerke G.m.b.H. Speyer a.Rh.	
4.3.1.	Pfalz D.VI.....	59
4.3.2.	Pfalz Dr.II.....	59
5.	Der Oberursel »U R III«	
5.1.	Fokker Flugzeugwerke G.m.b.H. Schwerin/Meckl.	
5.1.1.	Fokker V.7 .....	61
5.1.2.	Fokker V.13 .....	62
5.1.3.	Fokker V.28 .....	63
5.2.	Kondor-Flugzeugwerke G.m.b.H.	
5.2.1.	Kondor D.VI .....	64
5.2.2.	Kondor E.III.....	64
5.3.	Pfalz Flugzeugwerke G.m.b.H. Speyer a.Rh.	
5.3.1.	Pfalz D.VII.....	64
5.3.3.	Pfalz D.VIII.....	66
6.	Produktionszahlen der Oberurseler Motorenfamilie	
6.1.	Gesamtzahlen der fertiggestellten Motoren .....	68
6.2.	Fokkers Einfluss auf Lieferungen der Motorenfabrik Oberursel A.G. ....	72

## C. Die Technik, Wartung und Instandhaltung der Umlaufmotoren

### 1. Anleitung zur Behandlung des deutschen Rotations-Motors »GNÔME« (Oberursel »U 0«)

1.1. Vorwort.....	73
1.2. Beschreibung des Motors .....	74
1.3. Fertigmachen zum Start.....	75
1.4. Betriebsmaterialien .....	76
1.5. Ursachen von Betriebsstörungen und ihre Abhilfe .....	77
1.6. Außerbetriebsetzung und Reinigung.....	79
1.7. Montage des Motors.....	79
1.7.1. Zur Montage der Pleuellstangen in die Pleuellbolzenstange.....	81
1.7.2. Einsetzen der Pleuellstangen mit Pleueln .....	82
1.7.3. Montage des Pleuellventils .....	82
1.7.4. Das Pleuellwellenlagergehäuse.....	83
1.7.5. Die Pleuellventile .....	83
1.7.6. Einstellung der Pleuellströmung .....	83
1.8. Zündung.....	84
1.9. Die Ölpumpe .....	84
1.10. Unterhaltung und Reinigung .....	84

### 2. Beschreibung des 100 PS Umlaufmotors Typ »U I«

2.1. Die Wirkungsweise des Motors	
2.1.1. Die 4 Takte des Motors .....	86
2.1.2. Schema für die Drehrichtung der Einzelteile des Motors .....	87
2.1.3. Schema für die Drehrichtung der Einzelteile des Motors im Längsschnitt .....	88
2.2. Die Vergasung	
2.2.1. Schema für die Vergasung.....	89
2.2.2. Der Vergaser des Oberurseler Motors .....	90
2.3. Die Ölung des Motors	
2.3.1. Die Ölung des Oberurseler Umlaufmotors .....	90
2.3.2. Die Ölpumpe .....	91
2.4. Die Zündung	
2.4.1. Das Zündschema .....	92
2.4.2. Die Bosch-Zündkerze für den Oberursel-Motor.....	94

2.4.3. Der Bosch-Umschalter .....	94
2.4.4. Die Einstellung des Zündapparates am 100 PS Oberursel-Motor .....	94
2.4.5. Vorrichtung zum Außerbetriebsetzen eines schadhaft gewordenen Zylinders .....	94
2.4.6. Anlassen des Motors mit einer Anlassvorrichtung.....	96
2.4.7. Der Anlassmagnet System I.....	97
2.5. Die Ventilsteuerung	
2.5.1. Das selbsttätig arbeitende Einlassventil des Motors .	98
2.5.2. Die Steuerung des Auspuffventils .....	99
2.5.3. Der Auslassventilschluss.....	100
2.6. Leistungsprüfer	
2.6.1. Umdrehungszähler mit Antrieb Oberursel .....	100
2.7. Benzinzufuhr	
2.7.1. Schema der Benzinzufuhr bei Fokker-Flugzeugen .	101
2.7.2. Der Benzin-Drosselhahn .....	102
2.7.3. Der Druckmanometer.....	102
2.7.4. Der Benzinreiniger .....	103
2.7.5. Die Benzinuhr.....	103
2.8. Kraftübertragung	
2.8.1. Befestigung der Luftschraube .....	104
2.9. Motoraufbau mit Bezeichnung der Einzelteile	
2.9.1. Der Umlaufmotor im Längsschnitt .....	105
2.9.2. Aufbau von Gehäuse »U I« mit Zylindern.....	105
2.9.3. Aufbau der Kolben mit Einlassventilen und Stangen	106
2.9.4. Einbau der Stangen und Kolben in die Zylinder .....	108
2.9.5. Einbau der Kurbelwelle .....	108
2.9.6. Anbau vom Kurbellagergehäuse .....	109
2.9.7. Anbau des Steuergehäuses.....	110
2.9.8. Einbau der Auspuffventile mit Gehäuse und Einstellung derselben.....	110
2.9.9. Anbau der Zwischenscheibe mit Planetengetriebe, Propellerzapfen u. kleiner Einzelteile .....	111
2.9.10. Aufbau der Motoraufhängungsscheibe.....	112
2.9.11. Einbau des Motors in das Flugzeug .....	112
2.9.12. Einbauzeichnung für 100 PS Oberursel-Motor.....	113
2.10 Merkblatt über wichtige Ziffern des Motors .....	114
2.11. Handhabung .....	114

3.	Beschreibung des 160 PS Umlaufmotors Typ »U III«	
3.1.	Entfällt.....	117
4.	Beschreibung und Betriebsvorschrift der Oberursel »UR« Motoren	
4.1.	Vorwort.....	117
4.2.	Beschreibung des Motors	
4.2.1.	Der Motor .....	119
4.2.2.	Die Wirkungsweise.....	120
4.2.3.	Die Zündfolge.....	120
4.2.4.	Die Steuerung .....	120
4.2.5.	Die Brennstoffzuführung.....	121
4.2.6.	Die Zündung.....	121
4.2.7.	Die Ölung .....	122
4.3.	Betriebsvorschriften	
4.3.1.	Betriebsstoffe .....	123
4.3.2.	Fertigmachen zum Fluge.....	123
4.3.3.	Anwerfen des Motors .....	124
4.3.4.	Behandlung nach dem Fluge .....	125
4.3.5.	Betriebsstörungen und deren Beseitigung .....	125
4.4.	Montage-Anleitung	
4.4.1.	Auseinandernehmen .....	126
4.4.2.	Instandhaltung und Überholung .....	127
4.4.3.	Ventile und Zylinder .....	127
4.4.4.	Pleuelstangen und Gleitringe .....	128
4.4.5.	Kolben.....	128
4.4.6.	Steuerung.....	128
4.4.7.	Kurbelwelle.....	128
4.4.8.	Zusammensetzen.....	128
4.4.9.	Einstellung der Steuerung .....	130
4.4.10.	Einstellung der Zündung .....	130
4.5.	Anhang: 9 Tafeln.....	131

## ZUM GELEIT

Dies ist nun bereits das dritte Heft unserer Reihe

### **DEUTSCHE FLUGZEUGTECHNIK 1900 - 1920**

und wir freuen uns ganz außerordentlich darüber, dass diese kleinen Heftchen sich so großer Beliebtheit erfreuen und die Zahl der Leserschaft ständig weiter anwächst.

In diesem Heft beschäftigen wir uns mit den Aggregaten der Motorenfabrik Oberursel A.G. in Oberursel bei Frankfurt im Taunus. Der größte Teil dieser Veröffentlichung basiert auf den originalen Wartungs- und Bedienungshandbüchern der behandelten Motore.

Ziel ist es, die Geschichte der Motorenfabrik Oberursel A.G., kurz MO genannt, sowie die Entwicklung der Flugmotore in diesem Werk bis zum Jahre 1920 nachzuzeichnen, und daran anschließend die einzelnen Motore in ihren technischen Details zu betrachten, um dadurch ein Verständnis für die Arbeitsweise der Umlaufmotore sowie ihrer Entwicklung zu schaffen.

Während unserer Recherchen erhielten wir von vielen Seiten äußerst wertvolle Unterstützung. Wir möchten es daher keinesfalls versäumen uns dafür in angemessener Weise zu bedanken. Besonderer Dank gebührt hierbei Herrn Walter Hausmann von BMW Rolls-Royce sowie den beiden Herren Ludwig Calmano und Jürgen Fischer des Vereines für Geschichte und Heimatkunde e.V. in Oberursel. Nicht vergessen wollen wir auch Peter M. Grosz, der immer wieder durch fachkundige Beratung half.

Die freundliche Unterstützung der oben genannten Personen und die Einsicht in die Archive und Sammlungen der erwähnten Institutionen trugen in ganz erheblichem Maße dazu bei, dass dieses Heft derart umfassend und komplett zusammengestellt werden konnte, wie es der verehrten Leserschaft nun auch endlich vorliegt.

Wir wünschen auch diesem Werk, dass ihm ein ähnlicher Erfolg beschieden sein mag, wie den beiden vorangegangenen Heften.

Achim Sven Engels

Waiblingen, den 19. Februar 1997

# A. Die Motorenfabrik Oberursel A.G.

## 1. Von der Gründung bis zu den ersten Flugmotoren

### 1.1. Das Werksgelände

In einigen Geschichtsbüchern kann man darüber lesen, was auf dem Gelände der späteren Motorenfabrik Oberursel A.G. vor deren Gründung vor sich ging. Bis zum Jahre 1866 läßt sich im Gehwannenbuch der Stadt Oberursel die Lage einer Mühle am Urselbach ausmachen, die dem Müller *Wiemers* gehörte. Diese Mühle wurde erstmals im städtischen Spezial-Gewerberegister von 1850 aufgeführt. Die Mühle bestand wohl bis in das Jahr 1870, als das Anwesen von *Vincent von Wasilewski* gekauft wurde, der beabsichtigte dort eine Kalbsledergerberei aufzubauen und braunes Kalbsleder sowie Wichsleder herzustellen. Bereits sechs Jahre später, also 1876, übernahm *Philipp Modrow* das Gelände und formte die Gerberei in eine Geflügelzüchterei um. Diese Modrowsche Geflügelzüchterei erlangte offenbar überregional einen sehr guten Ruf, und es wird berichtet, dass verschiedentlich auch hoher Adel die Anlagen besichtigte. Trotz aller Anerkennung wurde die Züchterei bereits 1880 wieder geschlossen.

Im Jahre 1883 wurde das Gelände von den Gebrüdern *Seck* aus Bockenheim übernommen, die auf ihm eine Eisengießerei und Maschinenfabrik einrichten, deren Hauptaugenmerk auf der Produktion von Walzenmühlen lag. Mit dieser Fabrik der Familie *Seck* war der Grundstein für die MO gelegt.

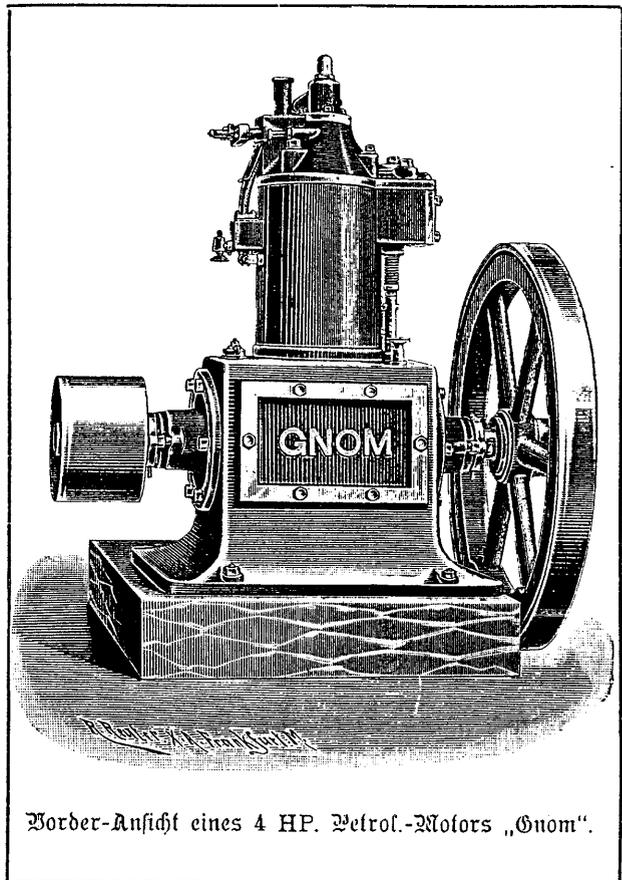
Bis zum Jahre 1890 bestand darüber hinaus auf dem ehemaligen Mühlengelände noch eine Fabrik, welche Dachpappe unter der Bezeichnung "Antilementum" herstellte.

### 1.2. Erste Erfolge im Motorenbau

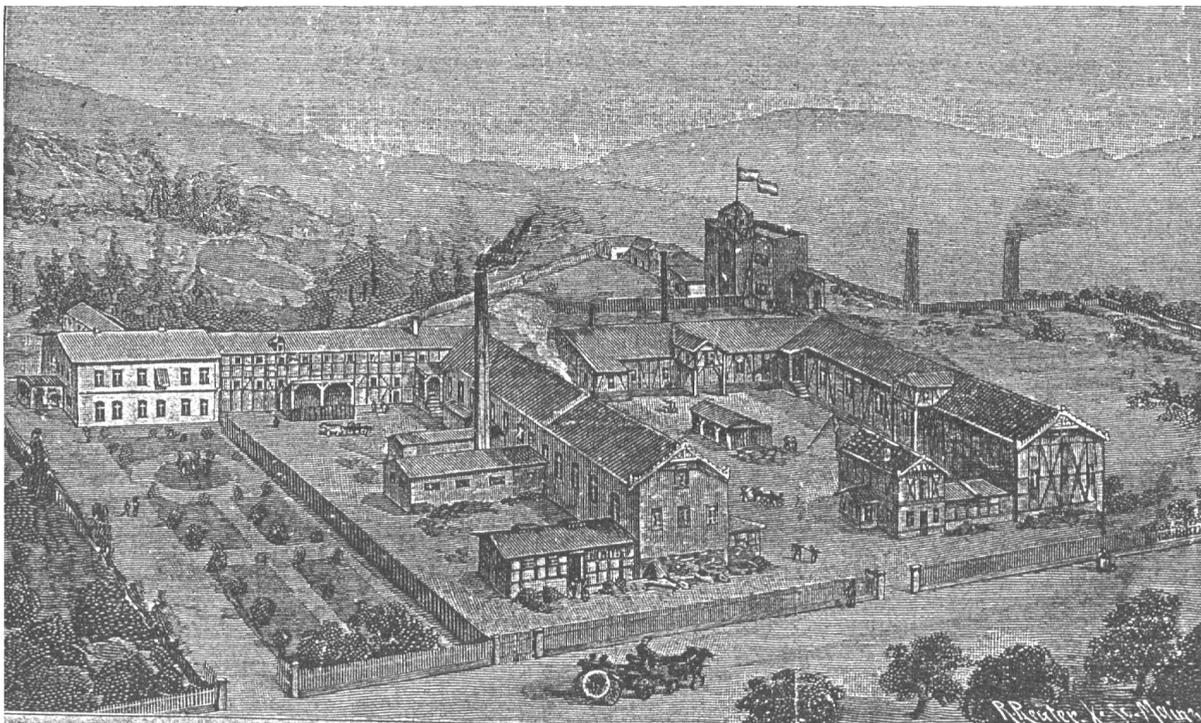
Im Jahre 1891 wurde damit begonnen die Fabrik auf die Produktion von Verbrennungsmotoren umzurüsten, nachdem es dem Sohn eines der Gründer, dem 22 Jahre alten Maschinenbaustudenten *Willy Seck*, gelang, in der Werkstatt des Vaters einen Petroleummotor zu konstruieren. Bei seinem Motor handelte es sich um einen kleinen, starken und äußerst robusten Einzylinder-Viertakt-Motor, dem sein Erfinder den Namen »GNOM« gab. In der folgenden Zeit bewährte sich dieser kleine Motor derart hervorragend, dass es der Firma gelang sich gegen die mächtige Konkurrenz - durch die schon seit längerer Zeit bestehende Firma *Deutz* und die weit verbreitete Dampfmaschine - immer weiter durchzusetzen. Ziemlich schnell wurde der Motor sowohl im In- wie auch im Auslande bekannt und geschätzt. 1892 wurde dann die im Vorjahr gegründete Firma »*W.Seck & Co.*« in »*Motorenfabrik W.Seck & Co.*« umbenannt.

Bereits vier Jahre nach der Firmengründung konnte die Fabrik weiter vergrößert werden und wurde in eine G.m.b.H. umgewandelt. Die Firmierung lief nun unter »Motorenfabrik Oberursel W.Seck & Cie G.m.b.H.«. Auf Grund des hohen Absatzes des Motors, war eine weitere Vergrößerung nicht mehr zu umgehen. Um das nötige Kapital hierfür aufzubringen entschloss man sich dazu, die G.m.b.H. in eine Aktiengesellschaft umzuformen. Dies geschah am 11. Juli des Jahres 1898. Hauptaktionär der Fabrik war bis 1930 das Bankhaus Strauß & Co. in Karlsruhe. Ebenfalls bis 1930 trug die Fabrik die uns allen bekannte Firmierung »Motorenfabrik Oberursel Aktiengesellschaft«

Bis zum Jahre 1898 mauserte sich das Gelände, auf dem ehemals eine Mühle gestanden hatte, zu einer ansehnlichen Fabrikanlage.



Vorder-Ansicht eines 4 HP. Petrol.-Motors „Gnom“.



### 1.3. Der weitere Aufstieg der Firma bis zur Aufnahme der Produktion von Flugmotoren

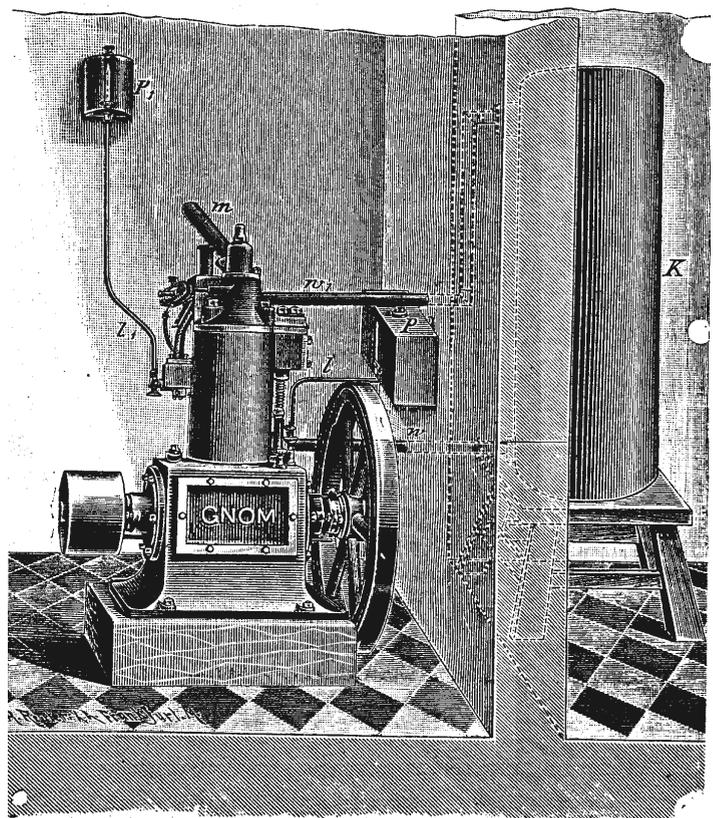
Die Fabrik erhielt für ihren Motor zahlreiche Auszeichnungen. So zum Beispiel 1893 in Amsterdam die goldene Medaille, 1894 in Erfurt die goldene Staatsmedaille, 1895 in Königsberg die silberne Medaille, 1898 in München die goldene Staatsmedaille, 1900 in Darmstadt den Ehrenpreis und 1902 für eine Lokomobile den Kaiserpreis.

Der »GNOM« war derart erfolgreich, dass selbst ein Großbrand im Jahre 1899, bei dem der nördliche Teil der Fabrik weitgehend zerstört wurde, deren Aufstieg nicht aufhalten konnte. Der Großbrand verursachte einen Sachschaden von etwa 150.000 Mark. Trotz diesem Schlag erwirtschaftete die Fabrik hohe Gewinne.

Der Motor selbst konnte nicht nur hohe Gewinne einfahren, sondern ebenfalls weiter verbessert werden. So war der Motor schon bald nicht mehr nur mit Petroleum zu betreiben. Er konnte auch mit Leuchtgas, Spiritus oder Benzin in Gang gebracht werden. Darüber hinaus wurde er mit einem elektrischen Anlasser versehen und brauchte nur von einem Mann bedient zu werden. Der Einsatzbereich des Motors reichte von der stationären Verwendung in Werkstätten und Fabriken, bis hin zu Lokomobilen für die Anwendung in der Landwirtschaft. Der Oberurseler Motor des Willy Seck konnte in vielen Arbeitsbereichen die bisher eingesetzten Dampfmaschinen verdrängen. Der Motor wurde in ähnlicher Form bis in die zwanziger Jahre gebaut und die ersten Fabrikate waren derart robust, dass sie nicht selten mehr als dreißig Jahre ununterbrochen in Betrieb waren, bevor sie durch neuere, wirtschaftlichere Bauarten ersetzt wurden.

Am 14.Juli 1900 wurde der 2000. »GNOM« hergestellt und der Ruf des Motors führte am 22.November 1900 sogar zu einem 45-minütigen Besuch durch Kaiser Wilhelm, bei dem er die Fabrikanlagen eingehend begutachtete.

Die Arbeiterzahl im Jahre 1900 betrug etwa 250, für die auch bereits in sozialer Hinsicht einiges getan wurde. So stützte die Motorenfabrik Oberursel A.G. unter anderem auch den Oberurseler Bau-



Ansicht einer kompletten Anlage eines 4 HP. Petrol.-Motors.

und Sparverein durch den Ankauf von Anteilsscheinen, die den Arbeitern als Eigentum überlassen wurden. Des weiteren können die Arbeiter und die Angestellten der Fabrik in deren Kantine verbilligt Mittagessen und Kohlen zum Selbstkostenpreis der MO erhalten, und ihnen wurden Darlehen zum Wohnungserwerb gewährt.

Trotz aller Vergünstigungen war die zu verrichtende Arbeit in den damaligen Tagen schwer. Zur damaligen Zeit dauerte ein Arbeitstag noch 12 Stunden einschließlich einer Mittagspause von einer Stunde Länge und zwar auch Samstags. Unentschuldigtes Fehlen oder Unpünktlichkeit sowie mangelnde Arbeitsleistung wurden mit Geldstrafe in Höhe eines halben Arbeitstages bis hinauf zum Zehntel eines Monatslohnes belegt. Bis zum Jahre 1914 war Urlaub ein fast unbekanntes Wort.

Die durchschnittlichen Löhne betragen damals zwischen 1890 und 1914 etwa 90 bis 100 Mark/Monat, zuzüglich Zuschläge für Akkordarbeiten. Ein Werkmeister erhielt noch 1877 monatlich 180 Mark und ein kaufmännischer Angestellter 275 Mark.

Bereits 1896 schied W.Seck - der Konstrukteur des »GNOM« - aus der Firma aus, da er für seine Pläne, einen Kraftwagen zu bauen, keine Genehmigung von den Gesellschaftern der G.m.b.H. erhielt. Jetzt, im Jahre 1900 verlegte sich die Firma, auf die Produktion von Rohölmotoren kleiner und mittlerer Leistung. Dies geschah unter der Leitung der beiden Direktoren *Elik Blumenthal* und *Louis Stroh*.

Der Jahresumsatz 1914 betrug bereits etwa vier bis fünf Millionen Mark. Das Aktienkapital betrug 2,25 Millionen Mark und die Aktiendividende belief sich im Jahre 1912 auf zwischen 5 und 8,5%. Die Zahl der Arbeiter und Angestellten wuchs bis 1914 auf 350 an und von der Grundstücksfläche des Werkes von 170.000qm sind bis 1918 immerhin 15.000qm bebaut.

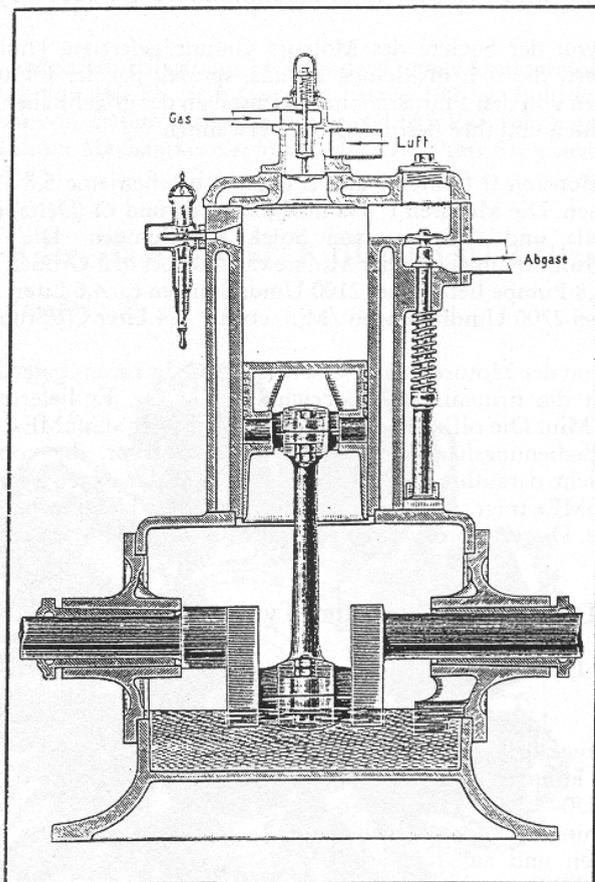
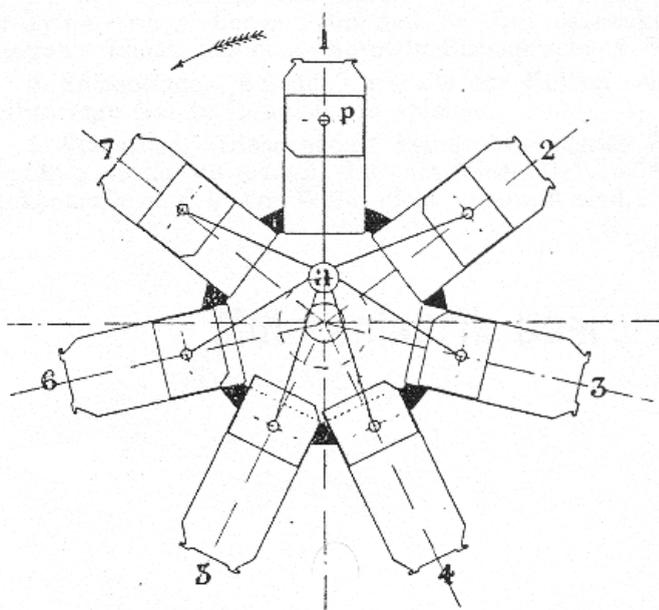
Ab 1913 beschritt man in der Motorenfabrik Oberursel A.G. einen völlig neuen Weg. Man begann mit der Lizenzproduktion von Flugmotoren einer französischen Firma in Lyon. Das Interessante hieran ist, dass eben der Oberurseler »GNOM« den Grundstock für die Entwicklung des französischen Umlaufmotors legte, der im weiteren die Fertigung der MO sowie die gesamte Luftfahrt über fast ein Jahrzehnt hin in erheblichem Maße beeinflusste.

## **2. Die Produktion von Flugmotoren**

### 2.1. Der »GNOM« geht in die Luft

Der Oberurseler »GNOM« konnte derart große Erfolge verbuchen, dass bereits im Jahre 1900 eine Lizenz für seine Produktion durch die Firma *Société des Fonderies de Cuivre* der Gebrüder Sèguin in Lyon vergeben wurde. Diese Gesellschaft baute den Motor auch mit großem Erfolg bis 1908. Danach stellte sie ihre Fertigung zum größten Teil auf einen Motor um, der basierend auf der Technik des Oberurseler »GNOM«, von den Gebrüdern Sèguin selbst entworfen wurde. Es handelte sich hierbei um einen völlig neuartigen Motor, der speziell im Hinblick auf die Bedürfnisse der jungen Fliegerei entworfen wurde - dem *Umlaufmotor*.

Das besondere an diesem Motor war, dass er sehr wenig Platz für den Einbau in einem Flugzeug einnahm, einen relativ ruhigen Lauf hatte und darüber hinaus durch reine Luftkühlung wesentlich leichter war als die bis dahin verwendeten wassergekühlten Standmotore. Das Markanteste an ihm war aber seine auffällige und neue Arbeitsweise. Im Gegensatz zu Standmotoren, bei denen der Motorblock und die Zylinder fest eingebaut sind und sich nur die Kurbelwelle dreht, funktionierte das Prinzip des Ségui'schen Umlaufmotors genau andersherum. Bei diesem Motor war die Kurbelwelle fest eingebaut und diente zur Aufhängung des Motors, während sich das gesamte Gehäuse, mit Zylindern und Kolben um die Kurbelwelle drehte. Durch die große Schwungmasse des Motors konnte ein sehr ausgeglichener und ruhiger Lauf erzielt werden. Durch die sternförmige Anordnung seiner sieben Zylinder nahm er nur einen kleinen Raum im Flugzeugrumpf ein. Und durch das Rotieren der Zylinder sowie dem Fahrtwind wurde eine ausreichende Kühlung erzielt, sodass die Kühlung durch Wasser, die eine erhebliche Gewichtsbelastung darstellte, in Fortfall kommen konnte. Kurz gesagt der Motor war ideal geeignet für die Verwendung in Flugzeugen und stellte erstmals eine brauchbare Alternative zu den Standmotoren dar.



Ein weiterer Vorteil dieser Motorenkonstruktion war die höhere Laufsicherheit. Man muss bedenken, dass zu der damaligen Zeit eine spezielle Entwicklung von Flugmotoren noch nicht eingesetzt hatte. Die meisten der verwendeten Flugmotore stammten von Automobilmotoren ab, bei denen zur Gewichtsreduzierung größtenteils sogar die Schwungräder verkleinert wurden. Nun waren diese Motore aber nicht besonders laufsicher. Das bedeutet, dass Zündaussetzer ständig vorkamen und normal waren. Bei einem Automobil mag dies ja vertretbar sein, da das Fahrzeug durch seine große Masse sicher in der

fliegen konnte. Bei einem Flugzeug war dies jedoch ein ernstes Problem, da die geringere Masse des Flugzeugs bei einem Zündaussetzer zu gefährlichen Wackeln und Kontrollverlusten führen konnte. Die Entwicklung von speziell für Flugzeuge geeigneten Motoren war daher ein zentraler Punkt der Luftfahrttechnik zu dieser Zeit.

Lage ist dem Motor über einige Fehlzündungen hinwegzuhelfen. Bei einem Flugzeug sah dies aber anders aus. Fehlzündungen hatten hier meist den Stillstand des Motors zur Folge. Der Umlaufmotor der Gebrüder Sèguin stellte hier durch seine große Schwungmasse eine hervorragende und betriebssichere Einheit für die Verwendung in Flugzeugen dar. Für diese Vorteile nahm man gerne den konstruktionsbedingten hohen Verbrauch an Öl und Benzin des Motors in Kauf.

Der ursprüngliche Oberurseler »GNOM« erhielt sein Treibstoff-Luft-Gemisch durch ein im Zylinderkopf eingebautes Ventil, welches durch den im Zylinder entstehenden Unterdruck beim Niedergehen des Kolbens geöffnet wurde, so dass der Betriebsstoff einströmen konnte. Diese Konstruktionsart wurde von den Gebrüder Sèguin für den von ihnen entwickelten neuen Umlaufmotor verwendet, allerdings hierbei in den Kolbenboden verlegt. Aus diesem Grund, und wegen der Tatsache, dass acht Jahre der Lizenzfertigung des Oberurseler »GNOM« der französischen Firma einen guten Aufschwung bereiteten, nannten die Konstrukteure ihren neuen Umlaufmotor in Anlehnung und als Erinnerung an seinen deutschen Vorfahren »GNÔME«, was das französische Wort für das zwergenhafte, grotesk gestaltete Wesen in Feenmärchen der 2.Hälfte des 18.Jahrhunderts ist.

## 2.2. Der Umlaufmotor kommt nach Oberursel

Der französische »GNÔME« wurde in den Jahren von 1906 bis 1908 entwickelt, und im Dezember 1908 erschien er erstmals auf dem *Pariser Salon für Aeronautik*, wo er auch gewaltiges Aufsehen erregte. Der Motor überzeugte bald durch seine klare Linienführung und absolute Zuverlässigkeit. Bereits im folgenden Jahr 1909 wurde er in zahlreichen Flugmaschinen eingesetzt. Der neue Motor bewährte sich derart gut für den Einsatz in Flugzeugen, dass in Frankreich bald zahlreiche Preise mit ihm erfolgen werden konnten und viele Flugapparatewerkstätten für die Motorisierung ihrer Flugzeuge ausschließlich auf diesen Motor zurückgriffen.

Es wurde auch verschiedentlich versucht diesen Motor zu kopieren, was aber nie recht gelang. Größtenteils liegt der Grund dafür darin, dass viele Teile des Motors in allen Industriestaaten patentrechtlich geschützt waren. Die Versuche diese Patente durch ähnliche Anordnungen zu umgehen schlugen meist kläglich fehl oder führten zu viel zu umständlichen Konstruktionen. Da der Umlaufmotor aber für leichte Sport- und auch für Militärflugzeuge von großem Vorteil war, veranlasste die Preußische Heeresverwaltung Lizenzverhandlungen zwischen der Motorenfabrik Oberursel A.G. und der inzwischen in *Société des Moteurs Gnôme* umbenannte Firma der Franzosen Sèguin. Die Verhandlungen der beiden seit langem befreundeten Firmen verliefen zufriedenstellend und so kehrte der Industriebetrieb »GNOM« als Flugmotor »GNÔME« im Jahre 1913 wieder nach Oberursel zurück.

## 2.3. Die Lizenzfertigung des »GNÔME Lambda« als »U 0« bei der MO

Der Lizenz-Nachbau des französischen »GNÔME« bei der Motorenfabrik Oberursel A.G. war ein voller Erfolg. Für die Sportfliegerei konnte er aber nur etwas über 1 1/2 Jahre lang produziert werden. Im August 1914 brach das Tosen des Ersten Weltkriegs-

ges los und erschütterte die europäischen Nationen. Für die MO bedeutete dies die Umstellung der Fertigung auf die Bedürfnisse des Krieges. Und - höhere Produktionszahlen als je zuvor.

Wie enorm der Bedarf an Flugmotoren war und wie dies die MO beeinflusste lässt sich am besten am Zuwachs der Arbeiterzahlen nachvollziehen. Die Belegschaft wuchs von 750 im Jahre 1914 auf 1400 im Jahre 1917 und erreichte kurzfristig vor Ende des Konfliktes sogar 2000 im Jahre 1918.

Der von der Societé des Moteurs Gnôme gefertigte Umlaufmotor wurde in verschiedenen Ausführungen geliefert, die sich in kleinen Details, speziell bei der Ölpumpe, unterschieden. Diese Versionen des Motors wurden von den Franzosen mit Buchstaben des griechischen Alphabetes bezeichnet. Wir wollen diese hier kurz aufzählen und ihre Besonderheiten erwähnen.

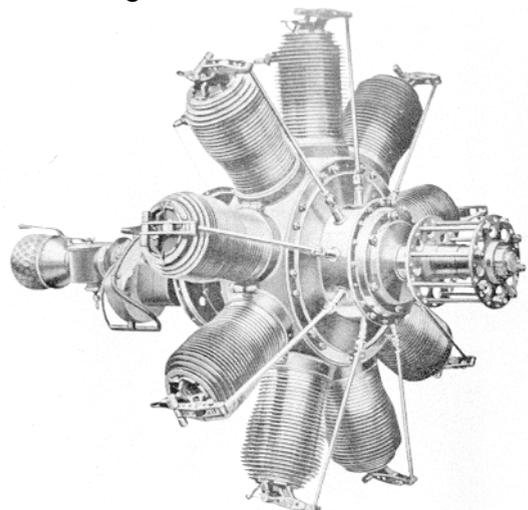
Die Motoren Û (Omega) und Ó (Sigma) besaßen eine 5,8 Pumpe, die Motoren ÛÛ und ÓÓ je zwei Stück 5,8 Pumpen. Die Motoren Ä (Gamma), Lambda und • (Delta) erhielten eine 8,8 Pumpe und die Motoren Lambda Lambda und •• je zwei Stück 8,8 Pumpen. Die Tourenzahl der Pumpenwelle betrug bei 1200 Motorumdrehungen in der Minute ca. 2100 bei den Größen Û, Ó, Ä und Lambda und ca. 2700 bei der Größe •. Die 5,8 Pumpe lieferte bei 2100 Umdrehungen ca. 4,6 Liter, die 8,8 Pumpe bei 2100 Umdrehungen ca. 7,2 Liter und bei 2700 Umdrehungen /Min. etwa 9 1/4 Liter Öl/Stunde.

Der von der Motorenfabrik Oberursel A.G. in Lizenz gefertigte Umlaufmotor war der »GNÔME Lambda« und erhielt die firmeninteme Bezeichnung »U O«. Er lieferte 80 PS bei einer Umdrehungszahl von maximal 1200/Min. Die offizielle Bezeichnung blieb aber »GNÔME«. Dies geht zumindest aus den damaligen Wartungs- und Bedienungshandbüchern des Motors hervor, die von der MO gedruckt wurden. Interessant ist hier vielleicht darauf hin zu weisen, dass der Titel des ersten Handbuches aus der Mitte des Jahres 1914 den Titel »GNÔME« trägt, während der Titel des selben Handbuches gegen Ende des Jahres 1914 in »GNOM« geändert wurde. Dieser Motor wurde von der MO für 9.000 Mark angeboten.

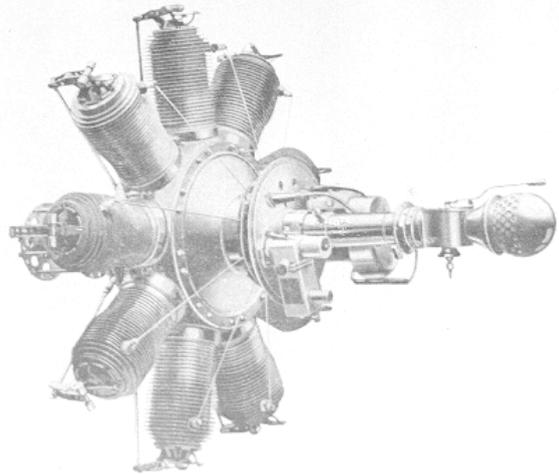
2.4. Die Entwicklung der Typen »UI«, »UII« und »UIII« aus dem »GNÔME Delta«

2.4.1. Der Oberursel »UI«

Die Ingenieure der Motorenfabrik Oberursel A.G. konnten die Leistung des »U0« durch einige Verbesserungen noch weiter erhöhen und auf 100PS bei 1200 U/Min. steigern. Unter anderem wurde die Zahl der Zylinder bei diesem Motor von sieben auf neun erhöht. Die Produktion des Motors lief im Jahre 1915 an und das Aggregat wurde bald sehr



erfolgreich in den neuen Eindecker-Jagflugzeugen der Fokker Flugzeugwerke G.m.b.H in Schwerin/Meckl. und der Pfalz Flugzeugwerke G.m.b.H. in Speyer am Rhein eingesetzt. Bohrung/Hub 124/150 mm, Hubraum 16,3 l. Das Gewicht des Motors belief sich auf 160kg. Von diesem Muster wurden insgesamt 1009 Exemplare in der Motorenfabrik Oberursel hergestellt.

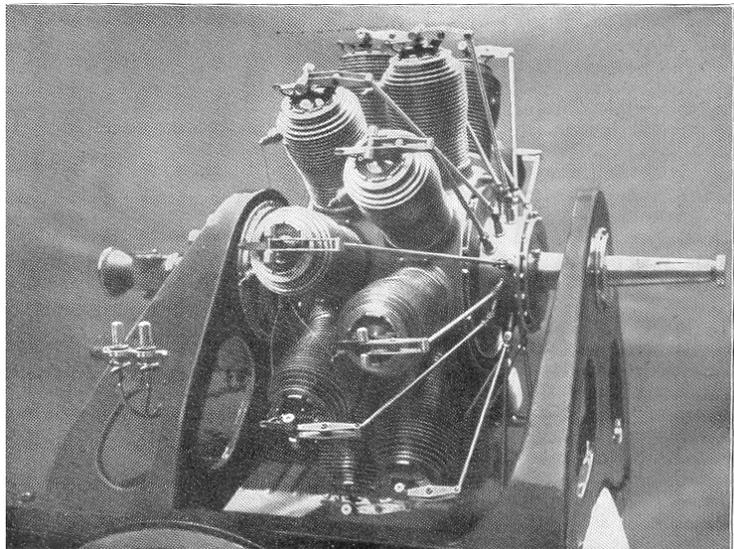


#### 2.4.2. Der Oberursel »U11«

Über diesen Motor ist sehr wenig bekannt. Nur soviel, dass es sich vermutlich um eine Variante des »U1« gehandelt hat, die 18-Zylinder besaß und doppelreihig angeordnet war. Offenbar blieb der Motor nur eine Versuchsanordnung und wurde auf Grund der hohen Kreiselmomente der rotierenden Massen nicht weiter verfolgt.

#### 2.4.3. Der Oberursel »U111«

Der »U111« wurde direkt aus dem Oberursel »U0« abgeleitet. Es war ein 14-Zylinder-Doppel-Umlaufmotor. Bei 1200 U/Min. erbrachte dieser Motor eine Leistung von 160 PS. Sein Gewicht betrug 190 kg. Bohrung/Hub 124/140 mm, Hubraum 23,7 l. Im Ganzen wurden von diesem Motor in Oberursel 595 Exemplare gefertigt. Der Motor war weder bei den Piloten, noch bei ihren Mechanikern sehr beliebt. Der Preis für einen dieser Motoren lag bei 19.000 Mark.



### 2.5. Die Umlaufmotoren der Typen »U R II«, »U R IIa«, »U R III« und »U R IIIa«

#### 2.5.1. Vom »GNÔME«- zum »Le Rhône«-Umlaufmotor

Während in Frankreich die Gebrüder Séguin ihre »GNÔME« - Umlaufmotore bauten, konstruierte ihr Landsmann *Verdet* seit 1911 ebenfalls erfolgreich Umlaufmotore. Seine Maschine

arbeitete allerdings nicht mit einem ungesteuerten Einlassventil und einem gesteuerten Auslaßventil wie das der französische »GNÔME« tat, sondern hatte beide Ventile im Zylinderkopf angeordnet. Diese Ventile wurden über nur eine Stößelstange und einen Kipphelbel betätigt. Dieser Konstruktion verdankte der Motor bessere spezifische Leistungen und günstigere Verbräuche an Betriebsstoff als der »GNÔME« sie vorweisen konnte. Verdet gründete 1912 die Firma *Le Rhône* für die Produktion seines Motors. Seine »Le Rhône« Motore setzten sich bald gegen die »GNÔME« Motore durch. Dies nicht zuletzt auch weil die notwendige Schmierung durch die Verwendung von gusseisernen Laufbüchsen in den Stahlzylindern anspruchsloser war und nicht unbedingt Rizinusöl erforderlich machte.

Im Jahre 1915 erfolgte der Zusammenschluss der Firma *Le Rhône* und der *Société des Moteurs Gnôme* zur *Société des Moteurs Gnôme et Rhône*. Diese Firma konzentrierte sich von nun an zunehmend auf die Produktion ihrer Typen 9C und 9J. Der Neunzylinder 9C leistete 80 PS und wurde an der Front mit dem Spitznamen "Rototo" belegt. Ab 1916 wurde vorrangig der neue Typ 9JB von 120 PS gefertigt. Er besaß Leichtmetallkolben und hatte einen Hubraum von 15,5 Litern bei einem Gewicht von 146 kg.

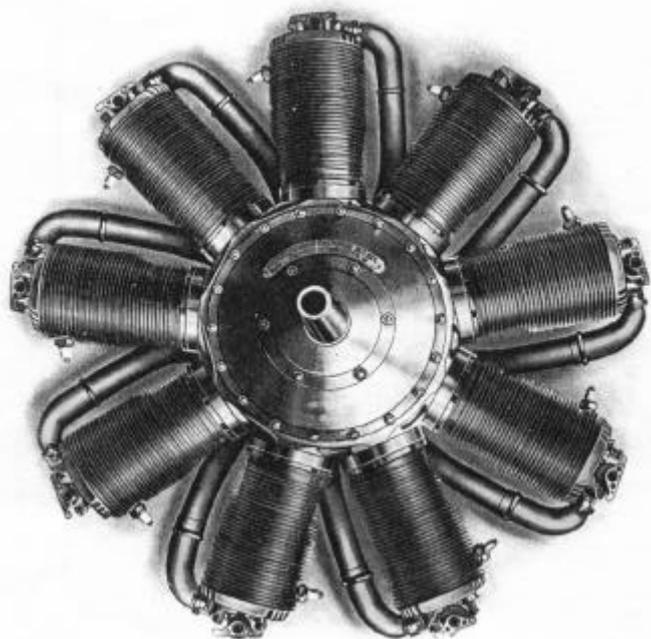
#### 2.5.2. Bei der MO entsteht der deutsche »Le Rhône«

Im Jahre 1916 wurde bei der Motorenfabrik Oberursel A.G. ein französischer Beutemotor vom Typ 9J der Firma *Société des Moteurs Gnôme et Le Rhône* angeliefert. Es handelte sich bei diesem Motor um einen Neunzylinder Umlaufmotor von 15,1 Liter Hubraum, der bei 1200 U/Min 110 PS Leistung erbrachte. Da der Motor erheblich sparsamer war als die bisher bei der MO hergestellten Umlaufmotoren der Bauart »GNÔME«, wurde die Firma angehalten den neuen Beutemotor zu kopieren und in Serie aufzulegen.

Das Ergebnis der Arbeiten der Ingenieure bei der MO waren der Neunzylinder »U R II« und der Elfzylinder »U R III«. Die Serienreife erlangten diese Motore ab Anfang des Jahres 1917. Von diesem Datum ab wurden bei der Motorenfabrik Oberursel A.G. keine weiteren Motoren der Bauart »GNÔME« mehr hergestellt.

#### 2.5.3. Der Oberursel »U R II«

Er war ein Neunzylinder Umlaufmotor von 110 PS bei 1200 U/Min. Seine Verdichtung betrug 5,0 und sein Gewicht 145 kg. Der Motor war eine Eigenkonstruktion,



die weitgehend auf der Grundlage des Neunzylinder Umlaufmotors vom Typ 9J der *Societè des Motors Gnôme et Le Rhône* basierte und Aluminiumkolben besaß. Eingesetzt wurde der Motor vorwiegend in Fokker-Flugzeugen. Gebaut wurden von ihm ganze 575 Stück.

Zu diesem Motor finden sich in den *Monatsberichten der Idflieg* folgende Angaben:

Oktober 1917

*"Der von dieser Firma gelieferte 110 PS Le Rhône-Motor wurde inzwischen zu größerer Betriebssicherheit entwickelt und in sicheren Ausführungen in Fokker 3-Decker eingebaut. Der Lauf des Motors ist ruhig, die Leistungen gut. Es ist der Firma gelungen, gegenüber dem Original-Motor die Leistungen dauernd zu steigern. Außerdem hat sich das Gewicht nicht unwesentlich gegenüber dem Original verringern lassen."*

November 1917

*"Die Leistung des 110 PS Le Rhône-Motors wurde dauernd gesteigert. Die Durchschnittsleistung der letzten Abnahme beträgt durchweg über 125 PS, nach Abzug des Gehäusewiederstandes."*

Februar 1918

*"Die Entwicklung des 110 PS Le Rhône-Motors Typ 2 ist im großen und ganzen als abgeschlossen zu betrachten."*

#### 2.5.4. Der Oberursel »U R IIa«

Von diesem Motor wurde nur ein Exemplar als Versuchsmuster angefertigt. Der Motor war mit einer Gaskammer ausgerüstet, was eine Leistungssteigerung von 15 PS auf 125 PS bei einer Umdrehungszahl von 1320/Min. in einer Flughöhe von 1800 m erbrachte. Durch die Trennung des gemischführenden Teiles des Kurbelgehäuses gegen den Kurbeltriebraum wurde die Füllung mit explosionsfähigem Gemisch und dadurch besonders die Höhenleistung verbessert. Das Gewicht des Motors betrug 135 kg.

Monatsberichte der Idflieg zu diesem Motor:

März 1918

*"110 PS Le Rhône-Motoren, Typ U.R.II, wurden mit Gaskammer ausgerüstet. Es wird erwartet, dass durch diese Maßnahme die Leistung um ungefähr 5 PS zunimmt."*

April 1918

*"Die Versuche mit dem im vorigen Bericht erwähnten 110 PS Le Rhône Motoren Typ Ur II mit Gaskammer konnte noch nicht zum Abschluss gebracht werden."*

#### 2.5.5. Der Oberursel »U R III«

Der »U R III« war ein Elfzylinder Umlaufmotor, der im Aufbau dem »U R II« entsprach. Bei 1200 U/Min. leistete er 160 PS. Sein Gewicht betrug 168 kg. Der Motor bestand im April 1918 seine Bauartenprüfung. Im Ganzen wurden 211 Exemplare gebaut, kamen aber nur versuchsweise, unter anderem im Fokker D.VIII, zum Einsatz. Der Motor war für dieses Flugzeug in großer Stückzahl vorgesehen, was aber vor Kriegsende nicht mehr geschah.

Monatsberichte der Idflieg zu diesem Motor:

Oktober 1917

*"Der 11 Cyl.-Le-Rhône-Motor hat dagegen bisher dem 110 PS gegenüber keinen Fortschritt gebracht. Die Versuche sind jedoch nicht als abgeschlossen zu betrachten."*

November 1917

*"Auch bezüglich dem 11 Zyl. Le Rhône-Motors ist es der Firma inzwischen gelungen, die gleiche Zylinderleistung, wie bei dem 110 PS, zu erzielen und ebenfalls das Einheitsgewicht durch verfeinerte Bearbeitung herabzusetzen. Endgültige Flugresultate mit dem 11 Zylinder Le Rhône-Motor liegen noch nicht vor, jedoch hofft die Firma, die Ergebnisse des 110 PS Motors noch bedeutend zu überschreiten."*

Februar 1918

*"Die Firma wurde inzwischen auf den Serienbau des 11 Zyl. 160 PS Le Rhône-Motors angesetzt, da die Leistung des 110 PS Motors für Frontflugzeuge nicht mehr als voll ausreichend angesehen wurde."*

März 1918

*"Bezüglich des 11-Zylinder Le Rhône-Motors ist nichts neues zu berichten. Der Motor wird im Laufe dieses Monats zur Bauartenprüfung gelangen."*

April 1918

*"Der 11-zylindrige Le Rhône-Motor hat nach anfänglichen Schwierigkeiten vor einigen Tagen seine Bauartenprüfung bestanden."*

#### 2.5.6. Der Oberursel »U R IIIa«

Genau wie beim »U R II«, so wurde auch ein Versuchsmuster des »U R III« mit Gaskammer zur Leistungssteigerung versehen. Sein Gewicht betrug 170 kg. Eine Serienfertigung dieses Motors fand nicht statt.

Monatsberichte der Idflieg zu diesem Motor:

Februar 1918

*"Zur Erhöhung der Leistung des 11 Zyl.-Motors hat die Firma Versuche mit einer Gaskammer angestellt, die verhindern soll, dass das angesaugte Gemisch durch das Kurbelwellengehäuse hindurchgeht und sich dort erwärmt. Der hiervon erwartete Erfolg ist eingetreten insofern, als die Zylinderfüllung durch das kältere Gemisch derart verbessert worden ist, dass die Leistung des Motors um 10 PS zugenommen hat. Die Leistung mit diesem Motor stellt sich bei 1298 Umdrehungen auf 206,4 PS brutto entsprechend einer an die Schraube abgegebenen effektiven Leistung von 175,7 PS bei einem Gewicht von 170,3 kg. Es ergibt sich somit ein Einheitsgewicht für diesen Motor von rund 0,89 kg/Ps."*

### **3. Nicht mehr realisierte bzw. nicht mehr in Serie gegangene Motorprojekte**

#### 3.1. Umlaufmotore

Im April 1918 trat die Firmenführung der Motorenfabrik Oberursel A.G. mit dem Vorschlag einer Neukonstruktion zweier Umlaufmotore an die Inspektion der Fliegertruppe heran. Hierbei sollte es sich zum einen um einen Neunzylinder-Motor handeln, der bei einem Gewicht von ungefähr 140 kg eine Nettoleistung von 164,5 PS Leistung erbringen sollte. Der zweite Motor war als Elfzylinder geplant und war dafür vorgesehen bei einem Eigengewicht von 178 kg 200 PS Nettoleistung zu liefern. Um die entsprechenden Versuche durchführen zu können erhielt die Motorenfabrik

Oberursel A.G. von der Inspektion der Fliegertruppe einen entsprechenden Probeauftrag über die beiden Prototypen.

Ob die beiden Projekte verwirklicht wurden oder nicht, ist dem Autor nicht bekannt. Sollte aber einer der Leser hier über Informationen besitzen, so möchten wir ihn bitten sich mit dem Autor in Verbindung zu setzen, damit hier die Zweitaufgabe entsprechend erweitert und komplettiert werden kann.

### 3.2. Standmotore

Da es abzusehen war, dass die Umlaufmotoren ihre Leistungsgrenze bald erreicht haben würden, begann man bei der MO noch vor Kriegsende mit der Entwicklung eines Achtzylinder Schnellläufers, dessen Zylinder in einem Winkel von 90° zueinander angeordnet waren. Der Motor besaß weiterhin ein Propellergetriebe. Bei 2000 U/Min. lieferte dieser Motor 240 PS. Konstruiert wurde er von *Prof. Gabriel Becker* von der Technischen Hochschule in Berlin. Der Motor besaß ein Gewicht von 260 kg, Bohrung/Hub 122/135 mm, und einen Hubraum von 12,6 Liter sowie eine obenliegende Nockenwelle. Im großen und Ganzen ähnelte der Motor sehr dem Benz Bz IIIb. Eine Serienproduktion des Motors fand nicht mehr statt.

## 4. Bezeichnungen der Oberurseler Flugmotoren

### 4.1. Firmenkennzeichen

Den wenigsten unserer Leser dürfte bekannt sein, dass sich die Bezeichnung der einzelnen in Deutschland gefertigten Flugmotoren in zwei Teile aufteilen läßt. Zum einen in das Firmenkennzeichen des jeweiligen Flugmotors selbst, und zum anderen in die römischen Ziffern der Leistungskategorie zu welcher der entsprechende Motor gehört.

Das Firmenkennzeichen der Motorenfabrik Oberursel A.G. lautete "U". Das an und für sich logischere Firmenkennzeichen "O" war bereits an den Motorenhersteller Opel vergeben. Ab 1916, also ab der Aufnahme der Produktion des »U R II«, wurde das Firmenkennzeichen in "UR" geändert. Dies geschah, um eine Verwechslung mit den vorangegangenen Typen »U 0« - »U III« zu vermeiden.

Gleichzeitig bot sich der zusätzliche Buchstabe "R" vermutlich besonders an, da alle folgenden Umlaufmotore der Le Rhône-Bauart entsprachen.

Die Firmenkennzeichen anderer Flugmotorenhersteller waren:

Ad	Adler	As	Argus
Bus	Basse & Selve	Bz	Benz
C	Conrad	D	Daimler
Dz	Deutz	Goe	Goebel

Kg	Körting	Man	MAN
Mana	MAN Augsburg	Mb	Maybach
Nag	NAG	O	Opel
R	Rhemag	Rp	Rapp
Sh	Siemens & Halske	St	Stoewer
Sw	Schwade	U (UR)	Oberursel

#### 4.2. Leistungskategorien

Die Leistungskategorien teilen sich auf in:

0	xxx - 80 PS I	80 - 100 PS
II	100 - 150 PS III	150 - 200 PS
IV	200 - 300 PS V	300 - 400 PS
VI	400 - 500 PS VII	500 - xxx PS

### **5. Die MO nach dem Ersten Weltkrieg und ihre Nachfolger**

#### 5.1. Die Zeit bis zum Ende der Motorenfabrik Oberursel A.G.

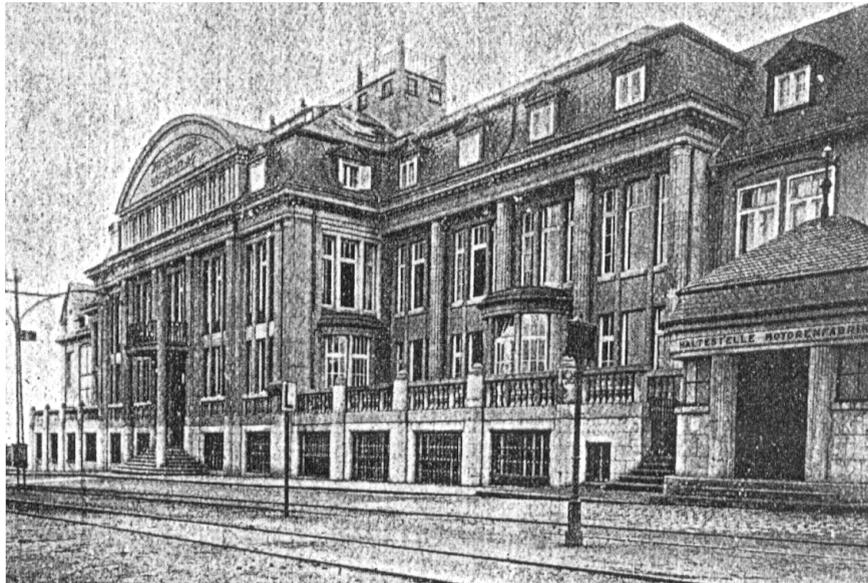
Nach dem Ende des Ersten Weltkrieges ging es der Motorenfabrik Oberursel A.G. schlecht. Das Diktat von Versailles verbot die Konstruktion und den Bau von Flugzeugen und Flugmotoren. Als eine Folge hiervon waren Massenentlassungen aus dem Werk nicht zu vermeiden. Bis 1919 sank die Zahl der Arbeiter zunächst auf 940 und ging bis 1924 sogar auf 660 zurück. Bis zur Auflösung der MO im Jahre 1930 stieg dann die Zahl der Arbeiter noch einmal auf 784 an.

Zunächst wurden Teile des alten Vorkriegsprogramms wieder aufgenommen, aber der Absatz hielt sich in Grenzen und die Finanzlage wurde zusehends schlechter. Nach einigen längeren Verhandlungen mit der ehemaligen Konkurrenz der MO, der *Gasmotorenfabrik Deutz A.G.* kam es schließlich am 4.11.1921 zu einer Interessengemeinschaft mit Deutz. Zwar bleiben beide Firmen rechtlich selbstständig, aber laut Vertrag ist die Deutz A.G. in alle Entscheidungen mit einzubeziehen und hat das letzte Wort.

Die Motorenfabrik Oberursel A.G. als solche existiert bis in das Jahr 1930. Zu diesem Zeitpunkt geht sie völlig in der *Humboldt-Deutz-Motoren A.G.* auf. Im Jahre 1938 erfolgt eine weitere Namensänderung in *Klöckner-Humboldt-Deutz-AG, Werk Oberursel.*

#### 5.2. Was von der MO bis heute blieb

Alles was von der Motorenfabrik Oberursel A.G. heute noch geblieben ist sind das Werksgelände mit seinen Hallen und dem imposanten, im Jugendstil erbauten Verwaltungsgebäude, das heute noch in großen Lettern die Anschrift »Motorenfabrik Oberursel A.G.« trägt. Und - natürlich ein Stück deutscher Luftfahrtgeschichte in unseren Köpfen.



### 5.3. Die BMW Rolls-Royce GmbH als Erbe der MO

An dem geschichtsträchtigen Ort, an dem die MO ihre Motoren für die deutsche Fliegertruppe baute, haben die BMW AG München und die Rolls-Royce plc., London am 1. Juli 1990 die BMW Rolls-Royce GmbH aus der Wiege gehoben. Die Allianz eines der angesehensten Automobilproduzenten mit dem führenden europäischen Triebwerkhersteller entspricht den Vorstellungen einer sinnvollen Kooperation.

Rolls-Royce steuert eine jahrzehntelange Erfahrung im Triebwerksbau sowie ein die Welt umspannendes Servicenetz bei. BMW liefert systemtechnisches Know-how und schreibt nach 50 erfolgreichen Jahren Flugmotorengeschichte und 25 Jahren Pause wieder an den Annalen der Luftfahrt.

Mit dem Kauf der 1892 von Willy Seck gegründeten Motorenfabrik in Oberursel erfolgte der unmittelbare Einstieg in laufende Luftfahrtprogramme. Ziel des jungen aber traditionsreichen Unternehmens ist es, ein führender europäischer Hersteller von Antriebssystemen für die Luftfahrt zu werden.

Es steht völlig außer Zweifel, dass BMW Rolls-Royce dieses Ziel erreicht, sich als würdiger Erbe der Motorenfabrik Oberursel A.G. erweist und sich die Historiker in 100 Jahren ebenso ehrfurchtsvoll mit ihrer Vergangenheit beschäftigen wie wir uns heute mit der der Motorenfabrik Oberursel A.G.

## B. Die Verwendung der Oberurseler Umlaufmotoren in Flugzeugen

### 1. Der Oberursel »U 0«

#### 1.1. Fokker Flugzeugwerke G.m.b.H. Schwerin/Mecklenburg

##### 1.1.1. Fokker M.5I

Baujahr 1914/15

Bezeichnung

Militärbezeichnung : -

Firmenbezeichnung : M.5L

Anordnung der Flächen

Anzahl der Flächen : 1

Anstellwinkel : 5°8`

Schräglagensteuerung: Verwindung

Triebwerk

Motorleistung: 80 PS

Motorgewicht: 94 kg

Benzintank: 85 l fall

Öltank: 12 l

Hersteller: Oberursel

Abnahme Gewichte

Leergewicht: 358 kg

Benzingewicht: 55 kg

Ölgewicht: 12 kg

Pilotengewicht: 90 kg

Vollgewicht: 518 kg

Spezifisches

Sitzzahl: 2

Tragende Fläche m<sup>2</sup>: 18

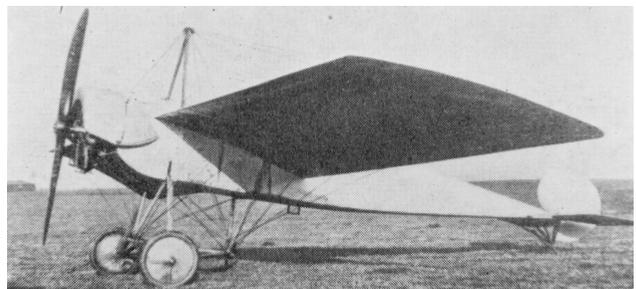
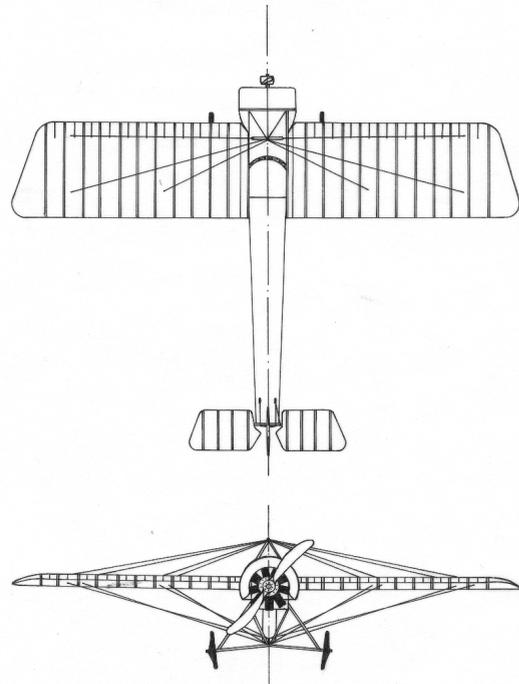
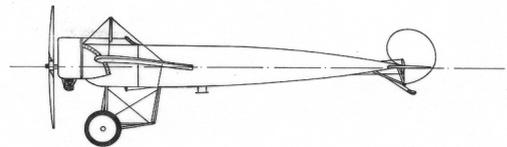
Abmessungen

Länge : 6750mm

Breite: 11090mm

Höhe: 2880mm

Stückzahl: 20



Eine Maschine der Firma Morane-Saulnier des Typs H bildete die Grundlage für die Entwicklung der Fokker M.5. Der Rumpf der M.5 stimmte in Form und Größe mit dem der Morane-Saulnier überein, hatte aber in struktureller Hinsicht wenig mit ihm zu tun. Er bestand aus geschweißten Stahlrohren und nicht aus Holz. Das vordere Teil des Rumpfes wurde durch Aluminiumblech abgedeckt. Genauso die Oberseite bis zur



Mitte des Cockpits. Direkt vor dem Cockpit befand sich ein Spannturm aus zwei verschweißten Stahlrohren. An seiner Spitze waren Umlenkrollen angebracht, welche die Steuerseile führten mit denen die Flächenverwindung aktiviert wurde. Von ihm aus wurden des weiteren Spanndrähte zum Rumpf und zu den Tragflächen geführt. Die Beschläge zur Befestigung der Flügelholme waren jeweils in zwei nebeneinander eingeschweißte Rumpfspanten eingeschweißt. Die Flügelholme wurden einfach in diese Beschläge gesteckt und durch Bolzen gesichert. Das Rumpfende lief genau wie bei der Französin waagrecht flach aus.

Das Fahrwerk der Maschine bestand aus tropfenförmigem Stahlrohr. Die Federung der Räder war nicht an den Rädern oder ihrer Achse angebracht, sondern im Rumpf. Die vorderen Fahrwerksstreben konnten in einer Führung am Rumpf auf und nieder gleiten. Im Rumpf selbst war Gummiband mit den Fahrwerksstreben verbunden und sorgte für die nötige Dämpfung. Die vorderen Fahrwerksstreben liefen an die fest angeschweißten Achsen der Räder. Von diesem Punkt aus gingen zwei weitere Streben zu einem in der Fahrwerksmitte in Flugrichtung angebrachten Stahlrohr. Vom vorderen Verbindungspunkt liefen wieder zwei Streben zu den Befestigungen der vorderen Fahrwerksstreben. Das hintere Ende der Mittelstrebe wurde durch einen umgekehrten Spannturm mit dem Rumpfgurt verbunden. Auf diese Weise formte dieser Spannturm die hinteren Fahrwerksstreben. Um die Unterseite der Tragfläche abzuspannen liefen sie Spanndrähte an das vordere und hintere Ende der mittigen unteren Fahrwerksstrebe.

Das Höhenruder wurde mit zwei Scharnieren an das waagerechte, flache Ende des Rumpfes angebaut. Die Fläche des Höhenruders war zweigeteilt. Zur Ansteuerung war hier auf der Höhenruderachse lediglich ein Ruderhorn rechts vom Seitenruder angebracht. Das Seitenruder besaß zunächst die gleiche Form wie das der Morane-Saulnier, bestand aber wie das Höhenruder aus geschweißten Stahlrohren. Nach den Probeflügen mit der M.5K wurde das Seitenruder modifiziert und somit war die M.5L zum ersten Fokker-Flugzeug mit dem später üblichen Komma-Seitenruder geworden. Befestigt wurde es durch zwei Scharnieren, eines davon direkt am Rumpfende, das andere wie bei der M.4 am unteren Ende eines dort angebrachten Pylon der auch als Befestigungspunkt für den Hecksporn diente.

Die Flügel bestanden ganz aus Holz. Ihre Rippen bestanden aus Sperrholz mit oben und unten aufgeleimten Flanschen. Sie wurden auf die Holme aufgeschoben. Diese waren ebenfalls aus massivem Holz und zur Gewichtsersparnis an einigen Stellen ausgefräst. Zwischen den Rippen war jeweils ein formerhaltender Rippenflansch eingebaut. Das hintere Ende der Flügel bestand aus einer festen Holzleiste. Die rechte Tragfläche hatte eine Aussparung an der Flächenwurzel, die als Aufnahme für den Kompass diente. Um die Rippen gegen Flattern zu sichern waren Leinenbänder im Zick-Zack durch sie durchgezogen. Diese liefen von der Oberseite der Rippe zur Unterseite der nächsten Rippe. Eine interne Kreuzverspannung verhinderte, dass sich die Flügelholme gegeneinander verschieben konnten.

### 1.1.2. Fokker M.5K

Baujahr 1914/15

Bezeichnung

Militärbezeichnung: E.I

Firmenbezeichnung: M.5K

Anordnung der Flächen

Anzahl der Flächen: 1

Anstellwinkel: 5°8'

Schräglagensteuerung: Verwindung

Triebwerk

Motorleistung: 80 PS

Motorgewicht: 94 kg

Benzintank: 85 l fall

Öltank: 12 l

Abnahme Gewichte

Leergewicht: 358 kg

Benzingewicht: 55 kg

Ölgewicht: 15 kg

Pilotengewicht: 90 kg

Bewaffnung: 45 kg

Vollgewicht: 563 kg

Spezifisches

Sitzzahl: 1

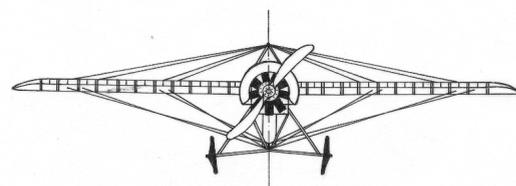
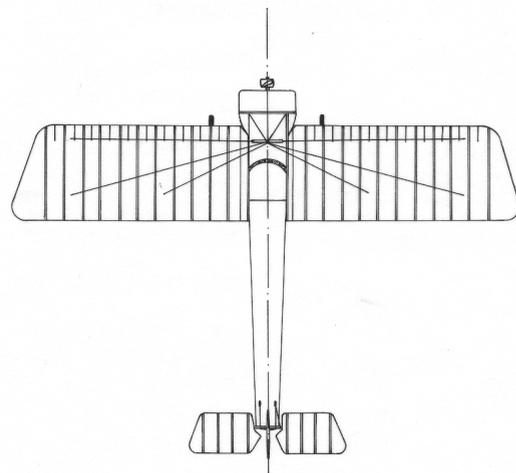
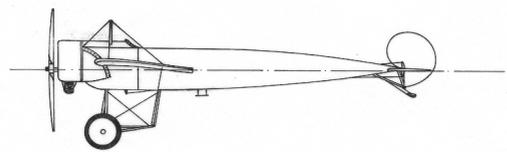
Art der Bewaffnung: 1 MG

Tragende Fläche m<sup>2</sup>: 16

Spez.Belastung kg/m<sup>2</sup>: 35,2

Verhältnis kg/PS: 7,05

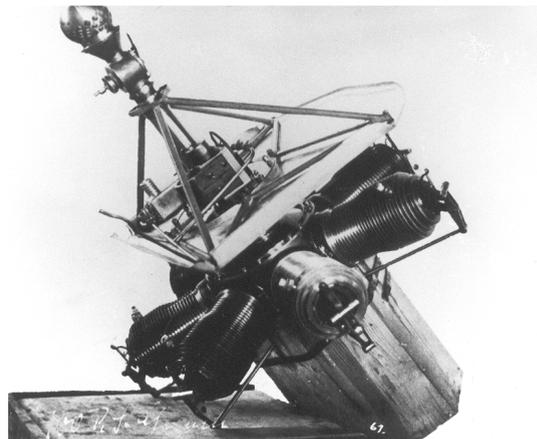
Geschwindigkeit: 130 km/h



Steigzeiten  
 1000m: 7 Min.  
 2000m: 20 Min.  
 3000m: 40 Min.

Abmessungen  
 Länge: 6750mm  
 Breite: 8950mm  
 Höhe: 2880mm

Stückzahl: 54



Der Aufbau der Maschine war identisch mit dem der M.5L. Allerdings hatte sie eine kleinere Spannweite.

1.1.3. Fokker M.6

Baujahr 1914/15

Bezeichnung -  
 Militärbezeichnung: -  
 Firmenbezeichnung: M.6

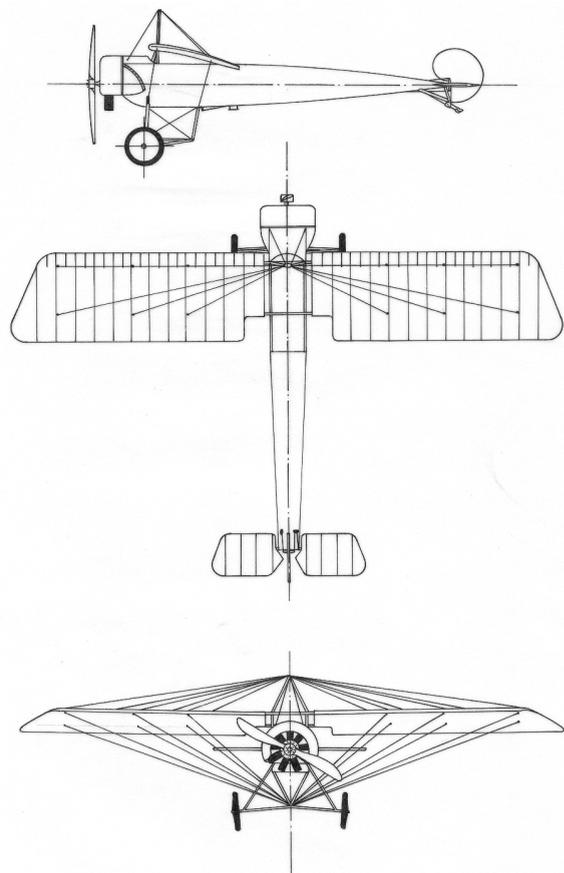
Anordnung der Flächen 1  
 Anzahl der Flächen: 1  
 Schräglagensteuerung: Verwindung

Triebwerk  
 Motorleistung: 80 PS  
 Motorgewicht: 94 kg  
 Benzintank: 85 l  
 Öltank: 18 l  
 Hersteller: Oberursel

Abnahme Gewichte  
 Pilotengewicht: 90 kg

Spezifisches  
 Tragende Fläche m<sup>2</sup>: 18

Stückzahl: 1 Prototyp



Sowohl der Aufbau des Rumpfes als auch der Tragflügel waren die gleichen wie bei der M.5.

Die Befestigung des Tragflügels erfolgte allerdings etwa 30cm über den Rumpfgurten um die Sicht des Piloten und des Beobachters zu verbessern. Zur Befestigung des vorderen Flügelholmes wurde ein kleines Gerüst aus Stahlrohren auf die oberen Rumpfgurte aufgeschweißt, das die Beschläge der Holmaufnahme trug. Der hintere Flügelholm wurde direkt auf den Rumpfgurten befestigt.

Der Rumpf des Flugzeuges war um etwa 50cm verlängert worden.

Auch das Leitwerk stimmte mit der M.5 überein.

1.1.4. Fokker M.7

Baujahr 1914/15

Bezeichnung -  
 Militärbezeichnung: -  
 Firmenbezeichnung: M.7  
 Anordnung der Flächen 1 1/2  
 Anzahl der Flächen: 1 1/2  
 Anzahl der Stiele: 1  
 Staffelung: ja  
 Schräglagensteuerung: Verwindung

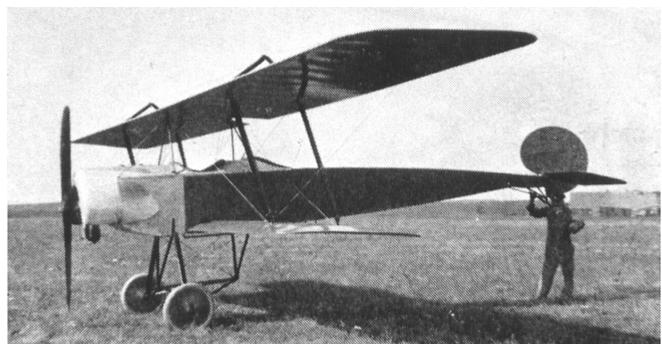
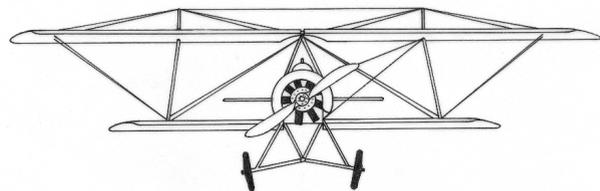
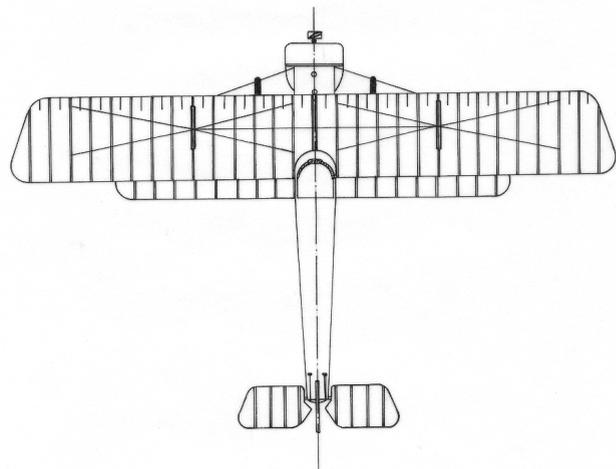
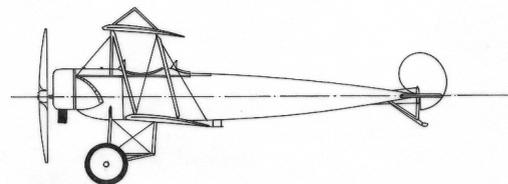
Triebwerk  
 Motorleistung: 80 PS  
 Motorgewicht: 94 kg  
 Benzintank: 130 l  
 Öltank: 30 l  
 Hersteller: Oberursel

Abnahme Gewichte  
 Pilotengewicht: 90 kg  
 Passagiergewicht: 90 kg

Spezifisches  
 Sitzzahl: 2

Steigzeiten  
 2000m: 15,5 Min.

Abmessungen  
 Länge: 8000mm  
 Breite: 11000mm



Höhe: 2950mm

Stückzahl: 23

Der Aufbau des Rumpfes entsprach dem der M.5 und M.6. Die Cockpits der beiden Besatzungsmitglieder waren voneinander getrennt und in ihrem Bereich war die Rumpfoberseite mit Aluminium beplankt. Beide Cockpits besaßen kleine Windschutzscheiben. Zwischen den beiden Cockpits befand sich ein Spannturm aus zwei Stahlrohren dessen obere Enden miteinander verbunden waren. Ein zweiter war unmittelbar vor der vorderen Kanzel angebracht. Diese beiden Spanntürme bildeten die inneren Befestigungspunkte der Tragflügelholme. An den unteren Rumpfgurten wurden die Beschläge zur Aufnahme des Unterflügelpaars angebracht.

Die Spannweite des Unterflügels war erheblich kürzer als die des Oberflügels. Während der Unterflügel des Prototyps aus zwei Teilen bestand, war der Oberflügel aus einem Stück gefertigt worden. In seiner Mitte befand sich ein großer, runder Ausschnitt, der dem Piloten eine bessere Sicht gewährte. Die beiden Tragflügel waren durch je zwei Zellenstreben miteinander verbunden. An der Oberseite des Flügels waren dort wo die Zellenstreben befestigt waren zwei weitere Spanntürme aus je zwei miteinander verschweißten Stahlrohren angebracht. Diese standen in Flugrichtung und dienten zur Abspannung des Oberflügels. Über ihre Spitzen lief das Steuerkabel, dass für die Flächenverwindung sorgte. Die Abspannung der Tragflügel erfolgte in üblicher Weise.

Der Aufbau des Fahrwerks und des Leitwerks stimmte mit dem der M.5 überein.

#### 1.1.5. Fokker M.8

Baujahr 1915

Bezeichnung

Militärbezeichnung: -

Firmenbezeichnung: M.8

Anordnung der Flächen

Anzahl der Flächen: 1

Anstellwinkel: 4°23'

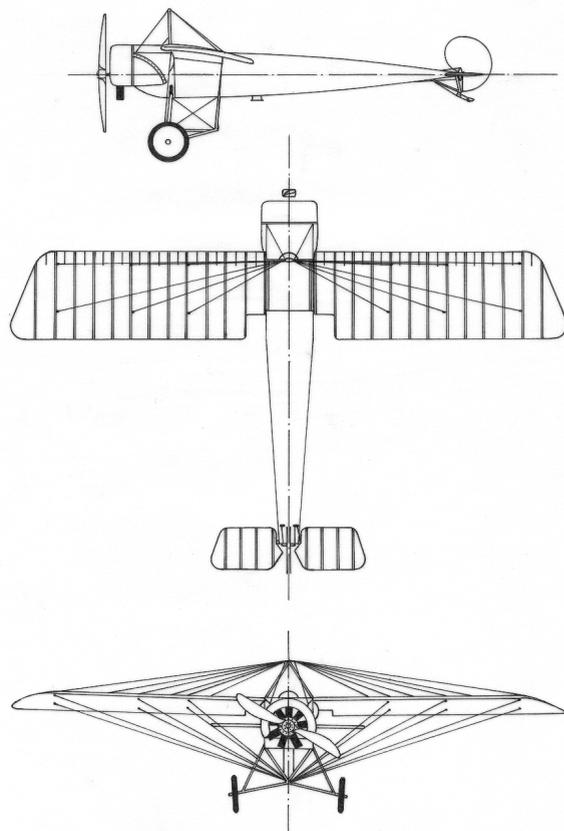
Schräglagensteuerung: Verwindung

Triebwerk

Motorleistung: 80 PS

Motorgewicht: 94 kg

Hersteller: Oberursel



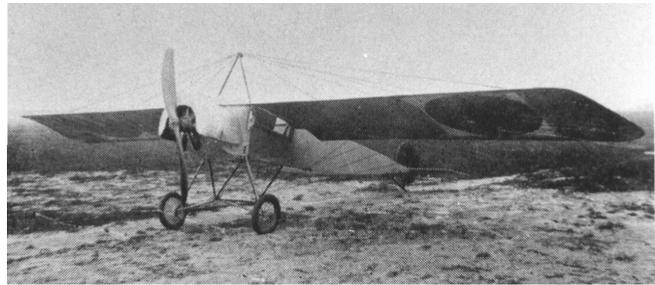
Abnahme Gewichte

Pilotengewicht: 90 kg

Spezifisches

Sitzzahl: 1

Stückzahl: 60



Anders als bei der M.6 wurde der Tragflügel bei der M.8 nicht über dem oberen Rumpfgurt befestigt sondern direkt an ihm. Unter ihm erhielt der Rumpf eine Art Fensterrahmen der frei von Bespannstoff war. Durch diese Fenster erhielten Pilot und Passagier ein gutes Sichtfeld. Der Rumpf wurde um etwa 40% verbreitert, um der Besatzung mehr Raum bieten zu können. Die Tragende Flügelfläche wurde ebenfalls vergrößert. Alle weiteren Konstruktionsmerkmale stimmten mit ihren Vorgängerinnen überein.

Der Steuergriff war dahingehend verbessert, dass zum ersten Male zwischen den Handgriffen der Unterbrecherknopf des Motors angebracht war.

Die Fokker M.8 ging unter der Bezeichnung Fok.A I in einer geringen Auflage in Serie.

### 1.1.6. Fokker M.9

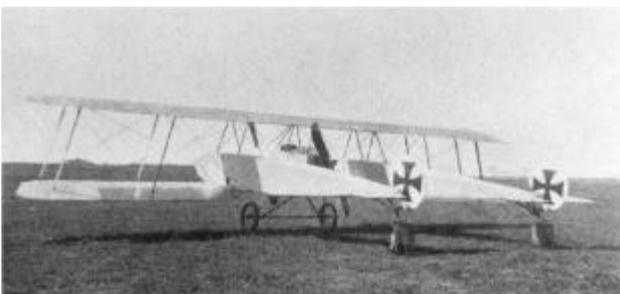
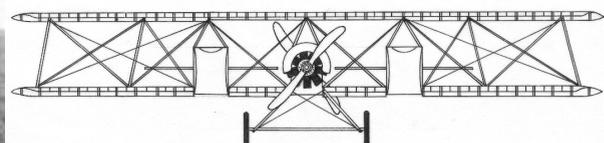
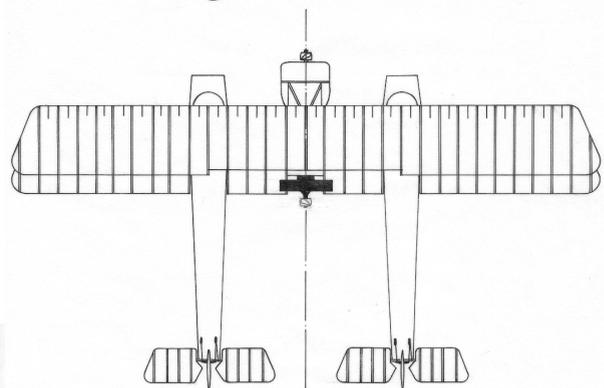
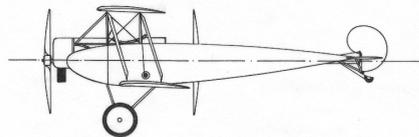
Baujahr 1915

Bezeichnung

Militärbezeichnung: -

Firmenbezeichnung: M.9

Stückzahl: 1 Prototyp



## 1.1.7. Fokker M.10

Baujahr 1915

Bezeichnung

Militärbezeichnung: -

Firmenbezeichnung: M.10

Anordnung der Flächen

Anzahl der Flächen: 2

Anzahl der Stiele: 2

Staffelung: ja

Anstellwinkel:  $4^{\circ}30'$ 

Schräglagensteuerung: Verwindung

Triebwerk

Motorleistung: 80 PS

Motorgewicht: 94 kg

Benzintank: 85 l

Öltank: 18 l

Hersteller: Oberursel

Abnahme Gewichte

Leergewicht: 400 kg

Spezifisches

Sitzzahl: 2

Tragende Fläche m<sup>2</sup>: 28

Steigzeiten

1000m: 8 Min.

2000m: 25 Min.

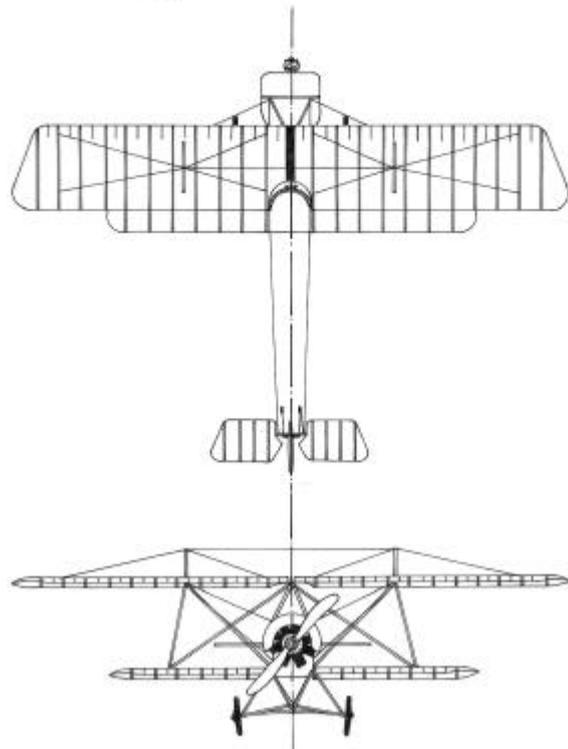
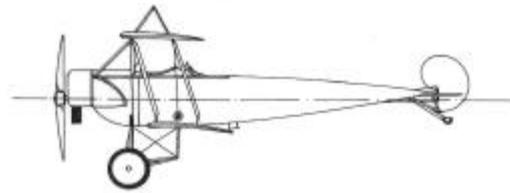
Abmessungen

Länge : 7500mm

Breite : 11900mm

Höhe : 2500mm

Stückzahl: 40



Da die M.10 direkt aus der M.7 hervorging, ist auch ihr Aufbau mit dem der M.7 weitgehend identisch. Als Verbesserung war die Konstruktion der M.10-Tragflügel gegenüber der Ausführung bei der M.7 verstärkt worden. Zusätzlich erhielt der vordere Spannturm, an welchem der Vorderholm des Oberflügels abgebracht war, zwei weitere stützende Stahlrohrstreben, die jeweils links und rechts an den vordersten Rumpfspant führten. Im Führerstand des Beobachters wurde ein Funkgerät installiert.

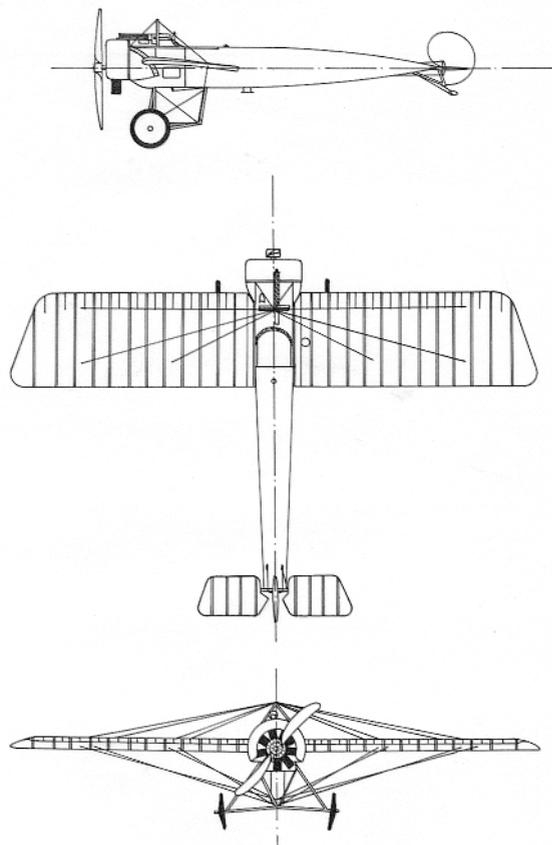
Die M.10 wurde in zwei Varianten gebaut. Einmal einstiellig. Diese Variante hatte die Flügelkonfiguration der M.7. Die zweite Version wurde zweistiellig ausgeführt. Das heißt, dass sie zwei Paar Zellenstreben je Flügelseite besaß. Bei dieser Version wurde die Spannweite des Unterflügels auf die des Oberflügels vergrößert. Die M.10 (zweistellig) besaß auf der Oberseite der Oberflügel nicht mehr die umgekehrten Spanntürme der M.7.

Das Fahr- und das Leitwerk wurden in der üblichen Form der vorangegangenen Typen beibehalten. Einige M.10 wurden von Österreich-Ungarn in Dienst gestellt, andere von der Marine.

1.1.8. Fokker M.14

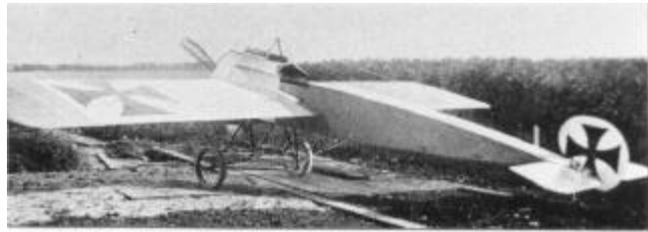
Baujahr 1915/16

Bezeichnung	
Militärbezeichnung:	E.II
Firmenbezeichnung:	M.14
Anordnung der Flächen	
Anzahl der Flächen:	1
Anstellwinkel:	5°8`
Schräglagensteuerung:	Verwindung
Triebwerk	
Motorleistung:	80 PS
Motorgewicht:	94 kg
Hersteller:	Oberursel
Abnahme Gewichte	
Leergewicht:	338 kg
Vollgewicht:	498 kg
Spezifisches	
Sitzzahl:	1
Art der Bewaffnung:	1 MG
Tragende Fläche m <sup>2</sup> :	16
Spez.Belastung kg/m <sup>2</sup> :	31,5
Verhältnis kg/PS:	6,22
Geschwindigkeit:	140 km/h
Steigzeiten	
1000m:	5 Min.
2000m:	15 Min.
3000m:	30 Min.



Abmessungen

Länge : 7200mm  
 Breite : 8950mm  
 Höhe : 2400mm



Stückzahl: 12

Dieses Flugzeug war eine direkte Modifikation der M.5. Die Tragflügelspannweite wurde verkürzt. Sie wurde der Spannweite der Pfalz E.I angepasst die geringfügig schneller war als die M.5. Der obere Spannturm wurde niedriger gebaut, um den Stirnwiderstand zu verringern. Die M.14 erhielt eine weitere Neuerung am Steuergriff. Eine Klemmvorrichtung wurde angebracht, die ein Feststellen der Steuersäule während dem Flug ermöglichte. Direkt hinter dem Maschinengewehr war eine kleine Windschutzscheibe angebracht.

Von der M.14 wurden zwölf Flugzeuge unter der Bezeichnung Fok. E.II an das Heer geliefert

1.2. Halberstädter Flugzeugwerke G.m.b.H.

1.2.1. Halberstadt A.II

Baujahr 1915

Bezeichnung

Militärbezeichnung: A.II

Firmenbezeichnung: F.14

Anordnung der Flächen

Anzahl der Flächen: 1

Anstellwinkel: 5°

Schräglagensteuerung: Verwindung

Triebwerk

Motorleistung: 80 PS

Motorgewicht: 94 kg

Hersteller: Oberursel

Abnahme Gewichte

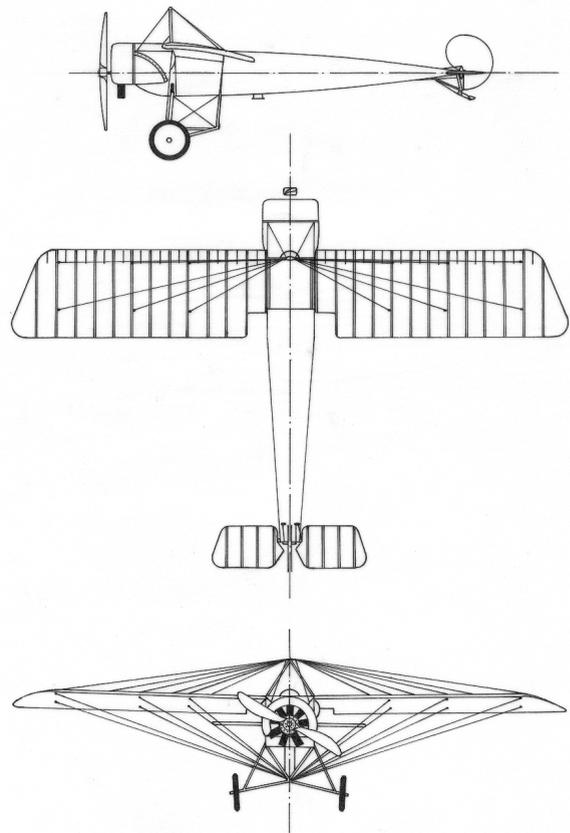
Leergewicht: 363 kg

Vollgewicht: 645 kg

Spezifisches

Sitzzahl: 1

Tragende Fläche m<sup>2</sup>: 16



Spez.Belastung kg/m<sup>2</sup>: 31,5  
 Verhältnis kg/PS: 6,22  
 Geschwindigkeit: 140 km/h

Abmessungen  
 Länge : 7200mm  
 Breite: 8950mm  
 Höhe: 2400mm

Stückzahl: 7



Die Halberstadt A.II war ein Lizenzbau der Fokker M.8. Sie unterschied sich nur in wenig von der Fokker Maschine. Beispielsweise besaß sie nicht die fensterartigen Ausschnitte unterhalb der Tragfläche und der Aufstieg wurde durch einen Fußtritt im Rumpf und nicht durch einen angebrachten Bügel gebildet.

### 1.2.2. Halberstadt B-Typ

Baujahr 1915

Militärbezeichnung: - Firmenbezeichnung: B-Typ

Anordnung der Flächen

Anzahl der Flächen : 1 Schräglagensteuerung: Verwindung

Triebwerk

Motorleistung: 80 PS Motorgewicht: 94 kg

Hersteller: Oberursel

Über diesen Flugzeugtyp ist uns nur sehr wenig bekannt. Es handelte sich hierbei wohl um einen Versuchsdoubledecker, der auf der Halberstadt A.II aufbaute. Von dieser Maschine wurden nur zwei Exemplare angefertigt.

### 1.2.3. Halberstadt B.I

Baujahr 1915

Auch über diese Maschine wissen wir nichts. Nur soviel, dass es ein Schulflugzeug mit zwei Sitzen war. Das Tragwerk besaß drei Strebenpaare je Flügelenseite.

## 1.3. Hansa und Brandenburgische Flugzeugwerke A.G.

### 1.3.1. Hansa Brandenburg W 20

Baujahr 1917

Sie war als U-Boot-Bordflugzeug geplant. Es handelte sich hierbei um ein kleines Flugboot in Doppeldecker Anordnung mit einem Druckpropeller. Das Flugboot war so konstruiert, dass es in wenigen Minuten zerlegt werden konnte, um es innerhalb des U-Bootes zu verstauen. Es wurde ein Versuchsmuster gebaut und später erhielten drei weitere die Marine-Nummern 1551-1553.

Die Spannweite betrug 6800 mm, die Länge 5930 mm. Das Leergewicht lag bei 395 kg. Die Höchstgeschwindigkeit betrug 115 km/h.

### 1.4. Hanuschke Flugzeugbau

#### 1.4.1. Hanuschke MED

Baujahr 1915

Sechs Maschinen dieses Typs wurden ausgeliefert und fanden Verwendung als Jagdflugzeuge. Ein Mann Besatzung, Spannweite 10000 mm, Länge 7000 mm, tragende Fläche 17 qm, Leergewicht 300 kg, Höchstgeschwindigkeit 130 km/h.

### 1.5. Pfalz Flugzeugwerke G.m.b.H. Speyer a.Rh.

#### 1.5.1. Pfalz A.I

Baujahr 1914/15

Bezeichnung

Militärbezeichnung: A.I

Firmenbezeichnung: -

Anordnung der Flächen

Anzahl der Flächen: 1

Schräglagensteuerung: Verwindung

Triebwerk

Motorleistung: 80 PS

Motorgewicht: 94 kg

Hersteller: Oberursel

Abnahme Gewichte

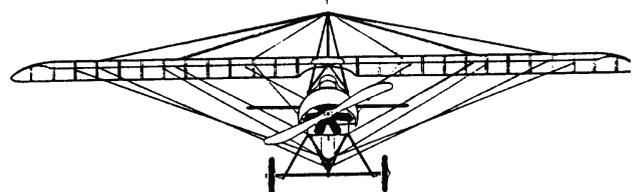
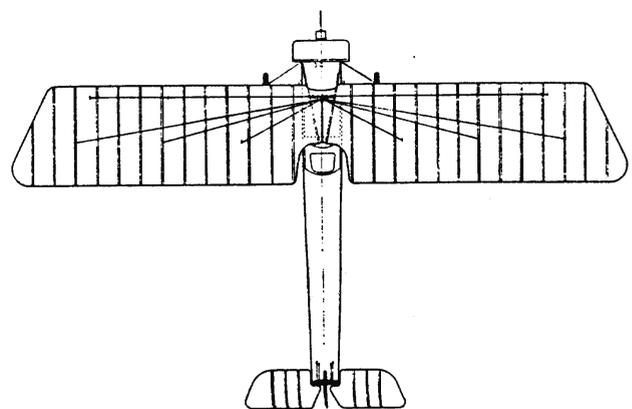
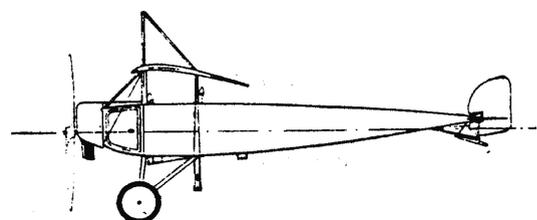
Leergewicht: 365 kg

Vollgewicht: 595 kg

Spezifisches

Sitzzahl: 1

Tragende Fläche: 18 m<sup>2</sup>

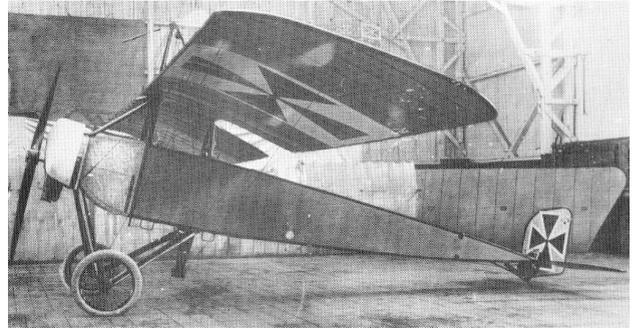


Geschwindigkeit: 130 km/h

Abmessungen

Länge : 6900mm  
 Breite : 11200mm  
 Höhe : 3400mm

Stückzahl: 60



Die Pfalz A.I ging aus dem ersten von Pfalz in Lizenz gebauten Morane-Saulnier Typ L hervor und entsprach diesem Hochdecker weitgehend.

1.5.2. Pfalz E.I

Baujahr 1915/16

Bezeichnung

Militärbezeichnung: E.I

Firmenbezeichnung: -

Anordnung der Flächen

Anzahl der Flächen: 1

Schräglagensteuerung: Verwindung

Triebwerk

Motorleistung: 80 PS

Motorgewicht: 94 kg

Hersteller: Oberursel

Abnahme Gewichte

Leergewicht: 345 kg

Vollgewicht: 535 kg

Spezifisches

Sitzzahl: 1

Tragende Fläche: 14 m<sup>2</sup>

Geschwindigkeit: 140 km/h

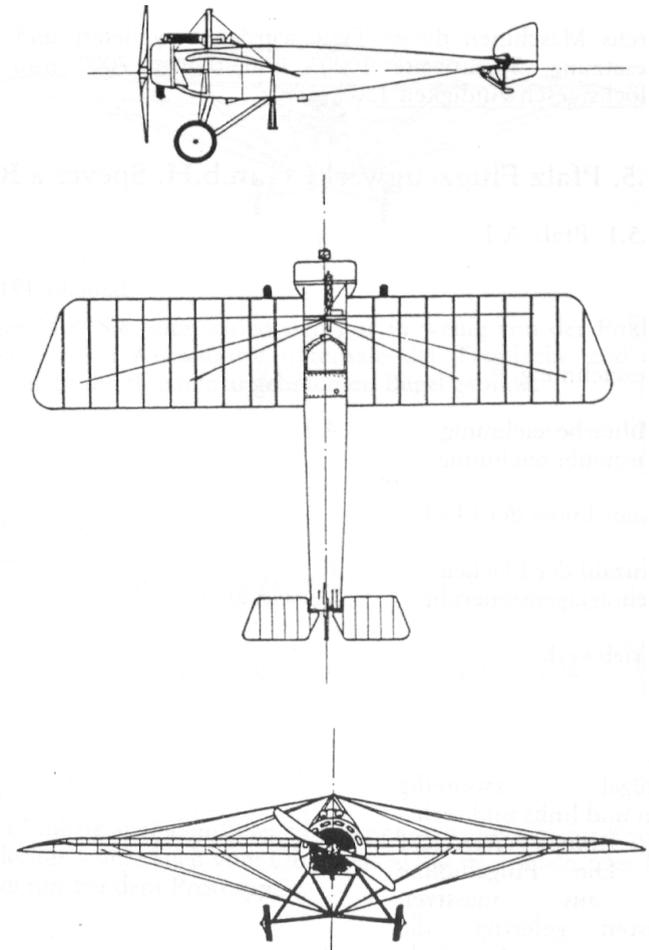
Abmessungen

Länge : 6300mm

Breite: 9260mm

Höhe: 2550mm

Stückzahl: 74



Die Pfalz E.I war eine direkte Kopie der Morane-Saulnier Typ H, die auch als Vorlage der Fokker M.5 diente. Sie wurde als Jagdeinsitzer eingesetzt.



Die Tragflächen waren komplett aus Holz aufgebaut.

Sie wurden von beiden Seiten am Rumpf eingesteckt und wurden oben und unten durch je vier Stahlseile abgespannt. Der Rumpf bestand ebenfalls aus Holz und besaß einen rechteckigen Querschnitt. Er endete, wie bei der Fokker M.5 flach waagrecht. Das Cockpit und die Rumpfseiten waren mit Sperrholz beplankt. Vor dem Führerstand befand sich ein Spannturm aus zwei Streben, der die Flügelverspannungen trug und die Umlenkrolle des oberen Steuerseiles für die Verwindung aufnahm.

Das Höhenruder war in zwei Flächen geteilt und besaß einen durchgehenden Holm. Das Seitenruder sowie das Höhenruder besaßen aerodynamischen Ausgleich und waren aus Holz aufgebaut und mit Stoff bespannt.

Das Fahrwerk war in V-Form angeordnet und besaß in der vorderen Ebene Kreuzverstreben, die die Querkräfte aufnahmen. Zwei Laufräder waren an einer durchgehenden Achse montiert, die durch Gummiband gefedert war. Am Rumpfeende war ein Gleitsporn angebracht, der ebenfalls durch Gummi gefedert war und an der Unterseite eines Stahlrohrbockes aufgehängt war.

Bewaffnet war der Eindecker mit einem gesteuerten LMG 08.

## 1.6. Flugmaschine Rex G.m.b.H.

### 1.6.1. Der Rex Jagdeinsitzer,

Dies War eine Kopie der britischen Bristol-Scout Doppeldecker. 1916 wurde nur ein Stück gebaut.

## **2. Der Oberursel »U I«**

### **2.1. Ago Flugzeugwerke Berlin-Johannisthal**

#### **2.1.1. Ago B**

Der Ago Typ B war ein See-Aufklärer, von dem insgesamt 11 Maschinen gebaut und ausgeliefert wurden. Er bot Platz für den Piloten und einen Beobachter. Die Höchstgeschwindigkeit betrug 90 km/h.

### **2.2. Euler Flugmaschinenwerke Frankfurt a.M.**

#### **2.2.1. Euler D.I**

Dieses Flugzeug war ein Jagdeinsitzer von dem auch wenige Exemplare von dem Oberursel »U 0« angetrieben wurden. Vom Grundprinzip her eine Kopie der französischen Nieuport 11. Im Jahr 1916 wurde eine kleine Stückzahl von 30 Flugzeugen produziert.

Der Oberflügel bestand aus einem Stück, während der Unterflügel zweiteilig gehalten und links und rechts an den Rumpf angesteckt wurde. Die Flügelholme waren aus massiven Holzleisten gefertigt, die Rippen aus Sperrholz aufgebaut. Die Flügelholme wurden durch eine interne Kreuzverspannung gegen Verschieben gesichert. Am Oberflügel waren Querruder angebracht. Die Nasen- und die Endleisten bestanden ebenfalls aus Holz. Das ganze wurde mit Stoff bespannt.

Die Unterflügel waren kürzer als der Oberflügel und hatten nur etwa die halbe Tiefe des Oberflügels. Er besaß nur einen Flügelholm. Ansonsten gleicher Aufbau wie der Oberflügel. Das Tragwerk war durch V-förmige Zellenstreben und einer Kreuzverspannung aus Stahldraht versteift.

Der Rumpf der Maschine war aus Holz aufgebaut. Die Seitenwände waren flach, während die Oberseite gewölbt war. Das Gerüst erhielt durch eine Ausspannung mit Stahldraht seine Festigkeit. Die Rumpfoberseite vor dem Cockpit war mit Aluminiumblech verkleidet. Der übrige Teil des Rumpfes war mit Stoff bespannt.

Das Fahrwerk der D.I war in V-Form gehalten und mit Stahldraht zur Aufnahme der Querkräfte verspannt. Die beiden Laufräder waren an einer durchgehenden Achse angebracht, die mittels Gummischnüren gefedert waren. Am Rumpfeende befand sich ein hölzerner Schleifsporn, der ebenfalls mit Gummiband abgedefert wurde.

Das Leitwerk war aus Stahlrohren hergestellt und Stoffbespannt. Das Seitenruder besaß eine kleine Ausgleichsfläche. Ebenso das Höhenruder. Vor dem Höhenruder war eine kleine Dämpfungsfläche angeordnet, die nach unten zum Rumpf hin durch Stahlrohrstreben abgestützt wurde.

Als Bewaffnung trug die Maschine ein gesteuertes L.M.G. 08 (siehe: DEUTSCHE FLUGZEUGTECHNIK 1900-1920, Heft II).

### 2.2.2. Euler D.II

Die Maschine war weitgehend mit der D.II identisch. Allerdings besaß sie nur einen I-förmigen Stiel zwischen den Tragflächen und diese waren nicht gestaffelt und das Flugzeug wurde von einer vierblättrigen Luftschraube gezogen. Im ganzen wurden 20 dieser Flugzeuge gefertigt und als Jagdeinsitzer verwendet.

### 2.2.3. Euler Dreidecker

Die "Dreidecker Euphorie"<sup>1)</sup> des Jahres 1917 führte auch den Euler Flugmaschinen Werken zur Entwicklung verschiedener Dreidecker. Einer dieser Dreidecker wurde auch vom Oberursel »U 0« angetrieben. Der Maschine war kein Erfolg beschieden und so blieb es bei nur bei dem Prototyp.

### 2.2.4. Euler Vierdecker

Auch von diesem Muster wurde nur ein Exemplar gefertigt. Eigentlich handelte es sich hierbei um einen Dreidecker, der über der dritten Tragfläche Querruder angebracht hatte, die über die gesamte Spannweite reichten.



## 2.3. Fokker Flugzeugwerke G.m.b.H. Schwerin/Meckl.

### 2.3.1. Fokker M.14

Baujahr 1915/16

Bezeichnung

Militärbezeichnung: E.III

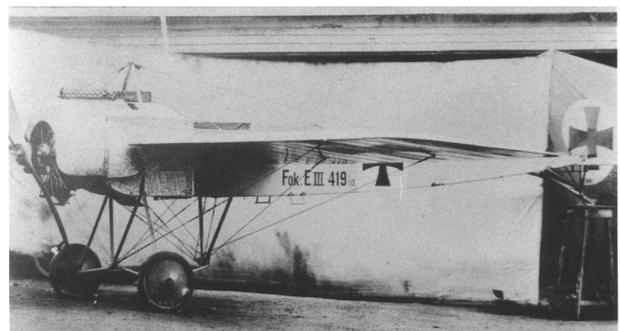
Firmenbezeichnung: M.14

Anordnung der Flächen

Anzahl der Flächen: 1

Anstellwinkel: 5°8`

Schräglagensteuerung: Verwindung



<sup>1)</sup> Engels: Fokker Dr.I/Drei Flächen-Eine Legende, 1996, ISBN 3-930571-50-1

Triebwerk  
 Motorleistung: 100 PS  
 Motorgewicht: 156 kg  
 Benzintank: 107 l fall  
 Öltank: 20 l  
 Hersteller: Oberursel

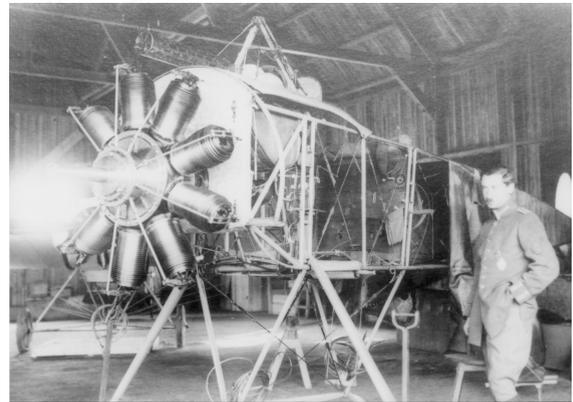
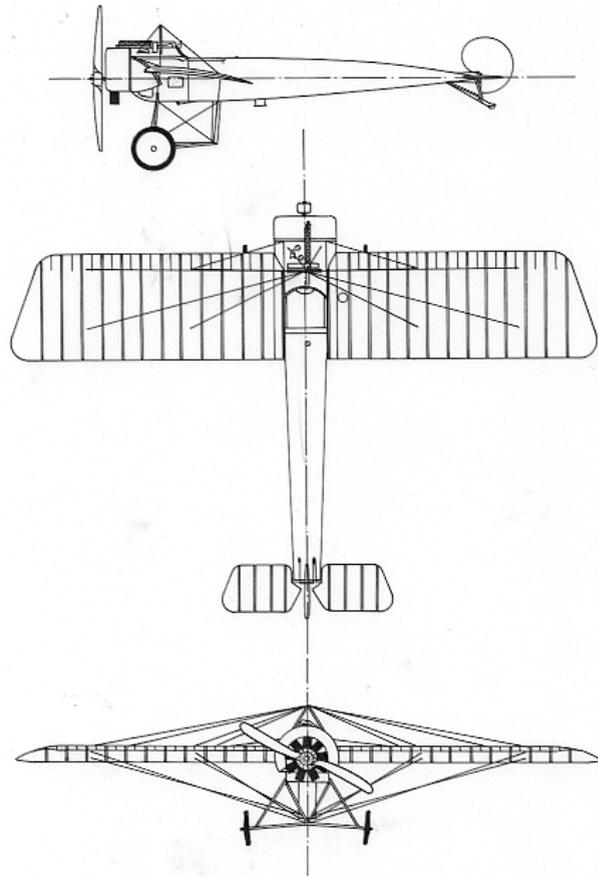
Abnahme Gewichte  
 Leergewicht: 399 kg  
 Benzingewicht: 81 kg  
 Ölgewicht: 15 kg  
 Pilotengewicht: 90 kg  
 Bewaffnung: 45 kg  
 Vollgewicht: 610 kg

Spezifisches  
 Sitzzahl: 1  
 Art der Bewaffnung: 1 MG  
 Tragende Fläche m<sup>2</sup>: 16  
 Spez.Belastung kg/m<sup>2</sup>: 38  
 Verhältnis kg/PS: 6,1  
 Geschwindigkeit: 140 km/h

Steigzeiten  
 1000m: 5 Min.  
 2000m: 15 Min.  
 3000m: 30 Min.

Abmessungen  
 Länge: 7200mm  
 Breite: 9520mm  
 Höhe: 2400mm

Stückzahl: 300



Die verkürzte Spannweite der E.II wurde bei dieser Variante wieder verlängert. Sie behielt die Werksbezeichnung M.14, ging allerdings unter der Militärbezeichnung Fok. E.III als eines der berühmtesten Eindecker-Kampfflugzeuge des ersten Weltkriegs in Serie.

Eine technische Beschreibung der E.III erübrigt sich, da sie die selben Modifikationen der E.II gegenüber der M.5 hatte.

Darum siehe Beschreibung M.5.

2.3.2. Fokker M.17

Baujahr 1916

Militärbezeichnung: D.II  
 Firmenbezeichnung: M.17  
 Anordnung der Flächen  
 Anzahl der Flächen: 2  
 Anzahl der Stiele: 2  
 Staffelung: ja  
 Anstellwinkel: 7°  
 Schräglagensteuerung: Verwindung

Triebwerk  
 Motorleistung: 100 PS  
 Motorgewicht: 156 kg  
 Benzintank: 85 l fall  
 Öltank: 18 l  
 Hersteller: Oberursel

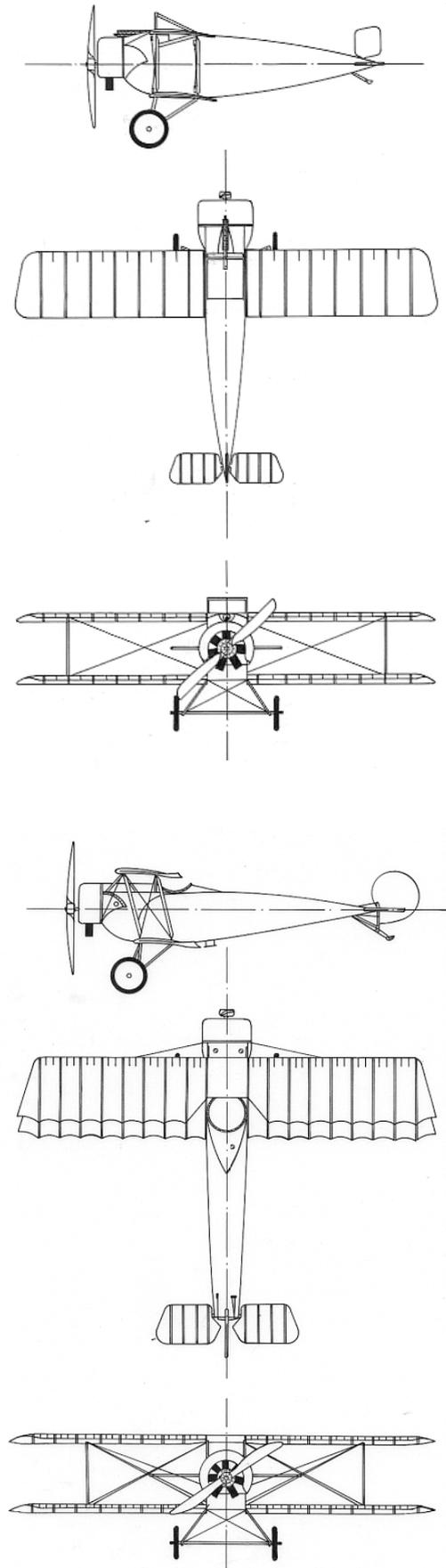
Abnahme Gewichte  
 Leergewicht: 384 kg  
 Pilotengewicht: 90 kg  
 Bewaffnung: 45 kg  
 Vollgewicht: 576 kg

Spezifisches  
 Sitzzahl: 1  
 Art der Bewaffnung: 1 MG  
 Tragende Fläche m<sup>2</sup>: 18  
 Spez.Belastung kg/m<sup>2</sup>: 32  
 Verhältnis kg/PS: 5,76  
 Geschwindigkeit: 150 km/h

Steigzeiten  
 1000m: 4 Min.  
 2000m: 8 Min.  
 3000m: 15 Min.  
 4000m: 24 Min.

Abmessungen  
 Länge : 6400mm  
 Breite : 8750mm  
 Höhe : 2550mm

Stückzahl: 202



Die M.17 wurde gebaut hinsichtlich Fokkers Politik jeweils ein Flugzeug mit Reihenmotor und eines mit Umlaufmotor vom gleichen Typ zu bauen<sup>1</sup>. Sie war das Gegenstück der M.16. Obwohl sie kleiner war als ihre Schwester, waren beide im Aufbau weitgehend identisch. Auch bei ihr wurde der Rumpf so konstruiert, dass er den Zwischenraum von Ober- und Unterflügel ausfüllte. Der 100 PS Umlaufmotor des Prototyps wurde in ähnlicher Weise verkleidet wie es bei der M.5 war.

Zwischen den Oberflügeln im Bereich des Cockpits bekam sie jeweils auf den linken und den rechten Rumpfgurt einen Spannturm aufgesetzt, dessen obere Spitzen mittels einem Stahlrohr verbunden wurden. Der Zweck dieses Spannturms war den Piloten im Falle eines Überschlages zu schützen. Unter den Tragflügeln befand sich ein kleiner dreieckiger Ausschnitt in der Bespannung der dazu diente die Sicht des Piloten zu verbessern, da die große Motorverkleidung die Sicht erheblich behinderte.



In Rumpfmittle befand sich das Maschinengewehr unmittelbar vor dem Piloten. Der vordere Rumpfteil war mit Alublech abgedeckt.

Das Arrangement des Leitwerks entsprach der Ausführung der Österreichischen M.16.

Das Fahrwerk wurde etwas abgeändert. Während bei der M.16 die vordere Strebe steil nach vorne und die hintere steil nach hinten liefen, waren bei der M.17 beide nach hinten geneigt. Ansonsten entsprach auch hierbei die Konstruktion der M.16. (siehe: DEUTSCHE FLUGZEUGTECHNIK 1900-1920, Heft IV)

Die Flugeigenschaften dieser Ausführung der M.17 waren schwach. Zum großen Teil lag dies auch an der immensen Höhe des Rumpfes. Dieser bot eine so große Angriffsfläche, dass das Seitenruder nahezu wirkungslos blieb.

Aus diesem Grund durchlief der Prototyp eine rigorose Reihe von Modifikationen die zum Ergebnis hatten dass am Ende ein völlig anders erscheinendes Flugzeug dastand. Der Rumpf erhielt eine konventionellere Formgebung, so dass der Oberflügel nun über dem Rumpf angebracht wurde und nicht mehr auf ihm.

<sup>1</sup> Vgl. Engels: Deutsche Flugzeugtechnik, Heft IV, 1997 Engels: Fokker Dr.I / Drei Flächen - Eine Legende, 1996.

2.3.3. Fokker M.22

Baujahr 1916/17  
 Militärbezeichnung: D.VI  
 Firmenbezeichnung: M.22  
  
 Anordnung der Flächen  
 Anzahl der Flächen: 2  
 Anzahl der Stiele: 1  
 Staffelung: ja  
 Anstellwinkel: 6° u. 7°  
 Schräglagensteuerung: Querruder

Triebwerk  
 Motorleistung: 100 PS  
 Motorgewicht: 156 kg  
 Benzintank: 85 l fall  
 Öltank: 18 l  
 Hersteller: Oberursel

Abnahme Gewichte  
 Leergewicht: 363 kg  
 Pilotengewicht: 90 kg  
 Bewaffnung: 45 kg  
 Vollgewicht: 566 kg

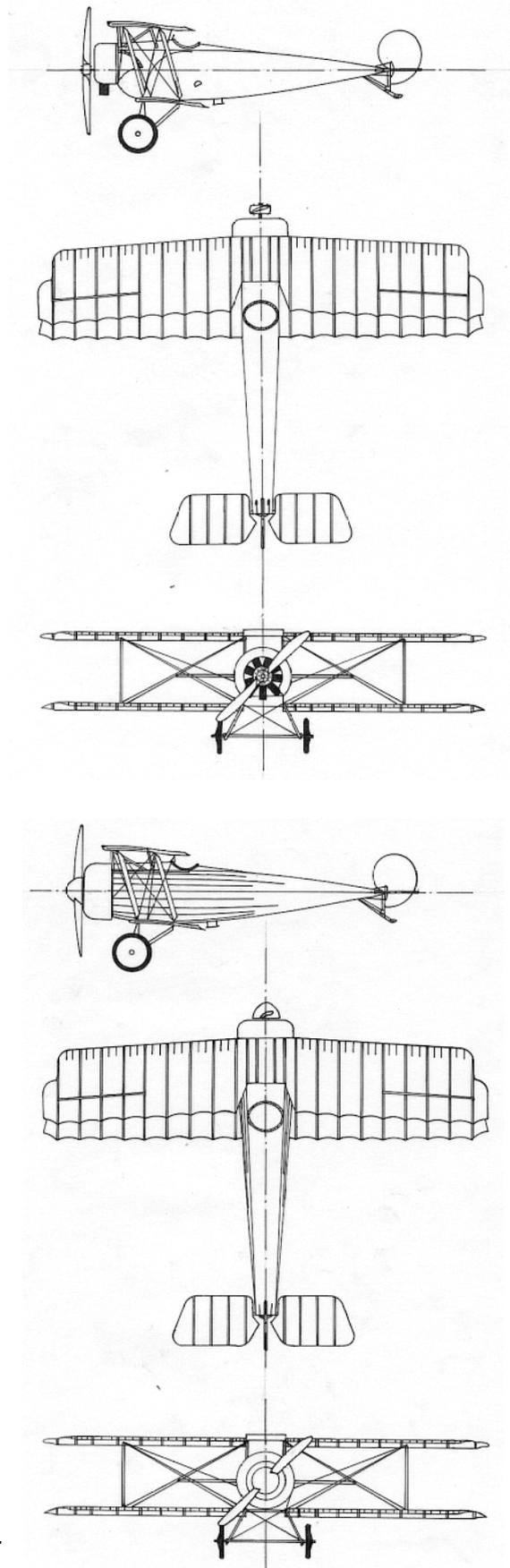
Spezifisches  
 Sitzzahl: 1  
 Art der Bewaffnung: 1 MG  
 Tragende Fläche m<sup>2</sup>: 15,5  
 Spez.Belastung kg/m<sup>2</sup>: 36,5  
 Verhältnis kg/PS: 5,66  
 Geschwindigkeit: 170 km/h

Steigzeiten  
 3000m: 19 Min.

Abmessungen  
 Länge : 6050mm  
 Breite: 8750mm  
 Höhe: 2300mm

Stückzahl: 300

Sie wurde direkt aus der M.17E heraus auf Wunsch von Herrn Fokker durch Moser entwickelt. Darum ist der Aufbau auch



weitgehend der Selbe geblieben wie bei ihr.

Die Breite des Rumpfes wurde auf 720mm reduziert. Der Motor war wie bei der M.17 mit einer Pferdehufförmigen Haube verkleidet. Der vordere Teil der Rumpfsseiten, sowie die Oberseite des Rumpfes bis zum Cockpit waren mit Aluminiumblech abgedeckt. Der Pilot war durch eine kleine Windschutzscheibe vor den Fahrtwind geschützt. Der Rumpf war um 0,35m verkürzt worden. Hinter dem Cockpit war ein Stromlinien gebendes Karosserieholz angebracht. Das Rumpheck und das Leitwerk entsprachen im Aufbau den früheren "E"-Typen.



Das Fahrwerk war identisch mit dem der D.II und besaß ebenfalls die zwei Vorderstreben. Beim Prototyp waren diese verkleidet.

Beide Tragflächen waren weiter vorne am Rumpf angebracht als bei der M.17. Um den dadurch verlagerten Schwerpunkt des Flugzeugs auszugleichen war der Ober-Flügel in Pfeilform ausgeführt. Ober- und Unterflügel bestanden aus je zwei Tragflächenteilen. Der Unterflügel war am Rumpf befestigt. Der Oberflügel war mit einem Baldachin verbunden. Dieser Baldachin war nicht gepfeilt und ruhte auf jeweils zwei Stahlrohrstreben, links und rechts, die am Rumpf angeschweißt waren. Als Versteifung wurde ein Stahlrohr eingeschweißt das vom oberen Ende der hinteren Baldachinstrebe zum unteren Ende der vorderen lief. Der Oberflügel hatte Querruder mit großen aerodynamischen Ausgleichsflächen. Die Spannweite des Unterflügels stimmte mit der des Oberflügels auch über die Länge der ausladenden Querruder überein.

In seiner äußeren Erscheinung erinnerte der Prototyp der M.22 stark an die Flugzeuge der Firma Nieuport. Um die bereits guten Leistungen des Prototypen und hierbei speziell die Geschwindigkeit weiter zu erhöhen, erhielt Herr Moser den Auftrag das Design zu verbessern.



Die Tragflügel blieben hiervon unbeeinflusst, lediglich der Abstand zwischen den beiden Flügelpaaren wurde geringfügig verkleinert. Der Rumpf erhielt eine verbesserte Stromlinienform erhielt. Zu diesem Zweck wurde die Motorverkleidung so modifiziert, dass das Triebwerk ganz umschlossen war. Der Propeller wurde mit einem großen Spinner versehen. Der Übergang der runden Motorverkleidung in die eckige Form des Rumpfes wurde durch ein bespanntes Holzgerüst erreicht, das bis knapp hinter das Cockpit lief.

Die Kreuzverstrebung der Baldachinstreben war bei der geänderten Version anders herum eingeschweißt. Sie verband nun die obere Spitze der vorderen mit dem unteren Ende der hinteren Strebe.

Wenn die D.V, wie die M.22 nun in Serie hieß, auch nur größtenteils zur Umschulung von Piloten auf umlaufmotorgetriebene Flugzeuge diente, so war sie doch zweifellos eines der elegantesten Fokker-Flugzeuge.

## 2.4. Gothaer Waggonfabrik, Abteilung Flugzeugbau

### 2.4.1. Gotha LD 1

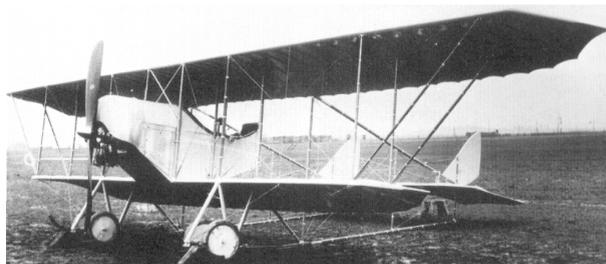
Die Gotha LD 1 war ein zweistieliger Doppeldecker aus dem Jahr 1914 und wurde als Schulflugzeug eingesetzt. Seine Spannweite betrug 14500 mm, die Länge 7400 mm. Sie erreichte eine Höchstgeschwindigkeit von 1150 km/h.

### 2.4.2. Gotha LD 1a

Das Flugzeug war identisch mit der LD 1, bis auf die Verkleidung des Motors, welche hier nicht völlig geschlossen war.

### 2.4.3. Gotha LD 3

Mit diesem Typ kopierte die Gothaer Waggonfabrik die französische Caudron G.3. Auch sie wurde 1914 gebaut.



### 2.4.4. Gotha LD 4

Ebenfalls eine Kopie der Caudron G.3, allerdings mit der Anordnung der Sitze nebeneinander und der Motor war vollkommen verkleidet.

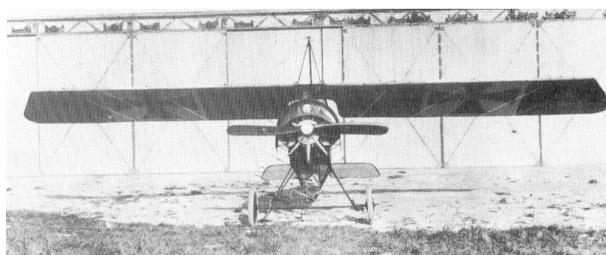
### 2.4.5. Gotha LD 5

Sie war eine Verbesserung der LD 1a und wurde ebenfalls für die Pilotenschulung eingesetzt.

## 2.5. Pfalz Flugzeugwerke G.m.b.H. Speyer a.Rh.

### 2.5.1. Pfalz A.II

Die Pfalz A.II entsprach der Pfalz A.I, bis auf die Tatsache, dass sie nicht von einem 80 PS-Umlaufmotor angetrieben wurde, sondern von dem 100 PS starken. Sie wog leer 420 kg, voll 674 kg. Ihre Höchstgeschwindigkeit lag bei 150 km/h. Gebaut wurden sie zwischen 1914/15.



### 2.5.2. Pfalz E.II

Sie basierte auf der E.I und erhielt ebenfalls den stärkeren Motor. Spannweite: 10200 mm, Länge: 6450 mm, Höhe: 2550 mm, Leergewicht: 410 kg, Vollgewicht: 572 kg, Höchstgeschwindigkeit: 150 km/h.



Insgesamt wurden 80 Flugzeuge dieses Typs von 1915 bis 1916 gebaut.

### 2.5.3. Pfalz E.III

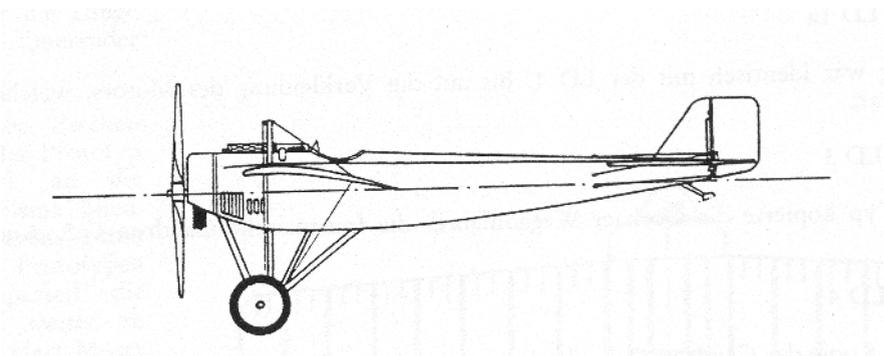
Zwanzig Flugzeuge dieses Typs wurden 1916 hergestellt. Da die E.III nichts weiter als bewaffnete A.II waren, gehörten zu den 20 hergestellten Flugzeugen auch wenige mit Maschinengewehren bestückte Flugzeuge dieses Typs.

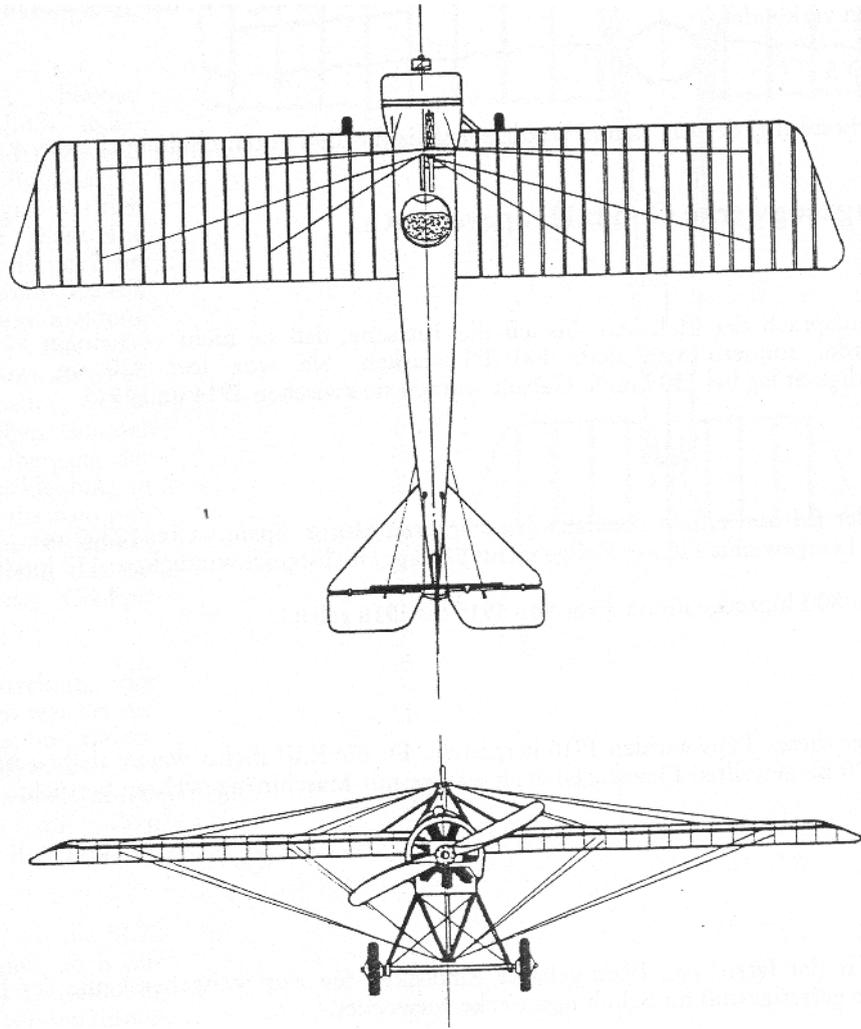


## 2.6. Siemens Schuckert Werke, Abteilung Flugzeugbau

### 2.6.1. SSW E.III

Bis auf die Motorisierung entsprach er weitgehend der SSW E.I, die einen Sh.I Umlaufmotor trug. Von diesem Flugzeug wurden nur wenige hergestellt. Die genaue Anzahl ist nicht bekannt.





### 3. Der Oberursel »U III«

#### 3.1. Euler Flugmaschinenwerke Frankfurt a.M.

##### 3.1.1. Euler Dreidecker

Dieser Dreidecker der Firma Euler blieb ebenfalls ein Einzelstück. Der Motor war vollkommen verkleidet und der Unterflügel lief unter dem Rumpf hindurch.



#### 3.2. Fokker Flugzeugwerke G.m.b.H. Schwerin/Meckl.

##### 3.2.1. Fokker M.15

Baujahr 1915/16

Bezeichnung

Militärbezeichnung: E.IV

Firmenbezeichnung: M.15

Anordnung der Flächen

Anzahl der Flächen: 1

Anstellwinkel: 5°24'

Schräglagensteuerung: Verwindung

Triebwerk

Motorleistung: 160 PS

Motorgewicht: 190 kg

Hersteller: Oberursel

Abnahme Gewichte

Leergewicht: 466 kg

Pilotengewicht: 90 kg

Bewaffnung: 70 kg

Vollgewicht: 724 kg

Spezifisches

Sitzzahl: 1

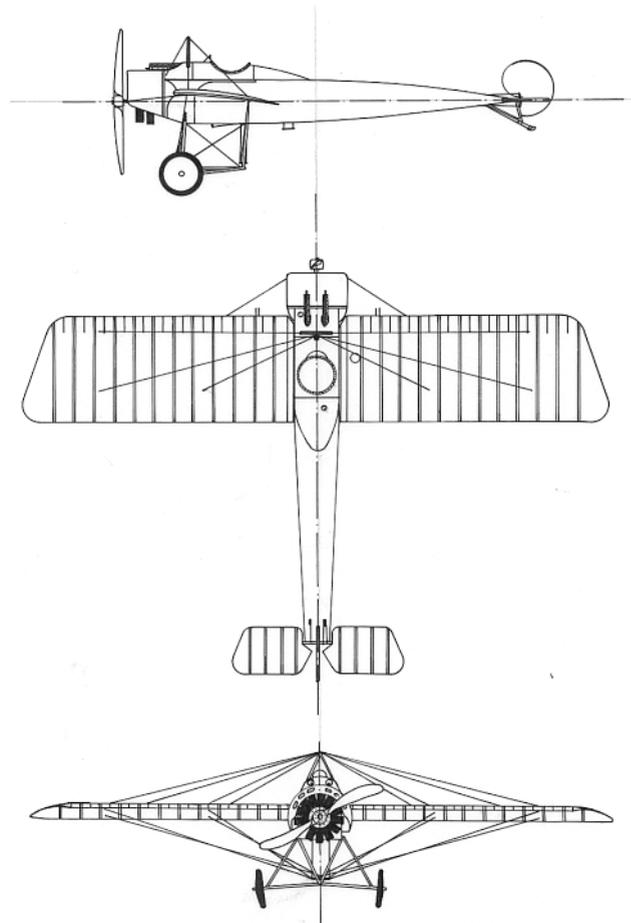
Art der Bewaffnung: 2-3 MG

Tragende Fläche m<sup>2</sup>: 16

Spez.Belastung kg/m<sup>2</sup>: 45

Verhältnis kg/PS: 4,52

Geschwindigkeit: 160 km/h



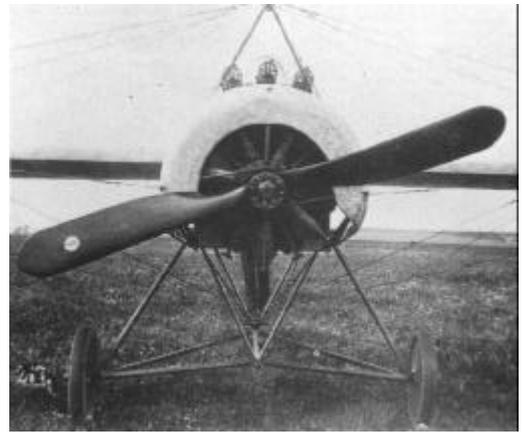
## Steigzeiten

1000m:	3 Min.
2000m:	9 Min.
3000m:	15 Min.
4000m:	29 Min.

## Abmessungen

Länge :	7500mm
Breite:	10000mm
Höhe:	2770mm

Stückzahl: 49



Sie war ein Versuch, die Leistungsfähigkeit der E.III weiter zu verbessern. Der vordere Bereich des Rumpfes wurde so verstärkt, dass er den doppelreihigen 14-Zylinder Oberursel »U III« aufnehmen konnte. Die Motoraufhängung hatte eine vordere Lagerung für den Motor und bestand aus Stahlrohren. Dieses Triebwerk lieferte 160 PS. Die Motorhaube musste abgeändert werden um den größeren Motor zu umschließen und für die entsprechende Kühlung der hinteren Zylinderreihe sorgen zu können. Der vordere obere Rumpfbereich war mit Alublech wie bei der M.5 verkleidet, nur mit dem Unterschied, dass bei der M.15 der hintere Teil der MGs ebenfalls verkleidet war. Hinter dem Cockpit war ein Karosserieholz angebracht das etwa dem der späteren Typen Dr.I, D.VI, D.VII usw. entsprach und den Rumpf stromlinieförmiger machen sollte.

Insgesamt 49 dieser Flugzeuge wurden ausgeliefert. Die E.IV, wie das Militär sie nannte wurde auf Anregung von Max Immelmann auch versuchsweise mit drei LMG 08 ausgerüstet, was aber zu Komplikationen mit dem Synchronisationsgetriebe führte (siehe: DEUTSCHE FLUGZEUGTECHNIK 1900-1920, Heft II).

**3.2.2. Fokker M.19**

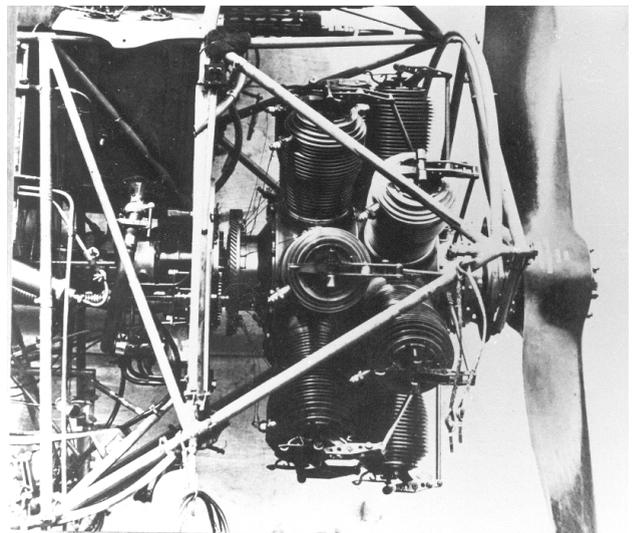
Baujahr 1916

Bezeichnung

Militärbezeichnung:	D.III
Firmenbezeichnung:	M.19

Anordnung der Flächen

Anzahl der Flächen:	2
Anzahl der Stiele:	2
Staffelung:	ja
Anstellwinkel:	5°
Schräglagensteuerung:	Querruder u. Verwindung



Triebwerk  
 Motorleistung: 160 PS  
 Motorgewicht: 190 kg  
 Benzintank: 114 l fall  
 Öltank: 16 l  
 Hersteller: Oberursel

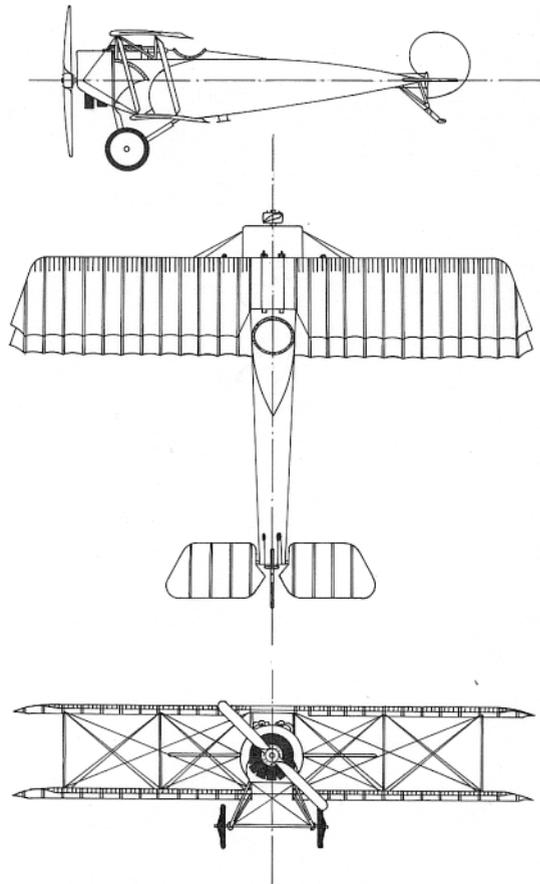
Abnahme Gewichte  
 Leergewicht: 452 kg  
 Pilotengewicht: 90 kg  
 Bewaffnung: 70 kg  
 Vollgewicht: 710 kg

Spezifisches  
 Sitzzahl: 1  
 Art der Bewaffnung: 2 MG  
 Tragende Fläche m<sup>2</sup>: 20  
 Spez.Belastung kg/m<sup>2</sup>: 35,5  
 Verhältnis kg/PS: 4,43  
 Geschwindigkeit: 160 km/h

Steigzeiten  
 1000m: 3 Min.  
 2000m: 7 Min.  
 3000m: 12 Min.  
 4000m: 20 Min.

Abmessungen  
 Länge : 6300mm  
 Breite: 9050mm  
 Höhe: 2300mm

Stückzahl: 210



Sie basierte auf der Modifikation der M.17Z (D.II). Anstelle des dort verwendeten 100 PS Oberursel Umlaufmotors wurde hier der 160 PS liefernde, doppelreihige Oberursel »U III« verwendet. Die Motoraufnahme und zahlreiche Rumpfdetails entsprachen der E.IV, sogar das Design der Motorhaube wurde übernommen.

Der Tragflügel Aufbau war weitgehend identisch mit denen der M.17 und M.18.

### 3.3. Hansa und Brandenburgische Flugzeugwerke A.G.

#### 3.3.1. Hansa Brandenburg W 16/ED

Baujahr 1918

Militärbezeichnung: ED Firmenbezeichnung: W 16

Anordnung der Flächen

Anzahl der Flächen: 2 Staffelung: ja

Schräglagensteuerung: Querruder

Triebwerk

Motorleistung: 160 PS Motorgewicht: 190 kg

Hersteller: Oberursel

Abnahme Gewichte

Leergewicht: 636 kg Pilotengewicht: 90 kg

Benzingewicht: 122 kg Vollgewicht: 896 kg

Spezifisches

Sitzzahl: 1 Art der Bewaffnung : 2 MG

Tragende Fläche m<sup>2</sup>: 21,35 Geschwindigkeit: 150 km/h

Steigzeiten

1000m: 1 Min. 2000m: 3,5 Min.

Abmessungen

Länge : 7350mm Breite: 9250mm

Höhe: 2925mm

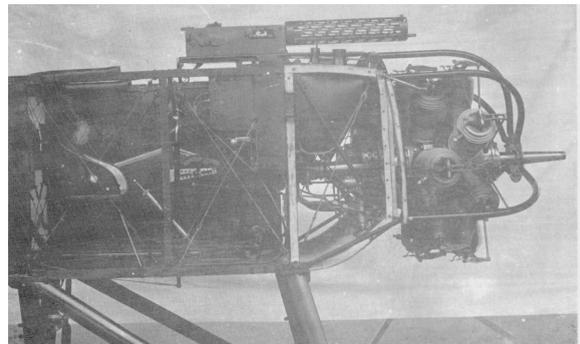
Stückzahl: 4

### 3.4. Pfalz Flugzeugwerke G.m.b.H. Speyer a.Rh.

#### 3.4.1. Pfalz E.IV

Auch dieser Pfalz-Eindecker basierte auf der E.I und war ihr im Aufbau gleich. Spannweite: 10200 mm, Länge: 6450 mm, Höhe: 2550 mm, tragende Fläche: 16 qm, Leergewicht: 471 kg, Vollgewicht: 694 kg, Höchstgeschwindigkeit: 160 km/h.

24 Flugzeuge dieses Typs wurden im Jahr 1916 gebaut. An der Front wurden lediglich 5 eingesetzt.



## 4. Der Oberursel »U R II«

### 4.1. Fokker Flugzeugwerke G.m.b.H. Schwerin/Meckl.

#### 4.1.1. Fokker V.1

Die Fokker V.1 war eine der bemerkenswertesten Flugzeugkonstruktionen ihrer Zeit, und obwohl dieses Flugzeug nicht in Serie ging, waren einige der bei ihr verwirklichten Gedanken ihrer Zeit weit vorausgeeilt. Alle der bei dieser Maschine umgesetzten Ideen bildeten die Basis für die Konstruktion der nachfolgenden Fokker-Typen.

Der Rumpf war wie bei allen übrigen Flugzeugen der Fokker Flugzeugwerke G.m.b.H. aus geschweißten Stahlrohren hergestellt und bildete ein rechteckiges Gittergerüst. Der Querschnitt des Rumpfes war von vorne bis hinten rund. Er wurde auf einfache Weise erzielt. Dünne Stahlrohre wurden zu Kreisen unterschiedlicher Durchmesser gebogen und auf das Rumpfgerüst geschoben. Dort wurden sie mit dem Gitterrahmen verschweißt. In Flugrichtung wurden in gleichmäßigen Abständen über diese Stahlrohrkreise dünne Stahlrohre gelegt an denen später der Bespannstoff befestigt wurde. Zu diesem Zweck wurden sie alle mit Leinenstreifen umwickelt. An ihnen konnte der Bespannstoff festgeklebt und angenäht werden. Das Rumpheck terminierte in einem spitzen Punkt.

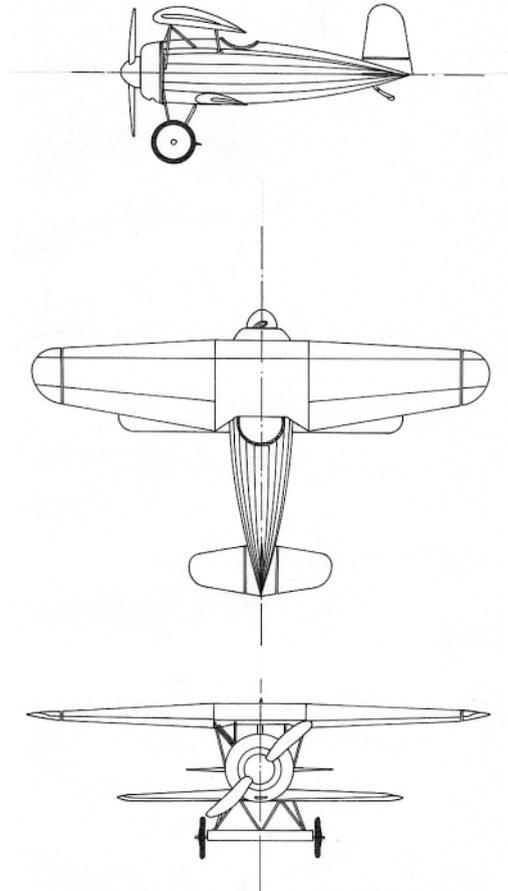


Überhaupt hatte das gesamte Leitwerk nicht das geringste mit bisherigen Leitwerken von Fokker-Flugzeugen oder auch anderen zu tun.

Der Übergang von Rumpf zu Höhen- und Seitenruder war aerodynamisch geformt und mit Bespannstoff überzogen. Höhenruder und Dämpfungsfläche bildeten wie bei den "E"-Typen Eins und konnten nach oben und unten ausschlagen. Sie bestanden aus einem als Holm arbeitenden Stahlrohr von etwa 30mm Durchmesser das nach außen hin dünner wurde. Auf diesen Holm waren an Ober- und Unterseite dünnere Stahlrohre als Rippen aufgeschweißt. Die Leitkante wurde ebenfalls aus einem dünnen Stahlrohr gebildet das an die Spitzen und die Enden der Rippen geschweißt wurde. Links und rechts von der Mitte des Ruderholmes waren jeweils ein Ruderhorn angebracht, und zwar so dass sie innerhalb des bespannten Rumpfes lagen. Das Seitenruder hatte den gleichen Aufbau wie die Höhenruder, nur dass es eben aus einer Fläche bestand die oben über den Rumpf ragte. Auch hier erfolgte die Ansteuerung innerhalb des Rumpfes. Dadurch dass die Rippen über die Drehachse der Ruder hinausragten bildeten sie einen guten aerodynamischen Ausgleich. Vorteilhaft aus aerodynamischer

Sicht war auch die Unterbringung der Ruderhörner und Steuerseile innerhalb des Rumpfes. Auf diese Weise ragten keine störenden Teile in den Luftstrom hinein.

Das Fahrwerk der V.1 beinhaltete alle Merkmale wie sie den nachfolgenden Typen beibehalten wurden. Als erstes Flugzeug wurde hierbei eine Achsverkleidung eingeführt, die den Querschnitt eines Tragflügels besaß und auch in der Lage war zum Auftrieb der Maschine beizutragen. Der genaue Aufbau sei hier nur kurz beschrieben, da sich eine Werkszeichnung dieses Fahrwerks auf in unserem Buch „FOKKER - Und seine Flugzeuge“ befindet. Die Fahrwerksstreben waren aus tropfenförmigem Stahlrohr hergestellt und in V-Form angeordnet. An ihrer Unterseite wurden sie mit dem sogenannte "Fahrgestellknie" verschweißt. Dies war eine Konstruktion aus Stahlblech das die Achse aufnahm. An ihnen wurden kurze Stahlrohre links und rechts von der Achsdurchführung angebracht die als Befestigung für die Federung aus Gummischnur dienten. Beide Fahrgestellknie waren durch einen Fahrgestellkasten aus Aluminiumblech verbunden. Dieser Kasten trug die Sperrholzrippen der Achsverkleidung. Dort wo sich zwischen den vorderen Fahrwerksstreben bei späteren Typen eine Kreuzverspannung befand hatte die V.1 noch zwei Stahlrohre eingebaut die von den oberen Montagepunkten der vorderen Fahrwerksstreben zur Mitte des Fahrgestellkastens gingen wo sie befestigt wurden.



Das besondere aber der V.1 waren, wie bereits geschildert, die vollkommen verspannungsfreien Tragflügel und ihr Aufbau. Gewiss, freitragende Flügel waren damals nichts besonderes. Letztendlich hatten ja schon andere solche Flügel gebaut. Man denke da nur zum Beispiel an die Arbeiten der National Flugzeug-Werke (N.F.W.) oder von Hugo Junkers, der bereits im Jahr 1915 seine J.1 fertig stellte und 1916 die J.2. Aber während andere, wie Junkers das Problem mit Metall zu lösen versuchten, wählte Fokker Holz als den Werkstoff für die Flügel seiner V.1. Damit die Tragflügel auch ohne Außenverspannung die nötige Stabilität beibringen konnten mussten die Holme der Maschine sehr hoch gebaut werden. Das hatte zur Folge, dass natürlich der Tragflügelquerschnitt weit über die damals üblichen ca.5% der Flügeltiefe hinauswuchs. Wie bei den meisten folgenden Fokker-Typen waren die Rippen im Bereich der Spannturm-Befestigungsbeschläge vom gleichen Querschnitt. Ab den Spanntürmen nahm er gleichmäßig nach außen hin ab. Auch die Flügeltiefe nahm von diesem Punkt beginnend stetig bis zu den Flügelspitzen ab. Die Rippen bestanden aus Birkenstarrholz und wurden auf die Holme geschoben. Am hinteren Holm waren die Beschläge zur Führung der Steuerseile der Schräglagensteuerung angebracht. Die

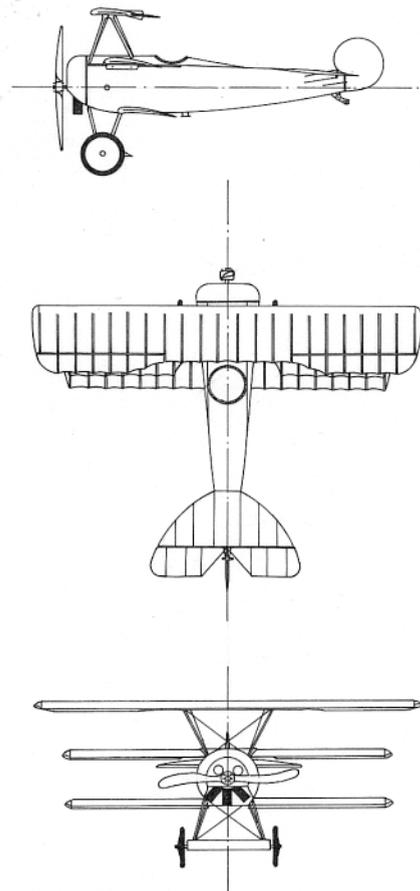
äußeren Spitzen der Flügel waren drehbar gelagert, ähnlich den Rudern des Leitwerks. Aber auch sie bestanden aus Holz. Wie beim Leitwerk hatten auch sie aerodynamischen Ausgleich dadurch, dass die Drehachse hinter der Vorderkante lag. Die vorderen Spanntürme die den Vorderholm hielten waren fest mit dem Rumpferüst verschweißt, während die hinteren in ihrer Länge verstellt werden konnten um den Anstellwinkel der Fläche zu Testzwecken zu ändern. Der Unterflügel wurde an den unteren Rumpfgurten befestigt und war wesentlich kleiner als der Oberflügel. Seine Holme waren an der Flügelspitze miteinander verbunden. Beide Flügelpaare waren mit 1,5mm Sperrholz beplankt. In der Mitte besaß der Oberflügel einen kleinen Ausschnitt. Es existieren mehrere Fotos der V.1. Einige davon zeigen die Maschine ohne diesen Ausschnitt. Das läßt vermuten dass zwei Prototypen der V.1 existiert haben müssen, oder aber lediglich mehrere Flügel unterschiedlicher Querschnitte um zu experimentieren.

Von der V.I wurde nur ein Versuchsexemplar angefertigt.

#### 4.1.2. Fokker V.4

Baujahr 1917

Militärbezeichnung:	-
Firmenbezeichnung:	D.VI/V.4
Anordnung der Flächen	
Anzahl der Flächen:	3
Staffelung:	ja
Schräglagensteuerung:	Querruder
Abnahme Gewichte	
Leergewicht:	346,4 kg
Benzingewicht:	40,0 kg
Ölgewicht:	6,0 kg
Pilotengewicht:	80,0 kg
Bewaffnung:	56,0 kg
Vollgewicht:	528,4 kg
Spezifisches	
Sitzzahl:	1
Art der Bewaffnung:	2 MG
Tragende Fläche:	14m
Spez.Belastung kg/m <sup>2</sup> :	37,6
Verhältnis kg/PS:	4,8
Geschwindigkeit:	200 Km/h
Steigzeiten	
1000m:	2 Min.
2000m:	4,5 Min.



3000m: 8 Min.  
 4000m: 13,0 Min.  
 5000m: 20 Min.

Abmessungen

Länge: 5750mm  
 Breite: 6210mm  
 Höhe: 2950mm



Stückzahl: 1 Prototyp

Die V.4 war der Prototyp der V.5 die ja als Dr.I in Serie ging. Wir möchten hier noch einmal festhalten, dass nicht die V.3, wie in vielen Veröffentlichungen geschrieben, der Prototyp der Dr.I war. Abgesehen von ein paar ganz winzigen Abweichungen würde der V.3 außerdem noch ein Flügel fehlen.

4.1.3. Fokker V.5

Baujahr 1917

Militärbezeichnung: Dr.I

Firmenbezeichnung: V.5

Anordnung der Flächen

Anzahl der Flächen: 3  
 Anzahl der Stiele: 1  
 Staffelung: ja  
 Anstellwinkel: 3°  
 Schräglagensteuerung: Querruder

Triebwerk

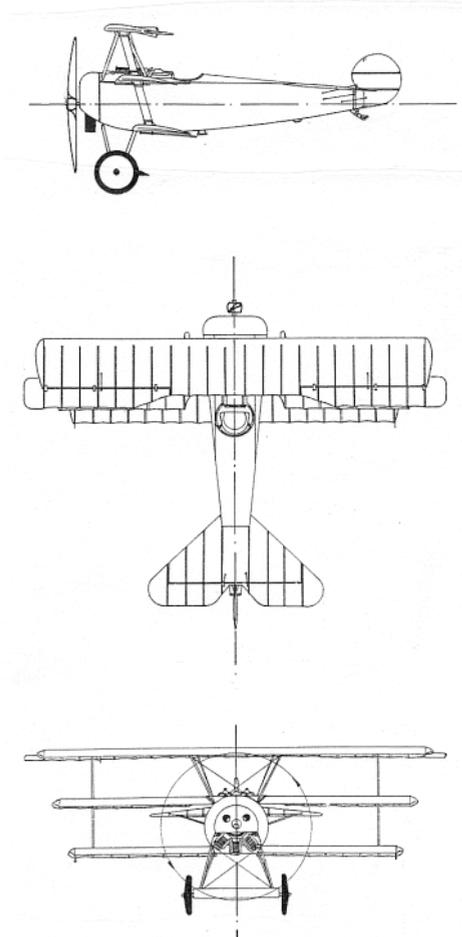
Motorleistung: 110 PS  
 Motorgewicht: 148 kg  
 Benzintank: 75 l fall  
 Öltank: 12 l  
 Hersteller: Oberursel

Abnahme Gewichte

Leergewicht: 375 kg  
 Benzingewicht: 45 kg  
 Pilotengewicht: 80 kg  
 Bewaffnung: 64 kg  
 Vollgewicht: 571 kg

Spezifisches

Sitzzahl: 1  
 Art der Bewaffnung: 2 MG



Tragende Fläche m<sup>2</sup>: 16  
 Spez.Belastung kg/m<sup>2</sup>: 35,5  
 Verhältnis kg/PS: 5,2  
 Geschwindigkeit: 200 Km/h

Steigzeiten  
 1000m: 1,0 Min.  
 2000m: 4,5 Min.  
 3000m: 8,5 Min.  
 4000m: 14,0 Min.  
 5000m: 23,0 Min.

Abmessungen  
 Länge: 5750mm  
 Breite: 6725mm  
 Höhe: 2725mm

Stückzahl: 320



Eine technische Beschreibung sparen wir uns hier, da wir in anderen Schriften den Dreidecker Dr.I zur Genüge behandelt haben.

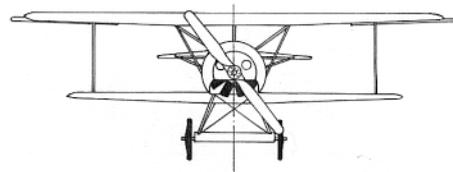
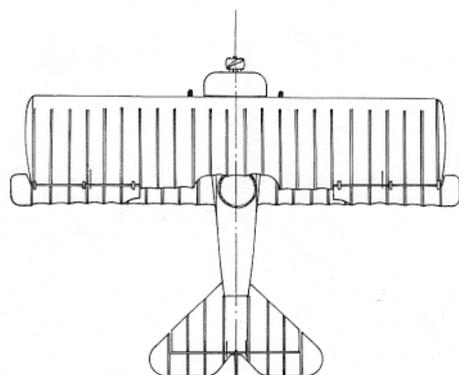
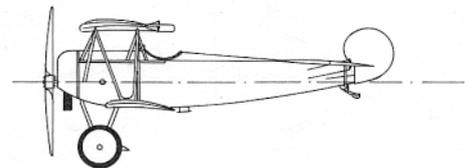
4.1.4. Fokker V.9

Baujahr 1917  
 Militärbezeichnung: D.VI  
 Firmenbezeichnung: V.9

Anordnung der Flächen  
 Anzahl der Flächen: 2  
 Anzahl der Stiele: 1  
 Staffelung: ja  
 Anstellwinkel: 3°, 0°, 1°  
 Schräglagensteuerung: Querruder

Triebwerk  
 Motorleistung: 110 PS  
 Motorgewicht: 148 kg  
 Hersteller: Oberursel

Abnahme Gewichte  
 Leergewicht: 381 kg  
 Benzingewicht: 45 kg  
 Ölgewicht: 6 kg  
 Pilotengewicht: 80 kg  
 Bewaffnung: 60 kg  
 Vollgewicht: 572 kg

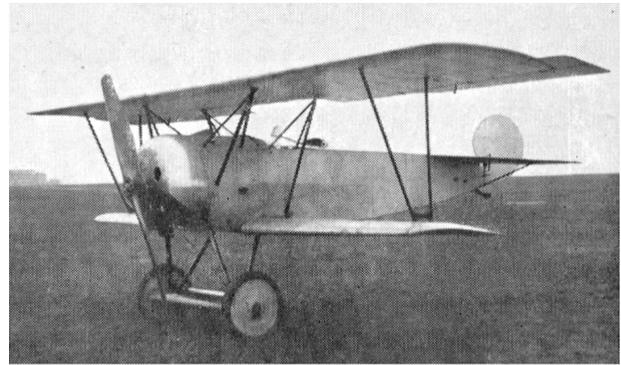


Spezifisches	
Sitzzahl:	1
Art der Bewaffnung:	2 MG
Tragende Fläche m <sup>2</sup> :	16,5
Spez.Belastung kg/m <sup>2</sup> :	34,6
Verhältnis kg/PS:	5,2

Steigzeiten	
1000m:	4,7 Min.
2000m:	7,7 Min.
3000m:	11,0 Min.
4000m:	15,5 Min.

Abmessungen	
Länge :	5900mm
Breite:	7700mm
Höhe:	2800mm

Stückzahl: 1 Prototyp / 60 Flugzeuge nach weiteren Modifikationen als Fokker D.VI in Serie.



Die Konstruktion der V.9 basierte stark auf der des Dr.I. Der Rumpf war sogar weitgehend der gleiche. Nicht einmal die Aufnahme des Unterflügels wurde abgeändert. Auch das Rumpheck und das Leitwerk wurden beibehalten.

Die Motoraufhängung und seine Verkleidung waren ebenfalls die selben. Lediglich die Befestigung des Oberflügels wurde geändert. Da der Oberflügel zwei Holme besaß war es nötig zwei Spanntürme am Rumpf anzubringen an deren Spitze die Beschläge der Holme montiert werden konnten. Die Form des vorderen Spannturms war die gleiche wie sie später bei den folgenden Doppel- und Hochdeckern verwendet wurde und dort charakteristisch wurde. Der hintere Spannturm besaß noch den selben Aufbau. Er wurde später dann entfernt und durch eine einfache Strebe ersetzt.

Wie bereits geschildert besaß der Oberflügel weit auseinander liegende Holme. Die Flügelhinterkante wurde durch Stahldraht gebildet. Über dem Cockpit befand sich ein Ausschnitt in der Flügelhinterkante. In diesem Bereich waren die Rippen einfach verkürzt worden. Der Oberflügel wurde auch mit Querrudern versehen. Diese waren nicht wie bei der V.5 in den Flügel eingelassen, sondern an der Hinterkante befestigt. Die Holme des Unterflügels waren zu einem zusammengefaßt. Die Zellenstreben



aus Stahlrohren und hatten V-Form, da sie an der Unterseite ja nur an einem Holm befestigt werden konnten.

Sie durchlief zahlreiche Modifikationen bis sie als Fok. D.VI in die Serienfertigung ging. Die Serienversion war um 9 kg schwerer als der Prototyp.

#### 4.1.5. Fokker V.12

Baujahr 1917

Militärbezeichnung : - Firmenbezeichnung: V.12

Anordnung der Flächen

Anzahl der Flächen: 2 Anzahl der Stiele: 1

Staffelung: ja Anstellwinkel: 3°

Schräglagensteuerung: Querruder

Triebwerk

Motorleistung: 110 PS Motorgewicht: 148 kg

Benzintank: 75 l fall Öltank: 12 l

Hersteller: Oberursel

Abnahme Gewichte

Leergewicht: 340 kg Benzingewicht: 53 kg

Ölgewicht: 11 kg Pilotengewicht: 80 kg

Bewaffnung: 60 kg Vollgewicht: 544 kg

Spezifisches

Sitzzahl: 1 Art der Bewaffnung : 2 MG

Tragende Fläche m<sup>2</sup>: 18,50 Spez.Belastung kg/m<sup>2</sup>: 29,4

Verhältnis kg/PS: 4,94

Steigzeiten

1000m: 2,0 Min 2000m: 4,5 Min.

3000m: 7,3 Min. 4000m: 11,5 Min.

5000m: 15,7 Min. 6000m: 21,0 Min.

Abmessungen

Länge : 7500mm Breite: 7680mm

Höhe: 2800mm

Stückzahl: 1 Prototyp

Über die V.12 liegen uns keine genaueren Informationen vor. Auch ein Foto haben wir noch nicht gesehen.

## 4.1.6. Fokker V.16

Baujahr 1917

Militärbezeichnung: -

Firmenbezeichnung: V.16

Anordnung der Flächen

Anzahl der Flächen: 2

Anzahl der Stiele: 1

Staffelung: ja

Anstellwinkel: 3°

Schräglagensteuerung: Querruder

Triebwerk

Motorleistung: 110 PS

Motorgewicht: 148 kg

Hersteller: Oberursel

Abnahme Gewichte

Pilotengewicht: 80 kg

Bewaffnung: 60 kg

Spezifisches

Sitzzahl: 1

Art der Bewaffnung: 2 MG

Tragende Fläche m<sup>2</sup>: 16,8

Steigzeiten

2000m: 4,5 Min.

3000m: 7,5 Min.

4000m: 11,7 Min.

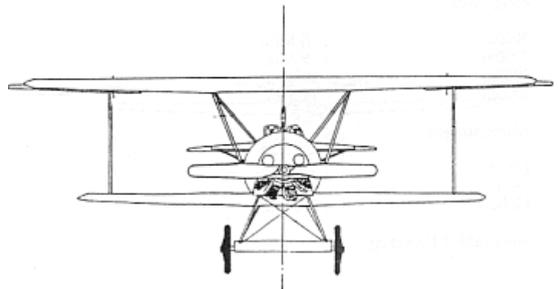
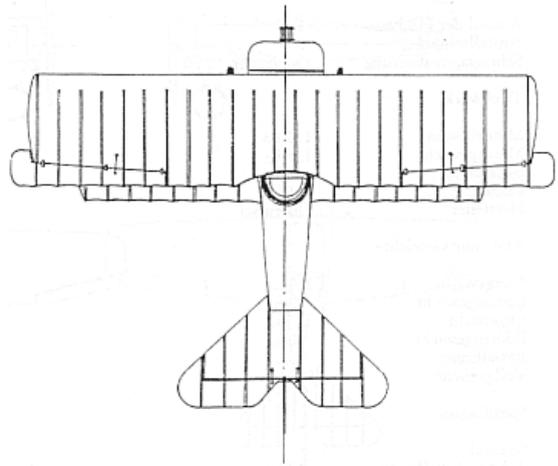
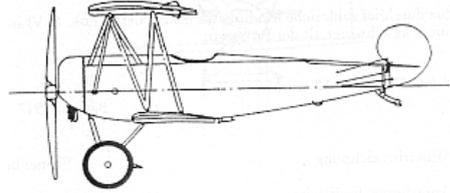
5000m: 17,7 Min.

Abmessungen

Länge: 5800mm

Breite: 8700mm

Höhe: 2950mm



Über die V.16 wissen wir ungefähr so viel, als dass es sich hierbei um eine Versuchsanordnung des V.5 handeln soll, bei welcher der Mittelflügel entfernt wurde. Seltsam ist dabei nur, dass laut Fokker-Typenliste, die Flügelfläche mit 16,8m<sup>2</sup> angegeben ist, während die des V.5 nur wenig mehr, nämlich 18,66m<sup>2</sup> betrug. Es kann sich bei dem Tragwerk dieser Versuchsanordnung also unmöglich um die Tragflügelausführung des V.5 handeln. Viel wahrscheinlicher ist, dass es sich bei den hier verwendeten Tragflügeln um eine leicht modifizierte Form der Flügel des V.9 handelte, da dieser eine Flügelfläche von 16,5m<sup>2</sup> besaß.

Mit diesem Typ sollte wohl ermittelt werden, wie sich eine Maschine mit derart weit voneinander entfernt liegenden Tragflächen im Fluge verhält. Leider fehlt bisher jeder fotografische Beweis hierfür.

4.1.7. Fokker V.17

Baujahr 1918

Militärbezeichnung: -

Firmenbezeichnung: V.17

Anordnung der Flächen

Anzahl der Flächen: 1

Anstellwinkel: 0°

Schräglagensteuerung: Querruder

Triebwerk

Motorleistung: 110 PS

Motorgewicht: 148 kg

Benzintank: 45 l

Öltank: 8 l

Hersteller: Oberursel

Abnahme Gewichte

Leergewicht: 356 kg

Benzingewicht: 32 kg

Ölgewicht: 7 kg

Pilotengewicht: 80 kg

Bewaffnung: 60 kg

Vollgewicht: 535 kg

Spezifisches

Sitzzahl: 1

Art der Bewaffnung: 2 MG

Tragende Fläche m<sup>2</sup>: 11,6

Spez.Belastung kg/m<sup>2</sup>: 46,1

Verhältnis kg/PS: 4,9

Steigzeiten

2000m: 6 Min.

3000m: 9 Min.

4000m: 13 Min.

5000m: 19 Min.

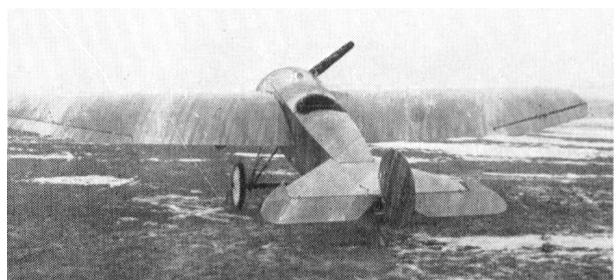
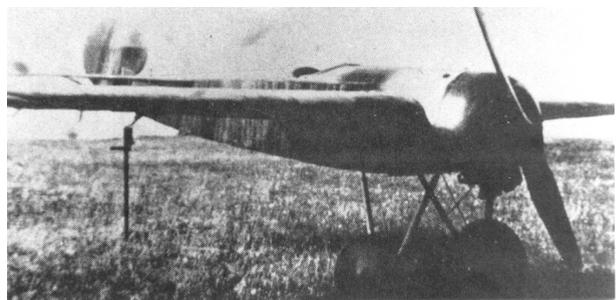
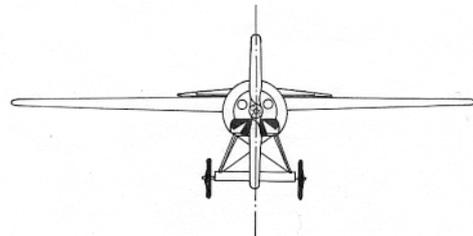
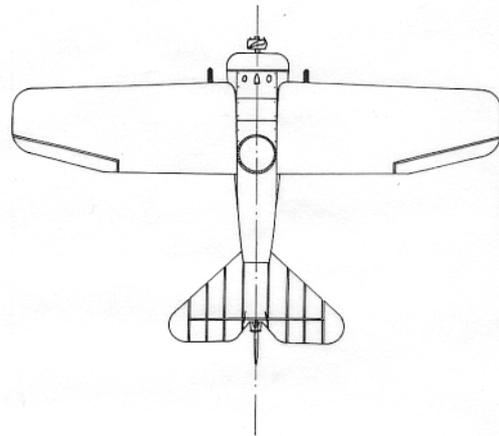
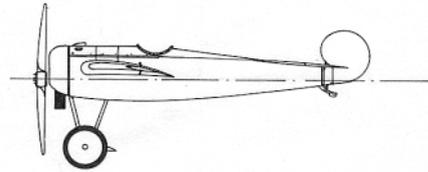
Abmessungen

Länge: 5800mm

Breite: 8375mm

Höhe: 2800mm

Stückzahl: 1 Prototyp



Sie war das erste Flugzeug das den Idealvorstellungen entsprach und die Anzahl der Tragflügel auf das absolute Minimum reduzierte. Der Rumpf der Maschine stammte aus der Reihe der V.5 und V.9. Das Gittergerüst war so umgeändert, dass es einen, aus einem Stück gefertigten Mittelflügel aufnehmen konnte.

Der Tragflügel der V.17 war wie der der V.1 komplett mit 1,5mm Birkenperrholz beplankt. Die Querruder waren in den Flügel eingelassen und besaßen keinen aerodynamischen Ausgleich.

Eine Variante wurde mit dem 160 PS Mercedes-Reihenmotor ausgerüstet und erhielt die Bezeichnung V.20

4.1.8. Fokker V.25

Baujahr 1918

Militärbezeichnung: -

Firmenbezeichnung: V.25

Anordnung der Flächen

Anzahl der Flächen: 1

Schräglagensteuerung: Querruder

Triebwerk

Motorleistung: 110 PS

Motorgewicht: 148 kg

Benzintank: 100 l fall

Öltank: 15 l

Hersteller: Oberursel

Abnahme Gewichte

Leergewicht: 396 kg

Benzingewicht: 104 kg

Ölgewicht: 16 kg

Pilotengewicht: 80 kg

Bewaffnung: 60 kg

Vollgewicht: 661 kg

Spezifisches

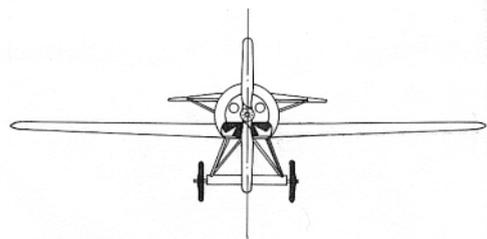
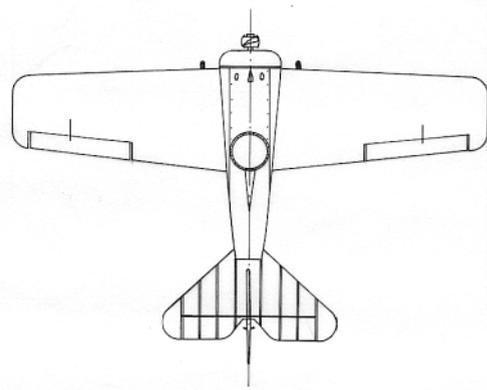
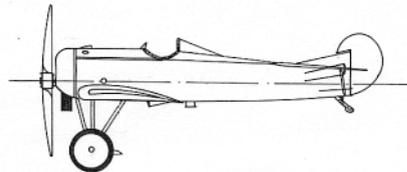
Sitzzahl: 1

Art der Bewaffnung: 2 MG

Tragende Fläche m<sup>2</sup>: 9,70

Spez.Belastung kg/m<sup>2</sup>: 67,75

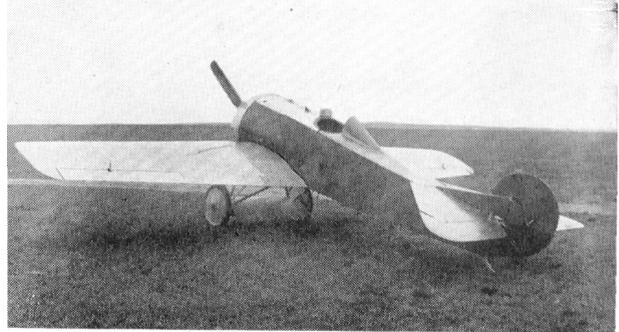
Verhältnis kg/PS: 3,89



Steigzeiten  
5000m: 13,2 Min.

Abmessungen  
Länge: 5890mm  
Breite: 8130mm  
Höhe: 3020mm

Stückzahl: 1 Prototyp



Bei dieser Version der V.17 wurde die Tragfläche an die Unterseite des Rumpfes verlegt und erhielt Pfeilform. Die Querruder waren wieder in den Flügel eingelassen und gingen nicht bis ganz an die Flügelspitze. Sie besaßen auch keinen aerodynamischen Ausgleich.

Hinter dem Cockpit befand sich eine Kopfstütze. das Seitenruder hatte eine Rückenfinne und entsprach in etwa dem der D.VII.

#### 4.1.9. Fokker V.26

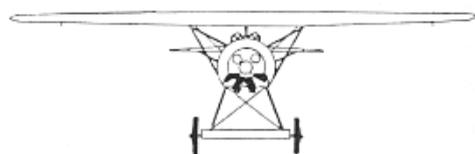
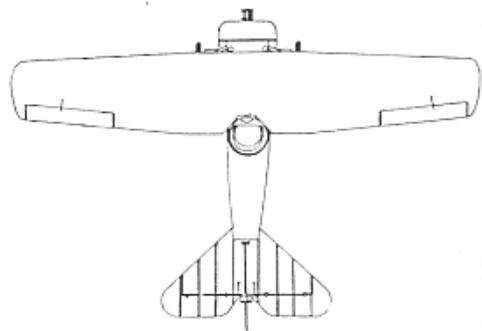
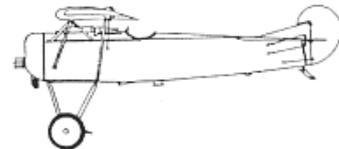
Baujahr 1918  
Militärbezeichnung: E.V (D.VIII)  
Firmenbezeichnung: V.26

Anordnung der Flächen  
Anzahl der Flächen: 1  
Anstellwinkel: 0°  
Schräglagensteuerung: Querruder

Triebwerk  
Motorleistung: 110 PS  
Motorgewicht: 148 kg  
Benzintank: 75 l fall  
Öltank: 12 l  
Hersteller: Oberursel

Abnahme Gewichte  
Leergewicht: 360 kg  
Benzingewicht: 51 kg  
Ölgewicht: 9 kg  
Pilotengewicht: 80 kg  
Bewaffnung: 60 kg  
Vollgewicht: 560 kg

Spezifisches  
Sitzzahl: 1  
Art der Bewaffnung: 2 MG



Tragende Fläche m<sup>2</sup>: 10,70  
 Spez.Belastung kg/m<sup>2</sup>: 50,34  
 Verhältnis kg/PS: 5,09  
 Geschwindigkeit: 200 km/h

#### Steigzeiten

3000m: 7,5 Min.  
 4000m: 10,5 Min.  
 5000m: 14,5 Min.  
 6000m: 19,5 Min.

#### Abmessungen

Länge: 5865mm  
 Breite: 8340mm  
 Höhe: 2820mm  
 Stückzahl: 263 mit »UR II«

Dieser Prototyp war prinzipiell identisch mit der V.9. Der Unterflügel wurde ganz entfernt und der Oberflügel entsprach vom Aufbau her ziemlich genau dem Flügel der V.25. Auch hierbei liefen die eingelassenen Querruder nicht bis zur Flügelspitze. Der gesamte Tragflügel war mit Sperrholz beplankt.

Der Rumpf entsprach dem der V.5 und V.13 aber ohne der Aufnahme für einen Unterflügel. Das Seitenruder und die Rückenfinne glichen in der Form der D.VII. Die Dämpfungsfläche und das Höhenruder hatten die selbe Form wie sie seit der Dr.I schon bei mehreren Prototypen verwendet wurden.

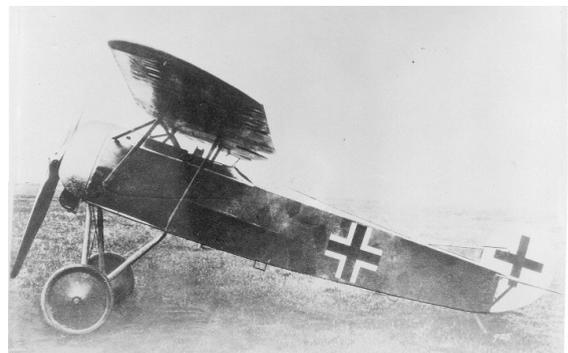
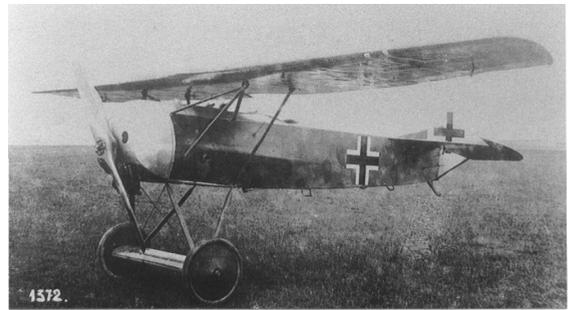
Eine Version der V.28 erhielt den 160 PS Oberursel Motor. Eigentlich waren für Serien E.V eben diese Motore ganz vorgesehen, aber sie erreichten die Serienreife erst kurz vor Ende des Krieges, so dass nahezu alle D.VIII, bis auf 26 Stück den 110 PS Motor bekamen.

#### 4.1.10. Fokker V.33

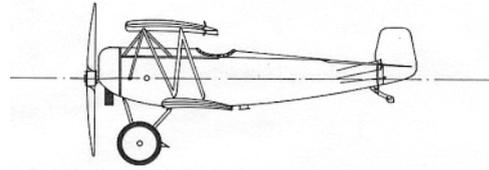
Baujahr 1918

Militärbezeichnung : -

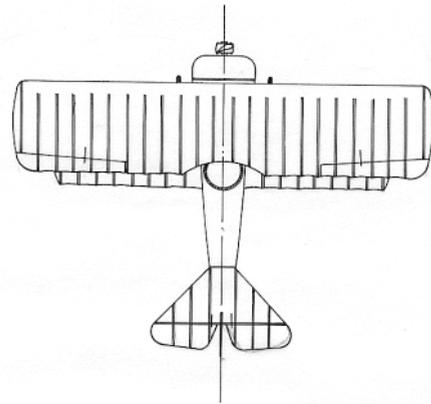
Firmenbezeichnung : V.33



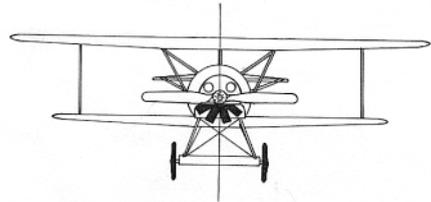
Anordnung der Flächen  
 Anzahl der Flächen: 2  
 Anzahl der Stiele: 1  
 Staffelung: ja  
 Anstellwinkel: 0°  
 Schräglagensteuerung: Querruder



Triebwerk  
 Motorleistung: 110 PS  
 Motorgewicht: 196 kg  
 Benzintank: 77 l fall  
 Öltank: 12 l  
 Hersteller: Oberursel



Abnahme Gewichte  
 Leergewicht: 380 kg  
 Benzingewicht: 51 kg  
 Ölgewicht: 9 kg  
 Pilotengewicht: 80 kg  
 Bewaffnung: 60 kg  
 Vollgewicht: 560 kg



Spezifisches  
 Sitzzahl: 1  
 Art der Bewaffnung: 2 MG  
 Tragende Fläche m<sup>2</sup>: 13,7  
 Spez.Belastung kg/m<sup>2</sup>: 41,1

Steigzeiten  
 3000m: 7,5 Min.  
 4000m: 11 Min.  
 5000m: 17,0 Min.  
 6000m: 24 Min.

Abmessungen  
 Länge: 5456mm  
 Breite: 7240mm  
 Höhe: 2385mm

Stückzahl: 1 Prototyp



Wir haben keine Informationen über den Aufbau des Flugzeugs.

## 4.2. Kondor-Flugzeugwerke G.m.b.H.

### 4.2.1. Kondor D.I

Dies war ein Jagdeinsitzer aus dem Jahre 1918. Gegen Flügelverdrehung waren V-förmige Flügelstiele zwischen den beiden Tragflächen eingebaut. Spannweite: 7600 mm, Länge: 4850 mm, Höchstgeschwindigkeit: 170 km/h.

Es erfolgte kein Serienbau des Flugzeuges und so blieb es bei nur einem Prototypen.

### 4.2.2. Kondor D.II

Baujahr 1918

Militärbezeichnung: -

Firmenbezeichnung: D.II

Anordnung der Flächen

Anzahl der Flächen: 2

Anzahl der Stiele: 1

Staffelung: ja

Schräglagensteuerung: Querruder

Triebwerk

Motorleistung: 110 PS

Motorgewicht: 196 kg

Benzintank: 70 l

Öltank: 12 l

Hersteller: Oberursel

Abnahme Gewichte

Leergewicht: 370 kg

Benzingewicht: 50 kg

Ölgewicht: 9 kg

Pilotengewicht: 80 kg

Bewaffnung: 50 kg

Vollgewicht: 554 kg

Spezifisches

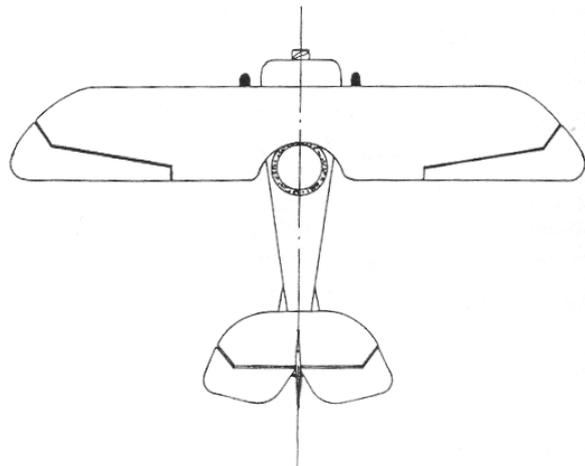
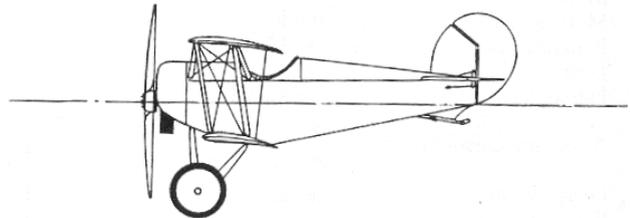
Sitzzahl: 1

Art der Bewaffnung: 2 MG

Tragende Fläche m<sup>2</sup>: 13,35

Spez.Belastung kg/m<sup>2</sup>: 41,5

Geschwindigkeit: 170 km/h



Steigzeiten	
1000m:	2,3 Min.
2000m:	6,7 Min.
3000m:	10,6 Min.
4000m:	17,0 Min.
5000m:	25,0 Min.
6000m:	24 Min.



Abmessungen	
Länge:	4850mm
Breite:	7600mm
Höhe:	2400mm

Stückzahl: 1 Prototyp

Ebenfalls ein Jagdeinsitzer aus dem Jahre 1918 der nicht in Serie ging.

### 4.3. Pfalz Flugzeugwerke G.m.b.H. Speyer a.Rh.

#### 4.3.1. Pfalz D.VI

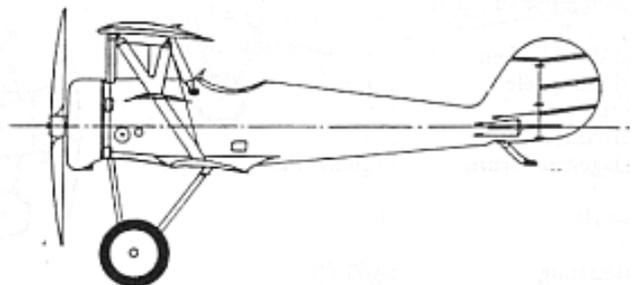
Der Pfalz D.VI war ein kleiner, eleganter Jagdeinsitzer in Doppeldecker-Ausführung. Das Flugzeug ging nicht in Serie und es blieb bei nur einem Prototyp.

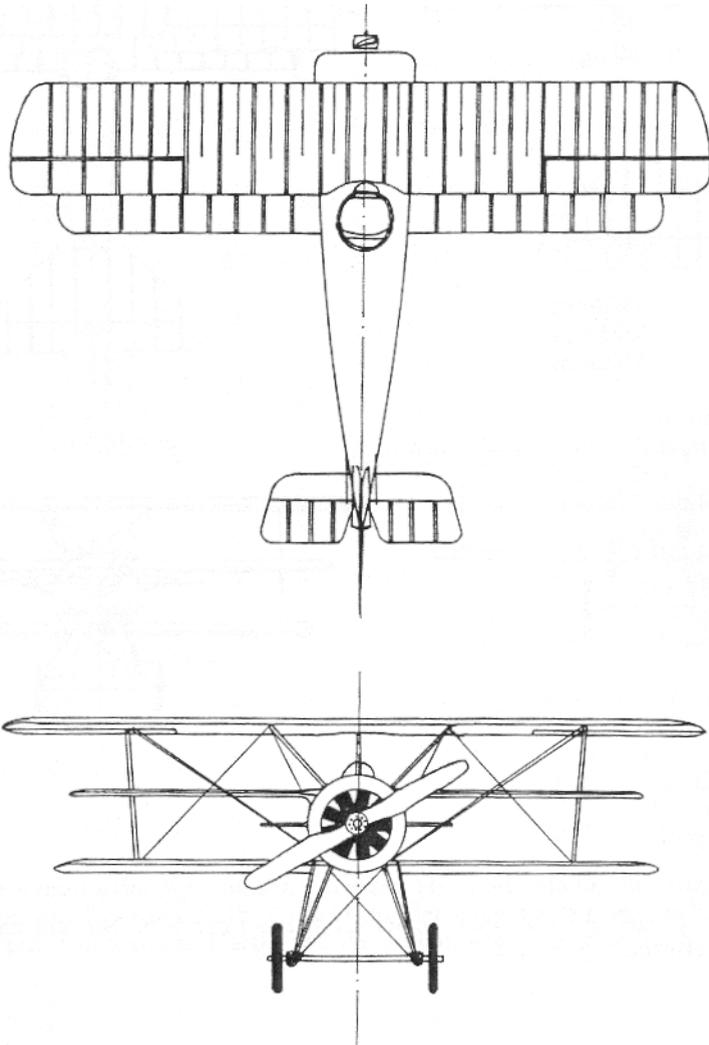


Spannweite: 7800 mm, tragende  
 Flügelfläche: 13,3 qm, Leergewicht: 400  
 kg, Vollgewicht: 584 kg,  
 Höchstgeschwindigkeit 140 km/h.

#### 4.3.2. Pfalz Dr.II

Mit diesem Typ wurde versucht die Leistungen des Pfalz Dr.I zu verbessern, was aber fehl schlug. Spannweite: 7200 mm, Länge: 5950 mm, Höhe: 2900 mm, Leergewicht 400 kg, Vollgewicht 596 kg. 1917 wurde nur ein Exemplar davon mit dem »U R II« bestückt.





### 5. Der Oberursel »U R III«

#### 5.1. Fokker Flugzeugwerke G.m.b.H. Schwerin/Meckl.

##### 5.1.1. Fokker V.7

Baujahr 1917

Militärbezeichnung: -

Firmenbezeichnung: V.7

Anordnung der Flächen

Anzahl der Flächen: 3

Anzahl der Stiele: 1

Staffelung: ja

Anstellwinkel: 3°

Schräglagensteuerung: Querruder

Triebwerk

Motorleistung: 160 PS

Motorgewicht: 190 kg

Hersteller: Oberursel,  
Siemens-Halske,  
Goebel,  
Le Rhône

Abnahme Gewichte

Pilotengewicht: 80 kg

Bewaffnung: 60 kg

Spezifisches

Sitzzahl: 1

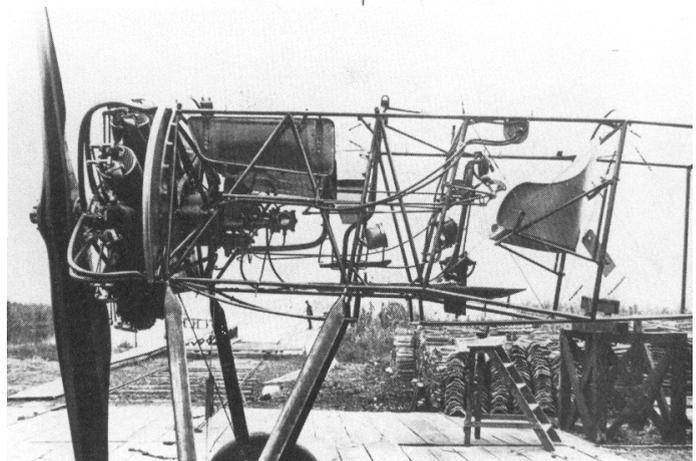
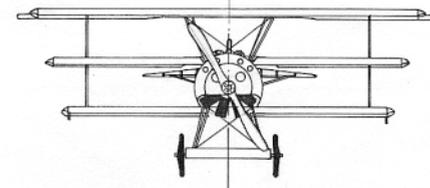
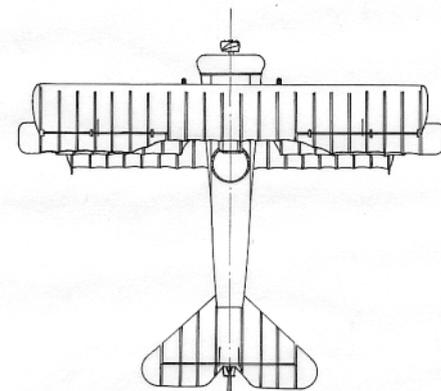
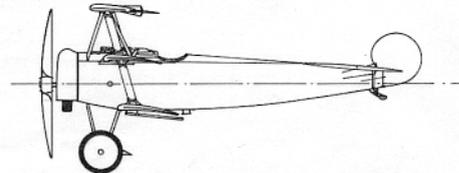
Art der Bewaffnung: 2 MG

Abmessungen

Länge: 6500mm

Breite: 6725mm

Höhe: 3300mm



Die V.7 war eine Standard V.5 deren Motoraufhängung für die Aufnahme der verschiedenen 11-Zylinder Umlaufmotoren der Firmen Oberursel, Siemens-Halske und Goebel modifiziert wurde. Um das größere Gewicht der Triebwerke auszugleichen wurde der Rumpf gegenüber der V.5 um 0,75m verlängert. Eine weitere V.7 bekam ein

Die V.7 war eine Standard V.5 deren Motoraufhängung für die Aufnahme der verschiedenen 11-Zylinder Umlaufmotoren der Firmen Oberursel, Siemens-Halske und Goebel modifiziert wurde. Um das größere Gewicht der Triebwerke auszugleichen wurde der Rumpf gegenüber der V.5 um 0,75m verlängert. Eine weitere V.7 bekam ein

erhöhtes Fahrwerk, da sie mit einem größeren 4-flügeligen Propeller erprobt worden ist. Sie wurde als V.10 bezeichnet.

Die Spannweite und die Flügelfläche blieben die selben wie bei der V.5. Nur ein Exemplar wurde mit dem Oberurseler Motor ausgerüstet.



### 5.1.2. Fokker V.13

Baujahr 1918

Militärbezeichnung: -

Firmenbezeichnung: V.13 I

Anordnung der Flächen

Anzahl der Flächen: 2

Anzahl der Stiele: 1

Staffelung: ja

Schräglagensteuerung: Querruder

Triebwerk

Motorleistung: 160 PS

Motorgewicht: 190 kg

Benzintank: 75 l fall

Öltank: 12 l

Hersteller: Oberursel

Abnahme Gewichte

Leergewicht: 440 kg

Benzingewicht: 53 kg

Ölgewicht: 11 kg

Pilotengewicht: 80 kg

Bewaffnung: 60 kg

Vollgewicht: 644 kg

Spezifisches

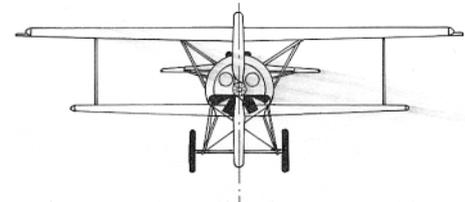
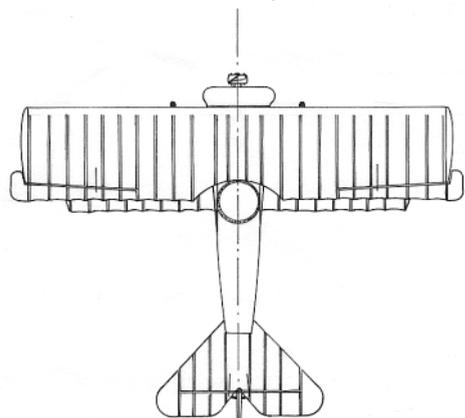
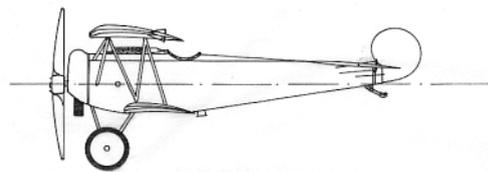
Sitzzahl: 1

Art der Bewaffnung: 2 MG

Tragende Fläche m<sup>2</sup>: 17,4

Spez.Belastung kg/m<sup>2</sup>: 37

Verhältnis kg/PS: 4,03



Steigzeiten

2000m:	4,5 Min.	3000m:	7,7 Min.
4000m:	11,0 Min.	5000m:	16,2 Min.

Abmessungen

Länge:	6350mm	Breite:	6750mm
Höhe:	2820mm		

Stückzahl: 1 Prototyp mit Oberurseler Motor.

Sie war eine vergrößerte Variante der V.9, die den stärkeren 140 PS Umlaufmotor tragen sollte. Sie nahm am zweiten Vergleichsfliegen in Adlershof teil. Ihr Aufbau war der selbe wie der der modifizierten V.9. Eine weitere Variante wurde mit dem Siemens-Halske 160 PS Umlaufmotor ausgestattet. Sie erhielt die Bezeichnung V.13 II.

5.1.3. Fokker V.28

Baujahr 1918

Militärbezeichnung: E.V (D.VIII)

Firmenbezeichnung: V.28

Anordnung der Flächen

Anzahl der Flächen: 1

Anstellwinkel: 0°

Schräglagensteuerung: Querruder

Triebwerk

Motorleistung: 145 PS

Motorgewicht: 190 kg

Benzintank: 75 l fall

Öltank: 12 l

Hersteller: Oberursel

Abnahme Gewichte

Leergewicht: 405 kg

Benzingewicht: 51 kg

Ölgewicht: 9 kg

Pilotengewicht: 80 kg

Bewaffnung: 60 kg

Vollgewicht: 605 kg

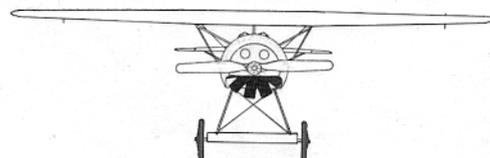
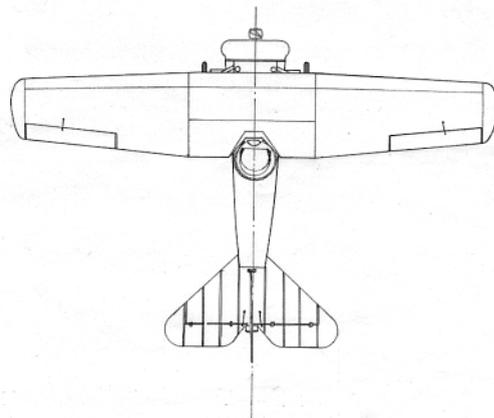
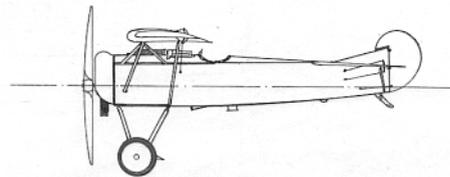
Spezifisches

Sitzzahl: 1

Art der Bewaffnung: 2 MG

Tragende Fläche m<sup>2</sup>: 10,70

Spez.Belastung kg/m<sup>2</sup>: 50,34

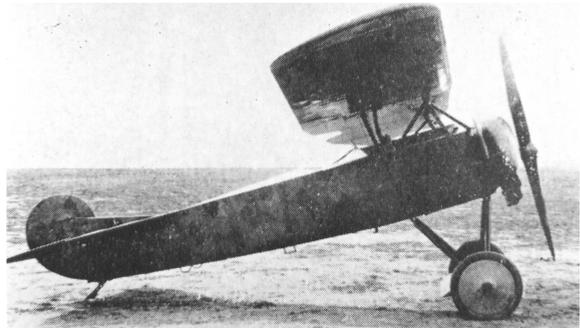


Verhältnis kg/PS: 5,09  
 Geschwindigkeit: 200 km/h

Steigzeiten  
 3000m: 7,5 Min.  
 4000m: 10,5 Min.  
 5000m: 14,5 Min.  
 6000m: 19,5 Min.

Abmessungen  
 Länge: 5865mm  
 Breite: 8340mm  
 Höhe: 2820mm

Stückzahl: 1 Prototyp und 26 Stück in Serie



Eine Version der V.28 (E.V/D.VIII) erhielt den 160 PS Oberursel Motor. Die letzte Serienlieferung des Fokker D.VIII, umfasste 26 Maschinen mit diesem Triebwerk.

## 5.2. Kondor-Flugzeugwerke G.m.b.H.

### 5.2.1. Kondor D.VI

Prototyp, bei dem der Oberflügel zur Sichtverbesserung zweiteilig gestaltet wurde. Hierbei blieb das Stück über dem Rumpf völlig frei. Diese Anordnung brachte aber erhebliche aerodynamische Nachteile mit sich. Spannweite: 8250 mm, Länge: 5800 mm, maximale Geschwindigkeit: 160 km/h. Das Flugzeug ging nicht in Serie.



### 5.2.2. Kondor E.III

Von diesem Hochdecker wurden insgesamt acht Flugzeuge fertiggestellt. Der Rumpf war aus Stahlrohr aufgebaut und stoffbespannt. Der Flügel besaß vier Holme, war Holzbeplankt und freitragend gestaltet. Spannweite: 9000 mm, Länge: 5800 mm, Gewicht: 660 kg, Höchstgeschwindigkeit: 195 km/h.

## 5.3. Pfalz Flugzeugwerke G.m.b.H. Speyer a.Rh.

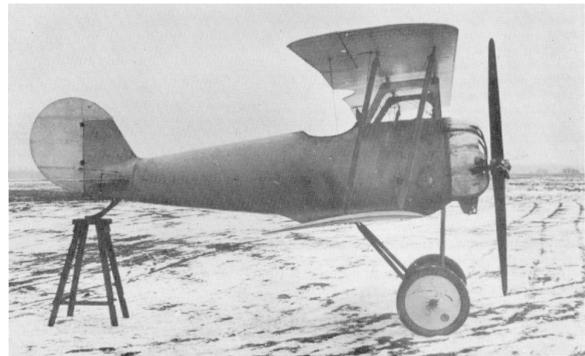
### 5.3.1. Pfalz D.VII

Baujahr 1917/18  
 Militärbezeichnung: D.VII  
 Firmenbezeichnung: -



Anordnung der Flächen  
 Anzahl der Flächen: 2  
 Schräglagensteuerung: Querruder

Triebwerk  
 Motorleistung: 145 PS  
 Motorgewicht: 190 kg  
 Benzintank: 75 l fall  
 Öltank: 12 l  
 Hersteller: Oberursel



Abnahme Gewichte  
 Leergewicht: 562 kg  
 Benzingewicht: 70 kg  
 Ölgewicht: 9 kg  
 Pilotengewicht: 80 kg  
 Bewaffnung: 50 kg  
 Vollgewicht: 742 kg

Spezifisches  
 Sitzzahl: 1  
 Art der Bewaffnung: 2 MG  
 Tragende Fläche m<sup>2</sup>: 17,20  
 Spez.Belastung kg/m<sup>2</sup>: 43,20  
 Verhältnis kg/PS: 4,64  
 Geschwindigkeit: 190 km/h



Steigzeiten  
 1000m: 1,8 Min.  
 2000m: 4,0 Min.  
 3000m: 6,6 Min.  
 4000m: 9,8 Min.  
 5000m: 25,0 Min.

Abmessungen  
 Länge: 5650mm  
 Breite: 7500mm  
 Höhe: 2850mm



Stückzahl: 1 Prototyp mit

Von diesem Muster wurden insgesamt 3 Maschinen gebaut, von denen nur eine mit einem Oberurseler Motor versehen wurde. Eine Serienproduktion fand nicht statt.

5.3.2. Pfalz D.VIII

Baujahr 1918  
 Militärbezeichnung: D.VIII  
 Firmenbezeichnung: -

Anordnung der Flächen  
 Anzahl der Flächen: 2  
 Schräglagensteuerung: Querruder

Triebwerk  
 Motorleistung: 145 PS  
 Motorgewicht: 190 kg  
 Benzintank: 70 l fall  
 Öltank: 12 l  
 Hersteller: Oberursel

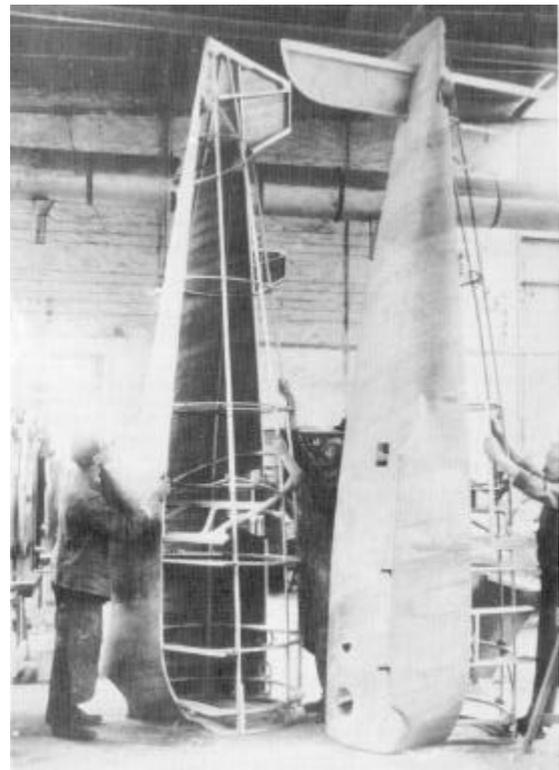
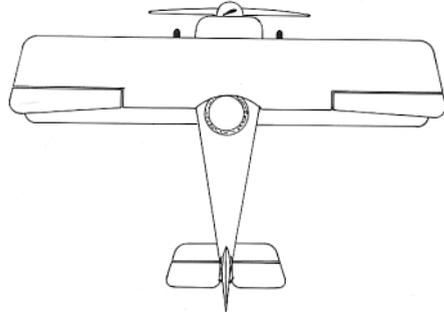
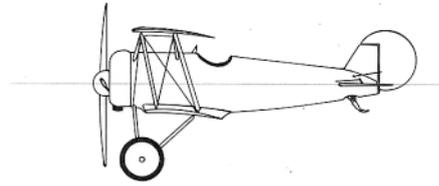
Abnahme Gewichte  
 Leergewicht: 560 kg  
 Benzingewicht: 70 kg  
 Ölgewicht: 9 kg  
 Pilotengewicht: 80 kg  
 Bewaffnung: 50 kg  
 Vollgewicht: 740 kg

Spezifisches  
 Sitzzahl: 1  
 Art der Bewaffnung: 2 MG  
 Tragende Fläche m<sup>2</sup>: 17,2  
 Spez.Belastung kg/m<sup>2</sup>: 43,00  
 Verhältnis kg/PS: 4,46  
 Geschwindigkeit: 190 km/h

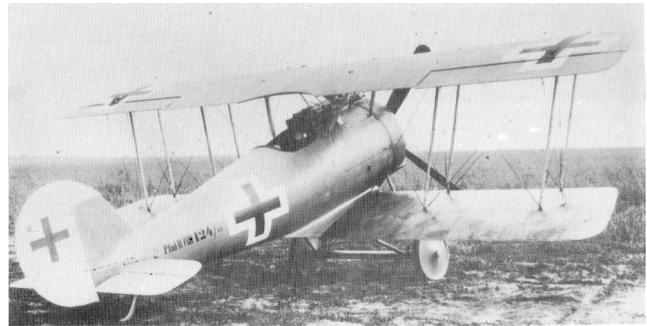
Steigzeiten  
 1000m: 2,0 Min.  
 2000m: 4,1 Min.  
 3000m: 7,2 Min.  
 4000m: 11,0 Min.  
 5000m: 15,6 Min.  
 6000m: 22,1 Min.

Abmessungen  
 Länge: 5650mm  
 Breite: 7500mm  
 Höhe: 2850mm

Stückzahl: 1 Prototyp



Die Pfalz D.VIII wurde in einer kleinen Stückzahl gefertigt. Die Serienmaschinen erhielten allerdings den »Sh III« und so blieb es nur bei einem dieser Flugzeuge mit dem Oberursel 145 PS 11-Zylinder.



## 6. Produktionszahlen der Oberurseler Motorenfamilie

### 6.1. Gesamtzahlen der fertiggestellten Motoren

In dem Zeitraum vom August 1914 bis zum November 1918 wurde in der Motorenfabrik Oberursel A.G. die Gesamtzahl von 2776 Motoren gebaut. Hiervon gehörten 2773 zur laufenden Serienfertigung, während die übrigen 3 Versuchsmuster gewesen sind, die jedoch nicht in Serie produziert wurden.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick darüber wie viel Stück der einzelnen Motortypen gefertigt wurden:

Baujahr	Motortyp	Stückzahl
1913/13	U 0	383
1915/16	U I	1009
1914-16	U III	595
1917/18	UR II	575
1917/18	UR III	211
1918	UR IIa	1
1918	UR IIIa	1
1918	U IV	1

Diese Stückzahlen verteilten sich auf die einzelnen Flugzeuge wie folgt (es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Dokumente im Archiv des Autors diesbezüglich lückenhaft sind, so dass die hier gemachte Aufstellung nicht als 100%ig korrekte Referenz genutzt werden sollte):

Motor	Flugzeugtyp	Menge
U 0	Fokker M.5I	20
"	Fokker M.5K	54
"	Fokker M.6	1
"	Fokker M.7	23
"	Fokker M.8	60
"	Fokker M.9	2
"	Fokker M.10	40
"	Fokker M.14/E.II	12
"	Halberstadt A.II	7
"	Halberstadt B-Typ	2
"	Halberstadt B.I	?
"	Hansa Brandenburg W 20	4
"	Hanuschke MED	6

"	Pfalz A.I	60
"	Pfalz E.I	74
"	Rex Jagdeinsitzer	1
<hr/>		
Gesamtzahl		367

Motor	Flugzeugtyp	Menge
U I	Ago B	11
"	Euler D.I	30 (?)
"	Euler D.II	20
"	Euler Dreidecker	1
"	Euler Vierdecker	1
"	Fokker M.14/E.III	300
"	Fokker M.17	202
"	Fokker M.22	300
"	Gotha LD 1	?
"	Gotha LD 1a	?
"	Gotha LD 3	?
"	Gotha LD 4	?
"	Pfalz A.II	?
"	Pfalz E.II	?
"	Pfalz E.III	20
"	Pfalz E.VI	20
"	SSW E.III	?
<hr/>		
Gesamtzahl		911

Motor	Flugzeugtyp	Menge
U III	Euler Dreidecker	1
"	Fokker M.15	49
"	Fokker M.19	210
"	Hansa Brandenburg W 16	4
"	Pfalz E.IV	24
<hr/>		
Gesamtzahl		264

Motor	Flugzeugtyp	Menge
UR II	Fokker V.1	1
"	Fokker V.4	1
"	Fokker V.5(F.I/Dr.I)	320

"	Fokker V.9	1
"	Fokker V.9/D.VI	60
"	Fokker V.12	1
"	Fokker V.16	1
"	Fokker V.17	1
"	Fokker V.25	1
"	Fokker V.28(E.V/D.VIII)	263
"	Fokker V.33	1
"	Kondor D.I	1
"	Kondor D.II	1
"	Pfalz D.VI	1
"	Pfalz Dr.II	1
Gesamtzahl		655

Motor	Flugzeugtyp	Menge
UR III	Fokker V.7	1
"	Fokker V.13 I	1
"	Fokker V.28	27
"	Kondor D.VI	1
"	Kondor E.III	8
"	Pfalz D.VII	1
"	Pfalz D.VIII	1
Gesamtzahl		40

Wer nun einmal die Produktionszahlen der Motorenfabrik Oberursel A.G. mit den oben aufgelisteten Zahlen der Motoren vergleicht, die in Flugzeugen eingebaut wurden, wird sehr bald feststellen, dass die Motortypen »U 0«, »U I«, »U III« und »UR III« wohl in ausreichenden Mengen zur Verfügung standen. Anders verhält es sich mit dem Motortyp »UR II«. Von diesem Typ müssten nach obiger Auflistung mindestens 655 Exemplare eingebaut worden sein, obwohl nur 575 Stück gefertigt wurden. Es würden also 80 Motoren dieses Typs zu wenig produziert worden sein.

Diese Diskrepanz lässt sich relativ einfach erklären. Im Mai 1917 wurde die *Rhenania-Motorenfabrik A.G. (Rhemag)* in Mannheim von der *Union A.G. Mannheim* übernommen und führte bis zum Kriegsende Lizenzbauten von Umlaufmotoren aus. Auch der Oberursel »UR II« wurde dort unter der Bezeichnung »UR II Rh.« hergestellt. Die Produktion lief allerdings nur kurze Zeit, da das Werk bald auf die Produktion des Sh III umstellte. Wie viele Motoren des Typs »UR II Rhemag« angefertigt wurden entzieht sich unserer Kenntnis. Sicherlich werden es aber keine 80 Stück gewesen sein. Der Rest der erforderlichen 110 PS starken Umlaufmotoren stammte sicherlich aus Beständen erbeuteter französischer Le Rhône-Umlaufmotoren.

Mit ziemlicher Sicherheit kann ausgeschlossen werden, dass die Firma des Schweden *Enoch Thulin* auf Umwegen Hunderte von 9-Zylinder Umlaufmotoren einer Lizenzfertigung des französischen Le Rhône-Motors an die Heeresverwaltung geliefert haben soll. Dokumente aus dem Jahr 1918 geben Aufschluss darüber, dass Thulin zu diesem Zeitpunkt erst in der Lage war Aufträge für die Lizenzfertigung von französischen Motoren anzunehmen. Seine Liefermöglichkeiten beliefen sich auf ca. zwei 80 PS starke Motoren pro Monat, was bei Bedarf im Laufe der folgenden Monate auf einen Ausstoß von fünf Motoren hätte erhöht werden können. Die oben genannte These kann demnach nicht richtig sein.

Wahrscheinlicher ist hingegen die Verwendung von als "Beutemotoren" gekennzeichneten französischen Triebwerke. In Adlershof wurden immerhin 3000 solcher erbeuteter Motoren eingelagert und vermutlich auch in generalüberholtem Zustand bereitgehalten. Fokker wurde dort auch ein Lager von mehreren hundert Umlaufmotoren gezeigt. Ob, und wie viele dieser Motoren von Fokker für den Bau des Dreideckers und anderer Flugzeuge verwendet wurden ist nicht eindeutig belegt. Nachstehende Tabelle listet die, dem Autor bekannten Motoren des Typs »UR II« und die Flugzeuge auf, in die sie eingebaut waren. Eine Ergänzung aus der Leserschaft wäre auch hier sehr willkommen!

Motor/Werknummer	Flugzeug	Motor/Werknummer	Flugzeug
UR II/2429	Fok.Dr.I 144/17	UR II/2435	Fok.Dr.I 220/17
UR II/2453	Fok.Dr.I 546/17	UR II/2463	Fok.Dr.I 169/17
UR II/2468	Fok.Dr.I 409/17	UR II/2478	Fok.Dr.I 425/17
UR II/2481	Fok.Dr.I 438/17	UR II/2484	Fok.Dr.I 426/17
UR II/2485	Fok.Dr.I 433/17	UR II/2486	Fok.Dr.I 441/17
UR II/2487	Fok.Dr.I 445/17	UR II/2488	Fok.Dr.I 418/17
UR II/2489	Fok.Dr.I 448/17	UR II/2490	Fok.Dr.I 444/17
UR II/2491	Fok.Dr.I 432/17	UR II/2493	Fok.Dr.I 449/17
UR II/2494	Fok.Dr.I 436/17	UR II/2496	Fok.Dr.I 440/17
UR II/2497	Fok.Dr.I 564/17	UR II/2498	Fok.Dr.I 455/17
UR II/2671	Fok.Dr.I 157/17	UR II/2714	Fok.Dr.I 431/17
UR II/2750	Fok.Dr.I 453/17	UR II/2751	Fok.Dr.I 463/17
UR II/2752	Fok.Dr.I 159/17	UR II/2753	Fok.Dr.I 458/17
UR II/2754	Fok.Dr.I 217/17	UR II/2755	Fok.Dr.I 460/17
UR II/2757	Fok.Dr.I 459/17	UR II/2759	Fok.Dr.I 457/17
UR II/2765	Fok.Dr.I 454/17	UR II/2775	Fok.Dr.I 467/17
UR II/2812	Fok.Dr.I 588/17	UR II/2813	Fok.Dr.I 450/17
UR II/2849	Fok.Dr.I 571/17	UR II/2849	Fok.Dr.I 574/17
UR II/2861	Fok.Dr.I 443/17	UR II/2881	Fok.Dr.I 538/17
UR II/2883	Fok.Dr.I 596/17	UR II/2890	Fok.Dr.I 522/17
UR II/3138	Fok.D.VIII 292/18		
UR II/?	Fok.Dr.I 188/17	UR II/?	Fok.Dr.I 190/17
UR II/?	Fok.Dr.I 192/17	UR II/?	Fok.Dr.I 542/17
UR II Rh./68	Fok.Dr.I 408/17	UR II Rh./69	Fok.Dr.I 196/17
UR II Rh./73	Fok.Dr.I 171/17	UR II Rh./77	Fok.Dr.I 413/17
UR II Rh./79	Fok.Dr.I 194/17	UR II Rh./82	Fok.Dr.I 404/17

UR II Rh./83 Fok.Dr.I 442/17	UR II Rh./84 Fok.Dr.I 437/17
UR II Rh./85 Fok.Dr.I 447/17	UR II Rh./87 Fok.Dr.I 462/17
UR II Rh./88 Fok.Dr.I 461/17	UR II Rh./? Fok.Dr.I 195/17

Tatsächlich haben auch viele Frontpiloten bevorzugt die britischen Clerget- und die französischen Le Rhône-Motoren in Ihre Flugzeuge eingebaut, da sie im Luftkampf oft die Gelegenheit hatten deren zuverlässigeres und leistungsfähigeres Arbeiten zu begutachten. Aber es gab einen Grund, warum die alliierten Motoren besser arbeiteten als unsere. Dieser liegt in den verwendeten Ölen. Die Fliegertruppe verwendete für die Umlaufmotoren hauptsächlich minderwertiges Rizinus-Ersatzöl, während die Gegner auf qualitativ hochwertige Öle zurückgreifen konnten.

## 6.2. Fokkers Einfluss auf Lieferungen der Motorenfabrik Oberursel A.G.

In vielen Darstellungen wird berichtet, dass Anthony Herman Gerard Fokker im Jahre 1916 einen erheblichen Aktienanteil oder gar die Aktienmehrheit an der Motorenfabrik Oberursel A.G. erworben haben soll, um dadurch sicher zu stellen, dass sein Flugzeugwerk ausreichend mit Flugmotoren versorgt wird. So dargestellt ist der Sachverhalt nicht richtig erkannt.

Eine Aktienmehrheit kann Fokker nicht erworben haben, da wir bereits in Teil A dieser Veröffentlichung erfahren haben, dass das Bankhaus Strauß & Co bis zum Jahr 1930 die Aktienmehrheit besaß.

Fokker selbst schrieb zu diesem Thema in seiner Biografie "Der Fliegende Holländer" folgendes:

*"In meinem Bestreben, eine starke, wohl abgerundete industrielle Einheit aufzubauen, fuhr ich inzwischen fort. So erwarb ich eine Motorenfabrik, als ich merkte, dass ich bei der Belieferung mit Motoren ins Hintertreffen geriet, weil ich keinen Einfluss auf eine derart wichtige Industrie hatte. Die Mercedes- und die Bayerischen Motorenwerke gliederten sich während des Krieges selbst Flugzeugfabriken an. Das bedeutete, dass sie nach dem Krieg sich vielleicht weigern würden, Konkurrenten mit ihren Motoren zu beliefern. Daher erwarb ich eine maßgebende Beteiligung an den Oberurseler Motorenwerken, die damals Gnôme und Le-Rhône-Rotationsmotoren herstellten. Im Jahre 1917 entwickelten Ingenieure dieser Fabrik einen Motor, der etwas dem Hispano-Suiza ähnelte. Nachdem ich 4 Millionen Mark in dieser Fabrik angelegt hatte, saß ich in ihrer Leitung bis Kriegsende."*

Die meisten Veröffentlichungen stützen sich auf diese Zeilen und fehlinterpretieren dabei ihren Inhalt. Es ging Fokker um die Sicherung der Motorenlieferung nach und nicht während dem Krieg. Während dem Kriege konnte Fokker die Motorenfabrik Oberursel A.G. höchstens für die Erwirtschaftung weiterer Profite gebrauchen. Auf die Motorenlieferungen hatte er keinen Einfluss, da die Bestellung von Flugmotoren sowie

deren Zuweisung an die verschiedenen Flugzeugfabriken einzig und allein in den Händen der Inspektion der Fliegertruppe lag und nicht von der Firmenleitung und deren Wünschen abhing.

## C. Die Technik, Wartung und Instandhaltung der Umlaufmotore

In diesem dritten Teil unseres dritten Heftes der Reihe

### DEUTSCHE FLUGZEUGTECHNIK 1900 - 1920

wollen wir uns intensiv mit dem technischen Aufbau der Oberurseler Umlaufmotore sowie deren Wartung und Behandlung im Betriebe befassen. Am besten wird dies gelingen indem wir uns die originalen Handbücher der Motore im folgenden anschauen.

Der Leser sollte in diesem Zusammenhand besonders auf die auffällige Formulierung der Texte hingewiesen werden, die für unseren heutigen Sprachgebrauch zuweilen sehr seltsam klingen und Werbeschriften ähneln. Letzten Endes wurden diese Handbücher nicht nur den Motorkäufern mitgegeben, sondern auch Interessenten zugesandt, die natürlich möglichst zum Erwerb eines Motors bewegt werden sollten. Es handelt sich also nicht nur um reine Wartungshandbücher, sondern eben auch tatsächlich um Werbeschriften.

### **1. Anleitung zur Behandlung des deutschen Rotations-Motors**

#### **»GNÔME«**

(Oberursel »U 0«)

#### 1.1. Vorwort

Der Rotationsmotor »GNÔME« hat in maßgebenden Aviatik-Kreisen seinen unbestrittenen Ruf durch zuverlässige und denkbar günstige Arbeit auf großen Flügen immer wieder erneut erwiesen. Es soll nicht Zweck dieses Buches sein, eine eingehende Besprechung seiner unter den schwierigsten Verhältnissen erzielten Rekorde und Qualitätsleistungen aufzuführen, jeder einzelne von der Motorenfabrik Oberursel Akt.-Ges. gelieferte Motor soll aber durch vollendete Konstruktion, allerbestes Material, gediegenste Präzisionsarbeit und vollkommendste Leistung diesen Ruf immer wieder befestigen.

Nur die sachgemäße Behandlung dieser Präzisionsmaschine sichert den Erfolg und sei deshalb in Nachstehendem eine Anleitung zur richtigen Behandlung gegeben, welche Interessenten gleichzeitig auch eingehenden Aufschluss über die ingenieure

Bauart verschafft. Geschützt ist die Ausführung durch zahlreiche Patente in allen Staaten.

Alle Versuche, diese Patente zu umgehen, haben nach unsäglichen Bemühungen nur zu Misserfolgen oder ganz komplizierten Maschinen geführt. Die ausgezeichnete Bauausführung und unvergleichlich einfache Durchdenkung der Details des Motors »GNÔME« wird stets Vorbild für alle Flugzeugmotore sein.

## 1.2. Beschreibung des Motors

Der nachfolgenden Beschreibung ist der sieben-zylindrische 80 PS Motor Type Lambda zu Grunde gelegt, dessen Schnittzeichnung diesem Buche beigelegt ist. Selbstverständlich trifft die Beschreibung auch auf die schwächeren und stärkeren Typen in sinngemäßer Erweiterung zu. Die aus sorgfältigst ausgesuchtem und geprüften Gewehrlaufstahl hergestellten Zylinder rotieren im Betriebe sternförmig im Gehäuse angeordnet, um die feststehende Kurbelwelle. Auf dem Kurbelzapfen ist in 2 Kugellagern die Hauptstange gelagert, in welcher strahlenförmig die 6 Nebenstangen eingehängt sind. Am oberen Ende tragen Haupt- und Nebenstangen im gabelförmig gelagerten Kolbenbolzen die Kolben mit Einlassventil. Haupt- und Nebenstangen mit Kolben, Zylinder und Gehäuse rotieren um die feststehende Kurbelwelle. Die ganze rotierende Masse dient gleichzeitig als Schwungrad, so dass sich die idealste und restloseste Ausnutzung der auftretenden Kräfte ergibt. Der Motor »GNÔME« arbeitet in dem bekannten Viertakt. Er ist mit automatischen Einlassventilen und zwangsläufig gesteuerten Ausströmventilen versehen. Der Viertakt entsteht durch:

**1. Takt.** Bewegt sich der Kolben aus dem äußeren Totpunkte nach innen, so bewirkt er das Ansaugen. Hierbei wird ein Luftstrom durch den Vergaser gesaugt, der sich beim Vorbeiströmen an der Düse mit Brennstoff anreichert und durch die hohle Kurbelwelle, das Gehäuse, die Kolben und Einlassventile in die Verbrennungsräume strömt.

**2. Takt.** Beim Kolbenrückgang schließt sich das Ansaugventil im Kolben, das Ausströmventil bleibt geschlossen und nun wird das Gemisch komprimiert. Kurz vor dem Totpunkt wird es entzündet und treibt im

**3. Takt** den Kolben arbeitsverrichtend vor. Mit dem Kolben natürlich die ihm angeschlossenen Teile, und da die Kurbelwelle feststeht, müssen alle auf ihr verlagerten Teile rotieren.

**4. Takt.** Während diesem bewegt sich der Kolben wieder vom inneren Totpunkte nach dem äußeren. Durch die jetzt geöffneten Auspuffventile werden die verbrannten Gase ausgetrieben.

Dieses Arbeitsspiel wiederholt sich bei jedem Zylinder während der Rotation immer wieder von neuem. Die Zündung ist so eingestellt, dass jedes Mal der zur Kurbelwelle zweckmäßig stehende Zylinder das komprimierte Gasgemisch entzündet. Die Zündfolge ist, wenn die Zylinder von dem ersten ausgehend in der Drehrichtung mit laufender Nummer bezeichnet werden, 1, 3, 5, 7, 2, 4, 6.

Aus Figur 10 ersieht man diejenige Kurbelstellung, welche mit der Höchststellung des Kolbens im Zylinder 1 den Totpunkt für diesen Kolben ergibt. Zur Stromerzeugung für den elektrischen Zündfunken dient ein vom Führersitz aus leicht erreichbarer Hochspannungsapparat Bosch, welcher durch Stromverteiler und Stromabnehmer vermittels Kabeldrähte den Zündfunken nach der am Zylinder angebrachten Zündkerze leitet. Der bekannte rotierende Bosch-Magnet besteht in der Hauptsache aus einem Siemensanker, welcher sich in einem Magnetfeld dreht und bei  $7/4$  der Motorumdrehungszahl einen Strom von 15 000 bis 25 000 Volt erzeugt.

Verfolgt man anhand der Schnittzeichnung, den Weg des Gasgemisches von dem in greifbarer Nähe des Piloten angebrachten Vergaser nach dem Verbrennungsraum genauer, so sieht man, dass zunächst die einströmende Luft ein zum Schutz des Führers gegen austretende Knaller angebrachtes Korbsieb passiert. Der Vergaser sitzt direkt auf der als Stahlrohr ausgebildeten Kurbelwelle. Das Gemisch passiert dieses Stahlrohr, tritt in das Gehäuse ein und verteilt sich nach den Kolbentöpfen. Die im Kolbenboden angeordneten selbsttätigen Einlassventile sind derart ausgeführt und ausbalanciert, dass sie unbeeinflusst von der Zentrifugalbewegung schließen und öffnen bis Kompression, Explosion und Auspuff stattgefunden haben. Es ist klar, dass das Gasgemisch auf seinem Weg bis zum Zylinder mit zur hervorragenden Kühlung des Motors beiträgt, und wir wollen nicht verfehlen, an dieser Stelle hervorzuheben, dass **die günstige Abdichtung des Kolbens, die günstige Ausspülung der Zylinder und damit die günstige Arbeitsweise** allein durch die in allen Staaten von der Societé des Moteurs Gnome erworbenen auf uns übertragenen Patente gewährleistet werden können. **Alle Nachahmungen des Prinzips können niemals die Einfachheit und die sichere Wirkung der Originalkonstruktion erreichen.**

Die Auspuffventile sind vermittels einer identisch mit der Bewegung des Kurbelgestänges arbeitenden Nockenwelle, ferner durch Nocken, Rollen, Führungsstangen und Doppel-Hebel zwangläufig gesteuert.

Auf eine vorzügliche automatisch wirkende Schmierung ist der allergrößte Wert gelegt. Sie erfolgt durch eine zwangläufig angetriebene und zwangläufig arbeitende Kolbenpumpe, welche durch die Nockenwelle die Arbeitskolben und Schieber reguliert und das Öl durch in der Kurbelwelle liegenden Rohre direkt den Verbrauchsstellen zuführt.

### 1.3. Fertigmachen zum Start

Bevor der Motor angelassen wird, ist folgendes nachzusehen:

1. Ob das Druckventil zu dem unter überdruck stehenden Tank dicht hält.
2. Ob die Zylinder fest im Gehäuse sitzen.
3. Ob die Propellermuttern gesichert sind.
4. Ob der Verteiler und seine Pole sauber sind und reinige man nötigenfalls die Kontaktstücke mit einem sauberen, benzingetränkten Lappen.

5. Ob die Zündkerzen gut festgeschraubt, nicht verschmutzt und die Stromführenden Messingdrähte auf das Sicherste befestigt sind.
6. Ob alle Schrauben der Kurbelwellenbefestigung gut angezogen sind.
7. Ob die Schrauben an den Zylinderköpfen, welche die verschiedenen dort befindlichen Organe halten, sicher sitzen.
8. Ob die Ausströmventilfedern die erforderliche Spannung besitzen.
9. Man blase die Benzinleitungen durch, vor allem überzeuge man sich, dass der Vergaser sauber und die Düse nicht verstopft ist.
10. Durch langsames Drehen des Propellers bei abgestellter Zündung stelle man fest, ob die Zylinder und Ventile gut Kompression halten. Der Propeller muss zurückfedern, wenn die Kompression gut ist. Ist dies nicht der Fall, so liegt der Fehler meist an verschmutzten Auspuffventilen, welche infolge dessen nicht mehr dicht schließen. Man drehe sie mit einem Schlüssel hin und her, nachdem etwas Benzin aufgegossen ist, damit sich der Sitz wieder reinigen kann. Ist die Kompression in Ordnung, so befestige man das Zündkabel, stelle die Gas- und Luftzufuhr so ein, dass ein reiches Gemisch entsteht und drehe nun den Propeller durch Zug am linken Flügel an. Man beachte hierbei, dass das Flugzeug festgehalten wird, damit es nicht den Anwerfenden überrennt. Einige Tropfen Benzin mit der Spritze direkt durch die geöffneten Ausströmventile in die Zylinder gespritzt, erleichtern das Anwerfen. Die normale Tourenzahl des Motors von 1200 wird am Tachometer abgelesen. Ist ein solcher nicht vorhanden, so kann man die Tourenzahl durch Zählen der Pulsation im Ölglass feststellen, wenn man die ermittelte Anzahl der Pulsation mit der Zahl 14,28 multipliziert.

#### 1.4. Betriebsmaterialien

Zum Betriebe wird **Benzin** von 0,700 bis 0,720 spec. Gewicht verwendet. Man beachte beim Einfüllen in die Tanks, dass die Siebe sauber sind und lege über dieselben noch ein Stück Filtertuch, am besten Wildleder, damit das event. im Benzin enthaltene Wasser ausgeschieden wird. Man achte darauf, dass ein mindestens 2 cm. hoher Luftraum im Tank verbleibt, damit genügend Druck auf die Flüssigkeit gepumpt werden kann, um den Brennstoff dem Vergaser zuführen zu können. Vor dem Anlassen des Motors wird der erforderliche Überdruck durch die Handpumpe erzeugt. Während des Betriebes muss in geeigneter Weise für Zuführung eines konstanten in richtigem Verhältnis stehenden Druckes, gesorgt werden. Selbstverständlich ist dies nur notwendig bei tiefer wie der Vergaser liegenden Tanks, bei höher liegenden muss ein Lufteinlassventilchen die Bildung von Vakuum vermeiden.

Zur Schmierung soll nur **chemisch reines Rizinusöl** von weißer Farbe benutzt werden, und ist auch hier zu beachten, dass beim Einfüllen das Sieb rein ist und keine Unreinlichkeiten in den Behälter gelangen. Das spec. Gewicht des verwendeten Öles soll ca. 0,960 bis 0,970 sein. **Man spare beim Einkauf nicht, denn bei Verwendung nicht reinen Öles verrußen der Motor und die Zündkerzen.**

## 1.5. Ursachen von Betriebsstörungen und ihre Abhilfe

Zeigen sich während der Arbeit des Motor Unregelmäßigkeiten im Gange, so geben diese auf verschieden Art ja nach ihrer Ursache kund und wird ein mit seinem Motor vertrauter Pilot, ihre Gründe bald erkennen.

1. Es kann, wenn der Motor plötzlich zu schlagen beginnt, eine Auspuffventilfeder gebrochen sein, doch zwingt dies nicht zur Landung, da durch die Rotation des Motors der Ventilschluss auch ohne Federn bewirkt wird.
2. Lässt die Allgemeinleistung nach, so ist entweder
  - a) der Benzinvorrat schon so weit verbraucht, dass der durch das Regelventil gehende Druck nicht mehr zur Zufuhr genügt, also "Auffüllen", oder
  - b) die Tankschraube schließt nicht dicht, so dass der Druck entweicht, also "Dichtung dieser".
  - c) Die Störung liegt an den Leitungen oder am Druckventil, folglich "Aufpumpen des Druckes mit der Handpumpe". Hält dieser gemäß Manometerbeobachtung nicht, so ist Ventilkegel und Sitz zu reinigen. Liegt die Störung an der Leitung, Durchblasen dieser oder Untersuchung auf Defekt.
  - d) Bei älteren, stark angestrengt gewesenen Motoren, lässt of die Leistung nach. Ursache ist, dass die Ventile nicht mehr dicht schließen und sind diese mit Bimssteinpulver und Öl passend nachzuschleifen, worauf man die Probe mit aufzugießendem Benzin macht, welches nicht durchsickern darf.
3. Klopfen des Motors kann durch ausgebrannte Lager verursacht sein und sind diese dann zu ersetzen (am besten in der Fabrik). Auch kann ein Klopfen auftreten, falls bei den Motoren Û und ÛÛ (Anmerkung des Autors: Zweireiher 14-Zylinder) die Zylinder schlecht im Gehäuse verkeilt sind und ist diesem Übelstand dann sofort abzuhelpen, da er die Zylinder übermäßig anstrengt. Es entsteht ein Klappern bei jeder Explosion, wenn die Schrauben, welche die Kurbel mit den Befestigungsblechen verbindet, nicht fest sind.
4. Unregelmäßiger Gang ist oft verschuldet durch Fehlzündungen in einem oder mehreren Zylindern und muss man Magnet und Zündkerzen nachsehen.
  - a.) Man prüfe den Anlassmagnet auf Strom, indem man einen an ihm befestigten Kupferdraht einem (benzinfreien) Teil des Motors nahe hält und den Propeller dreht, wobei ein Funke überspringen muss.
  - b.) Ist dies nicht der Fall, so ist Drahtumwindung und Primär- und Sekundärspule event. auch des Kondensators (eines seiner Blätter kann Erdschluss haben) in schlechtem Zustand. **Man schicke uns den Apparat sofort zur Untersuchung.**
  - c.) Die Fäden des Stromunterbrechers können bloßgelegt sein und verhindern den Primärstromkreis zu unterbrechen. **Man schicke uns den Apparat sofort zur Untersuchung.**
  - d.) Die Platinschrauben sind unsauber oder sitzen schlecht auf. Reinigen und event. derart abfeilen, dass ihre Oberfläche richtigen Kontakt gibt. Man reguliere den nötigen Abstand durch

- ein 0,3 - 0,4 mm starkes Blech, (zwischen die Platinschrauben schieben), wenn der Abreißhebel sich auf dem Höhepunkt des Nockens befindet. Dieses Blech ist am Schlüssel befestigt.
- e.) Die Abnehmerkohle gebrochen, also "Ersetzen".
  - f.) Die Abnehmerkohle verfettet: Mit Benzin reinigen.
  - g.) Man schraube die Zündkerzen heraus, reinige sie trocken mit feiner Schmirgelleinwand und prüfe den Abstand der Elektroden, der 0,4 - 0,5 mm betragen soll, schließe sie an ihre Messingdrähte an und beobachte ob beim Drehen des Propellers Funken überspringen. Nicht Funken gebende Kerze wechsele man aus und halte immer gute Kerzen in Reserve.

### Sonstige Störungen an der Zündkerze

- a) Das die Magnetkohle mit derjenigen Kohle, die auf dem Stromabnehmer schleift, verbindende Kabel ist mit einem metallischen Gegenstand in Kontakt und verhindert so den Strom zu den Kerzen zu gelangen. Der bloßgelegte Draht muss mit Isoliermasse umgeben werden (Isolierband).
  - b) Der Hartgummiring des Stromverteilers ist beschädigt oder gebrochen, sodass ein oder mehrere Kabel Erdschluss haben. Man ersetze den Verteiler.
  - c) Der lange Messingdraht, der Zündkerze mit Verteiler verbindet, ist brüchig und muss ersetzt werden.
    - Bei Zündstörungen sehe man also:
    - nach den Kerzen,
    - nach den langen, auf der Rückseite des Motors hinablaufenden Messingdrähten,
    - nach dem Stromverteiler,
    - nach dem Stromunterbrecher,
    - nach dem Magnetapparat.
5. Kommt ein sonst intakter Motor nicht auf seine Tourenzahl, so ist dies auf schlechtes Gasmisch zurückzuführen, das entweder zu reich oder zu arm ist. Zu reich, wenn die Düsenöffnung zu groß, zu arm, wenn diese zu klein oder nicht rein ist. Vom Löten herrührende Teilchen können die Zuleitungsrohre verstopfen oder verkleinern, ebenso wie sich absetzender Schlamm ungefilterten Benzins.
6. Die Ölzufuhr kann unvollkommen sein und Heißlaufen einzelner Teile, sowie deren Beschädigung eintreten. Man versichere sich zunächst, dass das Luftloch des Ölreservoirs offen ist und der Behälter genug Rizinusöl enthält, auch die Zuleitungsrohre sauber sind. Ist dies in Ordnung, untersuche man die Schmierlöcher des Gestänges. Die Öllöcher der Pleuelstangenköpfe verstopfen sich leicht, wenn die Ansaugventile verbogen und schlecht schließen, sodass die verbrannten Explosionsgase zu dem Gestänge durchdringen und diese erhitzen. Falls die Öllöcher der Zylinder und Kolben verstopft sind, bewirkt dies ein Verbrennen der Dichtungsvorrichtungen und bei nicht sofortiger Abhilfe eine mehr oder minder schwere Zylinderbeschädigung. Es ist vor allem darauf zu achten, dass nur gut gefiltertes Rizinusöl mit spez. Gewicht 0,960 - 0,970 Verwendung findet.

7. Kompressionsmangel tritt in verschiedenen Fällen ein:
- a) wenn der Obturateur verschmutzt ist und angeklebt: "Reinigen".
  - b) Die Einlass- oder Auspuffventile verschmutzt sind oder nicht gut schließen: "Nachschleifen derselben mit Öl und Bimssteinpulver". Man mache auf dem Ventilsitz einige Kreidestriche und führe den Ventilkegel ein. Es müssen sich die Striche genau gleichmäßig auf dem Ventilsitze abdrücken, wenn man das Ventil leicht auf seinen Sitz schlägt.
  - c) Die Zündkerze nicht dicht aufsitzt: "Dichtung nachziehen".
  - d) Die Obturatore und Kolbenringe abgenutzt sind: "Erneuerung". Wenn man bei den ersten Umdrehungen des Motors ein abnormales Geräusch hört, so ist das selbe meist auf nicht richtig angezogene Kurbelwellenbefestigungsmuttern zurückzuführen. Entstehen während des Betriebes Unregelmäßigkeiten und setzen ein oder mehrere Zylinder aus, so muss man am Magnetapparat, den Zündkerzen oder am Einlassventil nachsehen.

## 1.6. Außerbetriebsetzung und Reinigung

Man reinige den Motor äußerlich mit Öllappen und Pinsel, beseitige den bei einem längeren Flug event. angesetzten Rost, spritze Petroleum durch die Auspuffventile in den Zylinder und drehe dann den Motor einige Mal durch den Propeller herum.

Man säubere den auseinandergenommenen Motor mit Benzin und öle die Teile leicht (siehe Montage). Ganz besonders achte man auf die gründliche Reinigung aller Schmierlöcher.

## 1.7. Montage des Motors

Nach einer vorgenommenen Reparatur oder gründlichen Reinigung aller Teile, der Schmierlöcher usw. verfähre man bei der Montage wie folgt, wobei immer zu beachten ist, dass die ineinander sitzenden Teile peinlichst von Schmutz befreit sind.

Erst baue man die Zylinder in das Gehäuse und achte darauf, dass die Zylinderkeile gut in die Nuten des Gehäuses passen. Die Keile dürfen auf dem Rücken nicht tragen, jedoch um so sorgfältiger an den Seitenflächen. Jeder Zylinder ist laufend nummeriert und muss so eingesetzt werden, dass die Nummern in der Richtung des Urzeigers fortlaufen. Die einzelnen Nummern befinden sich auf dem Keil und in der Keilnute, ebenfalls wieder am Gehäuse. Die Gehäuseschrauben sind gut anzuziehen und zu sichern.

Jetzt baue man die Einlassventile in die Kolben und die Kolben an die Nebenstangen, achte immer wieder auf leichten Gang aller bewegten Teile, sorgfältigste Ölung und gründlichste Sicherung. Die Kurbelstangen sind entsprechend den Zylindern nummeriert. Beim Einbau der Kolben mit Kurbelstangen lege man sich zuerst die Hauptstange ohne Kugellager und sämtliche Nebenstangen der Nummernfolge nach zurecht, führe dann zuerst die Nebenstangen und zuletzt die Hauptstange ein. Hierbei

ist darauf zu achten, dass die Kolbenaussparungen alle hintereinander (Figur 1) und zwar entgegengesetzt der Drehrichtung des Motors sitzen.

Nachdem zuletzt die Hauptstange eingeführt ist, befestige man die Neben-Stangen an der Hauptstange mittels der Kurbelbolzen und füge nacheinander die Kugellager ein, welche gleichzeitig die Sicherung der Kurbelbolzen bilden. Die Kugellager dürfen nur mit Hartholz oder Kupferbolzen eingetrieben werden.

Jetzt führe man die Kurbelwelle von der Zündkerzenseite aus in die Haupt-Stange ein und gleichzeitig von der anderen Seite die Steuerungskurbel. Die beide Teile zusammenhaltende Mutter muss gut angezogen und gesichert werden.

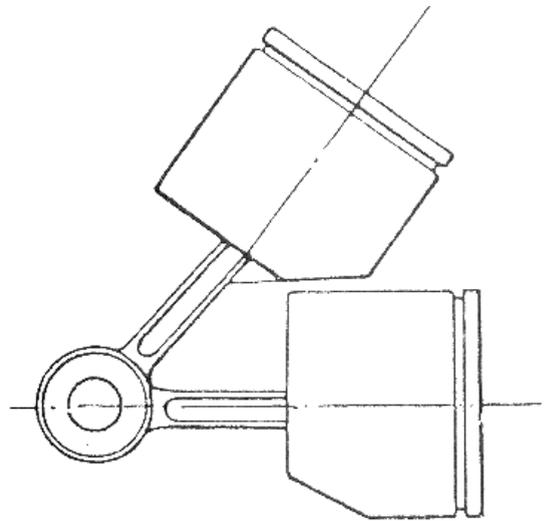


Fig. 1.

Das Kurbelwellenlagergehäuse, in welchem die beiden Kugellager bereits eingesetzt und gesichert sind, wird nun über das lange Ende der Kurbelwelle geschoben und am Gehäuse verschraubt und gesichert. Hierbei ist ständig das ganze Kolbensystem zu drehen, damit die Gewissheit vorhanden ist, dass kein Teil sich eckt. Nun legt man den Motor wieder um, und zwar mit der vorstehenden Kurbelwelle nach unten und befestigt den Steuerungsgehäusedeckel mit Stößelführungen, Ventilstößel und Ventilstangen am Gehäuse. Die Ausströmventile werden eingebaut, gut gedichtet und gesichert, die Nockenbüchse mit angebauten Ausströmnocken, Steuerungsantrieb und Nockenrad über die Steuerungskurbel geschoben und der Steuerungsgehäusedeckel bzw. der Propellerzapfen nachdem die Planetenräder angebaut und die Nocken eingestellt sind, an dem Steuerungsdeckel befestigt.

Nachdem die Ausströmventilsteuerung vollständig montiert und eingestellt ist, wird der Motor wieder herumgedreht, der Stromverteillerring aufgesetzt, und das Pumpen- und Magnet-Antriebsrad am Kurbelwellenlagergehäuse befestigt. Dann können die Zündkerzen eingeschraubt und mittels der Messingkabel mit den entsprechenden Drahtaltern am Stromverteiler verbunden werden. Jetzt wird die Motoraufhänge- und Zentrierscheibe aufgezo- gen und befestigt, Zündapparat, Ölpumpe und Vergaser angeschraubt und angeschlossen, und der Motor ist wieder betriebsfähig.

Unter allen Umständen ist bei all diesen Manipulationen auf sorgfältigstes Einsetzen aller Dichtungen, festes Anziehen und peinlichstes Sichern aller Schrauben zu achten.

*Jeder einzelne Teil muss vor dem Einbau zunächst sorgfältigst in Benzin oder Petroleum ausgewaschen werden, damit auch der geringste, etwa noch haftende Schmutz entfernt wird. Für diesen Zweck liefern wir besonders geeignete sparsame Apparate gegen billigste Berechnung. Nach dieser Reinigung direkt vor dem*

Zusammenbau sind die Teile mittels Pinsel gut und sorgfältigst mit Rizinusöl einzufetten, die Gelenk- und Schmierstellen mit Rizinusöl zu übergießen.

1.7.1 Zur Montage der Pleuellstangen in die Pleuellbolzen

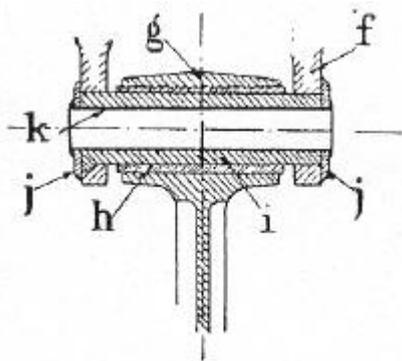


Fig. 2

schiebe man sie mit ihrem starken Ende (Fig.2) in die Pleuellbolzen, führe den Pleuellbolzen l ein und achte darauf, dass die gegen Verdrehen sichernde Nase in die Nut der Pleuellbolzen richtig eingeführt wird. Dann steckt man in die Bohrung des Pleuellbolzens ein mit beiden Enden vorstehendes Kupferrohrchen, über

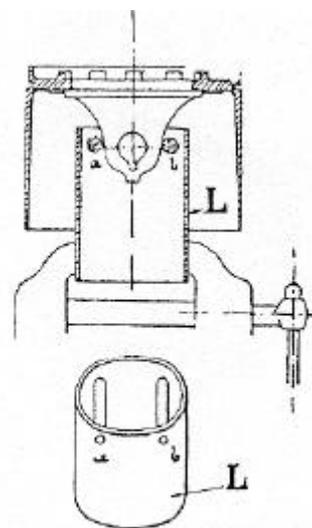


Fig. 3

welches die Scheiben J beiderseits aufgeschoben werden. Durch Verstemmen des Kupferrohrchens auf beiden Seiten wird der Pleuellbolzen gesichert. Bei Ersatz der Scheiben J achte man darauf, dass diese richtig ausgeführt sind es können keine beliebigen Scheiben verwendet werden.

Man montiert jetzt mit einem besonderen Schlüssel L (Fig.3) den Pleuellbolzen an die Pleuellbolzenpleuell. Dieser Schlüssel besteht aus einer Röhre die mit 2 Anschlägen a und b versehen ist. Die Röhre wird sorgfältig in einem Schraubstock befestigt und die Pleuellstange so eingebracht, dass die Pleuellbolzenpleuell zwischen die beiden Anschläge kommt. Dies geschieht, um ein Verdrehen des Pleuellbolzens zu vermeiden, welcher beim Anschrauben des Einlassventils auftritt.

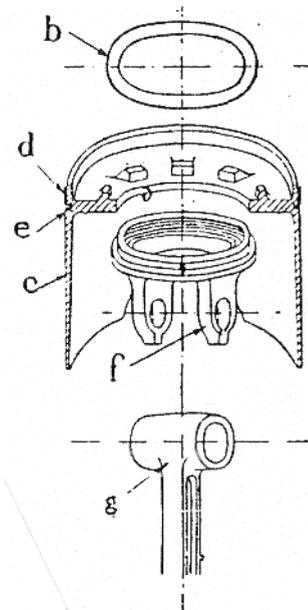
Man befestige den Pleuellbolzen an der Pleuellbolzenpleuell und sehe zu, dass er gut fest sitzt, ebenso die Nase der Pleuellbolzenpleuell an dem hierfür bestimmten Platz im Pleuellbolzen. In dieser Stellung steht der Pleuellbolzenpleuellansatz etwa 1 bis 2 mm vom Pleuellbolzenboden entfernt.

Man nehme nun eine Rotkupferdichtungsscheibe b, bestreibe sie mit Graphit und füge sie zwischen Pleuellbolzenpleuellansatz und Einlassventilsitz. Es ist zu beachten, dass das Ventil sich nicht lösen darf und die Dichtung daher so fest angezogen werden muss, dass ein Lösen unmöglich ist.



Fig. 5

Durch Aufbiegen der Scheibe nach Figur 5 kann eine besondere Sicherung gegen Lösen hergestellt werden, die aber bei



weicher Scheibe und festem Anziehen nicht erforderlich ist.

1.7.2. Einsetzen der Pleuelstangen mit Pleueln



Fig. 6.

Wenn die Zylinder der Reihenfolge nach im Gehäuse befestigt sind, so legt man das ganze System am besten auf einen besonderen Montagebock (Figur 6) und schiebt einzeln der Reihenfolge nach Pleuelstangen und Pleuel mit Pleueln vorsichtig in die Zylinder und beachte besonders, dass der Pleuel nicht verletzt wird. Fig. 7 dient zur

Erklärung dieser Operation. Sie zeigt das Einschleiben des Pleuels bei gleichzeitiger Verdrehung der Pleuel in die Horizontalebene. In dem Augenblick, in welchem die Pleuel gedreht wird um die Pleuelstangen zu befestigen, kann man die Drehung nach links oder rechts, je nach Drehrichtung des Motors bewerkstelligen. Man richte es so ein, dass die Pleuelausparung sich in der Umdrehungsrichtung hinten befindet. Auf jeden Fall müssen alle Pleuel auf der selben Seite sein. Beim Einschleiben der Pleuelbolzen achte man darauf, dass die Pleuel derselben in die richtigen Ausparungen kommen. Mit dem Einschleiben der beiden Pleuel ist dann das ganze Pleuelstangen- und Pleuelsystem fertigmontiert.

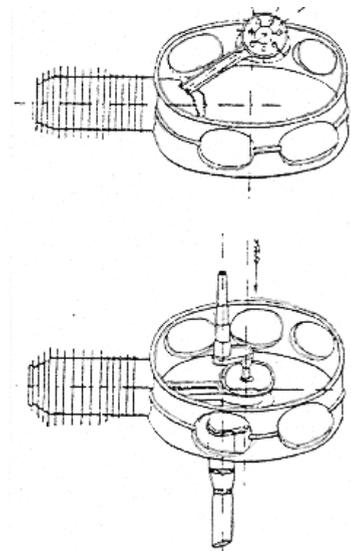


Fig. 7 u. 8.

1.7.3. Montage des Pleuelventils

Figur 9. Das eigentliche Pleuelventil setzt sich aus mehreren Hauptteilen zusammen, nämlich:

- Dem Pleuelventilsitz No. 581,
- Dem Pleuelventilkegel No. 580,
- Dem Pleuelgewichtshalter No.589.

Letzterer ist so ausgebildet, dass er die Pleuelgewichtsbolzen No 579 aufnehmen kann. Der Pleuelventilkegel hat eine Ausparung, in welche die Pleuelgewichte No. 786 mit ihren Pleueln eingreifen. Die Pleuelgewichte sind so dimensioniert, dass sie bei der Rotation alle Fliehkräfte des Pleuelventilkegels aufheben und der Pleuelventilkegel vollständig ins Gleichgewicht kommt, um während der Pleuel-, Pleuel- und Pleuelperiode auf seinem Sitz dicht schließen zu können. Durch die Pleuelventilfeder No. 788 wird

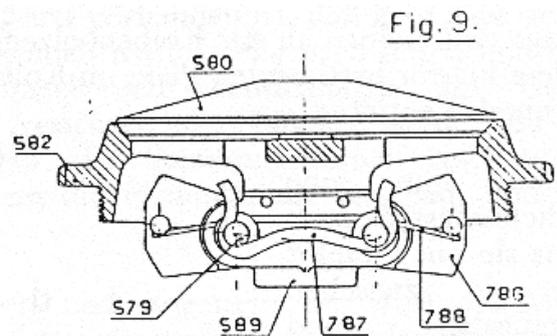


Fig. 9.

außerdem für den rechtzeitigen Ventilschluss Sorge getragen, 787 ist die Bolzensicherung.

#### 1.7.4. Das Kurbelwellenlagergehäuse

mit den großen Kugellagern und dem Drucklager bildet ein Ganzes und soll nur in den allerseltensten Fällen auseinandergenommen werden. Ist eine Demontage einmal erforderlich, dann ist beim Wiederausammenbau darauf zu achten, dass die Kugellager-Arretiermutter gut gesichert wird und eine Klemmung in den Lagern nicht eintritt.

Beim Einsetzen des Staubschutzringes ist zu beachten, dass die Lederscheibe nicht zu fest angezogen, mithin ein starke Reibung vermieden wird. Diese Unvorsichtigkeit würde einen schnellen Verschleiß der Lederscheibe herbeiführen.

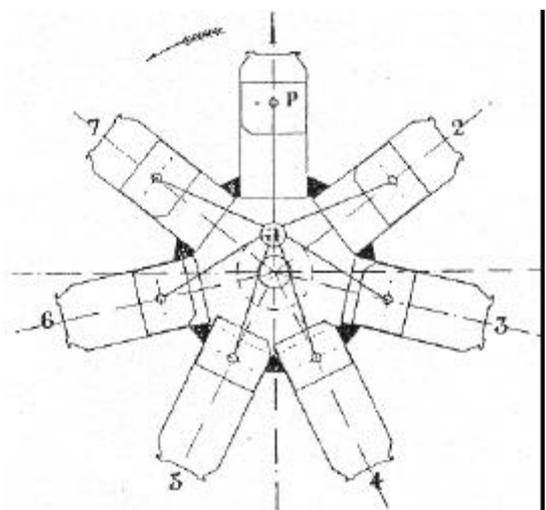
**Bevor das Innere des Motors endgültig verschlossen wird, versäume man nicht, etwa 1/4 Liter Rizinusöl einzufüllen** und wenn zu allerletzt die Verschlusschraube auf die Propellernase gesetzt wird, sind vorher noch einige Öleinspritzungen zu machen, damit je alle Teile genügend Öl haben, wenn der Motor anspringt und die Ölpumpe das Öl noch nicht an die letzte Verbrauchsstelle bringen konnte.

#### 1.7.5. Die Ausströmventile

sind so auf ihren Sitz zu befestigen, dass die Ventilhebel möglichst parallel der Motorachse stehen. Wenn die Ventilkegel durch die Ventilrollen und -stangen auf ihren Sitz gedrückt sind, müssen dieselben noch ca. 1 mm weiter heruntergehen, damit im Gestänge dieser Spielraum vorhanden ist. Wenn die Ausströmventilsteuerung ohne Spielraum arbeiten würde, so läuft man Gefahr, dass Teile der Steuerung brechen.

#### 1.7.6. Einstellung der Ausströmung.

Figur 10. Um den Motor zu regulieren, wird der Zylinder No.1 so gestellt, dass er sich 5° nach dem oberen Totpunkt befindet in dieser Stellung schließt gerade das Ausströmventil. Jetzt dreht man die Nockenbüchse von rechts nach links so weit, dass Nocke No.1 gerade die Steuerrolle berührt, ohne dieselbe zu heben, jedoch muss die Gegengewichtsrolle auf dem Ventilkegeln aufliegen. In dieser Stellung müssen sich zwei Zähne des Nockenrades genau hinter zwei Zähnen des Steuerungsantriebsrades befinden und zwar in der Achse des Zylinders No.1. Eine



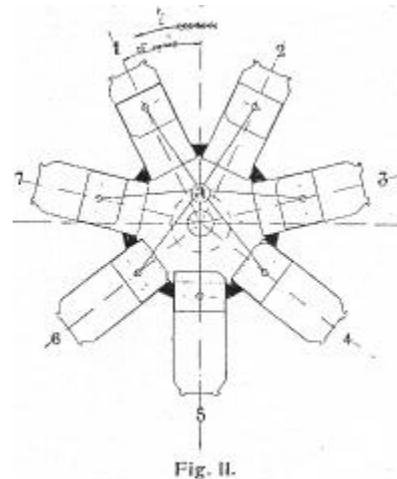
Figur 10.

eventuelle Abweichung wird ausgeglichen, indem man den Motor im Sinne der kleinen Differenz dreht. Hierauf werden die sich auf der inneren Seite der Propellerzapfen befindlichen Planetenräder so weit gedreht, dass sich je 8 Zähne genau gegenüberstehen. Damit sich die Räder nicht verdrehen können, werden sie mittels Stifte durch den Propellerzapfen festgehalten. Beim Aufstecken des Propellerzapfens müssen die Zähne der Planetenräder genau in die Lücken des Nocken- und Steuerungsantriebsrades passen. Bei Nichtbeachtung obiger Vorschrift klemmen sich die Zahnräder.

Die Ausströmventile sollen beginnen zu öffnen, wenn der betreffende Zylinder, also beispielsweise derjenige No.1 ca. 60° vor seiner unteren Vertikallage in der Drehrichtung des Motors gesehen steht. Die ganze Öffnungsdauer des Einströmventils soll also ca. 245° des Zylinderkreises betragen.

### 1.8. Zündung

Man bringt den Zylinder No.5 genau in die untere Totpunktlage und reguliert die Zündung für Zylinder No.2, der sich jetzt ca. 26° vor der oberen Totpunktlage befindet. In diesem Moment muss die Zündung dieses Zylinders erfolgen. Zwecks richtiger Einstellung derselben bringt man das Zahnrad des Magnetapparates außer Eingriff, stellt denselben auf Zündung, worauf das Antriebsrad wieder in Eingriff gebracht wird. Figur 11.



### 1.9. Die Ölpumpe

arbeitet automatisch und es ist nicht nötig, dieselbe zu regulieren. Man hat sich nur davon zu überzeugen, dass das Öl in genügender Menge zufließt, was man leicht an der Luftglocke ersehen kann. Es dürfen in derselben keine Luftblasen entstehen, weder bei Ingangsetzung, noch während des Betriebes.

### 1.10. Unterhaltung und Reinigung

**1. Ausströmventile.** Die Ausströmventile liegen ganz frei und sind leicht zu demontieren. Zu ihrer Wartung genügt eine mäßige Schmierung von Zeit zu Zeit und Auswaschen mit Benzin. Nach jeder Demontage beachte man das notwendige Spiel am Gestänge von 1 mm und das Dichtschließen der Ventilsitze.

**2. Einlassventile.** Sind die Ausströmventile abmontiert, so kann bei dieser Gelegenheit gleichzeitig auch der Einlassventilsitz kontrolliert werden. Wenn man in die Bohrung des

Ventilkegels ein dreieckiges Holz einklemmt, so kann man leicht probieren, ob die Federspannung am Einlassventil noch die richtige ist. Falls die Federn ausgeglüht erscheinen, so nehme man die Ventile heraus und kontrolliere die Federn. Häufig sind sie nur verschmutzt und es genügt ein Reinigen. Falls sie ausgeglüht sind, kann man sie nachrichten. Schließen die Einlassventile nicht, so soll man den Motor nicht weiter laufen lassen, ohne die Ventile in Ordnung gebracht zu haben. Es können nämlich bei undichten Einlassventilen durchschlagende Zündungen das Schmieröl derart verkohlen, dass die Schmierlöcher verstopft werden. Jeder Zufluss aufhört, Kolbenlager anfressen und sogar auch die Pleuelstangen bis zum Biegen erhitzt werden.

**3. Kurbelstangen.** Man versichere sich von Zeit zu Zeit, dass die Fußlager dieser Stangen nicht warm laufen und man sehe vor allem danach, dass die Pleuelstangenschmierlöcher sich nicht durch verkohltes Öl verstopft haben.

**Für die sichere Funktion dieses Motors ist zuverlässige richtige Schmierung Lebensbedingung.**

**4. Die Zylinder.** Man lasse nur durch ganz erfahrene Mechaniker die Demontage der Zylinder, falls es notwendig erscheinen sollte, vornehmen. Im Falle der Zylinder eine starke innere Reibung ausgehalten hat, was sich äußerlich durch bläulich-braunen Anlauf zeigt, muss untersucht werden, ob die Ursache mangelnder Zuführung von Schmieröl zuzuschreiben ist. Man stelle zunächst fest, ob das Luftloch des Schmieröltanks in Ordnung ist, die Ölpumpe richtig arbeitet und alle inneren und äußeren Ölkanäle in gutem Zustand sind. Hierauf muss der Kolben und besonders der Obturateur nachgesehen, und wenn diese Teile in Ordnung sind, beseitige man die am Zylinder etwa verursachten Rillen mit ganz feinem Schmirgel.

Wenn bei unsanfter Landung des Flugzeugs der Boden von dem Motor berührt wird, so geht dies meistens ohne Beschädigung der Zylinder ab und ist es eventuell nur notwendig, die Ausströmventile zu ersetzen. Manchmal kann indes bei dieser Gelegenheit auch ein kaum feststellbarer Riss in einem Zylinder entstehen, der sich dann während dem Betrieb erweitert. In einem solchen Falle ist es unbedingt ratsam, den Motor uns zur Untersuchung einzusenden. Manchmal zeigt sich auch in der Längsachse des Zylinders ein bläulich-bräunlicher Streifen. In diesem Falle hat der Kolben dann in der Regel einen Riss erhalten und ist eine Auswechslung dringend erforderlich.

Bei den Typen Û und ÛÛ sind die Zylinderkeile, die zur Festhaltung der Zylinderringe dienen, von Zeit zu Zeit nachzukeilen, da sich sonst ein Spielraum bildet, der eine anormale Beanspruchung des Zylinders verursacht.

**5. Kolbenringe.** Bei der Kontrolle der Kolben sehe man darauf, dass die Kolbenringe frei in ihren Nuten spielen.

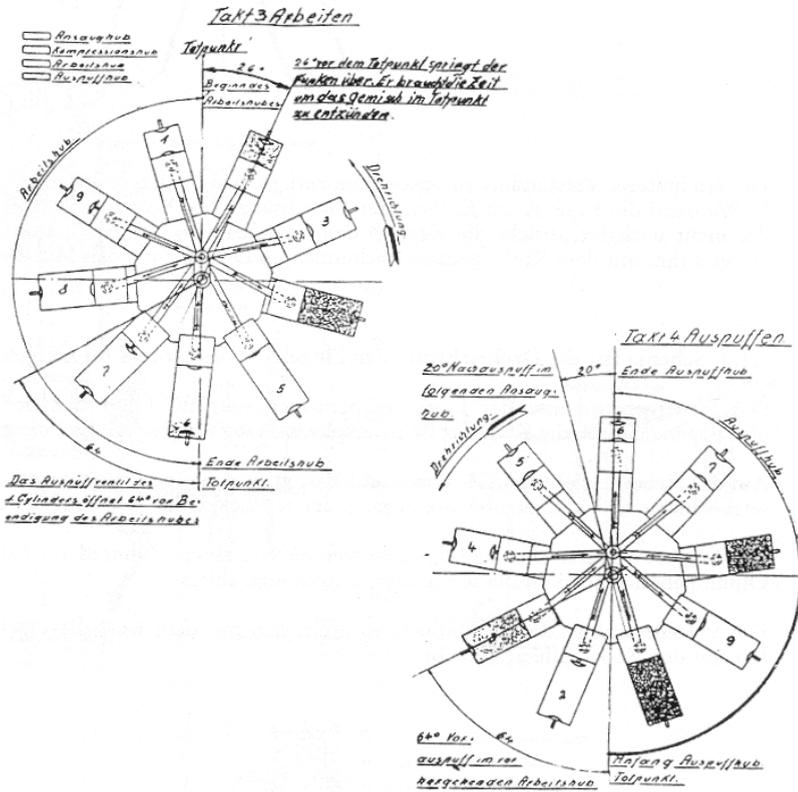
**6. Steuerung.** Diese bedarf keiner besonderen Wartung. Es ist jedoch sorgfältig darauf zu achten, dass die feinen Ölkanäle und Bohrungen in der Nockenmuffe und in der Welle nicht verstopft sind.



zusammendrückend. Die Ventile sind vom unteren Totpunkt ab geschlossen.

**Der Arbeitshub.** Der Kolben geht herunter. Getrieben durch die Explosion, die im Totpunkt erfolgte. Das Auspuffventil öffnet sich 64° vor dem unteren Totpunkt, zur besseren Ausspülung der verbrannten Gase.

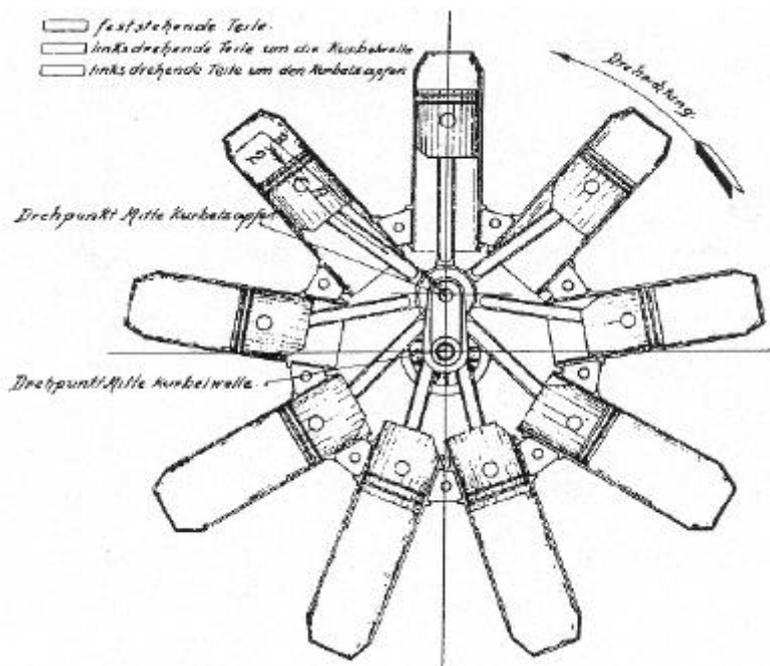
**Der Auspuffhub.** Der Kolben geht nach oben. Der Arbeitshub hat mit Hilfe der Explosionskraft zum Teil vorausgepufft. Der Kolben drückt den Rest der verbrannten Gase bis zum oberen Totpunkt heraus. Das Ventil schließt erst 15° nach dem Totpunkt.



2.1.2. Schema für die Drehrichtung der Einzelteile des Motors im Querschnitt

Die Pleuelstange des Pleuelstanges steht fest und um ihre Mitte drehen sich die Pleuelstange. Mit der Pleuelstange steht auch die Pleuelstange fest, und daher müssen sich die Pleuelstangen und Pleuelstange exzentrisch zur Drehrichtung der Pleuelstange um die Mitte des Pleuelzapfens drehen.

Wird im Pleuelstange Nr.2 eine Pleuelstange angenommen, so wird das durch die Pleuelstange sich ausdehnende Pleuelstange versuchen einen größeren Pleuelstange Raum zwischen Pleuelstangeboden und Pleuelstange zu schaffen.



Um ein besseres Verständnis zu bekommen zerlegt man die Explosionskraft am besten in die zwei Kräfte A & B. Während die Kraft A am Kolben, der Pleuelstange und dem Kurbelzapfen einen festen Widerstand findet der nicht nachgibt, drückt die Kraft B den Zylinder von der Drehpunktmitte des Kurbelzapfens weg und versetzt ihn, mit dem Kurbelgehäuse verbunden, in Drehung um den Mittelpunkt der Kurbelwelle.

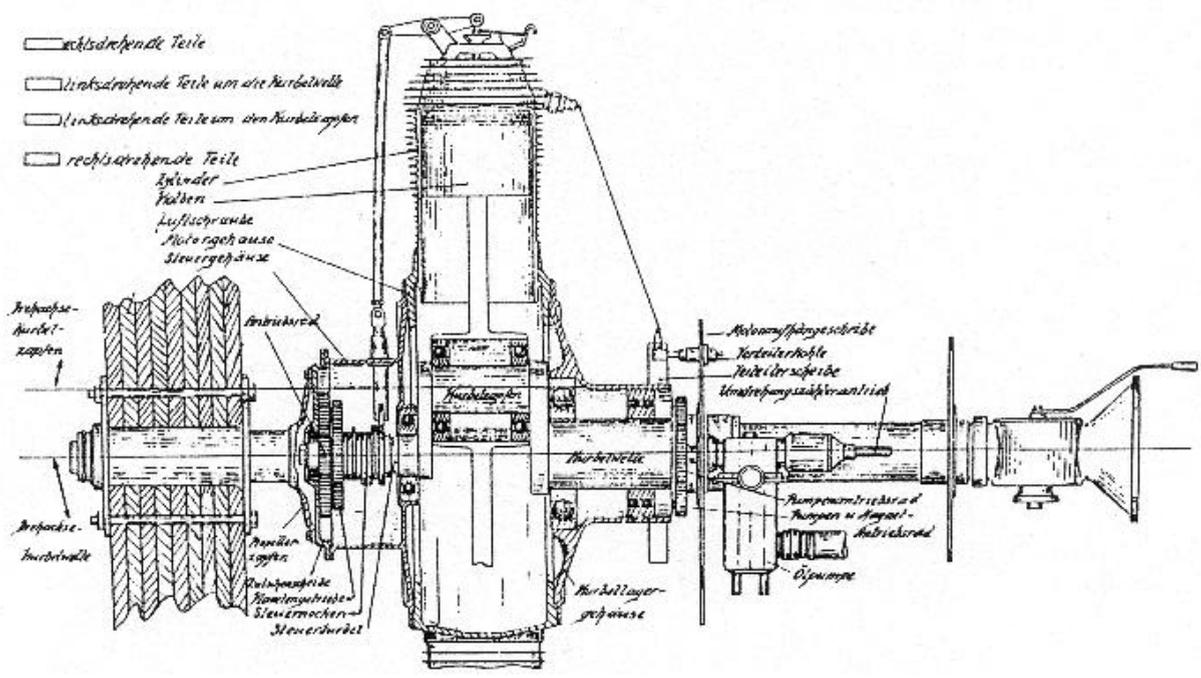
### 2.1.3. Schema für die Drehrichtung der Einzelteile des Motors im Längsschnitt

Das Steuergehäuse und der Luftschraubennabendeckel sind fest mit dem Kurbelgehäuse verbunden und übertragen dadurch die Kraft der Benzinexplosion im Zylinder auf die Luftschraube.

Auf der Steuerkurbel ist ein Antriebsrad befestigt, welches ein Planetengetriebe antreibt. Das Planetengetriebe setzt seinerseits die Nockenbüchse in gang, deren Nocken die Steuerung der Auslassventile in Tätigkeit setzen.

Der Magnet-Apparat und die Ölpumpe werden von einem Zahnrad am Kurbellagergehäuse angetrieben. Der Ölpumpenschacht treibt die Welle des Umdrehungszählers.

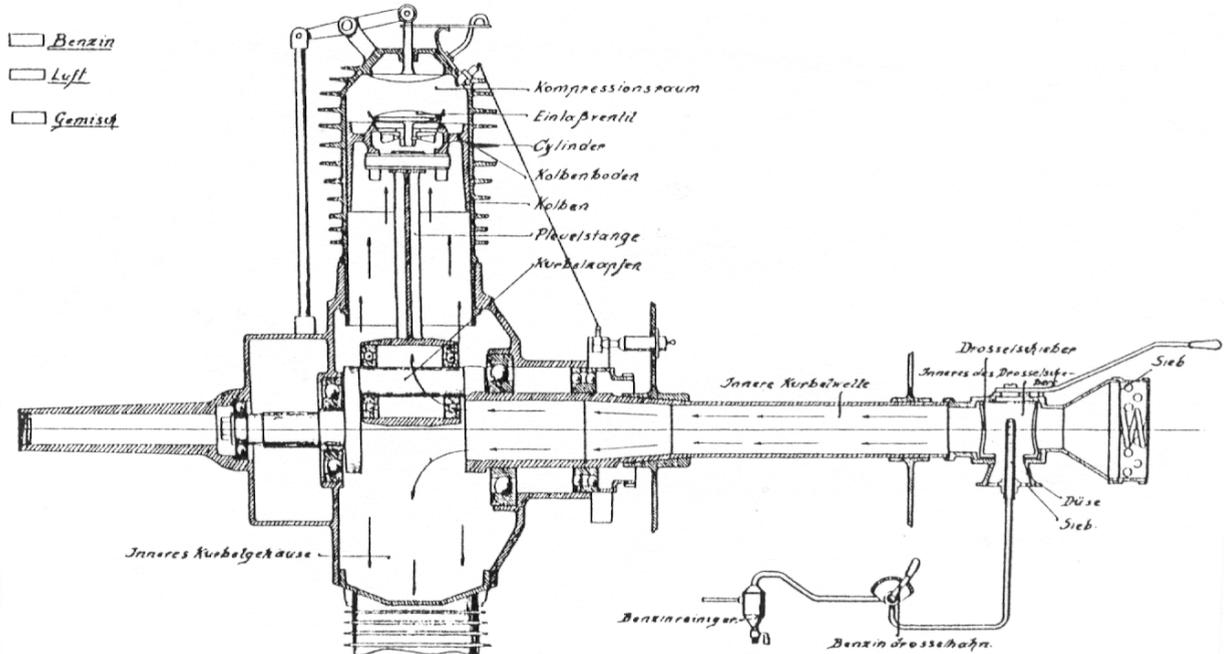
Die Verteilerscheibe des Zündkontaktes dreht sich mit dem Kurbellagergehäuse und die Abnehmerkohle ist fest mit der Motoraufhängescheibe verbunden.



## 2.2. Die Vergasung

### 2.2.1. Schema für die Vergasung

Aus dem Benzinreiniger fließt das gesäuberte Benzin in den Benzindrosselhahn. Dort hat der Flugzeugführer die Möglichkeit den Zulauf zur Düse durch Ein- bzw. Ausdrehen des Kükens zu regulieren. Aus der Düse kann nun das Benzin in das Innere des Drosselschiebers gelangen.



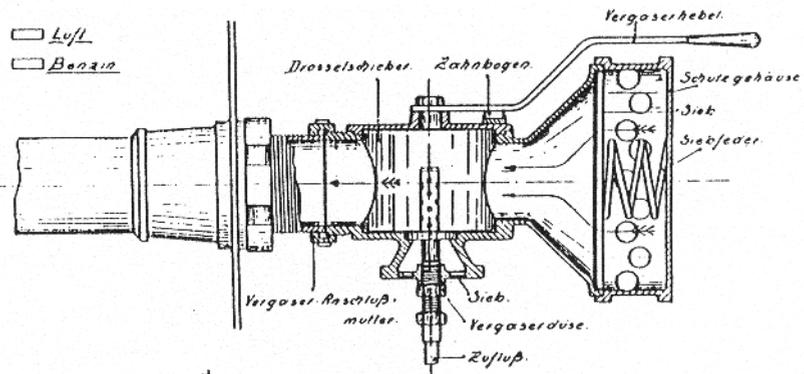
Wird der Motor gedreht, so gehen die Kolben, die im Saughub stehen, herunter und durch das entstehende Vakuum öffnen sich die Einlassventile im Boden der Kolben und die Luft aus dem Kurbelgehäuse wird in die Kompressionskammern der Zylinder gesaugt. Neue Luft kann nur durch die hohle Kurbelwelle, den hohlen Drosselraum und den Sieb des Vergasers nachströmen. Durch die hohe Geschwindigkeit der Luft in der engen Kurbelwelle und der verengten Stelle des Düsensitzes wird das aus den Düsenlöchern austretende Benzin mitgerissen und durch die Kurbelwelle und das Kurbelgehäuse zu den Einlassventilen der Kolben transportiert. Von dort gelangt das Benzin-Luft Gemisch in die Kompressionskammern.

Bereits in der Kurbelwelle tritt eine innige Verbindung zwischen Benzin und Luft ein und beide Teile werden durch die Kurbel, die Pleuelstangen und die Kolben nochmals gut vermischt. Während dem Ansaugen des Gemisches durch das heiße Kurbelgehäuse und Zylinder sowie Kolben wird es hervorragend vorgewärmt. Andererseits erhalten die Motorteile eine gute Kühlung durch das noch kalte Gas.

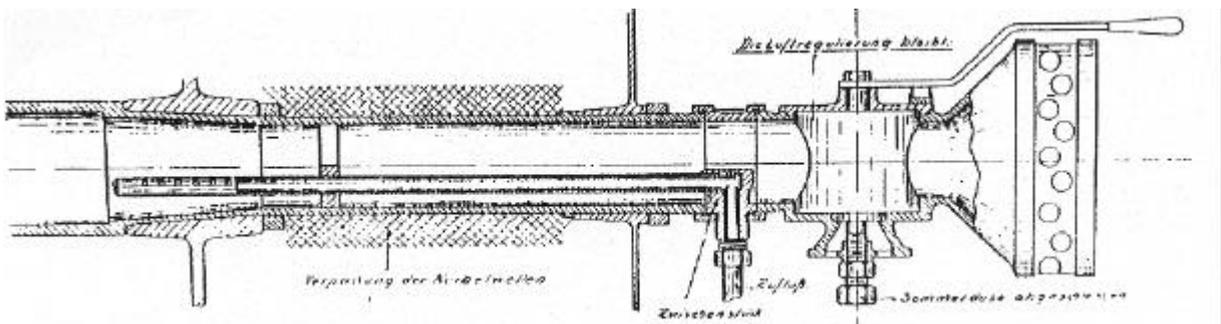
Es kann passieren, dass ein Einlassventil bricht oder sich verklemmt. In einem solchen Fall, wird auch das im Kurbelgehäuse befindliche Gasgemisch durch die Zündkerze zur Explosion gebracht und die Flamme wird bestrebt sein durch die Kurbelwelle und den Vergaser mit Gewalt ins Cockpit zurückzuschlagen. Dies wird durch die am Vergaser angebrachten Siebe verhindert.

2.2.2. Der Vergaser des Oberurseler Umlaufmotors

**Mit Sommerdüse.** Der Drosselschieber übernimmt die Regulierung der Luftzufuhr. Durch einfaches Verdrehen des Drosselschiebers gegen das Vergasergehäuse kann seine Durchgangsöffnungen verdeckt werden.



**Mit Winterdüse.** Um zu verhindern, dass im Winter das Benzin in der Kurbelwelle einfriert wird die Sommerdüse abmontiert und eine lange Winterdüse eingebaut. Durch die Länge der Winterdüse wird der Benzinaustritt näher zum warmen Kurbelgehäuse verlagert.



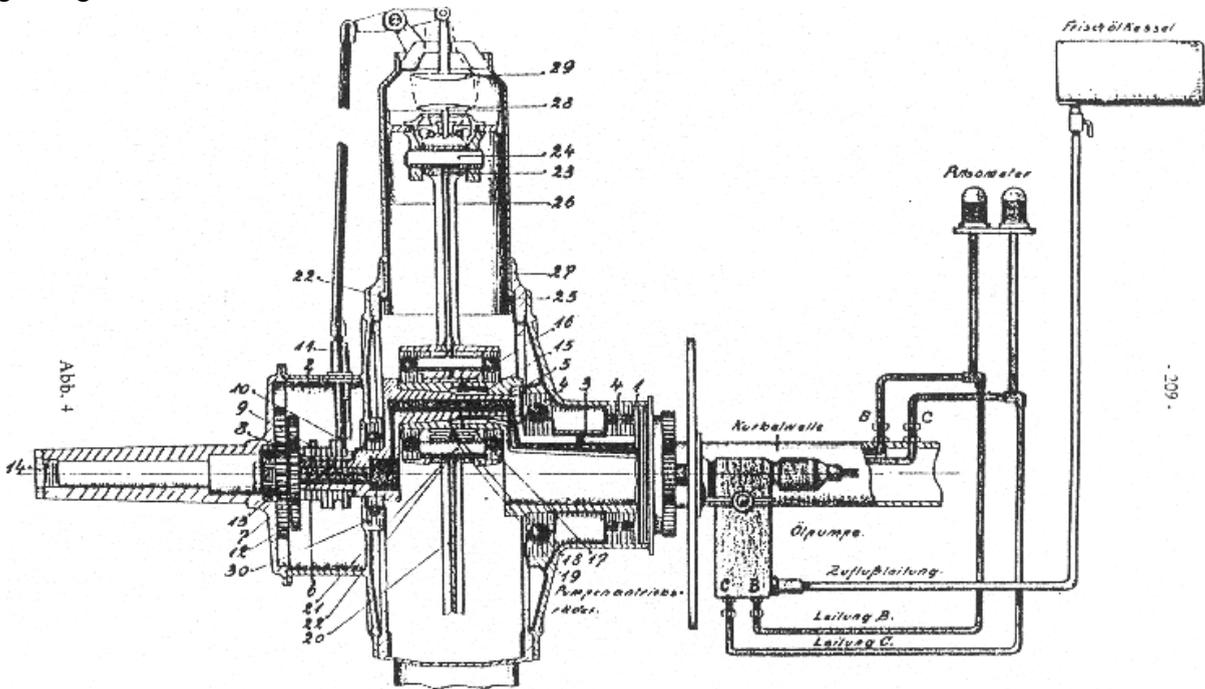
2.3. Die Ölung des Motors

2.3.1. Die Ölung des Oberurseler Umlaufmotors

Für die Schmierung dieses Triebwerks kann nur Rizinusöl verwendet werden, da sich dieses nicht durch das Benzin auflösen läßt.

In die mit B und C bezeichneten Leitungen der Kurbelwelle wird das Rizinusöl durch die beiden Kolben der Ölpumpe gedrückt. Der Kolben B ist der größere von beiden und drückt das Öl durch die Außenleitung, den Pulsometer und die Innenleitung der Kurbelwelle, dem Kurbelgehäuse (1) und dem Steuergehäuse (2) zu. Eine Abzweigung der Leitung im Kurbelgehäuse führt einen Teil des Öls zum Ölverteillerring (3), von wo aus es die Wellenkugellager (4) erreichen kann. Durch die hohle Kurbel (5) wird der andere Teil des Öls zur Steuerkurbel (6) geführt. Durch Bohrungen (7) in der Steuerkurbel gelangt das Öl zur Nockenbüchse (8), den Nocken (9), den Ventilrollen (10), Ventilrollenbolzen, den Stößelführungen (11), den Planetenrädern (12) und dem Kugellager (13) im Propellerzapfen. Nach vorne wird das Ganze durch eine Verschraubung (14) am Ende des Propellerzapfens abgeschlossen. Durch das vordere

Wellenlager (30) kann das überschüssige Öl in das innere Zylindergehäuse (27) gelangen.



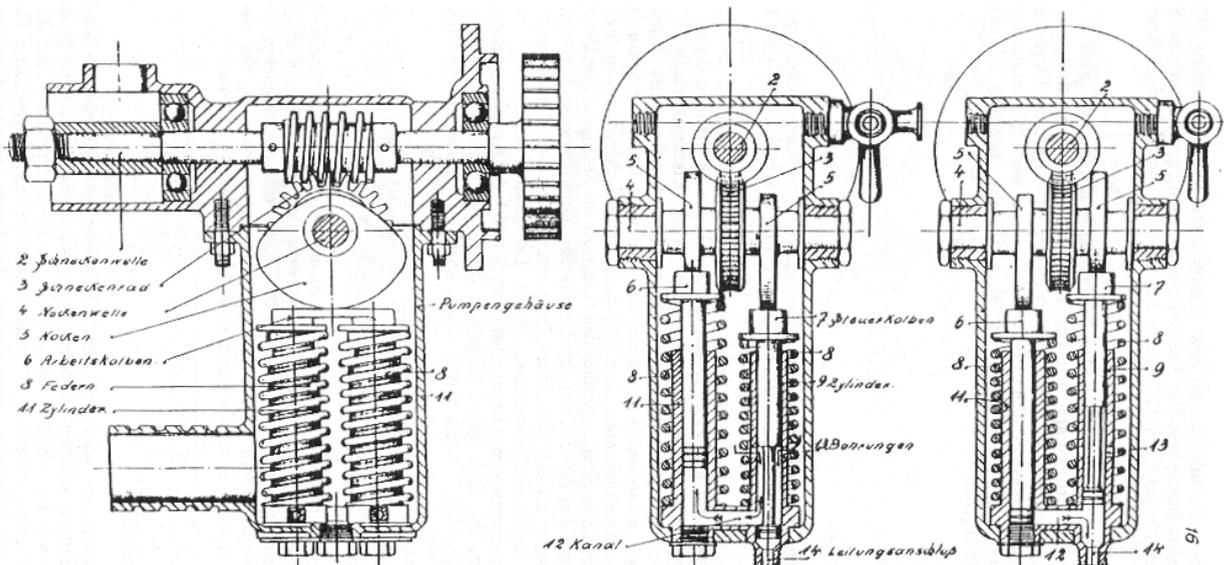
Der zweite Kolben C der Ölpumpe ist kleiner und fördert weniger Öl. Er drückt das Öl durch gleichförmig angeordnete Leitungen in die Konusölkammer (15). Von dort aus gelangt es durch Bohrungen (16) in die Hauptstange (17). Von hier aus tritt es in die Warzenfortsätze (18), die Schlitze (19), die Nebenstangen (20), Stangenbolzen (21) und weiter durch Bohrungen (22) in die Stangenaugen und in die T-Ausschnitte der Stangen. In ihnen fließt es weiter und gelangt durch die Bohrungen (23) der oberen Stangenaugen zu den Stangenbolzen (24).

Das Öl, das aus dem Lager- und Steuergehäuse in das Zylindergehäuse (27) fließt, wird durch die Zentrifugalkraft der Rotation im Inneren des Gehäuses entlang geführt und tritt durch Bohrungen (25) durch die Zylinder an ihre Innenwände. Von diesem Öle gelangt auch genug in die Kolben, wo es die Einlassventile schmieren kann. Durch sie gerät es auch in die Kompressionskammer und wird teilweise verbrannt. Was übrig bleibt wird durch die Auslassventile ins Freie abgelassen.

### 2.3.2. Die Ölpumpe

**Der Antrieb.** Auf dem Lagergehäuse des Motors befindet sich ein Zahnrad, welches das Zahnrad (1) der Pumpe auf der Schneckenwelle (2) antreibt. Die Schneckenwelle dreht das Schneckenrad (3) mit seiner Welle (4). An dieser Welle sitzen 2 Nocken (5). Jeder dieser Nocken drückt zwei Arbeitskolben (6) oder Steuerkolben (7) herunter. Nach ihrer Freigabe durch die Nocken drückt eine Feder (8) die Kolben wieder hinauf. Um die Ölaustritts- bzw. Ölzutrittslöcher zu öffnen oder zu schließen, eilen die Steuerkolben den Arbeitskolben voraus.

**Der Saughub.** Der Steuerkolben (7) geht nach unten und gibt in seinem Zylinder (9), Bohrungen frei. Durch den Kanal (12) saugt der Arbeitskolben (6), um den verjüngten Steuerkolben, durch Bohrungen (13), Öl aus dem inneren Pumpengehäuse während er hinauf geht.



**Der Druckhub.** Der Steuerkolben (7) fährt hinauf und schließt dabei die Bohrungen (13) und gibt den Anschluss (14) gleichzeitig frei. Der Arbeitskolben (6) geht nach unten und drückt dabei das angesaugte Öl durch den Kanal (12) in den Anschluss (14) der Leitungen B oder C.

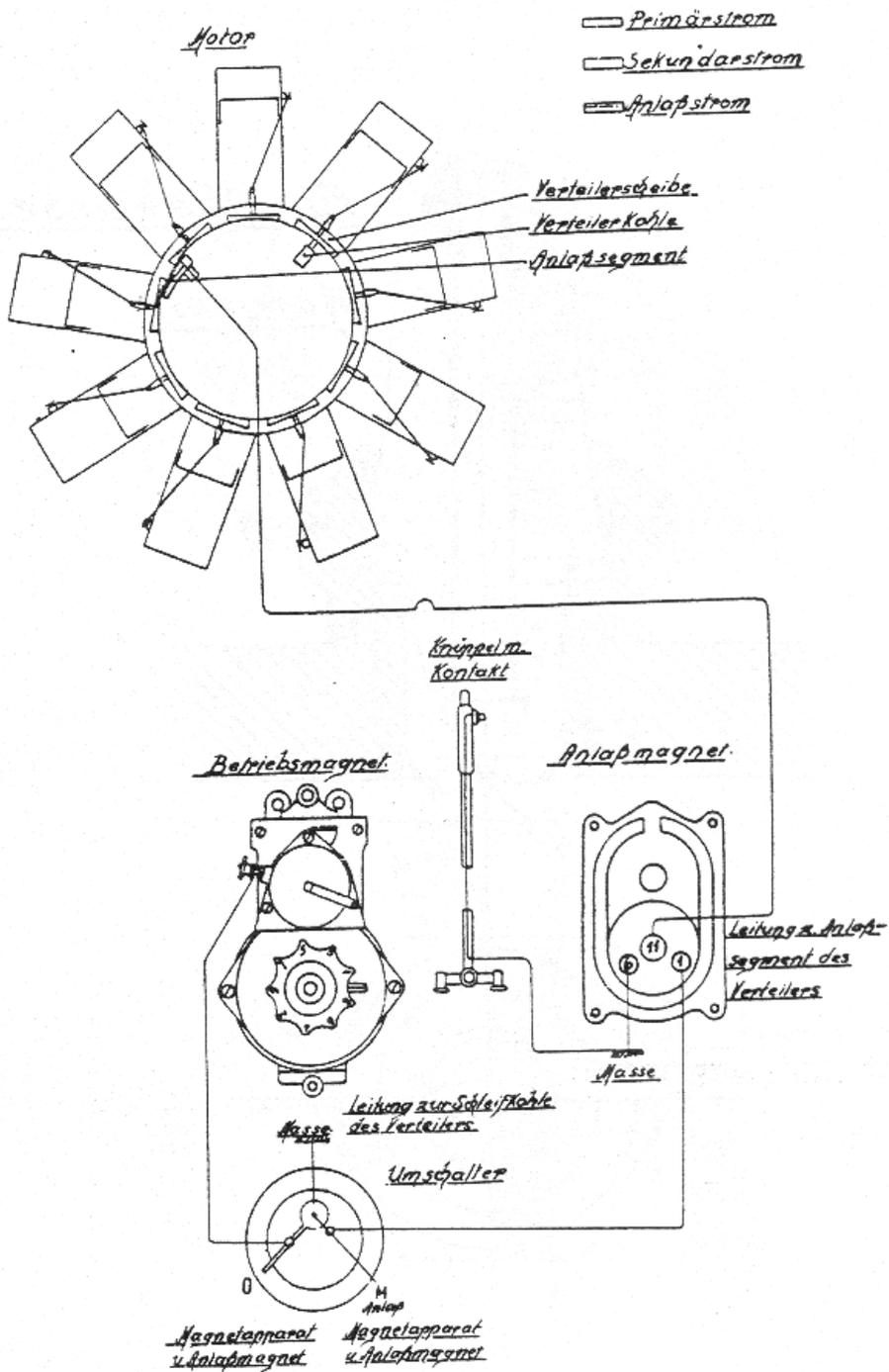
Das Öl wird der Pumpe aus einem Frischöltank durch den Einfluss der Gravitation zugeführt. Der Entlüftungshahn ist vor jedem Flug zu öffnen und erst bei reichlichem Ausfluss von Öl wieder zu schließen. Zwei Pulsometer sind in die Druckleitungen B und C eingesetzt. Die pro Minute gezählten Pulsschläge sind mit 11,11 zu multiplizieren und das Resultat hieraus ergibt die während dem Zählen gezeigte Umdrehungszahl des Motors.

## 2.4. Die Zündung

### 2.4.1. Das Zündschema

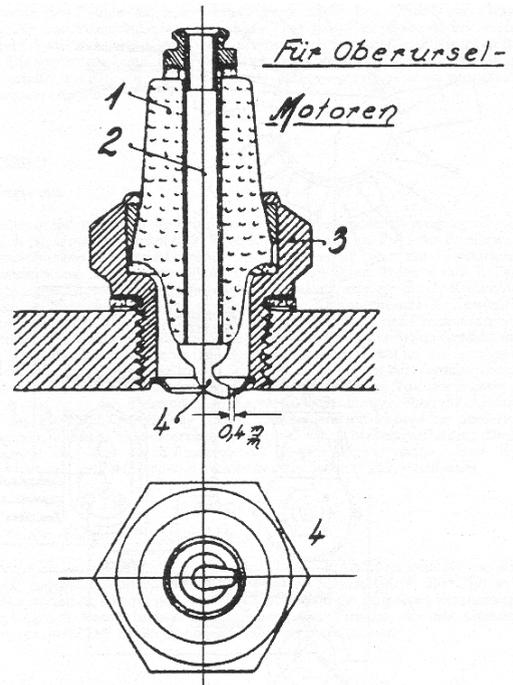
**Die Wirkungsweise.** Der Primärstrom läuft von Pol b der Primärwicklung, Unterbrecher-Befestigungsschraube (4), Kontaktstück (8), Unterbrecherhebel (9) Kontakt und Masse zum Pol a der Primärwicklung. Bei Unterbrechungen des Primärstroms im Unterbrecher wird zur Verstärkung der Unterbrecherwirkung die Primärwicklung über den, an ihren Polen a und b liegenden Kondensator angeschlossen. Die Abstimmung der Zündung erfolgt durch Kurzschluss der Primärwicklung über die Schraube (4), Feder (14a), Klemmschraube 7, Kontakt 0 des Umschalters und Masse. Die im Augenblick der Unterbrechung des Primärstromes in der Sekundärwicklung entstehende Zündspannung, läuft vom Pol a der Sekundärwicklung über Schleifring-Stromabnehmer mit Kohle (K2) durch das Anschlusskabel im Steuerknüppel nach der Ver-

teilerkohle. Die Kohle verteilt den Strom an die Segmente der Verteilerscheibe, von denen er weiter zu den Zündstiften der Zündkerzen geführt wird. Von den Elektroden der Zündstifte springt er zu den Elektroden der Kerzenverschraubungen über, die ihrerseits mit der Masse des Magneten Verbindung haben. Durch den Schaltknopf im Steuerknüppel kann man den Zündstrom unterbrechen. Der Strom vom Anlaßmagneten geht direkt zum Verteilersegment, das über die 2 Kontakte der Verteilerscheibe reicht, deren Zylinder frisches Gas haben. Der Verteilerstrom wird über den Schalter kurzgeschlossen.



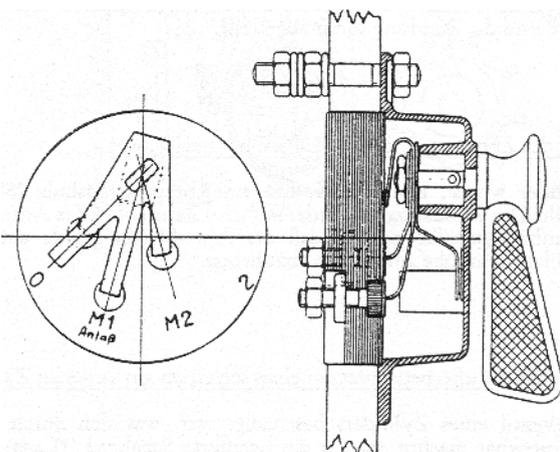
2.4.2. Die Bosch-Zündkerzen für den Oberursel-Motor

Der elektrische Strom wird durch die Zündkabel dem durch Speckstein (1) gut isolierten Eisenkern (2) zugeführt. Von diesem springt er zu den Elektroden (4) über. Sie sind im Gewinde (3) eingelassen, das mit der Masse des Motors und des Magneten Verbindung hat. Der überspringende Strom bildet Funken, die das Gemisch zur Entzündung bringen. Der zu überspringende Abstand beträgt 0,4mm.



2.4.3. Der Bosch Umschalter

Durch das Einstecken des Schaltgriffs und das Drehen des Selben aus der Nullstellung in eine der Betriebsstellungen werden die Magnetapparate angeschaltet. Beim Schalter 1

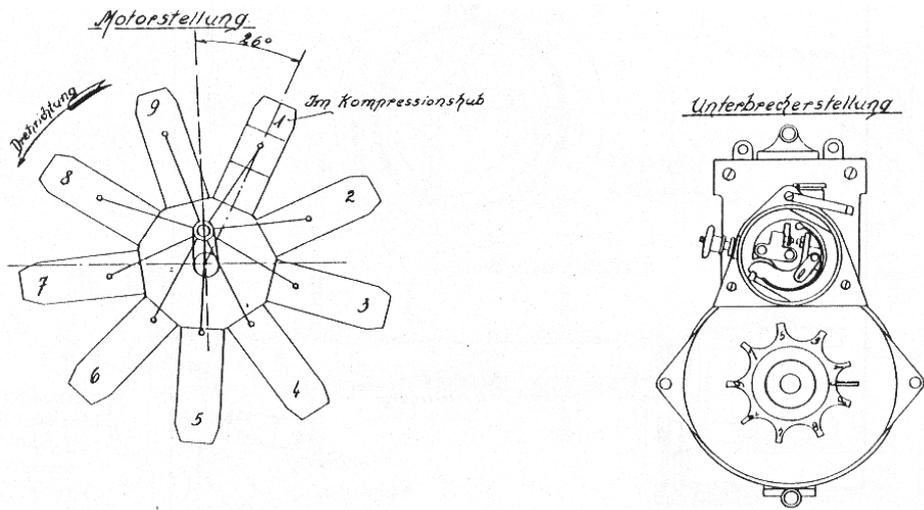


für zwei Magnetapparate ist auf Stellung "M1 Anlass" der Magnetapparat 1, auf Stellung "M2" der Magnetapparat 2 und auf Stellung "2" beide Magnetapparate eingeschaltet. Der Anlassmagnet ist bei allen drei Stellungen eingeschaltet, der Strom des Anlassmagneten wird zum Verteilerring geführt. Der Schalter für 1 Magnetapparat hat nur eine Betriebsstellung "M Anlass", bei der der Magnetapparat und der Anlassmagnet eingeschaltet waren.

Nach dem Abstellen des Motors ist der Schaltgriff in der "0" Stellung herauszuziehen. In dieser Stellung ist der Primärstromkreis der beiden Magnetapparate und des Anlassmagneten kurzgeschlossen, und die Zündung somit abgestellt.

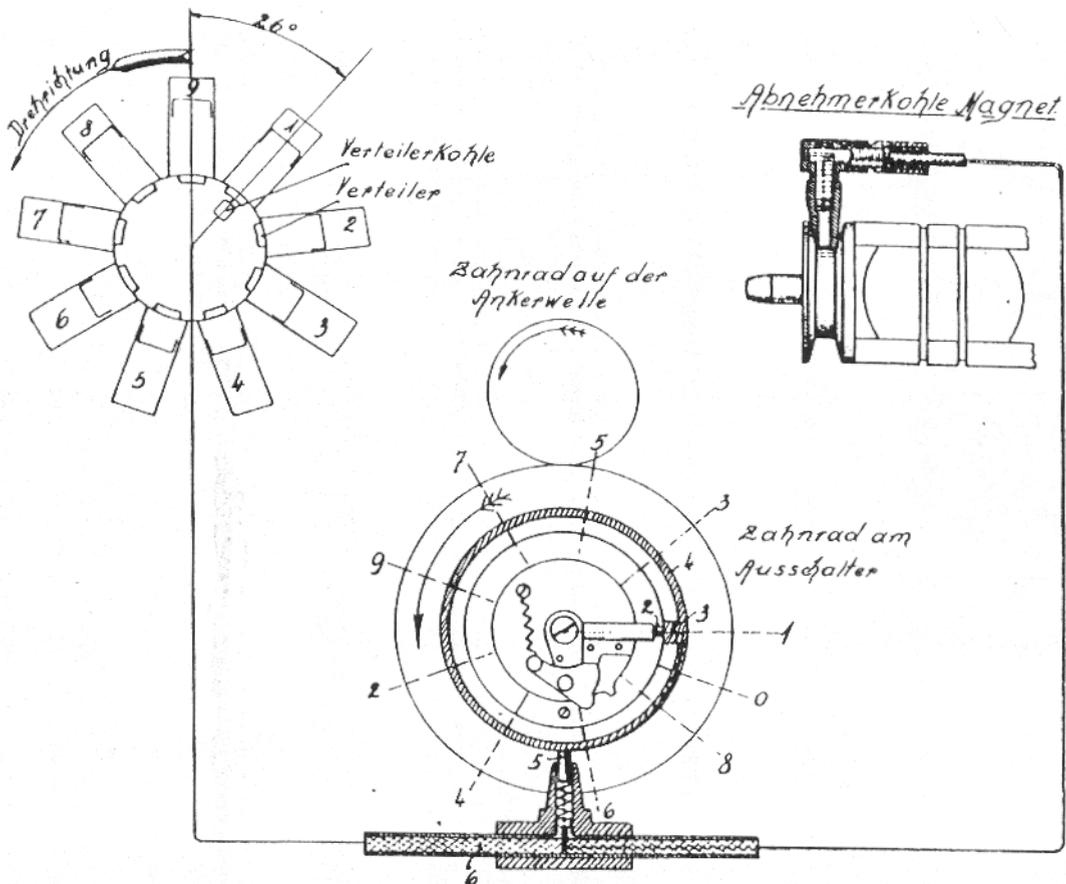
2.4.4. Einstellung des Zündapparates am 100 PS Oberursel-Motor

Der erste Zylinder wird, mit dem Kolben im Kompressionshub 26° vor dem oberen Totpunkt gestellt. Der Zündapparat wird, mit dem Zahnrad in das Antriebsrad greifend, so an die Motoraufhängescheibe gesetzt, dass der Abreißhebel gerade auf der Abreißnocke aufsitzt und die Platinschraube anfängt sich abzuheben.



2.4.5. Vorrichtung zum Außerbetriebsetzen eines schadhaft gewordenen Zylinders

Wenn das Saugventil eines Zylinders beschädigt ist, was sich durch lautes Knallen im Ansaugrohr bemerkbar macht, so ist das bezifferte Schaltrad (1) aus seiner Nullstellung heraus rastenweise solange nachzudrehen, bis das Knallen aufhört. Beim Drehen des Rades werden die einzelnen Zylinder in der Reihenfolge ihrer Zündung

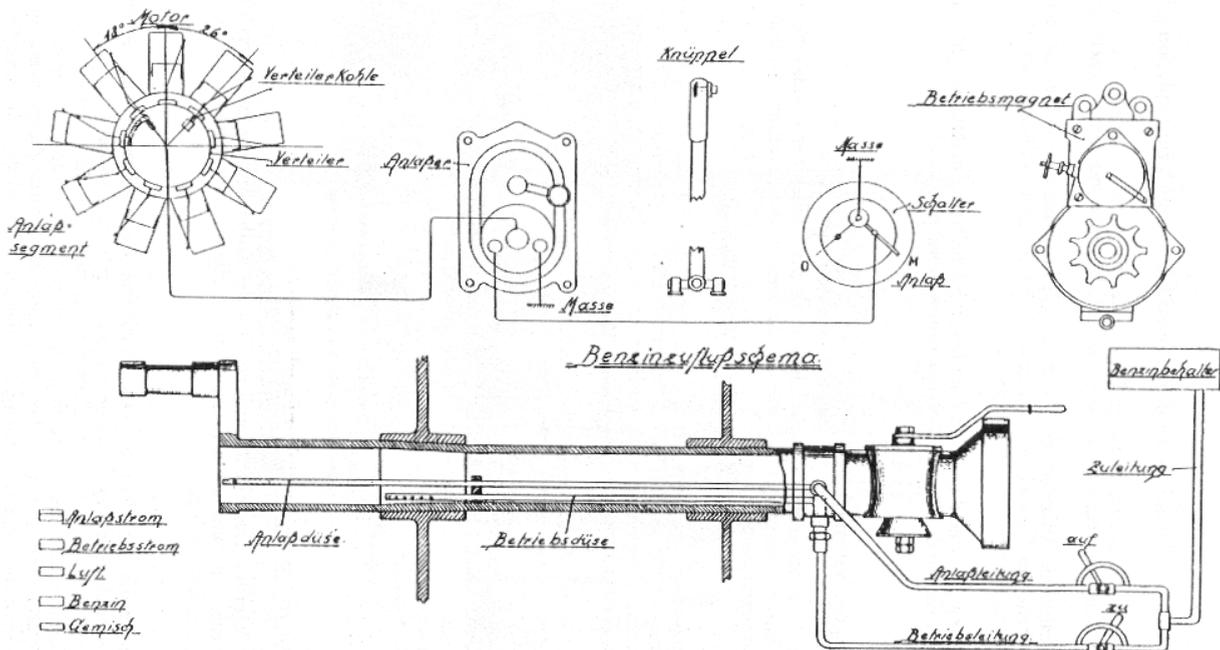


kurzgeschlossen. Das wird dadurch erreicht, dass eine mit dem Schaltrad verbundene Körperkohle (2) ein mit Steuerwellengeschwindigkeit umlaufendes Metallsegment berührt, das seinerseits über einen Schleifring (4) und über die Schleifkohle (5), einer Abzweigklemme (6) mit dem Hochspannungskabel leitend verbunden ist. In der Nullstellung des Schaltrades wird der Hebel, der die Körperkohle (2) trägt, soweit nach innen gezogen, dass er das umlaufende Segmentstück (3) nicht mehr berührt und somit ein Kurzschließen ausgeschlossen ist.

2.4.6. Anlassen des Motors mit einer Anlassvorrichtung

Mit der Anlassvorrichtung kann man den Motor sowohl in der Luft, als auch aus dem Stand, vorausgesetzt er wurde zuvor sachgemäß angehalten, wieder in Gang setzen ohne die Luftschraube durchdrehen zu müssen.

Um das Gasgemisch zuzuführen und es zu entzünden wird neben der normalen Betriebsvorrichtung noch eine weitere Sonderanordnung benötigt.



**A. Die Benzinzufuhr.** In das Zwischenstück der Kurbelwelle zur Aufnahme der Betriebsdüse, wird eine Anlassdüse eingesetzt die mit ihren 3 kleinen Spritzlöchern bis zum Ende der Kurbelwelle im Motorgehäuse reicht. Sie hat eine besondere Anlassleitung, die an die Zuleitung angeschlossen ist. Über einen Drosselhahn kann der Benzinfluss zur Lieferung eines zum Anwerfen des Motors geeigneten Gasgemisches entsprechend reguliert werden.

**B. Die Zündvorrichtung.** Ein von Hand betätigter Anlasser sendet einen elektrischen Strom direkt an ein besonderes Verteilersegment, das zugleich über 2 Kontakte auf die Seite der Verteilerscheibe reicht, auf der die Zylinder im Arbeits- und Saughub stehen.

In den beiden mit Strom versehenen Zylindern wird das zündfähige Gemisch zur Explosion gebracht.

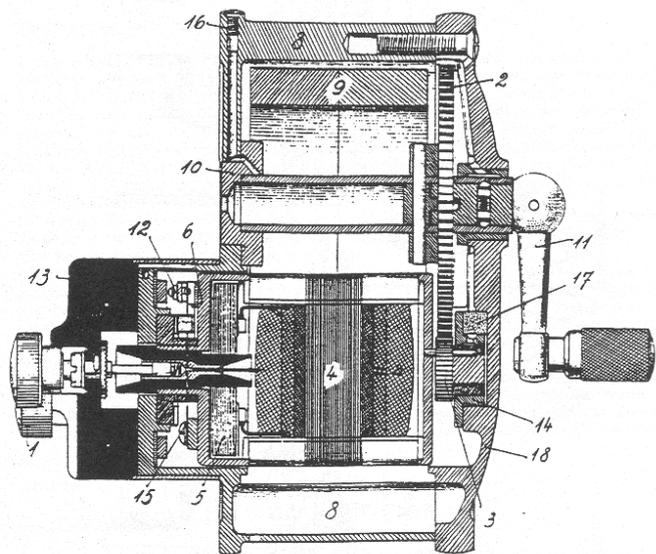
**Der Gebrauch der Anlassvorrichtung.** Dem laufenden Motor wird in der Luft oder im Stand die Zündung mit dem Kontakt und das Betriebsbenzin mit dem Drosselhahn ganz weg genommen. Der Drosselhahn der Anlassleitung wird anschließend auf eine vorher einregulierte und bezeichnete Stelle des Drosselsegments gestellt und bis zum Stillstand des Motors in der Stellung belassen, dann sofort auf "zu" gestellt.

Um den Motor anzulassen dreht der Pilot bei eingeschalteter Zündung nur am Anlasser und öffnet beim Anlaufen des Motors den Betriebsdrosselhahn.

2.4.7. Der Anlassmagnet System I

**Der Antrieb.** Die Stromerzeugung erfolgt durch das Drehen der Handkurbel (11), wobei das mit der Kurbel umlaufende Zahnrad (2), das kleinere Ankerzahnrad (3) und damit auch der Anker (4) angetrieben wird.

**Die Wirkungsweise.** Sie ist die gleiche wie beim Zündapparat. Die Spannung des Sekundärstromes wird auch hier durch zeitweises Kurzschließen und Unterbrechen, das Durchlaufen eines Kondensators (5), des Primärstromes im Primärstromkreis der Wicklung gesteigert. Zu diesem Zweck ist auch hier eine Unterbrechervorrichtung (6) vorgesehen.



Der hochgespannte Strom läuft von der Klemmschraube (7) zur Verteilerscheibe des Anlassmagneten und von dort aus weiter zu der Kerze deren Zylinder im Arbeitshub steht.

- |                                |                        |                  |
|--------------------------------|------------------------|------------------|
| 1 Umschaltklemmer              | 12 Schleifkontakt      | 17 Öldocht       |
| 6 Ankerdeckel mit Unterbrecher | 13 Strohablehmerplatte | 18 Gehäusedeckel |
| 8 Gehäuse                      | 14 Ankerlagerbuchse    |                  |
| 9 Stahlmagneten                | 15 Unterbrecherfeder   |                  |
| 10 Antriebsachse               | 16 Ölung               |                  |

## 2.5. Die Ventilsteuerung

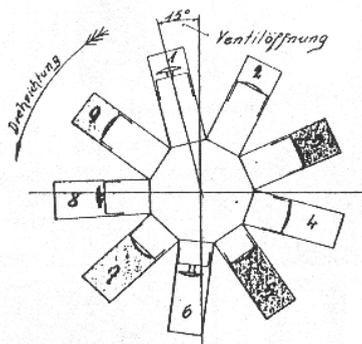
### 2.5.1. Das selbsttätig arbeitende Einlassventil des Motors

**Der Sitz des Ventils.** Das Einlassventil ist mit der Kolbenbolzengabel so verschraubt, dass sie den Kolbenboden zwischen sich einklemmen. Hierdurch erhalten beide Teile eine feste Verbindung mit dem Kolben.

**Die Wirkungsweise des Ventils.** Das Ventil ist nicht gesteuert, d.h. es wird nicht zwangsläufig durch irgendein Gestänge auf- und zgedrückt, sondern es arbeitet selbsttätig, d.h. nur die Saugwirkung und die Zentrifugalkräfte helfen das Ventil zu öffnen und zu schließen. Dadurch, dass sich der Kolben mit seinem Zylinder sehr schnell dreht, hat der Ventilkegel das Bestreben nach außen zu fliegen. Das wird durch zwei Gegengewichte vermindert. Sie wollen ebenfalls nach außen fliegen, drücken aber mit speziellen Nasen, die auf den Ventilschaft drücken, das Ventil in seinen Sitz zurück. Der Ventilkegel und die Gegengewichte sind genau aufeinander ausbalanciert. Die Zugkraft der Gegengewichte und die Kraft der Ventildedern lassen das Ventil nicht öffnen, wenn nicht eine entsprechende Gegenkraft auftritt. Diese Gegenkraft entsteht durch das Saugen des Kolbens im Ansaughub. Die Saugkraft im Kompressionsraum hebt das Ventil von seinem Sitz und durch das offene Ventil strömt das Gas in den Zylinder. Hat das Ventil erst etwas geöffnet, dann ist es von der Drehpunktmitte weitergewandert, die Gegengewichte sind näher heran gerückt, die Zentrifugalkraft des Ventils wird größer und die der Gegengewichte kleiner, letztere helfen also der Saugkraft, das Ventil ganz zu öffnen. Der Schluss des Ventils erfolgt beim Hubwechsel im unteren Totpunkt wenn die Saugwirkung aufhört und im neuen Kompressionshub die verdichteten Gase auf den Ventilkegel drücken.

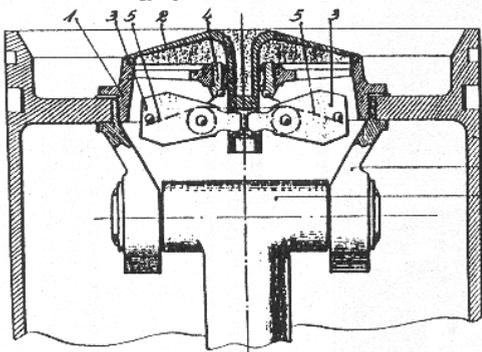
Das selbsttätige Einlassventil.

- 1 Einlassventilsitz.
- 2 Einlassventilkegel.
- 3 Gegengewichte.
- 4 Gegengewichtshalter.
- 5 Ventildeder.



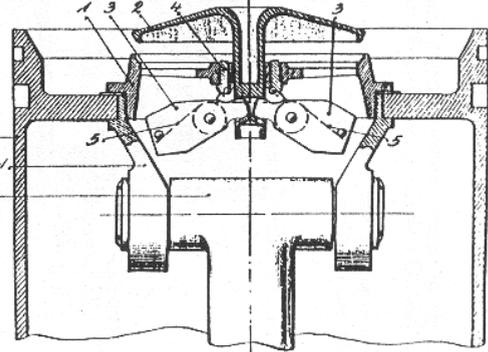
Ventil geschlossen.

Der Kegel sitzt auf, die Gegengewichte liegen wagrecht.



Ventil geöffnet.

Der Kegel hat sich gehoben, die Gegengewichte gesenkt.



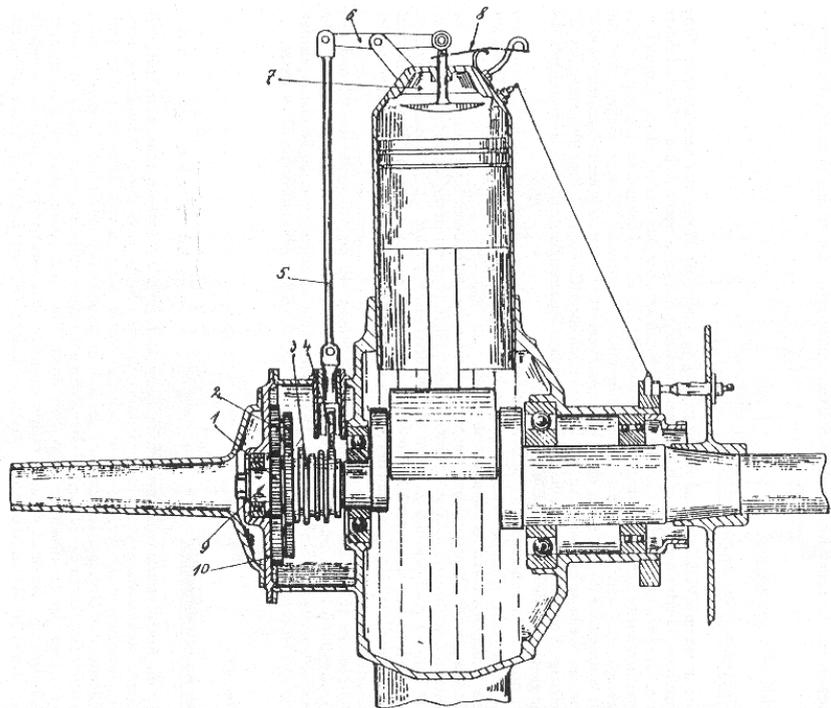
Totpunkt.  
Ventil-Schluss

Kolben.  
Kolbenbolzengabel.  
Kolbenstange

### 2.5.2. Die Steuerung des Auspuffventils

Um in einem Zylinder einmal Arbeit zu leisten, muss der Motor vier verschiedene Hübe ausführen. Hierbei dreht er sich zweimal vollständig um seine eigene Achse. Während dieser zwei Umdrehungen dürfen sich die Auspuffventile (7) aber nur einmal öffnen. Um das zu erreichen darf sich die Nockenbüchse (3), die das Heben und Senken der einzelnen Stößel besorgt, nur mit der halben Umdrehungszahl des laufenden Motors drehen.

Auf die Steuerungswelle (9) ist vorne das Steuerantriebsrad (1) fest aufgekeilt. An der Zwischenscheibe (10) sind 2 Paar Planetenräder (2) befestigt. Von ihnen stehen die größeren mit dem Steuerantriebsrad (1) im Eingriff, die die gleiche Größe wie es selbst hat. Da nun die Zwischenscheibe (10) sich wie der

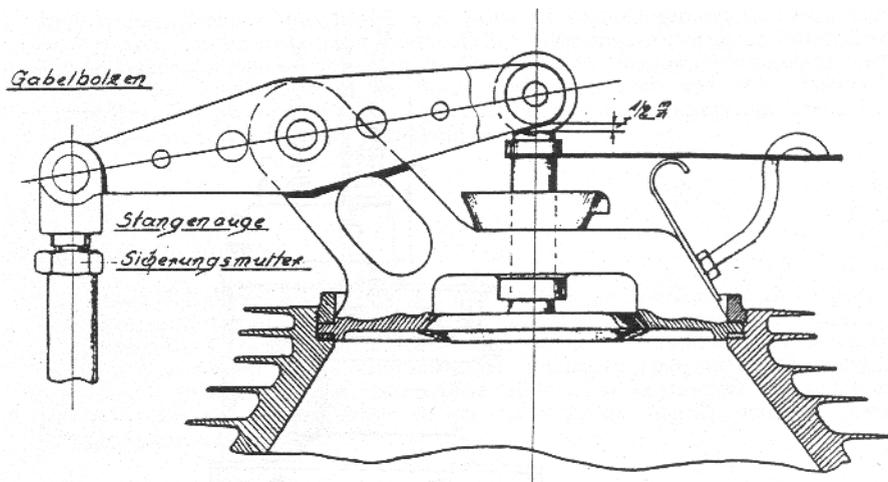
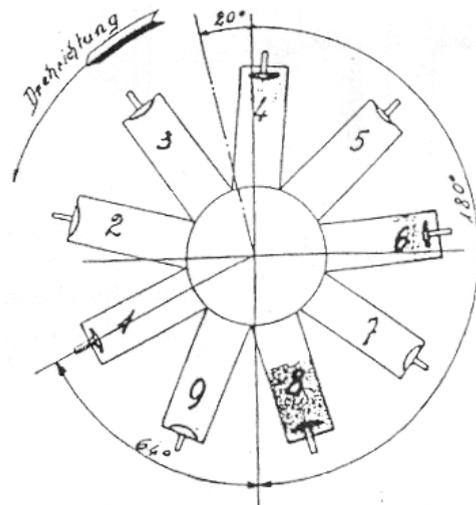


Motor 1200 mal pro Minute links herum um die Mitte dreht, so müssen sich die großen Planetenräder im gleichen Zeitraum 1200 mal auf dem Steuerantriebsrad rechts herum abwickeln. Mit den großen Planetenrädern sind die kleinen fest verbunden.

Sie müssen sich in der gleichen Zeit ebenfalls 1200 mal rechts herum drehen. Nun sind die kleinen Planetenräder nur halb so groß wie das Zahnrad (3) auf der Nockenbüchse (3), in das sie eingreifen. Demnach treiben sie es mit 600 Umdrehungen pro Minute links herum. Dadurch entsteht die erforderliche halbe Drehzahl des Motors in der selben Drehrichtung für die Steuerung der Stößelstangen. Die Nocken heben die Stößelrollen und die Stößel (4), die Stößelstangen (5) und den Kipphebel (6). Der drückt das Ventil (7) herunter, wodurch es geöffnet wird. Die Auspuffventilfeder schließt das ganze wieder, sobald die Stößelrolle von der Nocke abgelaufen ist. Die Nocken sind in der Zündfolge 1, 3, 5, 7, 9, 2, 4, 6, 8 in Abständen von 80° versetzt.

2.5.3. Der Auslassventilschluss

Um die Auslassventile vollständig schließen zu lassen, muss im Steuergestänge ein Spiel von 0,5mm vorhanden sein. Dieser Abstand darf sich durch Abnutzung oder Neueinstellung nicht vergrößern, da sich die Ventile sonst zu spät öffnen und zu früh schließen. Bei längerem Laufen lassen des Motors dehnen sich die Zylinder aus und heben dadurch die Stützen der Kipphebel an, wodurch das Spiel außerdem noch vergrößert wird. Die Länge der Stößelstangen lässt sich durch Ein- und Ausdrehen der Stangenaugen verändern und das Spiel dadurch richtig einstellen. Das Auslassventil muss so eingestellt sein, dass es bei 64° im Arbeitshub, im Auspuffhub bei 180° und bei 15° im Ansaughub offen steht.

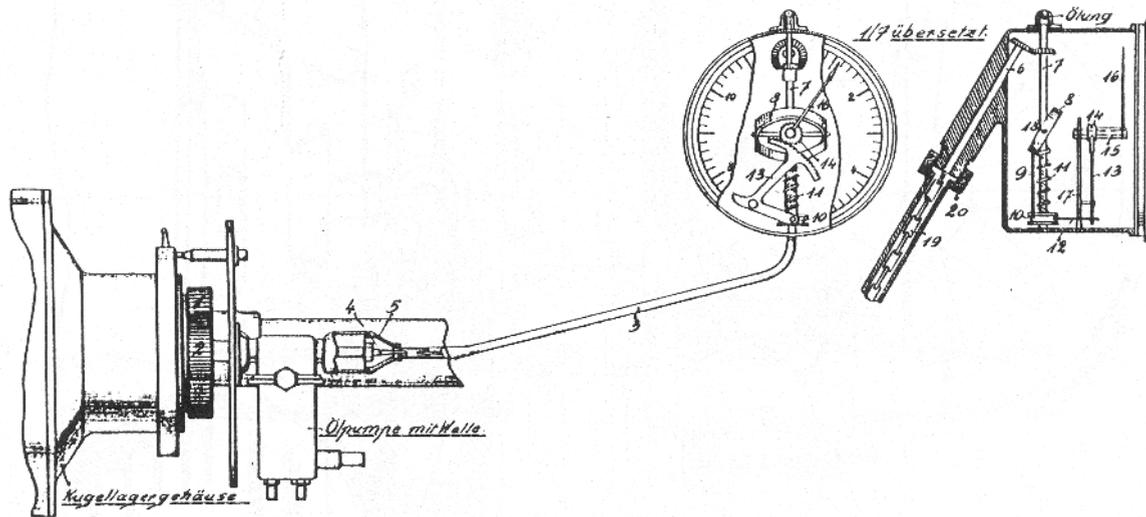


2.6. Leistungsprüfer

2.6.1. Umdrehungszähler mit Antrieb "Oberursel"

**Wirkungsweise.** Die Zwischenwelle (6) dreht die Antriebswelle (7), sie wiederum den Schwungring (8) durch seine Stütze (18), auf der er sich waagrecht zu stellen versucht. Beim Aufrichten zieht der Schwungring die Zugstange (9) und den Flanschring (10) nach oben. Dabei überwindet er die Kraft der Feder (11). Diese Aufwärtsbewegung wird durch den, in den Flanschring greifenden Übertragungsarm (12) und den Zahnhebel (13) auf das Übertragungsrad (14) und den Zeiger (16) übertragen. Der Zeiger zeigt auf der geeichten Skala die Umdrehungszahl des Motors an.

**Antrieb.** Das Zahnrad (1) auf dem Kugellagergehäuse treibt das, auf der Ölpumpenwelle sitzende Zahnrad (2) an. Auf die Pumpenwelle ist das Passstück für die Welle aufgeschraubt. In dieses greift das gegabelte Passstück der Kette, die mit dem Schutzrohr und der Anschlusskappe (5) an das Pumpengehäuse gesteckt wird. Durch eine Kopfschraube wurde die Anschlusskappe gesichert.

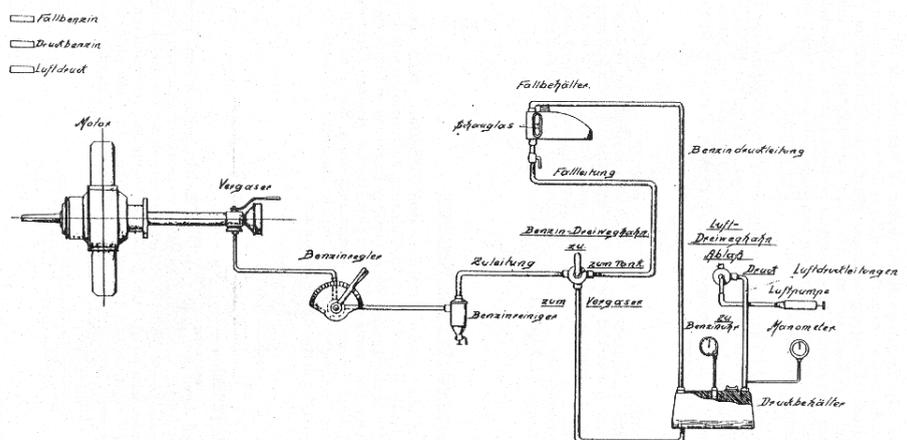


- |                                  |                        |                      |
|----------------------------------|------------------------|----------------------|
| 1 Antriebsrad                    | 8 Schwungring          | 15 Übertragungswelle |
| 2 Antriebsrad der Ölpumpe        | 9 Schwungringzugstange | 16 Zeiger            |
| 3 Schutzrohr m. Antriebskette    | 10 Flanschring         | 17 Zeigerstütze      |
| 4 Passstück f.d. Kettenanschluss | 11 Flanschfeder        | 18 Schwungringstütze |
| 5 Anschlusskappe                 | 12 Übertragungsarm     | 19 Kette             |
| 6 Zwischenwelle                  | 13 Zahnhebel           | 20 Verschraubung     |
| 7 Antriebswelle mit Kegelrad     | 14 Übertragungsrad     |                      |

## 2.7. Benzinzufuhr

### 2.7.1. Schema der Benzinzufuhr bei Fokker Flugzeugen

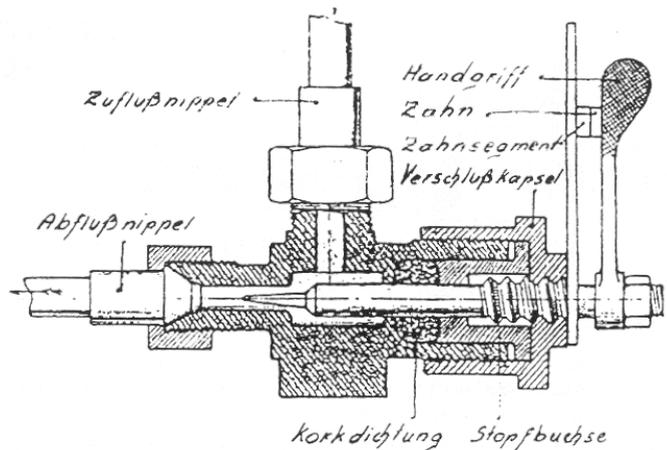
Das Benzin läuft über eigenes Gefälle aus dem Fallbehälter, durch die Falleitung, den Dreivegehahn (Stellung "zum Tank"), die Zuleitung, Benzinreiniger und den Benzinregler in den Vergaser. Das Schauglas zeigt die notwendige



Ergänzung an Benzin im Fallbehälter an. Mit der Handluftpumpe wird Luft in den Druckbehälter gepumpt (Dreiwegehahn-Stellung "Druck"). Das Benzin steigt in der Benzindruckleitung hoch und füllt dadurch den Fallbehälter. Das Manometer zeigt den vorschriftsmäßigen Luftdruck im Druckbehälter und die Benzinuhr den dortigen Benzinstand an.

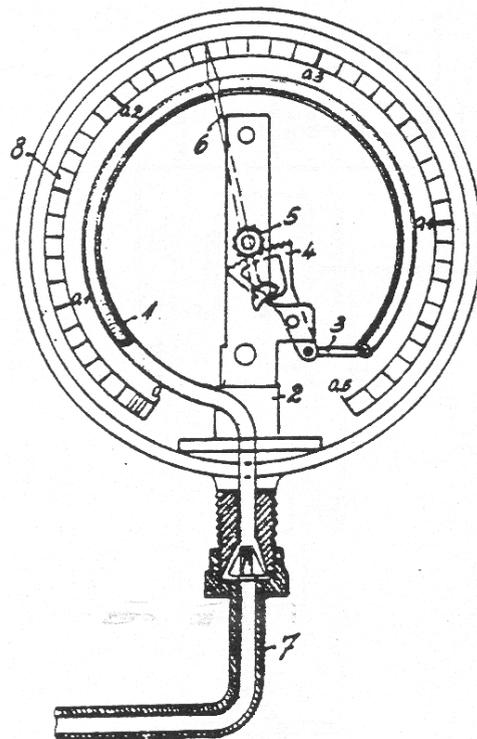
**2.7.2. Der Benzin-Drosselhahn**

Das Benzin fließt durch den Zuflusssnippel und das Hahngehäuse zum Austrittsnippel. Der Austrittsnippel läßt sich durch ein Dornventil versperren, das zur schnellen Bedienung ein Steilgewinde besitzt. Dieses Gewinde arbeitet im Gewinde der Verschlußkapsel, die wiederum durch das Aufschrauben auf das Hahngehäuse die Stopfbüchse anzieht und den Dichtungskork gegen den Ventilschaft und das Hahngehäuse drückt. Der Ventilschaft trägt außen einen Handgriff, der mit einem Zahn in das Zahnsegment eingreift und die jeweilige Benzinzufußstellung festhält.



**2.7.3. Der Druckmanometer**

Die Druckluft der Luftpumpe tritt durch das Druckrohr (7) in das, an dem Block (2) befestigte Ende der Röhrenfeder (1) ein. Das freie Ende der Röhrenfeder biegt sich auf dem Hebel (3). Das Zahnsegment (4) und das Zahnrad (5) übertragen die Biegung auf den Zeiger (6) der sich dreht und auf der Skala (8) den jeweiligen Druck zeigt, der in die Röhrenfeder (1) eintritt.



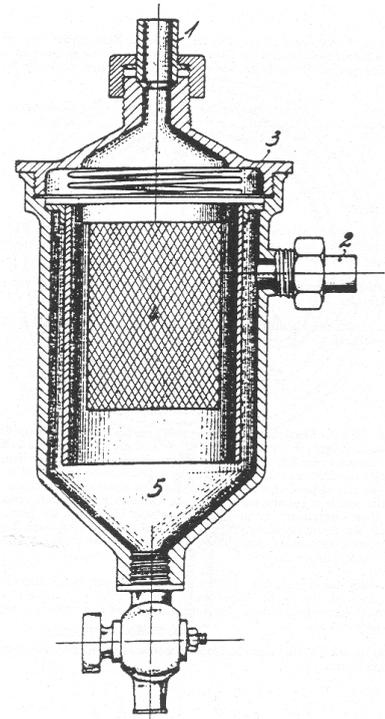
- 1 Röhrenfeder
- 2 Block zur Bef. der Röhrenfeder
- 3 Übertragungshebel
- 4 Zahnsegment
- 5 Zahnrad
- 6 Zeiger
- 7 Druckrohr
- 8 Zifferblatt

2.7.4. Der Benzinreiniger

Das Benzin fließt durch den Stutzen (1) in den Raum (3), tritt dann durch das Sieb (4), durch das es gereinigt wird, in den Hohlraum (5), und von dort weiter durch den Stutzen (2) in die angeschlossene Rohrleitung zum Vergaser.

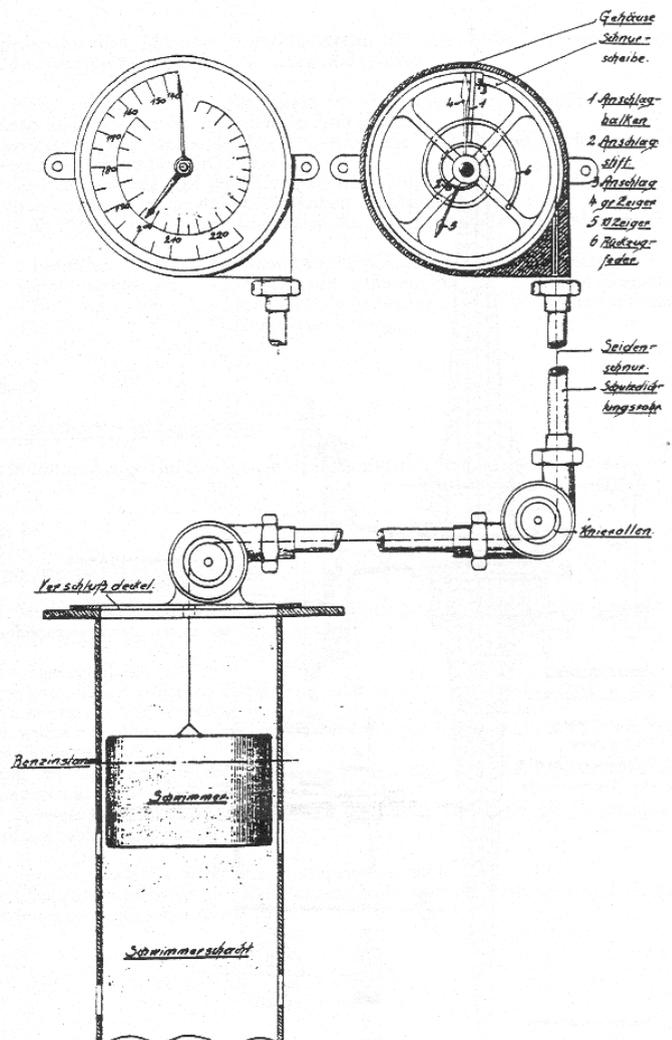
Wenn aus dem Benzintank Kondenswasser mitgerissen wird, dann setzt sich dieses im tiefsten Teil von Raum (5) ab.

Vor jedem Start muss der Ablasshahn geöffnet werden, um die angesammelten Wasser- und Schmutzteile abzulassen.



2.7.5. Die Benzinuhr

**Wirkungsweise.** Ist der Benzinbehälter leer, so ruht der Schwimmer auf dem Tankboden. Der große schwarze Zeiger ruht auf der Zahl 140, der kleinere rote Zeiger auf 0. Wird nun in den Behälter Benzin eingefüllt, so hebt sich der Schwimmer in seinem Schwimmerschacht, die Feder strafft die Schnur, wickelt sie auf die Schnurscheibe und dreht sie. Mit der Schnurscheibe ist der kleine Zeiger mit seinem Schaft fest verbunden. Durch die Bewegung der Schnurscheibe wird er gedreht, und zeigt beim Auffüllen auf der roten, geeichten Skala die hinzu gefüllten Literzahlen bis zu einer Menge von 135 Litern an. Jetzt nimmt der Anschlagstift (2) den Anschlagbalken (1) mit, dieser den großen, schwarzen Zeiger, unter dem sich der kleine Zeiger deckte. Am großen Zeiger liest man das weitere Auffüllen bis zu einer Literzahl von 220 Litern ab.



Beim Entleeren des Tanks sinkt der Schwimmer, die Kraft der Feder überwindend, die Schnurscheibe drehend. Der große Zeiger wird am Anschlag (3), Zahl 140 durch den Anschlagbalken (1) wieder festgehalten. Der rote, kleine Zeiger kommt hervor und zeigt auf der inneren Skala weiter an.

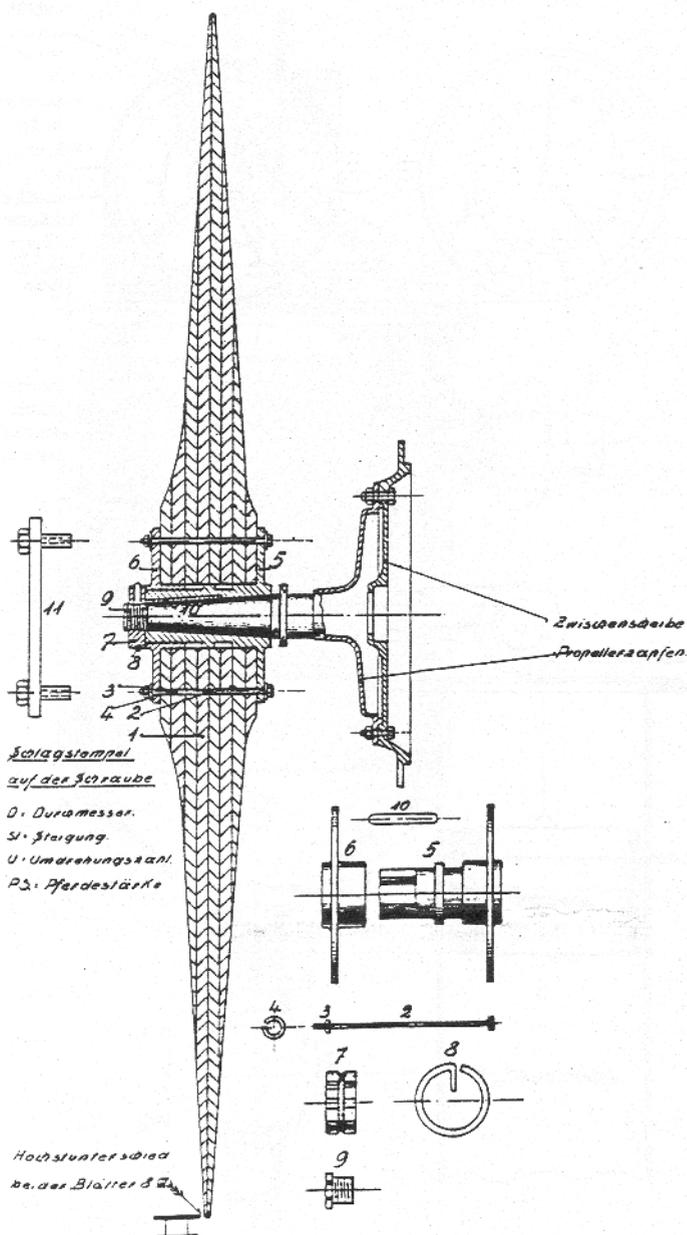
Bei Drucktanks muss die Uhr und die Leitung absolut dicht sein, da sonst nicht genau angezeigt werden kann.

## 2.8. Kraftübertragung

### 2.8.1. Befestigung der Luftschraube

In den ausgebohrten Propeller wird die Propellernabe mit dem festem Flansch (5) eingeführt und der lose Flansch (6) von der Gegenseite her eingesetzt. Mittels der vorderen Propellerschrauben, Muttern (3) und federnden Unterlegscheiben (4) werden der Propeller und die Nabe fest miteinander verbunden und gesichert. Die Nabe (5) und der Propellerzapfen werden aufeinander eingeschliffen, die Flächen gereinigt und dann mit einer dünnen Fetthaut überzogen. In den Zapfenkonus wird der Keil (10) eingesetzt, wobei darauf geachtet werden muss, dass der Keil oben und seitlich nicht trägt. Auf den Zapfen wird die Propellerzapfenmutter aufgeschraubt. Durch ihren festen Anzug werden die Kone aufeinander gepresst. Durch die Propellerzapfensicherung wird die Propellerzapfenmutter gesichert.

- 1 Propeller
- 2 vordere Propellerschrauben
- 3 Mutter
- 4 Unterlegscheiben
- 5 Propellernabe m. festem Flansch
- 6 loser Flansch



7 Propellermutter  
10 Keil

8 Propellerzapfensicherung  
11 Abzugsvorrichtung

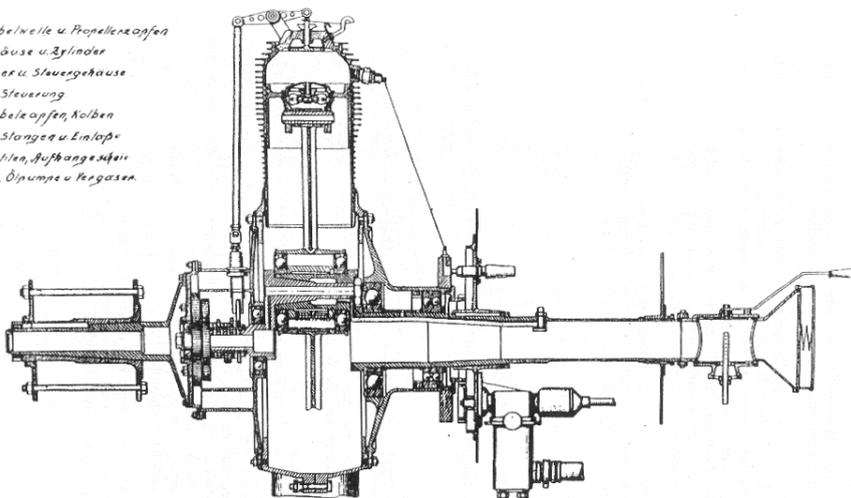
9 Verschlussmutter

## 2.9. Motoraufbau mit den Bezeichnungen der Einzelteile

### 2.9.1. Der Umlaufmotor im Längsschnitt

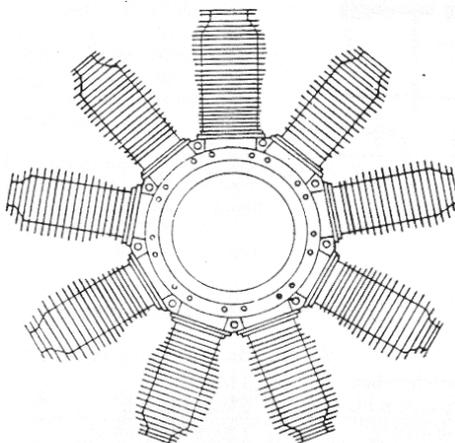
Der Motor im Längsschnitt zeigt wie seine Einzelteile zusammengefügt sind. Die weiteren Bilder 1-12 zeigen, wie der Motor aus den Einzelteilen aufgebaut wird. Beim Umlaufmotor ist es Grundbedingung, dass beim Auseinandernehmen die Teile, die zusammengehören und daraufhin gezeichnet sind, im auseinandergenommenen Zustande bei einander geordnet liegen bei Aufbau muss jedes Stück seinen alten Platz genau nach der Markierung wieder erhalten.

- Kurbelwelle u. Propellerzapfen
- Gehäuse u. Zylinder
- Lager u. Steuergehäuse mit Steuerung
- Kurbelzapfen, Kolben mit Stangen u. Einlaßventilen, Aufhängeschieben, Ölpumpe u. Vergaser.

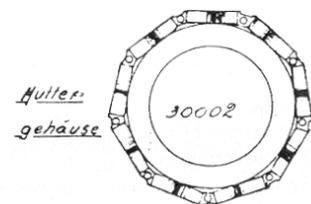
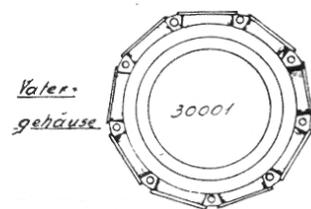


### 2.9.2. Aufbau von Gehäuse »U I« mit Zylindern

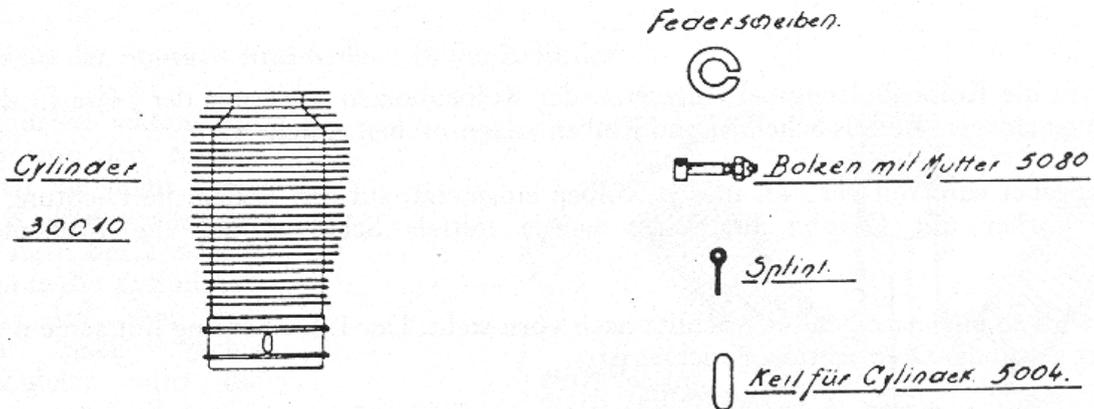
Das Muttergehäuse mit den Keilnuten wird auf den Sechskantbock gelegt und die Zylinder mit Keilen genau passend in Keilnuten und Rundungen gedrückt. Das Vatergehäuse wird nach den Markierungen passend aufgedrückt, die Schrauben werden den



#### Einzelteile

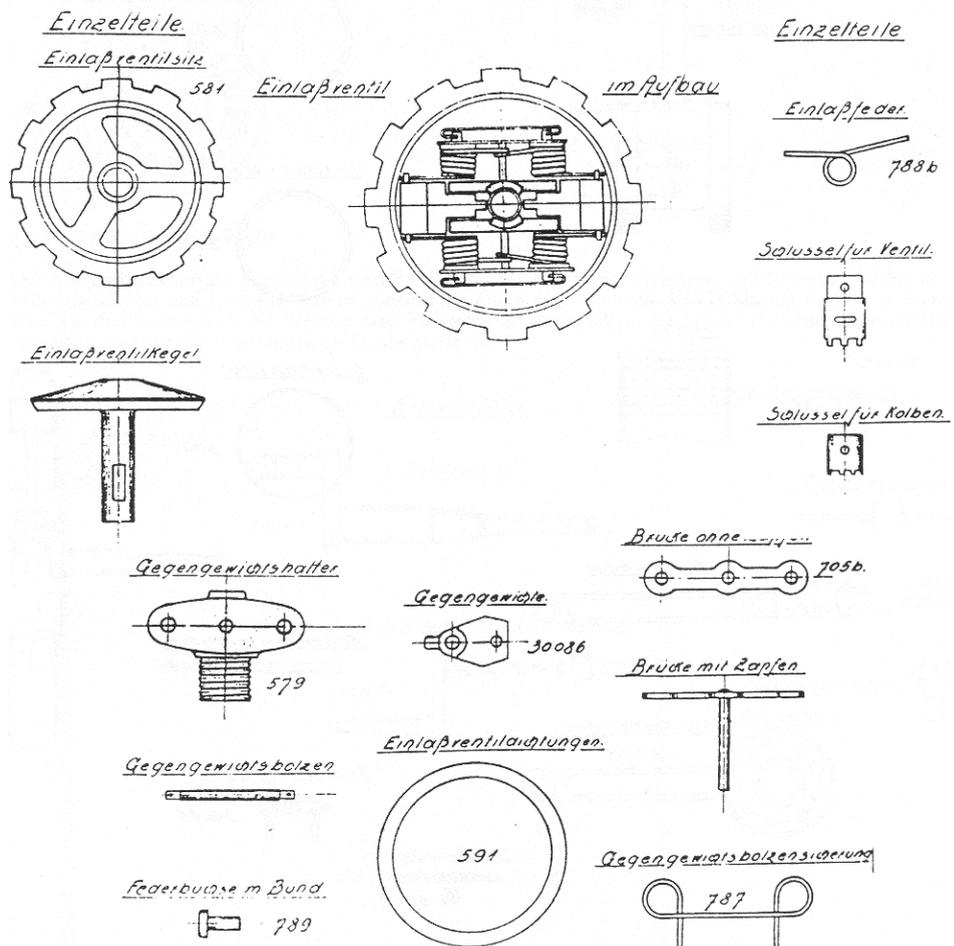


Nummern nach eingesetzt, die Muttern mit der Hand aufgedreht, über kreuz mit dem Schlüssel angezogen und mit Splinten und Federscheiben gesichert.



2.9.3. Aufbau der Kolben mit Einlassventilen und Stangen

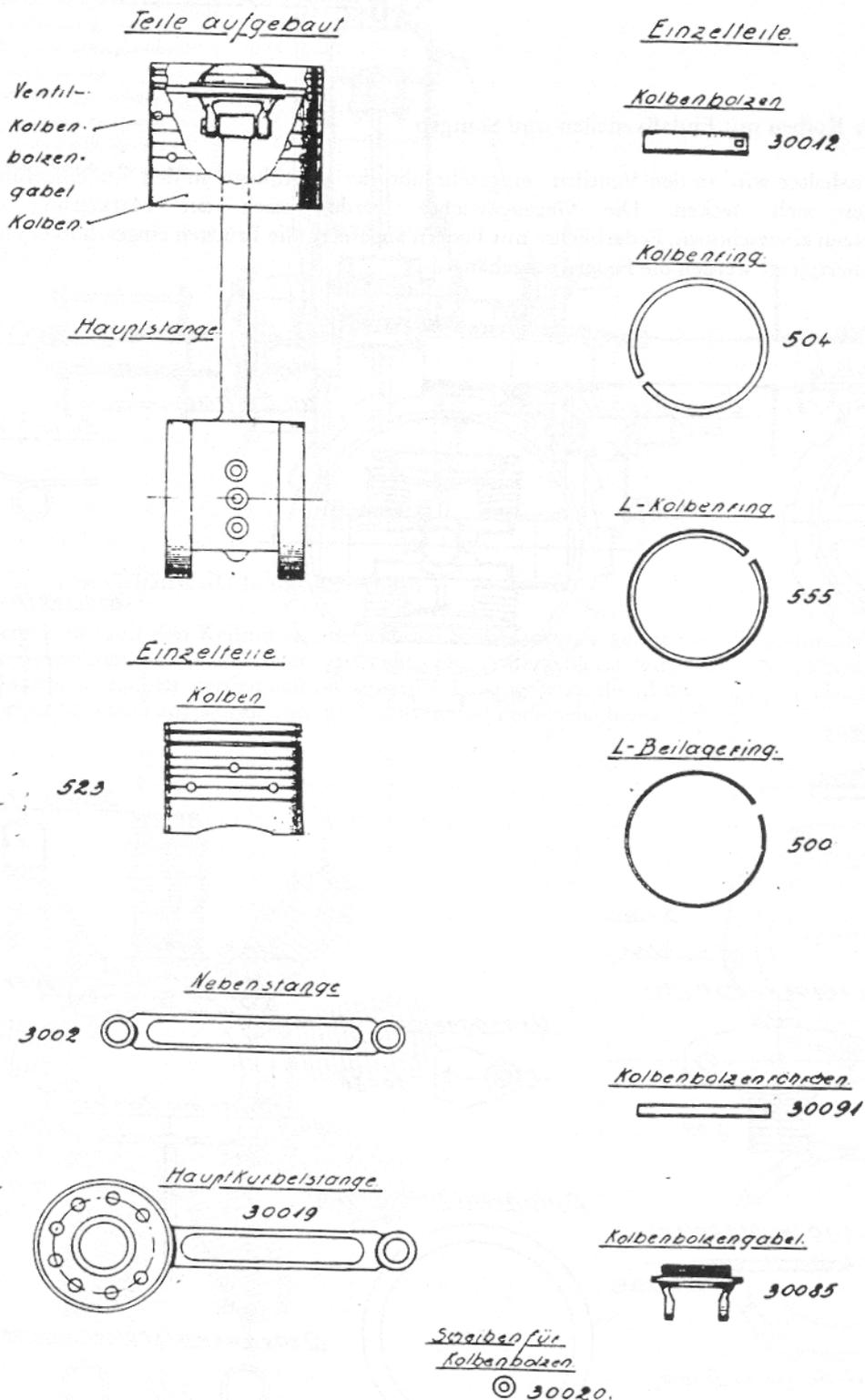
Der Gegengewichtshalter wird in den Ventilsitz eingeschraubt, der Ventilkegel in den Sitz eingeführt, so dass die Markierungen sich decken. Die Gegengewichte werden nach der Markierung eingesetzt, Gegengewichtsbolzen eingeschoben, Federbüchse mit Federn angesetzt, die Brücken eingeschoben und mit den Sicherungen gesichert jetzt werden die Federn eingehängt. Die Stange wird in die Kolbenbolzengabel eingesetzt, der Kolbenbolzen wird mit der Nase in die Nut der Gabel passend eingeschlagen, mittels Scheiben und Kolbenbolzenröschen gesichert.



eingehängt. Die Stange wird in die Kolbenbolzengabel eingesetzt, der Kolbenbolzen wird mit der Nase in die Nut der Gabel passend eingeschlagen, mittels Scheiben und Kolbenbolzenröschen gesichert.

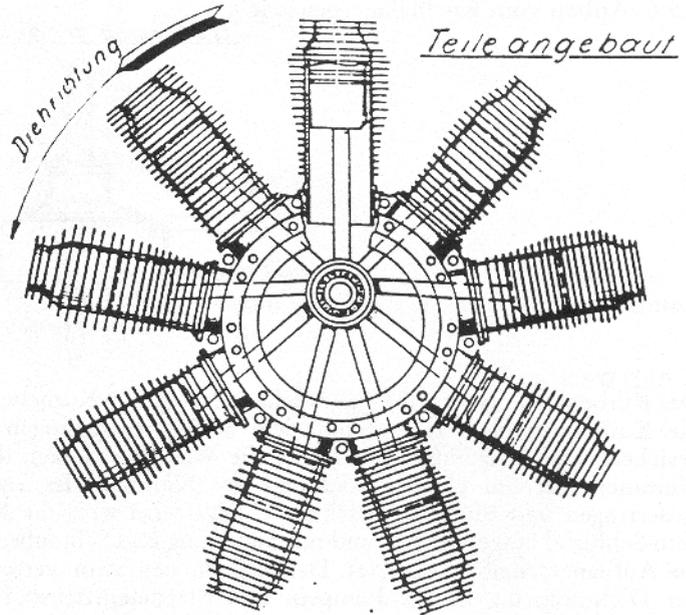
Die Kolbenbolzengabel wird mit der Nut in den Kolben eingesetzt, auf den Boden die Dichtung gelegt, das Ventil, welches vorher mit Graphit bestrichen wurde mittels Schlüssel auf die Kolbenbolzengabel aufgeschraubt.

Der Kolbenring wird so eingesetzt, dass der Schlitz nach vorn steht. Der L-Kolbenring mit seinem Beilagering so, dass der Schlitz gegen die Drehrichtung gerichtet ist.

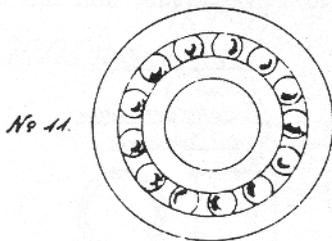


2.9.4. Einbau der Stangen und Kolben in die Zylinder

Es ist darauf zu achten, dass der Stern mit den Kerzen nach unten auf dem Bock liegt. Die Kolben werden der Nummer nach bei 2 oder 9 angefangen in die Zylinder so eingesetzt, dass die Aussparungen nach rechts zeigen. Zuletzt wird die Hauptstange mit Kolben eingeführt. Die Nebenstangen werden in die Hauptstangen eingesteckt und die Kurbelbolzen, gut dageengehalten, eingeschlagen, genau mit den Nasen in die Nuten passend. Die Kurbellager werden in die Hauptstange eingesetzt.



Hauptstangenlager

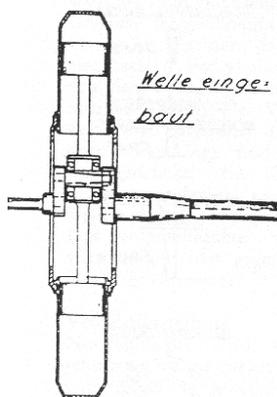


Einzelteile

Kurbelbolzen

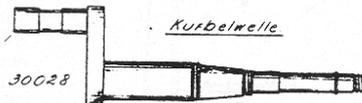


2.9.5. Einbau der Kurbelwelle

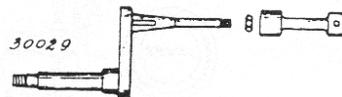


Einzelteile

Kurbelwelle



Steuerungskurbel m Schlüssel



30032

Kurbelkopfmutter Ⓞ

Rapfen gegenspiessel



Haltestift für Steuerungskurbel

Kurbelkopfen mit Versicherung



5038

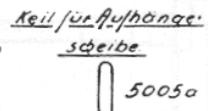
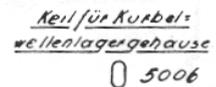
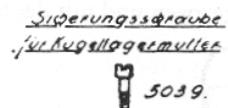
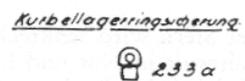
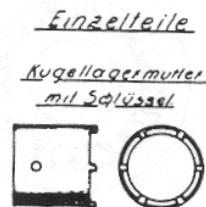
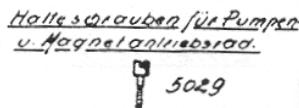
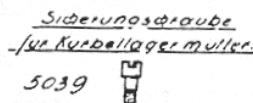
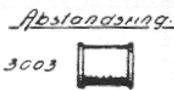
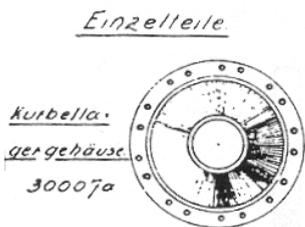
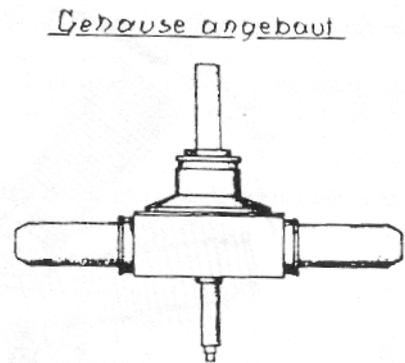
Sicherungsschraube für Kurbelkopfmutter



Der Stern wird senkrecht gestellt, die Pleuellwelle von der Pleuellseite eingesetzt, die Pleuellwelle mit Pleuellstift in Pleuell und Pleuell eingeführt, eingeschlagen und die Pleuell mit der Pleuell aufgedreht. Der Pleuell wird auf den Pleuell gelegt, die Pleuell mittels Pleuellschlüssel festgehalten, die Pleuell mit dem Pleuellschlüssel fest angezogen und mit der Pleuell der Pleuell gesichert.

2.9.6. Anbau vom Pleuellgehäuse

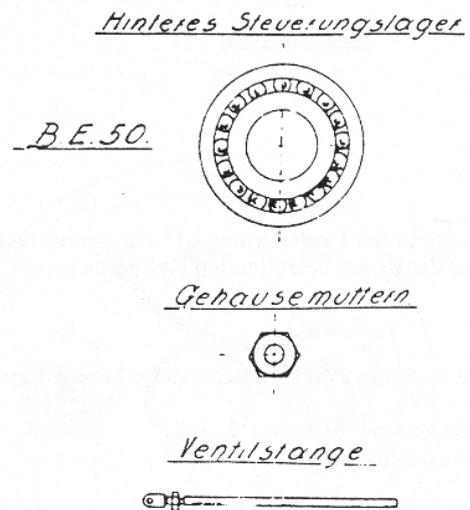
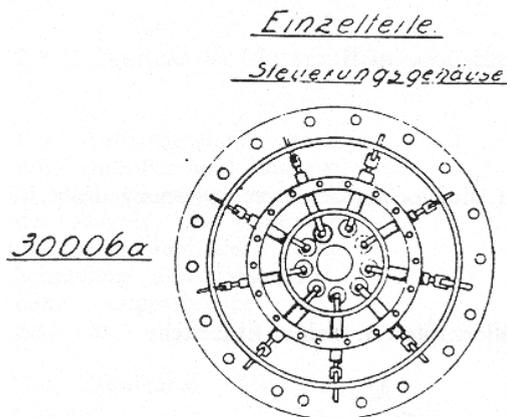
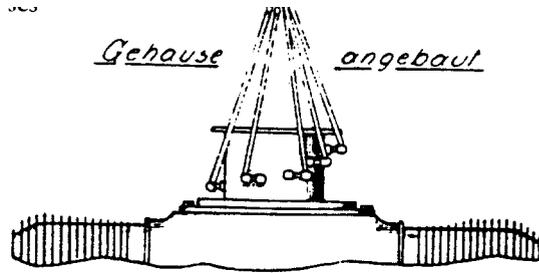
Das Pleuellwellenlager wird aufgetrieben, das hintere Pleuellwellenlager wird in das Lagergehäuse eingetrieben, die Pleuellwellenlagerpleuell mit dem Pleuell angezogen und mit Pleuellblech und Pleuellschrauben gesichert. Der Pleuellring wird auf die Pleuell geschoben, das Lagergehäuse ebenfalls und zwar so, dass die Pleuell auf dem Gehäuse sich mit der Pleuell des Pleuell 1 deckt. Die Gehäuse werden mittels Pleuellringen und Pleuell verschraubt. Jetzt wird die



Kugellagermutter mit Staubring aufgezogen, mit dem Schlüssel aufgeschraubt und mit Sicherung und Schrauben gesichert, unter die Sicherung wird der Keil für die Aufhängescheibe eingesetzt. Der Keil für den Stromverteiler wird eingesetzt, der Verteiler aufgeschoben, der Dichtungsring in das Pumpen- und Magnetantriebsrad eingesetzt, das Rad aufgeschraubt und mit 2 Halteschrauben gesichert.

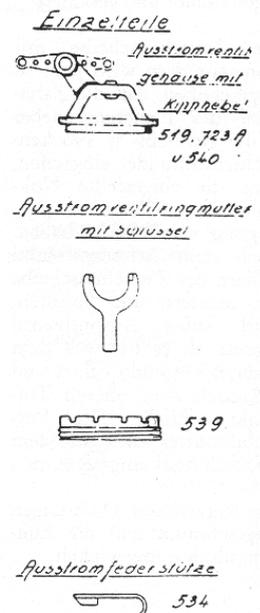
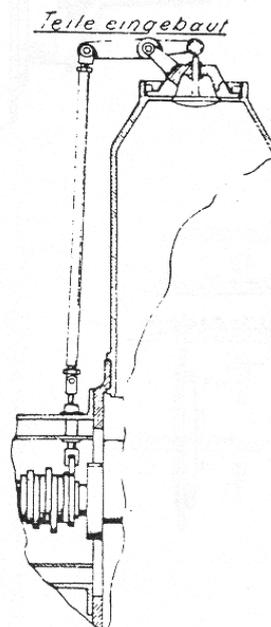
2.9.7. Anbau des Steuergehäuses

Das Steuerungslager wird mit Hölzern auf die Steuerungskurbel aufgestoßen, das Steuerungsgehäuse so aufgesetzt, dass sich die eingeschlagenen Nummern decken. Das Gehäuse wird mit Federscheiben und Muttern verschraubt und gesichert. Die Ventilstangen sind lose einzuschrauben.



2.9.8. Einbau der Auspuffventile mit Gestänge und Einstellung derselben

Die Ringmutter wird aufgelegt. Die Federstütze wird mit dem Federhaken im Gehäuse festgeschraubt. Dabei ist zu beachten, dass die eingesetzten Federhalter gegen den Ventilkegelschaft 1 mm Luft haben. Der Ventilkegel wird eingeführt, die Federn eingehängt und heruntergedrückt, die Splintsicherung aufgelegt und die Ventilsplinte eingesteckt. Das aufgeschraubte



Ventil wird ausgerichtet gegen das Gestänge eingesetzt.

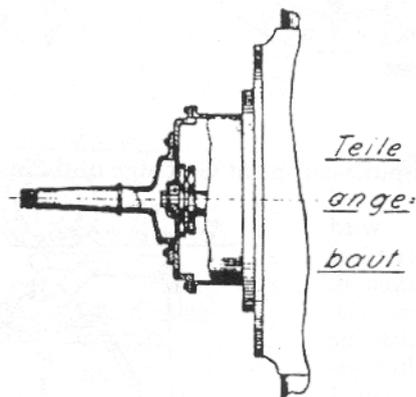
**Ventil-Einstellung.** Die Nockenbüchse wird aufgeschoben, das Steuerungsantriebsrad aufgekeilt, die Ventilstangen werden durch die oberen Gabelbolzen mit den Kniehebeln verbunden, der tote Gang in jedem Gestänge auf 1/2 mm eingestellt. Jetzt wird ein Zylinder in der Laufrichtung 64° vor den unteren Totpunkt gebracht, die Nockenbüchse rechts herumgedreht, bis das Ventil des betreffenden Zylinders gerade anfängt zu öffnen.

2.9.9. Anbau der Zwischenscheibe mit Planetengetriebe, Propellerzapfen u. kleiner Einzelteile

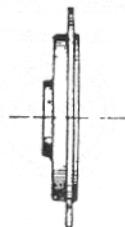
Fortsetzung zu Punkt 2.10.8. Ventil-Einstellung.

Die Zwischenscheibe mit den Planetenrädern wird an den Propellerzapfen mit Muttern und Federscheiben angeschraubt und gesichert.

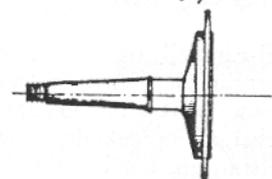
Die Zwischenscheibe mit Planetenrädern wird jetzt so aufgeschoben, dass die Zahnräder des Planetengetriebes in die Antriebs- u. Nockenbüchsenzahnräder eingreifen, ohne die eingestellte Nockenbüchsenstellung im geringsten verrückt zu haben. Nach dem Befestigen und Sichern der Zwischenscheibe mit Muttern und Splinten, wird jedes Auspuffventil geprüft ob es 64° vor dem unteren Totpunkt öffnet und 20° nach dem oberen Totpunkt schließt. Die Verschlussmutter wird mit dem Steckschlüssel eingesetzt.



Einzelteile  
Zwischenscheibe



Propellerzapfen

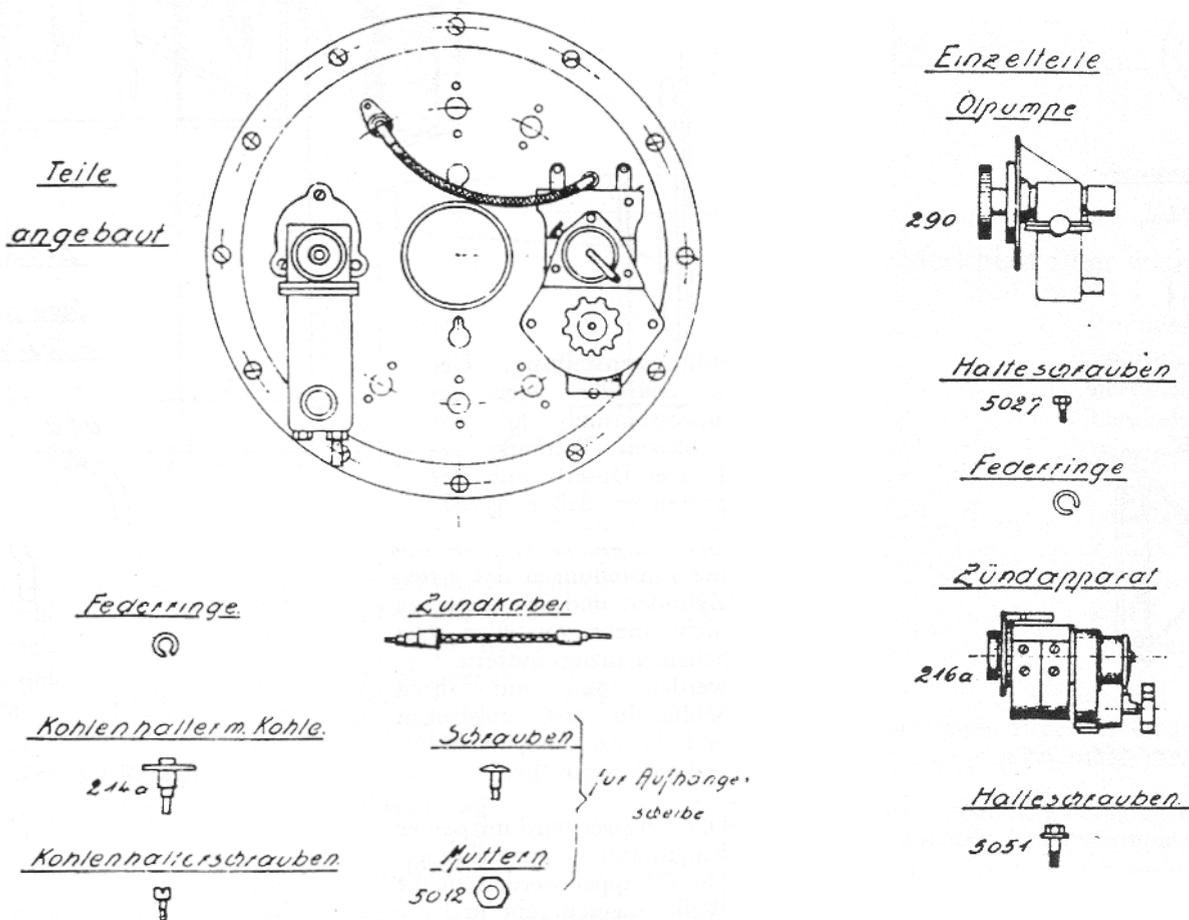


Die Kerzen mit Dichtungen eingeschraubt und die Zündungsdrähte angewickelt.

2.9.10. Aufbau der Motoraufhängungsscheibe

Die Aufhängescheibe wird mit Schrauben und Muttern in dem Flugzeug befestigt, der Magnet, die Ölpumpe und Kohlenhalter mit Schrauben und Federscheiben festgeschraubt und gesichert.

Das Zündkabel wird eingehängt.



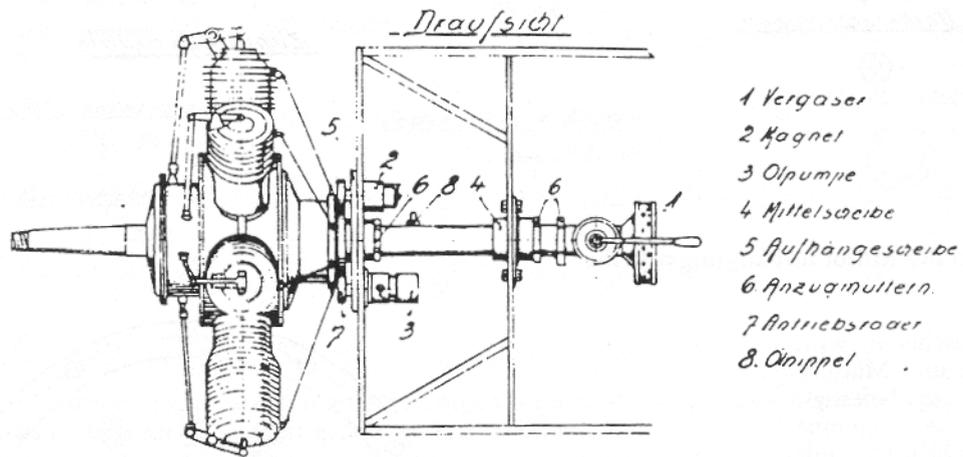
2.9.11. Einbau des Motors in das Flugzeug

Der Motor wird mit der Kurbelwelle durch die Aufhängescheibe gesteckt und die Scheibenanzugsmutter über die Welle gezogen.

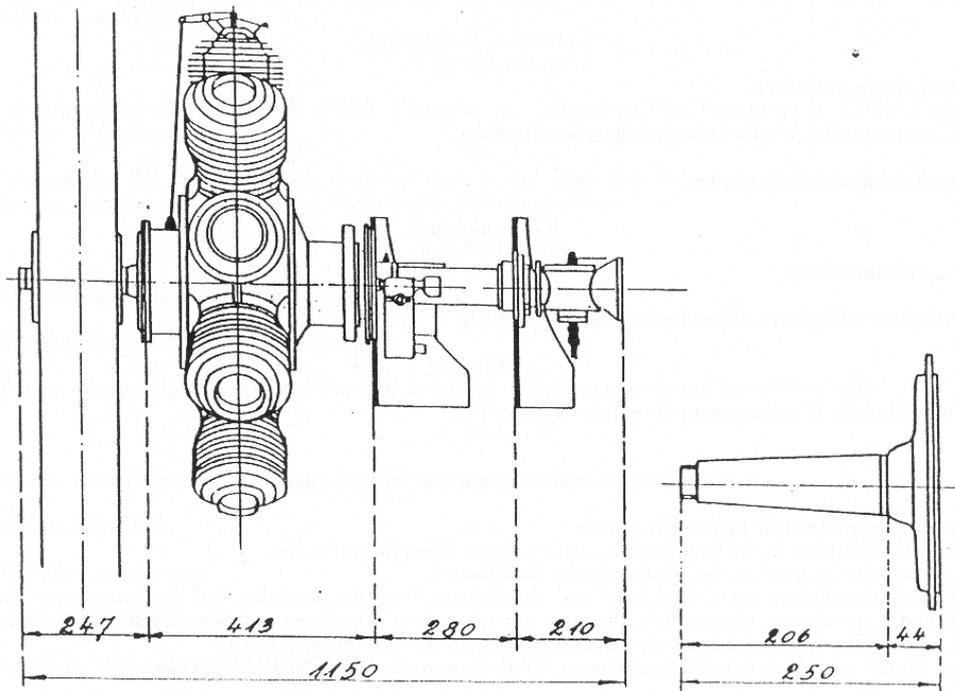
Zündungseinstellung. Der erste Zylinder wird im Kompressionshub 26° vor den oberen Totpunkt gestellt. Der Unterbrecher des Magneten so, dass er gerade beginnt abzureißen. Jetzt wird der Motor ganz eingeschoben, wobei der Konus und die Keilnute richtig zum Sitzen kommen müssen. Durch das Ineinandergreifen der Zahnräder können sich die Einstellungen des ersten Zylinders und der Magneten nicht

mehr verstellen. Die Scheibenanzugmuttern werden nun mit ihren Schlüsseln fest angezogen und die Zündung noch einmal nachkontrolliert.

Der Vergaser wird mit seiner Ringmutter angeschraubt. Die Ölnippel werden an die Welle angeschraubt und die Leitungen und Gestänge zum Motor können angeschlossen werden.



2.9.12. Einbauzeichnung für 100 PS Oberursel-Motor



## 2.10. Merkblatt über wichtige Ziffern des Motors

Zylinderzahl	:	9
Bohrung	:	124 mm
maximale Umdrehungszahl	:	1200 pro Minute
Umdrehungszahl gedrosselt	:	900 pro Minute
Benzinverbrauch pro Stunde	:	50 Liter
Ölverbrauch pro Stunde	:	11 Liter
Leistung	:	110 PS
Zahl der Betriebsstunden bis zur Reinigung	:	20
Motorgewicht	:	160,00 kg
kg/PS	:	1,25 kg
Drehsinn	:	rechtsläufig

Die günstigsten Propellerverhältnisse für dieses Triebwerk sind ein Durchmesser von 2500mm und eine Blattsteigung von 220mm.

Der Motor wird langsam unter Benutzung des Unterbrecherknopfes der Zündung anlaufen gelassen. Etwa drei Minuten dauert die Anwärmphase.

## 2.11. Handhabung

### Bedienungsanleitung

#### **A. Fertigmachen zum Flug.**

##### a.) Brennstoffzuführung.

1. Benzindruck nachsehen.
2. Ob Benzinausfluss aus der Düse in vollem Strahl erfolgt.
3. Benzinreiniger abfließen lassen.

##### b.) Ölzuführung.

1. Hauptölhahn öffnen.
2. Lufthahn der Ölpumpe öffnen bis reichlich Öl ausfließt.

##### c.) Zündung.

1. Zünddrähte der Zündkerzen auf ihre Befestigung prüfen.

#### **B. Motor zum Laufen lassen Fertigmachen.**

1. Durch Ausströmventile Benzin einspritzen.
2. Motor durchdrehen in der Laufrichtung, dabei auf gute Kompression achten.
3. Flugzeugschwanz beschweren, Klötze vor die Räder setzen.
4. Zündung einschalten, auf Kommando "ein" des Führers, Propeller anwerfen, auf das Anspringen Benzin geben und einregulieren, ebenso die Luft unter

fortwährendem Schnirpsen mit dem Schaltknopf, damit das kalte zähe Öl Zeit findet sich zu erwärmen und zu allen Motorteilen dringen kann.

5. Jetzt Motor auf volle Umdrehungen bringen, Umdrehungszahlen und Pulsschläge prüfen.

### C. Behandlung des Motors nach dem Flug.

1. Hauptbenzin- und Ölleitungshahn schließen.
2. Petroleum in Auspuffventile spritzen zum Lösen der angebackenen Kohle.
3. Zündkerzen, Verteilerscheibe und Kohle reinigen.
4. Folgende Teile sind zu prüfen:

auf ihre Beschaffenheit: Zylinder  
Ausströmventile  
Ausströmfedern  
Propeller

auf ihre Gangbarkeit: Ausströmkegel  
Ausströmfedern  
Kipphebel mit Stangen und  
Stößelführungen

auf festen Sitz: Propellerbefestigung  
Propellernabenschrauben  
Ringsicherung an Kipphebeln  
Sämtliche Muttern am Motor  
Motoraufhängeringsmuttern  
Benzin- und Ölleitungs-  
Verschraubungen

Unnötiges Lösen irgendwelcher Teile unterlassen. Motor eindecken.

### D. Ursache von Betriebsstörungen und ihre Abhilfe

Zeigen sich während der Arbeit des Motors Unregelmäßigkeiten im Gange, so geben sich diese auf verschiedene Art, je nach ihrer Ursache durch ein fremdartiges Geräusch, Vibration und das Sinken der Umdrehungszahl kund.

#### a.) Benzinzuführung

1. Benzinbehälter verliert Druck infolge Versagens der Luftpumpe, des Druckventils, Undichtigkeit des Behälters u. der Leitungen.
2. Verstopfung des Regulierhahnes, Benzinreinigers u. der Düse. Die Fehler machen sich durch unruhiges Arbeiten und starkes Nachlassen der Umdrehungszahlen bemerkbar.

## b.) Ölzuführung

1. Ölzuführungshahn ist vergessen worden zu öffnen.
2. Ölzuführungsrohre verstopft oder undicht.
3. Pumpe arbeitet nicht, durch den Ölmangel dreht sich der Motor schwer durch und wird heiß.

## c.) Zündung

1. Kerzen verschmutzt, Isolierung geplatzt, Elektroden-Abstände zu groß oder klein.
2. Kerzendrähte lose.
3. Verteiler verschmutzt.
4. Schleifkohle abgenutzt.
5. Kabelanschlüsse gelockert.
6. Platinschrauben falschen Abstand beim Öffnen.
7. Unterbrecher lose.
8. Unterbrecherkohle verschmutzt.
9. Unterbrecherfeder zu schlaff, bleibt hängen.
10. Magnetapparat hat in sich Schluss.
11. Selbstzündung durch Kohlenansatz.

Die Zündungsfehler machen sich durch Aussetzen bemerkbar.

## d.) Nachlassen am Umdrehungszähler.

1. Kompression ist schlecht, Ventile undicht.
2. Kolbenringe blasen durch.
3. Federspannungen der Ventilsfedern nachgelassen.
4. Verwendung von schlechtem Öl und Benzin. Merkmale, Motor wird heiß und zieht nicht.

## e.) Vibrieren des Motors

1. Der Einbau hat sich gelockert.
2. Propellernabe lose, Propeller schlägt.
3. Propellernase verbogen.
4. Gasgemisch falsch eingestellt.

## f.) Motor klopft

1. Kugellager gebrochen.
2. Lager ausgelaufen.
3. Kompressionsräume zu sehr verrußt.
4. Ölzuführung ungenügend.
5. Teile haben sich gelockert.

**E. Reinigung des Motors**

Der Motor ist nach ca. 20 Betriebsstunden je nach der Güte der Betriebsstoffe auseinander zunehmen und zu reinigen.

1. Es sind von Benzin und Rückständen zu reinigen:  
Zylinder,  
Kolben, Kolbenringe,  
Ausströmventile mit Gehäusen,  
Einströmventile.
2. Schlecht bewegende Ringe ersetzen.
3. Ventile einschleifen, nachgelassene Federn ersetzen.
4. Schlechte Dichtungen ersetzen.
5. Ölleitungen und Kanäle mit Petroleum durchspritzen.

Beim Aufbau ist darauf zu achten,

1. jeder Teil muss gut gereinigt und eingeölt sein und seinen alten Platz wieder einnehmen.
2. Dass die Ventil- und Zündeneinstellung wieder wie vor dem Auseinandernehmen erfolgt.

### **3. Beschreibung des 160 PS Umlaufmotors Typ »U III«**

#### 3.1. Entfällt

Da die gesamte Wirkungsweise des Oberursel »U III« mit der des Oberursel »U I« identisch ist und darüber hinaus die Handbücher beider Motoren - bis auf die Tatsache, dass es sich bei dem »U III« um einen doppelreihigen Umlaufmotor handelt - sich nahezu bis auf das I-Tüpfelchen gleichen, sparen wir uns hier eine Beschreibung des Motors. Es wäre fast unsinnig den gleichen Text noch einmal zu wiederholen. Sollte sich allerdings herausstellen, dass die Masse der Leserschaft diese zusätzliche Darstellung wünscht, so werden wir die Zweitaufgabe entsprechend erweitern. Bei einzelnen Anfragen sind wir gerne dazu bereit, die entsprechenden Informationen für Forschungen zur Verfügung zu stellen.

### **4. Beschreibung und Betriebsvorschrift der Oberursel »UR« Motoren**

#### 4.1. Vorwort

Die ständig wachsenden Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Flugzeuge zwingen dazu, Motoren zu schaffen, welche bei geringstem Gewicht höchste Krafterleistungen zu entwickeln vermögen. Die Motorenfabrik Oberursel Akt. Ges. hat dieses Ziel sich als Richtlinie dienen lassen und nach mühevollen und langwierigen Versuchen in ihren Motorgrößen U R 2 und U R 3, Umlaufmotoren geschaffen, welche die bisher herausgebrachten weit übertreffen.

Sorgfältigste Durchbildung aller Konstruktionsteile, Verwendung geeigneter, hochwertiger Werkstoffe und weitgehendste Vervollkommnung in Herstellung und Prüfung gewährleisten höchste Betriebssicherheit. Selbstverständliche Voraussetzung

aber für ein dauernd gutes Arbeiten ist genaueste Befolgung der Betriebsvorschriften, sachgemäße Wartung und Instandhaltung der Motoren.

(Anmerkung des Autors: Die obige Formulierung könnte zur Annahme verleiten, dass die hier beschriebenen Motoren eine vollständige Eigenentwicklung der MO gewesen seien. Tatsächlich stimmen die Motoren aber weitgehend mit dem französischen Vorbild überein.)

Inspektion der Fliegertruppen  
Charlottenburg 5,  
Nr.4092/4. 18. Flz. B.

den 25. April 1918

An  
sämtliche Jagdgeschwader, Jagdstaffeln und  
Heimatfliegerverbände

Betr.: Rizinus-Ersatzöl.

Es liegt Veranlassung vor, bezügl. der Behandlung und Inbetriebsetzung vom Umlaufmotoren nochmals auf folgende Punkte aufmerksam zu machen:

- a. Die Le Rhone-Motoren (Original-Beute-Motor und Oberursel-Le Rhone) sind im Geradeausflug nur mit nicht über 1250 Touren zu fliegen, die S.H. III-Motoren nicht mit über 900 Touren. Etwaigen Tourenüberschuss, der mit Rücksicht auf gute Steigleistung zugelassen wurde, ist beim Steigen durch Ziehen, im Horizontalflug durch Drosseln zu begegnen.
- b. Die Ölleitungen der Le Rhone-Motoren sind, soweit noch nicht geschehen, wie folgt zu erweitern:
  - a) bei den Oberurseler Motoren die Ölschlüsse an der Ölpumpe in der Längsbohrung von 5 auf 6 mm, in den Querbohrungen von 3 auf 3,5 mm,
  - b) bei den Originalmotoren die Ölschlüsse an der Ölpumpe sowie in der Aufhängescheibe von 5 auf 6 mm.
- c. Die mit Rizinus-Ersatzöl gelaufenen Motoren sind erforderlichenfalls nach 12 - 20 Betriebsstunden von Ölkohle zu reinigen.

Besondere Wintermaßnahmen

- 1.) *Vor dem Start ist heißes Öl unter Abnahme der Propellerzapfen-Verschlußmutter in das Motorgehäuse einzuspritzen (Quantum etwa 1/4 Ltr.) Der Motor ist hiernach mehrmals durchzudrehen.* Einige Original-Motoren besitzen diese Propellerzapfen-Verschlußmutter nicht sie wird bei diesen Motoren nachträglich gelegentlich einer Überholung in der Heimat angebracht werden.

- 2.) Die Öltanks und -Leitungen sind möglichst jeden Abend vollkommen zu entleeren, außerdem sind sämtliche Ölleitungen, -Behälter und Pumpen möglichst häufig und eingehend zu reinigen und auf Verstopfung zu untersuchen.
- 3.) Bei niedrigen Temperaturen muss das Umlaufmotorenöl möglichst kurz vor dem Start und unbedingt heiß in den Tank eingefüllt werden.
- 4.) Das Öl ist schon in den Lagerräumen gänzlich frostfrei zu halten.

I.A.

Wagenführ.

## 4.2. Beschreibung des Motors

### 4.2.1. Der Motor

Der Oberurseler Flugmotor UR ist ein Umlaufmotor, der in zwei Größen, UR 2 mit neun Zylindern und UR 3 mit elf Zylindern gebaut wird. Im Gegensatz zum Standmotor, dessen Zylinder bekanntlich feststehen und dessen Kurbelwelle sich dreht, bewegt sich beim UR-Umlaufmotor das Kurbelgehäuse mit den Zylindern um die feststehende Kurbelwelle. Der vordere Kurbelarm ist abnehmbar für den Ausbau der Gleitringe, in denen die Pleuelstangen laufen. Diese Lagerung bietet durch seitliche Beweglichkeit der Pleuelstangen zueinander gegenüber der Anlenkung derselben an eine Hauptpleuelstange den Vorteil der stets auf den Mittelpunkt gerichteten Kraftübertragung. Das Kurbelgehäuse ist vorne durch die Zwischenscheibe geschlossen, auf welche der auswechselbare Luftschraubenzapfen geschraubt ist. Die für die Luftkühlung mit Rippen versehenen Stahlzylinder sind sternförmig angeordnet, in das Kurbelgehäuse verschraubt und im Innern mit Zylinderbüchsen aus Grauguss versehen. Sie tragen im Zylinderkopf zwei Sitze für die zwangsläufig gesteuerten Ein- und Auslassventile. Bei Volllauf werden die Ventile durch die Fliehkraft ihrer Massen auf ihre Sitze zurückgezogen, während sie beim Anlauf durch leichte Federn geschlossen werden. Auf dem Zylinderkopf ist der Schwinghebelbock verschraubt, in welchem der Schwinghebel in Kugellagern gelagert ist. An einem Gabelhebel ist die Stoßstange angelenkt das Einlassventil wird durch Zug an dieser Stange, das Auslassventil durch Stoß geöffnet. Die Steuerung erfolgt durch die im Steuergehäuse liegenden Ein- und Auslassnocken, die durch ein exzentrisches Getriebe gedreht werden. Die Kolben aus Aluminium haben 4 Ringnuten, in welchen die Dichtungsringe aus Sonderguss liegen. Der Vergaser befindet sich am hinteren Ende der Kurbelwelle. Die Befestigung des Motors im Flugzeug erfolgt durch konische Lagerung der feststehenden Kurbelwelle in einer Aufhängescheibe, auf welche der Magnet und die Ölpumpe geschraubt sind.

Der Motor dreht sich, von der Luftschraubenseite aus gesehen, links herum, also entgegengesetzt dem Sinne des Urzeigers.

#### 4.2.2. Die Wirkungsweise

Der Motor ist wie fast alle Flugmotoren ein Viertaktmotor zur Erledigung eines vollständigen Arbeitsspieles sind vier Hubbewegungen, also zwei volle Umdrehungen des Kurbelgehäuses um die Kurbelwelle erforderlich.

**1. Takt (Ansaugen).** Der Kolben geht von der oberen Totpunktlage in die untere, das Einlassventil ist geöffnet, das Gasgemisch wird angesaugt.

**2. Takt (Verdichten).** Der Kolben geht von der unteren Totlage in die obere und verdichtet das angesaugte Gasgemisch. Die beiden Ventile sind geschlossen.

**3. Takt (Zünden und Verbrennen).** Das verdichtete explosive Gemisch wird durch einen elektrischen Funken entzündet. Durch den Druck der sich ausdehnenden Gase wird das Kurbelgehäuse in die arbeitverrichtende Umdrehung gesetzt, der Kolben geht also von der oberen Totlage in die untere. Beide Ventile sind geschlossen.

**4. Takt (Ausstoßen).** Der Kolben geht von der unteren Totlage in die obere und stößt das verbrannte Gemisch durch das geöffnete Auslassventil aus.

#### 4.2.3. Die Zündfolge

Die Zylinderzahl des Sternes eines Umlaufmotors muss stets ungerade sein. Angenommen alle Zylinder zündeten hintereinander, so würden nach der ersten Umdrehung alle Zylinder gearbeitet haben und die zweite für die Vollendung der vier Takte erforderliche Umdrehung würde nur durch die Schwungmasse des Motors aufrecht erhalten werden. Der Lauf des Motors wäre, wie leicht begreiflich ist, ungleichmäßig und stoßweise. Die Zündung muss also einen Zylinder überspringen, um Gleichmäßigkeit im Betriebe zu erzielen, sodass sich nachstehende Zündfolge für UR 2 mit neun Zylindern: 1, 3, 5, 7, 9, 2, 4, 6, 8, 1 usw., für UR 3 mit elf Zylindern: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 2, 4, 6, 8, 10, 1 usw. ergibt.

#### 4.2.4. Die Steuerung

Die Ventile werden durch die Steuerung betätigt, welche die Öffnung zu einem bestimmten Zeitpunkt hervorruft, der jedoch nicht mit der Totpunktlage der Kolben zusammenfällt. Es ist folgende Einstellung der Ventile für die UR-Motoren gewählt worden: (Tafel IV).

**Einlassventil:** öffnet  $10^\circ$  bis  $15^\circ$  nach oberem Totpunkt, schließt  $30^\circ$  bis  $35^\circ$  nach unterem Totpunkt.

**Auslassventil:** öffnet  $60^\circ$  bis  $70^\circ$  vor unterem Totpunkt, schließt von  $0^\circ$  bis  $5^\circ$  nach oberem Totpunkt.

**Zündung:**  $26^\circ$  vor oberem Totpunkt.

Um sich von der Richtigkeit der Einstellung überzeugen zu können, bediene man sich der Einstellvorrichtung, einer Gradscheibe, welche an das Kurbelgehäuse geschraubt, die genaue Ablesung der Gradzahlen ermöglicht.

Die Steuerung der Ein- und Auslassventile wird durch zwei Nockenscheiben bewirkt, die auf den Nockenträgering geschraubt sind. Beide Nockenscheiben besitzen je fünf Nocken und werden gemeinsam durch das exzentrische Getriebe in der Drehrichtung der Zylinder angetrieben bei UR 2 läuft die Nockenscheibe langsamer, bei UR 3 schneller als die Zylinder. Der Nockenhub wird auf einen im umlaufenden Steuergehäuse gelagerten, doppelarmigen Rollenhebel übertragen. Dieser leitet mittels des Gestänges das Öffnen der Ventile. Der Schluss der Ventile erfolgt durch den Druck der Ventilfeuern und durch die Fliehkraft, die auf die Ventile wirkt.

Während das Einlassventil in einem bestimmten Zeitpunkte durch Anlaufen der Rolle auf den Nocken und den dadurch hervorgerufenen Zug auf die Stoßstange öffnet, wird im Gegensatz dazu der Schluss des Auslassventils durch die auf den Gabelhebel am Zylinderkopfe wirkende Fliehkraft, an dem die Stoßstange angelenkt ist, herbeigeführt.

Die Nockenscheibe für das Öffnen des Auslassventiles tritt nur in Tätigkeit, wenn bei Langsamlauf die Fliehkraft für das Öffnen des Auslassventiles nicht ausreicht. Bei der später beschriebenen "Einstellung der Steuerung" wird auf diesen Vorgang zurückgegriffen werden.

#### 4.2.5. Die Brennstoffzuführung

Das explosive Gasgemisch aus Luft und Brennstoff wird in dem Vergaser hergestellt, welcher mit einer Überwurfmutter auf das hintere Ende der hohlen Kurbelwelle geschraubt ist. Der Vergaser ist ein Spritzdüsenvergaser. Ein Drosselschieber, der von Hand betätigt wird, ändert den Querschnitt der Luftströmung und regelt somit die Zufuhr von Luft, während die Düsennadel zwangsläufig mit dem Schieber verbunden, den für ein brauchbares Gemisch erforderlichen Zufluss des Brennstoffes freigibt.

Das Benzingemisch wird infolge der Saugwirkung des Kolbens in das Kurbelgehäuse und von hier durch die Saugrohre und die jeweilig geöffneten Einlassventile in die Zylinder gesaugt. Der Brennstoff kann im Flugzeuge entweder in einem Fallbehälter oder in einem Druckbehälter mitgeführt werden. Beim Fallbehälter, der stets höher liegen muss als der Vergaser, fließt der Brennstoff durch seine eigene Schwere dem Vergaser zu, während beim Druckbehälter der Brennstoff durch einen im Behälter erzeugten Überdruck in den Vergaser gedrückt wird.

#### 4.2.6. Die Zündung

Der für die Zündung erforderliche Funke wird durch die bekannte magnetelektrische Lichtbogenzündung der Firma R o b e r t B o s c h A.G., Stuttgart, erzeugt. Der

Magnet, Größe DA, bei Motoren mit Anlassvorrichtung Größe DAR 9 ist an die Aufhängescheibe geschraubt und wird durch das Magnetantriebsrad, welches sich an dem mitlaufenden Steuergehäuse befindet, angetrieben. Der in dem Magnet in bekannter Weise erzeugte elektrische Strom für den Lichtbogenfunken (siehe Sonderbeschreibung d. Fa. Rob. Bosch A.G., Stuttgart) wird durch ein isoliertes Kabel an die Schleifkohle geleitet, welche auf der Aufhängescheibe befestigt und gegen diese isoliert ist. Auf der Nabe des Kugellagers befindet sich der mit der Geschwindigkeit der Zylinder laufende Stromverteiler, gegen welchen die Schleifkohle reibt. Durch Zündkabel wird der Strom von den Metallplatten in dem Stromverteiler den Kerzen zugeführt, die seitlich in die Zylinder in der Laufrichtung derselben verschraubt sind.

Die Zündfolge der Zylinder musste, wie bereits oben erwähnt, in der Reihenfolge 1, 3, 5, 7 usw. stattfinden, es durfte also nur ein Zylinder um den anderen mit einem elektrischen Funken beliefert werden. Infolgedessen ist auch jede zweite Metallplatte des Stromverteilers mit der Überleitung des Stromes übersprungen worden. Da der Magnet bei jeder Umdrehung zwei Zündfunken erzeugt, musste ein Übersetzungsverhältnis von 4 : 9 für UR 2 und 4 : 11 für UR 3 gewählt werden.

Die Einstellung des Zündzeitpunktes ist feststehend und bei den UR-Motoren auf 26° vor dem oberen Totpunkt festgelegt worden (siehe Tafel V, VI).

#### 4.2.7. Die Ölung

Die Schmierölaufuhr geschieht durch eine an der Aufhängescheibe befestigten durch das Magnetantriebsrad angetriebenen Kolbenpumpe, die zwangsläufig gesteuert ist und das Öl in der erforderlichen Menge allen zu ölegenden Stellen zuführt. Das Öl wird von den Ölnippeln an der Aufhängescheibe durch das Öleintrittsloch in der Pleuellwelle in einen in der hohlen Welle angebrachten Ölrohr zum Pleuelzapfen gedrückt, auf seinem Wege durch Abzweigen das hintere Doppelkugellager und die Kugellager der Pleuelscheiben, sowie das Steuergetriebe ölend. Durch ein Ölloch im Pleuelzapfen tritt das Öl aus und gelangt in eine Ölkammer, welche durch die beiden Pleuelringe gebildet wird. Von hier aus fließt das Öl, teils unter dem Druck der Pumpe, teils unter dem Einfluss der Fliehkraft durch mehrere Ölkanäle in die Laufbahnen der Pleuelringe und in die Pleuelstangen, bei denen es durch zwei Löcher am Steg ihres Doppel-T-Profiles austritt, an demselben entlanggleitet, um durch zwei Schmierlöcher hindurch die Pleuelstangenlager und Pleuelbolzen zu ölen.

Das gegen die Gehäusewand spritzende Schleuderöl gleitet unter Einwirkung der Fliehkraft bis zu den Zylindern, in welche es durch seitlich angebrachte Öllöcher auf die Gleitbahnen der Pleuelbolzen gelangt.

Die UR-Motoren sind mit Ölpumpen 5,2 mm Hub ausgerüstet. Die stündliche Fördermenge beträgt für UR 2 etwa 5 Liter und für UR 3 etwa 6 Liter bei 1200 Umdrehungen in der Minute.

Eine in die Ölleitung eingebaute Luftglocke aus Glas zeigt das richtige Arbeiten der Ölpumpe an, welches für die Betriebssicherheit des Motors von größter Wichtigkeit ist. Das Auf- und Abschwanken des Ölspiegels, die Pulse genannt, hervorgerufen durch die Kolbenstöße, beweist das richtige Arbeiten der Ölpumpe sowie die Dichtigkeit der Leitung und kann auch zur Feststellung der Drehzahl des Motors dienen (siehe Tafel VII, VIII).

### 4.3. Betriebsvorschriften

#### 4.3.1. Betriebsstoffe

Zum Betriebe der UR-Motoren kann sowohl Benzin von beliebigem spezifischen Gewicht als auch Benzol bis zu einem spezifischen Gewicht von 0,880 verwendet werden. Zum Einfüllen des Brennstoffes in die Behälter muss ein Siebtrichter mit Wildledereinlage verwendet werden, um etwaiges Wasser und Unreinlichkeiten auszuscheiden.

Bei Motoren mit Brennstoffdruckzuführung muss ein mindestens 2 cm hoher Luftraum im Behälter freibleibend.

Zur Ölung kann sowohl Rizinusöl als auch Rizinus-Ersatzöl oder geeignetes Mineralöl verwendet werden. Je nach der Güte des Schmierstoffes müssen die Kolben und Kolbenringe nach längerer oder kürzerer Betriebszeit herausgenommen und gereinigt werden (siehe "Instandhaltung und Überholung").

#### 4.3.2. Fertigmachen zum Fluge

Bevor der Motor angeworfen wird, ist er einer allgemeinen Prüfung zu unterziehen. Man horche das Motorinnere durch langsames Drehen daraufhin ab, ob sich fremdartige Geräusche bemerkbar machen.

Zu beachten und zu prüfen ist:

1. Das Festsitzen der Luftschraubennabe, der Luftschraubenmutter und der Sicherungen.
2. Die Öffnung der Ölhähne.
3. Das Festsitzen der Gegenmutter der Zylinder.
4. Der brauchbare Zustand der Dichtungen an den Saugrohren.
5. Die leichte Beweglichkeit der Schwinghebel und der Steuergestänge
6. Das Festsitzen der Ventildfedern auf den Federstellern der Ventilschäfte.
7. Die Ölung des Magnetes, welche alle 8 Tage mit einigen Tropfen Öl erfolgt.
8. Das Dichthalten der Ventile. Beim langsamen Durchdrehen darf kein blasendes Geräusch zu hören sein. Wenn nicht Schmutz und Ölkruste auf den Ventilsitzen die Ursache des Abblasens ist, was sich durch Ausspülen mit Petroleum und

durch Drehen der Ventile leicht beheben lässt, sind die Ventile nachzuschleifen (siehe "Instandhaltung und Überholung, Ventile und Zylinder").

### 4.3.3. Anwerfen des Motors

Man öffne den Entlüftungshahn an der Ölpumpe, bis das Öl ohne Blasen ausfließt, überzeuge sich durch Öffnen des Benzinhahnes, dass das Benzin aus der Brennstoffdüse in vollem Strahle herausspritzt. Den Drosselschieber stelle man auf 1/4 Öffnung, spritze durch die Auslassventile etwas Brennstoff in die Zylinder, schalte die Zündung ein und werfe die Luftschraube durch Zug am linken Flügel an. Springt der Motor nicht an, ist das Benzingerisch zu reich man drehe ihn rückwärts durch und werfe nochmals an.

Durch Öffnen und Schließen des Benzinreglers oder kurze Zündungsunterbrechungen mit dem Kurzschlussknopf lässt man den Motor etwa eine Minute lang langsam laufen, geht dann allmählich durch Öffnen des Drosselschiebers bei gleichzeitiger Benzinregulierung auf volle Drehzahl über. Der Motor darf am Stand nicht länger als fünf Minuten mit voller Belastung laufen. Die Drehzahl der UR-Motoren beträgt am Stand 1260 - 1280, hängt jedoch zu sehr von der Art der verwendeten Luftschraube ab, als dass dafür eine Norm aufgestellt werden könnte<sup>2</sup>.

Mit einer Drehzahl über 1250 darf nur kurze Zeit geflogen werden<sup>3</sup>. Für die Höhen mögen folgende Drehzahlen als Richtschnur gelten:

im Horizontalflug über dem Boden	1360 - 1380
in 1000 m Höhe	1260 - 1280
in 2000 m Höhe	1240 - 1260
in 3000 m Höhe	1220 - 1240
in 4000 m Höhe	1200 - 1220
in 5000 m Höhe	1180 - 1200

Macht sich ein stärkerer Drehzahlabfall bemerkbar, muss der Motor nachgesehen werden.

---

<sup>2</sup> Vergleiche hierzu auch: Engels, Deutsche Flugzeugtechnik 1900 - 1920, Heft I, Abhandlung über die Aerodynamik des Fokker Dr.I, Abschnitt 4.1. Die Luftschraube und der Motor, ISBN 3-930571-52-8, 1996.

<sup>3</sup> In dem Handbuch welches dem Autor für diese Arbeit vorliegt, wurden die Worte "nur kurze Zeit" überdruckt und durch das Wort "keinesfalls" ersetzt, was dann in Einklang mit der, dem Vorwort beigefügten Idflieg-Anweisung steht.

#### 4.3.4. Behandlung nach dem Fluge

Sogleich nach dem Landen ist etwas Petroleum halb mit Öl gemischt auf die Ventilschäfte und in die Zylinder zu spritzen, und der Motor bei ausgeschalteter Zündung einige Male durchzudrehen.

Es empfiehlt sich, nach jedem Fluge einen neuen Satz Zündkerzen einzuschrauben, während die alten Kerzen zu späterer Verwendung gereinigt werden. Die Isolierungskörper der Kerzen sind vor dem Einsetzen zu prüfen, auch der Abstand der Elektroden, der 0,5 mm betragen soll.

Der Stromverteiler ist mit Benzin abzuwischen und die Schleifkohle an der Gleitfläche mit Schmirgelleinen abzureiben.

Äußerlich wird der Motor mit Putzlappen und Pinsel gereinigt. Mit der Prüfung der Ventile, besonders auf ihre Dichtigkeit hin, verfähre man, wie im vorhergehenden Abschnitt erläutert wurde.

#### 4.3.5. Betriebsstörungen und deren Beseitigung

Bei Unregelmäßigkeiten im Gange des Motors, die sich je nach ihrer Art durch Erschütterungen oder Nachlassen der Drehzahl bemerkbar machen, ist es wichtig, schnell die Ursache zu finden. Hierzu dienen für die UR-Motoren folgende Anhaltspunkte:

1. Der Motor knallt.
  - a.) Der Benzinregler oder Drosselschieber ist nicht richtig eingestellt. Das Gasgemisch ist entweder zu reich oder zu arm.
  - b.) Ein Ventil öffnet vorzeitig. Die Stoßstange ist zu kurz (siehe "Einstellung der Steuerung).
  - c.) Schadhafte Zündkerzen. Da der Zylinder durch die Fehlzündungen weniger erwärmt wird, suche man durch Abfühlen der Zylinder die schlechte Kerze heraus.
  - d.) Ein Steuergestänge eckt sich und das Ventil bleibt stecken. Die betreffende Stoßstange kann durch unsachgemäße Behandlung verbogen sein.
  
2. Der Motor läuft unruhig.
  - i. Falsches Gemisch, zuviel Benzin.
  - ii. Fehlzündungen durch schlechte Kerzen.
  - iii. Ein Auslassventil öffnet vorzeitig. die Stoßstange ist zu lang.
  - iv. Ventile sind undicht und blasen stark durch. Sie sind einzuschleifen.
  - v. Die umlaufenden Massen sind durch Einbaufehler nicht mehr ausgeglichen. Der Motor ist zum Auswuchten ins Werk zu senden.

- vi. Die Luftschraube schlägt, die Luftschraubenbolzen haben sich gelockert, oder die Nabe ist nicht fest angezogen.
3. Lässt die Leistung nach, so prüfe man zunächst den Benzinvorrat, sodann die Zuleitungen und Hähne bei Druckbehältern auch die Dichtungen an den Verschraubungen.
4. Zündungsfehler machen sich durch Aussetzen oder völliges Versagen des Motors bemerkbar und können folgende Ursachen haben:
  - a.) Der Stromverteiler ist verschmutzt, der Hartgummiring beschädigt oder gebrochen.
  - b.) Die Schleifkohle ist gebrochen.
  - c.) Die Kerzen sind verölt, die Isolierkörper der Kerzen geplatzt, oder der Abstand der Elektroden ist zu groß oder zu klein.
  - d.) Das Hochspannungskabel vom Magnet zur Schleifkohle hat Kurzschluss. Das Kabel wird ausgewechselt oder durch Isolierband ausgebessert.
  - e.) Das Kurzschlusskabel hat Kurzschluss.
  - f.) Die Platinschrauben des Magnetunterbrechers haben beim Öffnen zu großen oder zu kleinen Abstand (siehe Bosch-Anleitung) <sup>1)</sup>.
  - g.) Die Unterbrecherfeder im Magnet ist zu schlaff. Sie ist auszuwechseln.
  - h.) Die Stromabnehmerkohle im Magnet ist verschmutzt. Sie ist durch Benzin zu reinigen.
  - i.) Der Magnet hat in sich Schluss. Er ist zur Ausbesserung in die Fabrik zu schicken.

Das vermeintliche Nachlassen der Drehzahl ist häufig auf falsches Anzeigen des Drehzahlmessers zurückzuführen. Derselbe ist nachzueichen.

<sup>1</sup> ) Die Zündapparate der Firma Robert Bosch werden ebenfalls in dieser Reihe noch ausführlich behandelt werden.

## 4.4. Montage-Anweisung

### 4.4.1. Auseinandernehmen

Der Vergaser wird durch Abschrauben der Überwurfmutter abgenommen. Die Ringmutter an der Aufhängescheibe wird gelöst und der Motor durch Abziehvorrichtung (mit kurzen Stangen) aus der konischen Lagerung in der Aufhängescheibe herausgezogen.

Der Motor wird mit dem Luftschraubenzapfen nach unten auf den Bock gelegt. Die Saugrohre und die Stoßstangen werden abgenommen. Das Magnetantriebsrad wird abgeschraubt und der Stromverteiler abgehoben, der Federkeil im hinteren Konus der Kurbelwelle durch die Druckschraube entfernt und die Muttern der Stiftschrauben des Steuergehäuses abgeschraubt. Die Ringmutter der Kurbelwelle wird durch Rohrsteckschlüssel gelöst dazu wird die Kurbelwelle durch ein durch die Zylinderöffnung gestecktes Montageholz festgeklemmt. Die Abziehscheibe wird auf das hintere Kurbelwellenlager aufgeschraubt und dieses nebst Kugellager mittels der

Abziehvorrichtung (mit kurzen Stangen) abgezogen. Der Abstandsring wird abgenommen. Die Bolzen zu den Rollenhebeln werden mit Abziehschraube herausgezogen. Die beiden Nockenscheiben nebst Nockenträgering und Kugellager werden mittels Abziehvorrichtung (mit langen Stangen) abgezogen, v o r h e r werden die Rollenhebel gegen die Gehäusewand geschoben.

Der Motor wird umgedreht!

Die Muttern von den Stiftschrauben des Kurbelgehäuses werden abgeschraubt, die Zwischenscheibe mit aufgeschraubtem Luftschraubenzapfen wird abgenommen. Die Mutter des Kurbelzapfens wird entsichert und abgeschraubt, der vordere Kurbelarm mit den beiden Kugellagern wird durch Abziehvorrichtung abgezogen, dabei die Kurbelwelle festgeklemmt. Die Gegenmutter der Zylinder werden mittels Hakenschlüssels gelöst und die Zylinder bis auf einige Gänge herausgeschraubt. Die 9 Versenkschrauben im vorderen Gleitring werden entfernt und diese mittels Abziehvorrichtung abgezogen. Die Zylinder werden einer nach dem anderen herausgeschraubt und mit ihren Kolben und den Pleuelstangen vorsichtig herausgenommen. Es ist mit Zylinder 2 zu beginnen, sodann mit Zylinder 3, 4, 5, 6 usw. fortzufahren.

Der Motor wird umgedreht und die Kurbelwelle mit dem Kugellager herausgeschlagen (mit Messingdorn).

#### 4.4.2. Instandhaltung und Überholung

Bei sachgemäßer Wartung und Bedienung haben die UR-Motoren eine große Betriebssicherheit und unveränderliche Leistungsfähigkeit. Immerhin ist es ratsam, nach etwa 20 - 30 Betriebsstunden je nach der Güte der zur Verwendung kommenden Betriebsstoffe den Motor auseinander zunehmen und zu reinigen.

#### 4.4.3. Ventile und Zylinder

Das Einschleifen der Ventile, welches in kürzeren Zwischenräumen zu empfehlen ist, erfordert nur das Abnehmen der Zylinder. Dieses kann unabhängig von jedem anderen Ausbau, also auch im Flugzeuge geschehen. Die Ventile sind stets mit feiner Schleifmasse nachzuschleifen man überzeuge sich auch, dass die Ventilsitze im Zylinderkopfe gleichmäßig tragen. Es ist so lange zu schleifen, bis jede dunkle Stelle im Sitze verschwunden ist. Schlaaffe Ventilfeuern sind durch neue zu ersetzen.

Das Innere sowie das Äußere der Zylinder ist von Ölrückständen durch Abkratzen zu befreien. Rillen in der Laufbahn der Zylinder sind mittels eines Kolbens und Bimssteinpulvers auszuschleifen. Schadhafte Dichtungen der Saugrohre sind zu erneuern.

#### 4.4.4. Pleuelstangen und Gleitringe

Die Laufbahnen der Pleuelstangen in den Gleitringen müssen glatt und ohne Rillen sein. Das Einschleifen geschieht, wenn erforderlich, mit Schwefelpulver. Die Ölkanäle der Gleitringe und der Pleuelstangen sind mit Benzin zu durchspritzen. Ausgearbeitete Kolbenbolzenbüchsen sind auszuwechseln.

#### 4.4.5. Kolben

Die Kolbenböden sind abzukratzen. Die Kolbenringe müssen frei in ihren Nuten spielen. Schwarzgebrannte Ringe sind durch neue zu ersetzen, desgleichen Ringe mit ungenügender Spannung (siehe Tafel IX).

#### 4.4.6. Steuerung

Die Steuerung arbeitet bei richtiger Ölung störungsfrei. Die Rollen der Rollenhebel sind zu prüfen, ob sie Spuren von übermäßiger Abnutzung zeigen in diesem Falle sind sie auszuwechseln, desgleichen auch die Nockenscheiben. Ist nur eine Nockenscheibe beschädigt, so müssen dennoch beide Nockenscheiben mit vollständigem Nockentragering, aus der Fabrik bezogen, eingebaut werden, da diese Zusammenstellung nur in der Fabrik unter Benutzung der hierfür geschaffenen Vorrichtungen und Schablonen erfolgen kann.

#### 4.4.7. Kurbelwelle

Mittels einer Spritze ist das Ölrohr in der Kurbelwelle durch das Öleintrittsloch mit Benzin oder Benzol zu reinigen.

Der Zusammenbau aller Teile muss mit größter Sorgfalt und Reinlichkeit vorgenommen werden. Alle Teile sind im Benzin- oder Benzolbade auszuspülen und mit reinem Öl behaftet einzubauen. Alle Teile wie Kolben, Pleuelstangen, Ventile, Saugrohre usw. sind mit Nummern bezeichnet. Beim Zusammenbau ist darauf zu achten, dass sie ihren alten Platz einnehmen.

#### 4.4.8. Zusammensetzen

Das Kurbelgehäuse wird mit der hinteren Seite, dem Steuergehäuse, auf den Montagebock gelegt und die Kurbelwelle mit Kugellager und hinterem Gleitring eingeschlagen. Das Kurbelgehäuse wird umgedreht! Die Rollenhebel werden an ihren Platz gelegt und die Ventilstößel in die Öffnungen des Steuergehäuses gesteckt, ohne jedoch die Rollenhebel durch ihre Bolzen zu befestigen. Der Abstandsring wird auf den

Exzenter geschoben, der Nockentragering mit den beiden Nockenscheiben, dem Kugellager und dem Steuerrade aufgeschlagen, und zwar so, dass das Öleintrittsloch in der Kurbelwelle, die Zeichen 00 auf dem Steuerrade und O auf dem Gehäuserande in gleicher Richtung nebeneinander liegen. Nunmehr werden die Bolzen der Rollenhebel eingesetzt. Der Abstandsring wird auf die Kurbelwelle geschoben, sodass der Stift in die Nute greift. Der hintere Gehäusedeckel, das Kurbelwellenlager mit den doppelreihigen Kugellagern und dem Steuerungsantriebsrad wird auf die Kurbelwelle aufgetrieben, und zwar mit seinem 0-Zeichen gleich dem 0-Zeichen des Steuergehäuses. Die Ringmutter wird fest mit der Kurbelwelle mittels des Rohrsteckschlüssels verschraubt, dazu die Kurbelwelle durch ein durch die Zylinderöffnungen gestecktes Montageholz festgeklemmt.

Der Motor wird gedreht!

Die Zylinder, in welche zuvor die zugehörigen Kolben mit Ringen und Pleuelstangen unter Benutzung eines Federbandes für die Kolbenringe eingesetzt worden sind, werden in der Reihenfolge 1, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 eingeschraubt, wobei die Gleitfüße der Pleuelstangen vorsichtig in die Ringnuten des hinteren Gleitringes gelegt werden. Die Kolben werden mit ihrer Aussparung entgegengesetzt zur Laufrichtung und die Pleuelstangen mit ihrer Nummer zur Luftschraube gekehrt eingesetzt. Die Kolbenringe werden mit ihren Stoßfugen über kreuz eingelegt (Tafel IX). Die Zylinder werden gleich auf die richtige Länge eingeschraubt. Dazu ist die im Werkzeugkasten mitgelieferte Zylindereinstellehre mit dem rechten Winkel auf den Kurbelgehäuserand zu legen die Hakenspitze muss genau den letzten Gewindegang umfassen. Dann werden die Zylinder ausgerichtet und durch die Gegenmuttern gesichert.

Der vordere Gleitring wird mit seinem 0-Zeichen auf das 0-Zeichen vom Abstandsring des hinteren Gleitringes gelegt und mit den 9 Versenkschrauben *f e s t* verschraubt. Der Kurbelarm wird mit den beiden Kugellagern auf den Konus des Kurbelzapfens geschraubt, dazu die Kurbelwelle mittels Sperrholzes festgeklemmt die Zapfenmutter wird durch die Zylinderkopfschraube gesichert. Die Zwischenscheibe mit Luftschraubenzapfen wird mit ihrem Zeichen gleich dem des Kurbelgehäuses gelegt und die Muttern der Stiftschrauben mit federnden Unterlegscheiben *f e s t* verschraubt.

Der Motor wird umgedreht!

Die Saugrohre und die Stoßstangen werden angeschraubt, letztere durch Gegenmuttern gesichert. Der Stromverteiler wird mit Nute auf Nase geschoben, das Magnetantriebsrad mit Lederdichtung versehen, mittels Hakenschlüssels aufgeschraubt und durch zwei Schraubchen gesichert.

Der Motor kann jetzt ins Flugzeug eingebaut werden. Der Federkeil wird in die Nute der konischen Kurbelwelle gesteckt und der Motor mit der Kurbelwelle in der Aufhänge- und Mittelscheibe gelagert, wobei darauf zu achten ist, dass das Öleintrittsloch nach oben zeigt und die vordere Ringmutter vorher auf die Welle

geschoben ist. Letztere wird angezogen und der Vergaser mit der Überwurfmutter befestigt. Die Ölpumpe sowie der Magnet werden an der Aufhängescheibe angeschraubt. (Wegen des Magnetes vergleiche die "Einstellung der Zündung").

#### 4.4.9. Die Einstellung der Steuerung

Die Einstellung der Steuerung ist richtig erfolgt, wenn beim Zusammenbau die Nockenscheiben mit den entsprechenden Zeichen vorschriftsmäßig eingebaut sind (siehe "Zusammensetzen"). Es ist nun noch zu beachten, dass die Stoßstangen in richtiger Länge in die Ventilstößel eingeschraubt werden und dass zwischen den Schwinghebeln und den Ventilschäften die vorgeschriebene Luft besteht.

Bei der Erläuterung der Steuerung wurde gesagt, dass das Öffnen des Auslassventiles durch die Fliehkraft erfolgt. Wenn man daher die Stoßstange nach außen zieht, oder, was das Gleiche ist, den Schwinghebel auf das Auslassventil drückt, also den Rollenhebel auf den Einlassnocken presst, stellt man den Zustand her, der dem Vorgange beim Vollauf entspricht.

Dieser Vorgang muss beim Regeln der Längen der Stoßstangen Beachtung finden und bei j e d e m Zylinder nachgeahmt werden, um Fehler bei der Einstellung zu ausschließen. Man verfähre dabei wie folgt:

Einen Zylinder nach dem anderen bringe man in die obere Totpunktlage, und zwar in der Verdichtungsperiode. In dieser Stellung muss die Luft zwischen dem Schwinghebel und dem Auslassventilschaft 1,8 bis 2,0 mm betragen, wobei der Schwinghebel leicht das Einlassventil berührt, ohne dieses jedoch zu öffnen. Man drehe den Motor um 90° nach links, sodann um 90° nach rechts und rücke auf den Schwinghebel gegen das Auslassventil zu. D a s A u s l a ß v e n t i l d a r f d a b e i n i c h t g e ö f f n e t w e r d e n k ö n n e n. Es muss diesen beiden Stellungen mindestens 1/10 mm Luft zwischen Schwinghebel und Auslassventilschaft sein, andernfalls die Stoßstange herein- oder herauszuschrauben ist. Aber auch das Einlaßventil darf in der Stellung 90° nach rechts n i c h t geöffnet werden können.

Auf diese Weise ist die Länge j e d e r Stoßstange zu regeln.

Bei neu eingeschliffenen Ventilen vergewissere man sich stets, dass die Luft zwischen Schwinghebel und Auslassventilschaft 1,8 bis 2,0 mm beträgt falls sie geringer ist, sind die Ventilschäfte entsprechend zu kürzen.

#### 4.4.10. Die Einstellung der Zündung

Bei den UR-Motoren ist die Frühzündung auf 26° vor der oberen Totpunktlage eingestellt.

Der Motor wird so gedreht, dass sich der Zylinder 1 in der Verdichtungsperiode befindet und bei UR 2 die Stoßstange des Zylinders 7, UR 3 der Zylinder 3 w a g e r e c h t liegt (Tafel V, VI). In dieser Stellung wird der Magnet, dessen Unterbrecher auf Abriss steht, in Eingriff mit dem Magnetantriebsrad gebracht und an die Aufhängescheibe geschraubt.

Die Einstellung des Zündzeitpunktes stimmt dann für alle Zylinder.

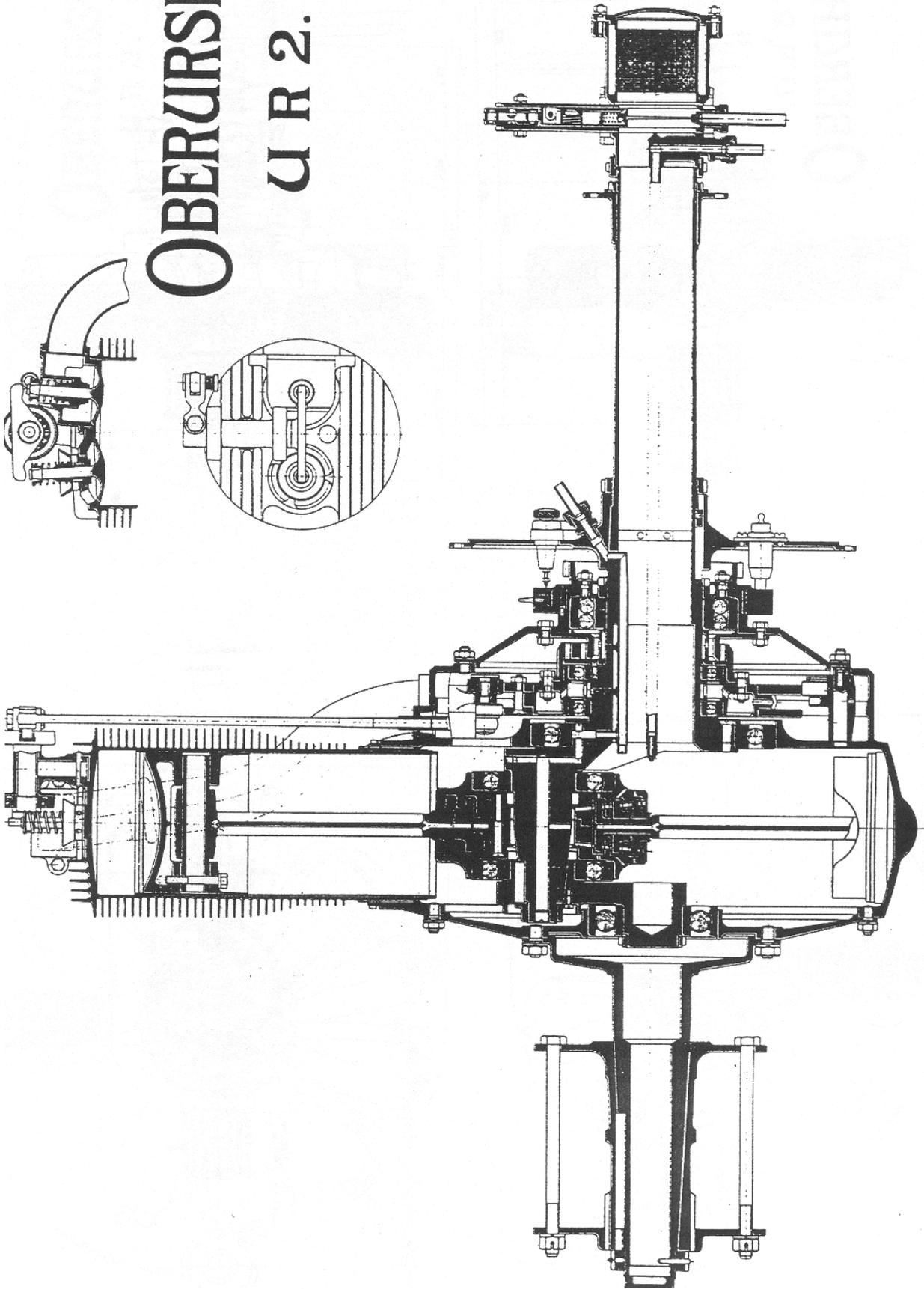
#### 4.5. Anhang: 9 Tafeln

#### Schlussbemerkung

Der Autor und das Fokker-Team-Schorndorf hoffen, dass mit diesem Werklein dem Leser ein weiterer Interessanter Baustein für die Luftfahrttechnische Bibliothek an die Hand gelegt wurde. Eine derartige Zusammenfassung der Motoren der Motorenfabrik Oberursel A.G. fehlte schon seit langem. Selbstverständlich sind wir für jeden ergänzenden Vorschlag aus dem Leserkreis dankbar, der zu einer Vervollkommnung einer dritten Auflage beiträgt. Auch Kritiken und sonstige Anregungen greifen wir jederzeit gerne auf.

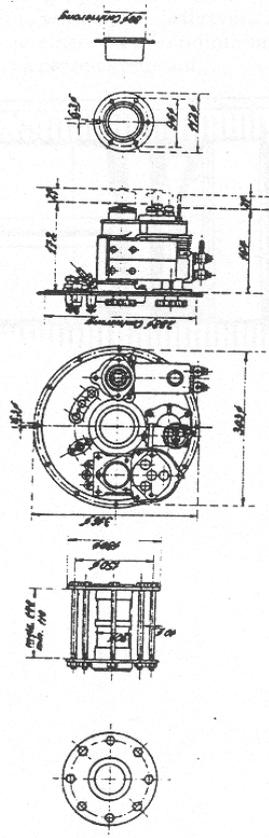
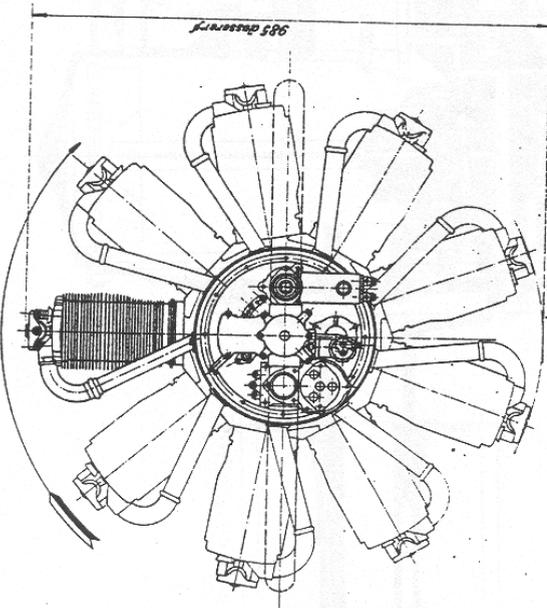
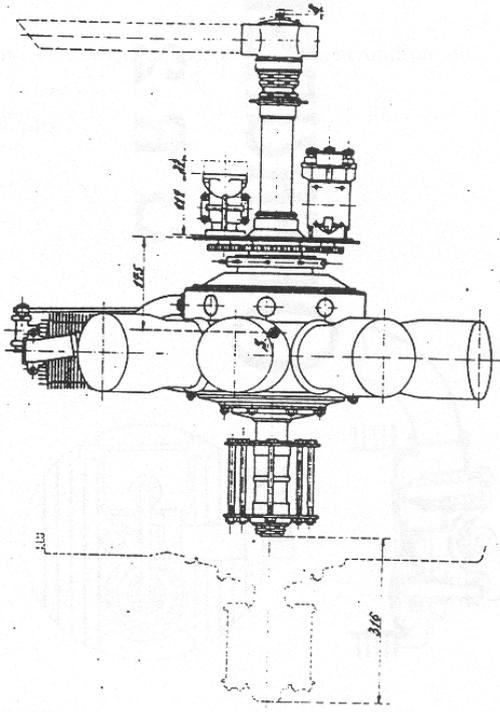
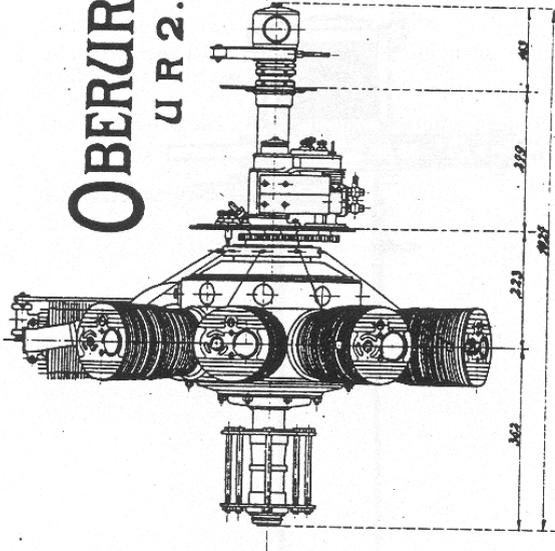
# OBERURSEL

U R 2.



# OBERURSEL

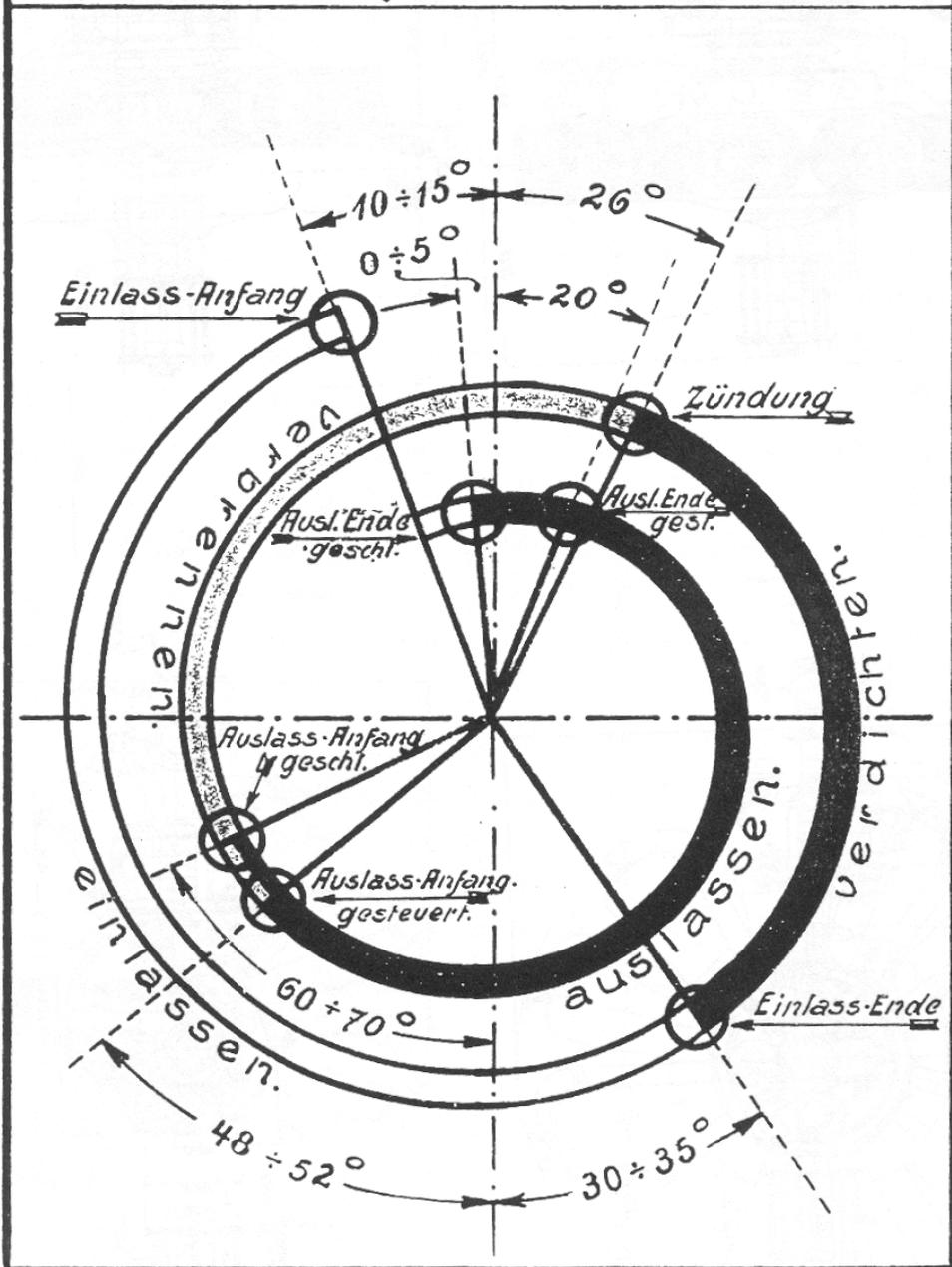
U R 2.





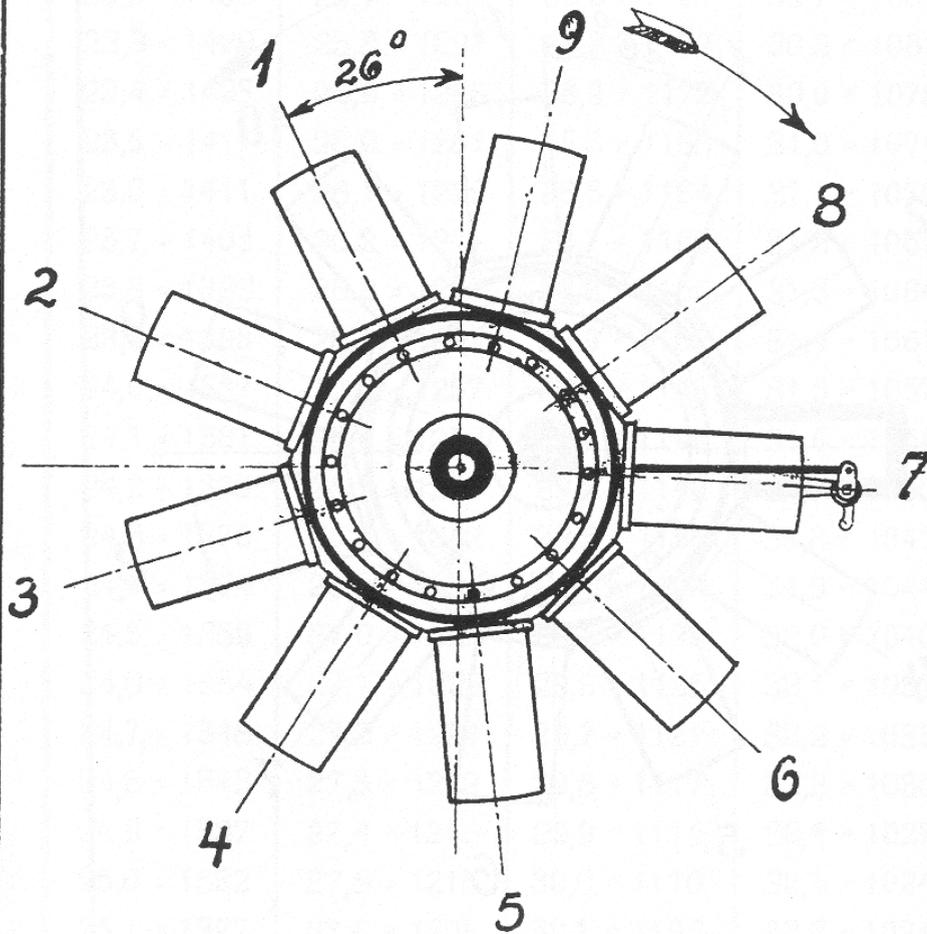
# Tafel IV

## Arbeits-Darstellung für den Umlaufmotor U.R.2, U.R.3.



**Zündungs-Einstellung**  
für den Umlaufmotor U.R.2.

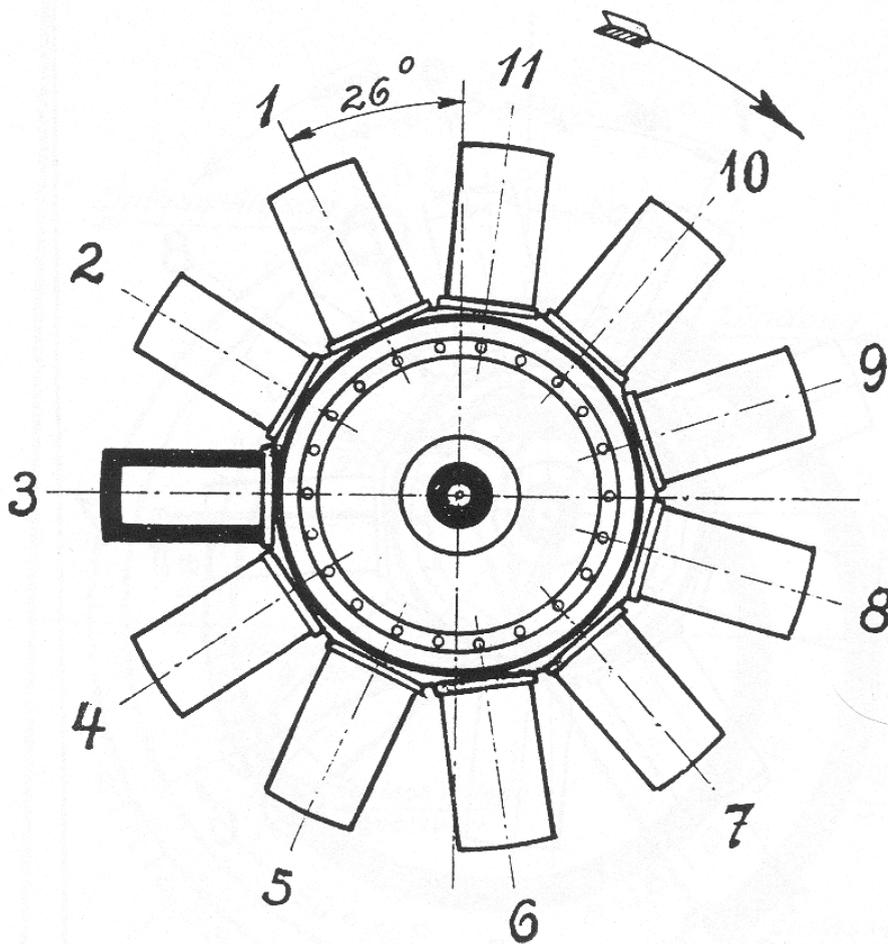
*Vom Vergaser aus gesehen!*



*1 zündet-Steuerstange, Zyl. 7 wagrecht.*

**Zündungs-Einstellung  
für den Umlaufmotor U.R.3.**

*Vom Vergaser aus gesehen!*



*1 zündet — 3 wagrecht.*

## Tafel VII

### *Drehzahlen des Umlaufmotors U.R.2.*

n = Umdrehungen in der Min. (Drehzahl)  
t = Stoppzeit (in Sekunden) für 50 Pulse.

t	n	t	n	t	n	t	n
23,0	= 1447	25,5	= 1306	28,0	= 1189	30,5	= 1091
23,1	= 1441	25,6	= 1301	28,1	= 1185	30,6	= 1088
23,2	= 1435	25,7	= 1296	28,2	= 1181	30,7	= 1084
23,3	= 1429	25,8	= 1291	28,3	= 1177	30,8	= 1081
23,4	= 1423	25,9	= 1286	28,4	= 1172	30,9	= 1078
23,5	= 1417	26,0	= 1281	28,5	= 1168	31,0	= 1074
23,6	= 1411	26,1	= 1276	28,6	= 1164	31,1	= 1070
23,7	= 1405	26,2	= 1271	28,7	= 1160	31,2	= 1067
23,8	= 1399	26,3	= 1266	28,8	= 1156	31,3	= 1064
23,9	= 1393	26,4	= 1261	28,9	= 1152	31,4	= 1061
24,0	= 1387	26,5	= 1257	29,0	= 1148	31,5	= 1057
24,1	= 1381	26,6	= 1252	29,1	= 1144	31,6	= 1054
24,2	= 1376	26,7	= 1247	29,2	= 1140	31,7	= 1050
24,3	= 1370	26,8	= 1242	29,3	= 1136	31,8	= 1047
24,4	= 1364	26,9	= 1237	29,4	= 1132	31,9	= 1044
24,5	= 1359	27,0	= 1233	29,5	= 1128	32,0	= 1040
24,6	= 1354	27,1	= 1229	29,6	= 1125	32,1	= 1037
24,7	= 1348	27,2	= 1224	29,7	= 1121	32,2	= 1033
24,8	= 1343	27,3	= 1219	29,8	= 1117	32,3	= 1030
24,9	= 1337	27,4	= 1215	29,9	= 1114	32,4	= 1027
25,0	= 1332	27,5	= 1210	30,0	= 1110	32,5	= 1024
25,1	= 1327	27,6	= 1206	30,1	= 1106	32,6	= 1021
25,2	= 1321	27,7	= 1202	30,2	= 1102	32,7	= 1018
25,3	= 1316	27,8	= 1198	30,3	= 1099	32,8	= 1014
25,4	= 1311	27,9	= 1193	30,4	= 1095	32,9	= 1011

**Beispiel:** Es werden 50 Pulse in 32,2 Sekunden gezählt.  
Unter t suche 32,2; nebenstehende Zahl, unter  
n = 1033, ist die gesuchte Drehzahl.

## Tafel VIII

### Drehzahlen des Umlaufmotors U.R. 3.

n = Umdrehungen in der Min. (Drehzahl)  
t = Stoppzeit (in Sekunden) für 50 Pulse.

t	n	t	n	t	n	t	n
19,0	= 1435	21,0	= 1298	23,0	= 1185	25,0	= 1090
19,1	= 1427	21,1	= 1292	23,1	= 1180	25,1	= 1086
19,2	= 1420	21,2	= 1286	23,2	= 1175	25,2	= 1081
19,3	= 1412	21,3	= 1279	23,3	= 1170	25,3	= 1077
19,4	= 1405	21,4	= 1273	23,4	= 1165	25,4	= 1073
19,5	= 1397	21,5	= 1267	23,5	= 1160	25,5	= 1068
19,6	= 1391	21,6	= 1262	23,6	= 1155	25,6	= 1064
19,7	= 1384	21,7	= 1256	23,7	= 1150	25,7	= 1060
19,8	= 1377	21,8	= 1251	23,8	= 1145	25,8	= 1056
19,9	= 1370	21,9	= 1245	23,9	= 1141	25,9	= 1052
20,0	= 1363	22,0	= 1239	24,0	= 1136	26,0	= 1048
20,1	= 1356	22,1	= 1233	24,1	= 1131	26,1	= 1044
20,2	= 1349	22,2	= 1228	24,2	= 1127	26,2	= 1040
20,3	= 1343	22,3	= 1222	24,3	= 1122	26,3	= 1037
20,4	= 1336	22,4	= 1217	24,4	= 1117	26,4	= 1032
20,5	= 1329	22,5	= 1212	24,5	= 1113	26,5	= 1028
20,6	= 1323	22,6	= 1206	24,6	= 1108	26,6	= 1025
20,7	= 1317	22,7	= 1201	24,7	= 1103	26,7	= 1021
20,8	= 1311	22,8	= 1195	24,8	= 1099	26,8	= 1017
20,9	= 1304	22,9	= 1190	24,9	= 1095	26,9	= 1013

**Beispiel:** Es werden 50 Pulse in 32,2 Sekunden gezählt.  
Unter t suche 22,2; nebenstehende Zahl, unter  
n = 1228, ist die gesuchte Drehzahl.

# Tafel IX

## Verteilung der Kolbenringe für den Umlaufmotor U.R.2. u. U.R.3.

