

# HEINKEL-Club Deutschland e.V.

Eckhard von Rönn-Haß

## Zündungseinstellung in Theorie und Praxis

gültig für folgende Heinkel-Fahrzeuge

Roller:

103 A0 103 A1 103 A2

Kabinen:

150 B1 154 B0 154 B1 153 B2

\* \* \* \* \*

Artikel aus Heft 2/1998 der INFO des Heinkel-Club Deutschland e.V.

Abweichend von der Angabe auf Seite 10, dass die Federn für Bosch- und Siba-Zündversteller identisch sind, wurde erst im Jahr 2010 festgestellt, dass dies falsch ist. Der Fehler beruht auf der Tatsache, dass in den originalen Ersatzteil-Katalogen von 1961 in beiden Fällen dieselbe Ersatzteilnummer angegeben war.

Inzwischen werden von der Heinkel Fahrzeugteile Vertriebs-GmbH die unterschiedlichen Federn unter folgenden Ersatzteilnummern vertrieben:

21.1705 Feder für Fliehkraftversteller Siba  
21.1709 Feder für Fliehkraftversteller Bosch

Eckhard von Rönn-Haß

# Zündungseinstellung in Theorie und Praxis

## Der Zündzeitpunkt

Häufig wird über den richtigen Zündzeitpunkt unserer Heinkel-Fahrzeuge ebenso wie über die beste Methode zur Zündeneinstellung diskutiert. Diese Fragen habe ich etwas genauer untersucht und möchte die Ergebnisse meiner Bemühungen hiermit veröffentlichen. Vorweg muß ich allerdings betonen, daß ich für alle Berechnungen und Messungen keine Gewähr übernehmen kann, wenngleich ich alle mir zur Verfügung stehenden Meß- und Berechnungsmethoden sorgfältig angewendet habe.

Die von der Heinkel Fahrzeugteile Vertriebs-GmbH als Kopien angebotenen Montageanleitungen entsprechen den Originalanleitungen der Firma Heinkel aus der Zeit der Herstellung unserer Fahrzeuge. In der Montageanleitung für 103 A2/1 (Best.-Nr. 99.2210) ist im Anhang (103 A2) bei *Zündeneinstellung* folgende Angabe zu finden: "Spätzündung: 0,6-0,8 mm v.o.T. mit Zündeneinstellgerät 404/W10 bzw. 10° v.o.T. (bei Einstellung mit Gradscheibe)". Der Begriff Spätzündung sollte besser *spätester Zeitpunkt der Vorzündung* heißen. Die Zündung soll nämlich 10° vor Erreichen des oberen Totpunktes erfolgen. Dies gilt für die manuelle Einstellung bei stehendem Motor, ebenso wie für den mit Leerlaufdrehzahl laufenden Motor. Dieser Zeitpunkt ist auf dem Lüfterrad mit S.P gekennzeichnet. Bei zunehmender Drehzahl soll der Zündzeitpunkt dann bis zur Stellung F.P weiterwandern. Dieser Punkt würde entsprechend als *frühester Zeitpunkt der Vorzündung* zu bezeichnen sein. Dazu mehr im Abschnitt Zündverstellung.

Das Zündeneinstellgerät 404/W10 mit Meßuhr (Best.-Nr. 11.1882) wurde seinerzeit von Heinkel als genauere Einstellmethode empfohlen und sollte daher der Einstellung mit Hilfe der S.P-Markierung vorgezogen werden.

In der Kundendienstmitteilung Nr. 19/55 vom 21.9.1955 heißt es dazu:

"Für die Zündeneinstellung unserer Roller-Modelle sowie des Mopeds haben wir einen Halter für eine Meßuhr gefertigt, der unter der Ersatzteil.Nr. 404/W10 zum Preis von DM 21,-, netto, bezogen werden kann."

Sucht man nun in der oben erwähnten Montageanleitung für 103 A2/1 den entsprechenden Einstellwert für den 103 A1 auf Seite 3, so findet man hier einen abweichenden Wert von 0,3-0,5 mm v.o.T. Derselbe Wert findet sich auch in der Montageanleitung für 103 A0 (Best.-Nr. 99.2211) auf der Seite 3. Diese Angaben sind offensichtlich falsch, wie ich später noch erläutern werde. Daher erfolgte wohl auch die Kundendienstmitteilung 1/61 vom 21.8.1961:

"Betr.: Motorroller "HEINKEL TOURIST", HEINKEL KABINE", "HEINKEL PERLE" Zündeneinstellung

Für die Zündeneinstellung unserer Fahrzeuge gelten ab sofort folgende Einstelldaten: (gemessen mit Zündeneinstellgerät 404 W/10)

Motor-Typ	Spätzündung	Unterbrecherkontakt-Abstand	
401 A-0	0,7 - 0,9 mm v.o.T.	0,35 - 0,40 mm	(101 A0; 150 cm <sup>3</sup> )
404 A-1	0,6 - 0,8 mm v.o.T.	0,40 - 0,45 mm	(102 A1)
407 A-0, 407 A-1	0,6 - 0,8 mm v.o.T.	0,40 - 0,45 mm	(103 A0, 103 A1)
407 B-0	0,6 - 0,8 mm v.o.T.	0,40 - 0,45 mm	(150; Kabine)
408 B-0, 408 B-1	0,6 - 0,8 mm v.o.T.	0,40 - 0,45 mm	(154; Kabine)
477 A-1	2,4 - 2,5 mm v.o.T.	0,30 - 0,40 mm	(110 A2; Perle)

Wir bitten Sie, bei Kundendienstinspektionen diese Einstellungen zu berücksichtigen."

Zum besseren Verständnis habe ich in Klammern die Zuordnung der bekannteren Fahrzeugtypen zu den Motoren angegeben.

Aus einer Leserzuschrift von 1961 (nachzulesen in INFO 1/94 Seite 25):

"... Bin Besitzer eines Heinkel-Tourist 1956 ...

Unter der Rubrik "Tips von Onkel Walter", Ausgabe Dezember 1960, las ich in einer Antwort, daß der Zündzeitpunkt 0,7-0,9 mm v.o.T. liegt. Mir war bisher bekannt, daß der Zündzeitpunkt 0,3-0,5 mm v.o.T. liegt. Wie ist das zu verstehen?  
H.K., Offenbach/Main

Antwort:

Im Heft Dezember 1960 war die Rede von einem Tourist 150 ccm, Baujahr 1954. Ihr Tourist ist aber Baujahr 1956 mit einem Hubraum von 175 ccm und hat einen Zündzeitpunkt von 0,6 - 0,8 mm v.o.T. Die Zündeinstellung 0,3-0,5 mm v.o.T. ist nicht mehr gültig."

Die Konsequenz daraus ist, daß für alle 175 cm<sup>3</sup> und 200 cm<sup>3</sup>-Viertakt-Motoren in Rollern und Kabinen, auch 407 B-1 und 408 B-2 (jeweils Kabine), nur noch der Wert 0,6-0,8 mm v.o.T. gültig ist.

Um nun die Beziehung zwischen der Einstellmethode mittels Zündeinstellgerät und der einfacheren Methode, die Markierung S.P heranzuziehen, zu klären, hatte ich mir vorgestellt, den Wert für die Meßuhr mit Hilfe von Winkelfunktionen nachberechnen zu können. Tatsächlich ist das aber nicht ganz so einfach. Zunächst läßt sich ohne Probleme der Hub des Kolbens für die letzten 10° Kurbelwellendrehung ermitteln. Der Radius der Kreisbewegung des Pleuelzapfens ist gleich dem halben Hub; das Pleuel hat eine Länge von 110 mm. Der gesuchte Wert beträgt 0,5968 mm. Nur jetzt steht der Betätigungsstift für die Meßuhr nicht senkrecht sondern im Winkel von 45° zur Bewegungsrichtung des Kolbens. Das würde eigentlich eine Verlängerung des Meßweges um  $\sqrt{2}$  bewirken. Obendrein ist der Kolbenboden aber noch gewölbt. Das bewirkt wiederum, daß beim Drehen der Kurbelwelle zwar einerseits der Meßstift weiter nach oben geschoben wird, andererseits aber auf dem schrägen Kolbenboden etwas weiter nach außen rutscht, wo der Kolben niedriger ist. Das führt letztlich zu einem kleineren Faktor als  $\sqrt{2}$ . Daher habe ich es dann doch mit der gleich anschließend beschriebenen tatsächlichen Messung bewenden lassen und mit Hilfe des für 10° Vorzündung gemessenen Meßwerts 0,66 mm den gesuchten Faktor mit 1,105 bestimmt. Dieser Korrekturfaktor wäre aber bei jeder Stellung wieder ein anderer. Daher habe ich mich entschlossen, auf die Berechnung ganz zu verzichten. Zur Messung der Werte habe ich bei einem Motor mit einer neuen Kurbelwelle (kein Spiel) und neuem KS-Kolben (keine Verbrennungsrückstände) die Unterbrecherplatte ausgebaut und an dem Nocken einen 250 mm langen Zeiger aus Draht befestigt. Eine dazu passende Gradskala, bei der Abstand zwischen den Skalenstrichen für jedes einzelne Grad über 4 mm betrug und damit für eine ausreichende Ablesegenauigkeit sorgte, wurde gezeichnet.

Die Meßreihe brachte folgende Ergebnisse:

Im Bereich O.T bis S.P:

Meßuhr (mm)	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Grad	0,0	4,2	5,3	6,8	8,0	8,8	9,5	10,2	10,9	11,5

Im Bereich F.P:

Meßuhr (mm)	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9
Grad	30,2	30,4	30,7	31,0	31,2	31,4	31,7	32,0	32,2	32,4

Wie man sieht, wollen die in den Montageanleitungen 103 A0 bzw. 103 A1 genannten Einstellvorschriften einfach nicht zusammenpassen. 0,3-0,5 mm bzw 8° bis 10° heißt es dort. Passen würden die Gradzahlen 6,8° bis 8,8°. Auch die Angaben für die Frühzündung passen nicht, wie man selbst nachprüfen kann.

Die Markierung **S.P** liegt exakt bei 10°. Das hatte ich bereits zuvor an ausgebauten Lüfterrädern von Bosch- sowie Siba-Anlagen ausgemessen. Wenn sichergestellt ist, daß die Markierung **O.T** genau mit dem oberen Totpunkt übereinstimmt (einmalige Überprüfung mittels Zündstellgerät 404/W10), steht einer Zündzeitpunkteinstellung mittels der üblichen Prüflampe unter Nutzung dieser Markierung eigentlich nichts im Wege, vorausgesetzt, man schaut beim Einstellen nicht schief auf das Lüfterrad. Die Messung mit Meßuhr ist natürlich auch ok, vorausgesetzt, man beachtet für alle oben angegebenen Fahrzeuge die Einstellvorschrift von 1961, nämlich: 0,6-0,8 mm v.o.T.

Interessant ist, daß im 102 A1 schon das Lüfterrad des späteren 103 A0 montiert war (also mindestens schon seit 1954). Meine Vermutung geht dahin, daß der Wert 10° der ursprünglichen Festlegung entspricht, und bei Einführung des Zündstellgeräts 1955 mit der Einstellvorschrift 0,3-0,5 mm ein für längere Zeit unbemerkter Rechen- oder Meßfehler unterlaufen ist. Die spätere kommentarlose Berichtigung der Werte (s.o.) dürfte meine Vermutung bestätigen.

### **Der Schließwinkel**

Zum Schließwinkel heißt es in der Fachkunde Fahrzeugtechnik des Europa Verlags:

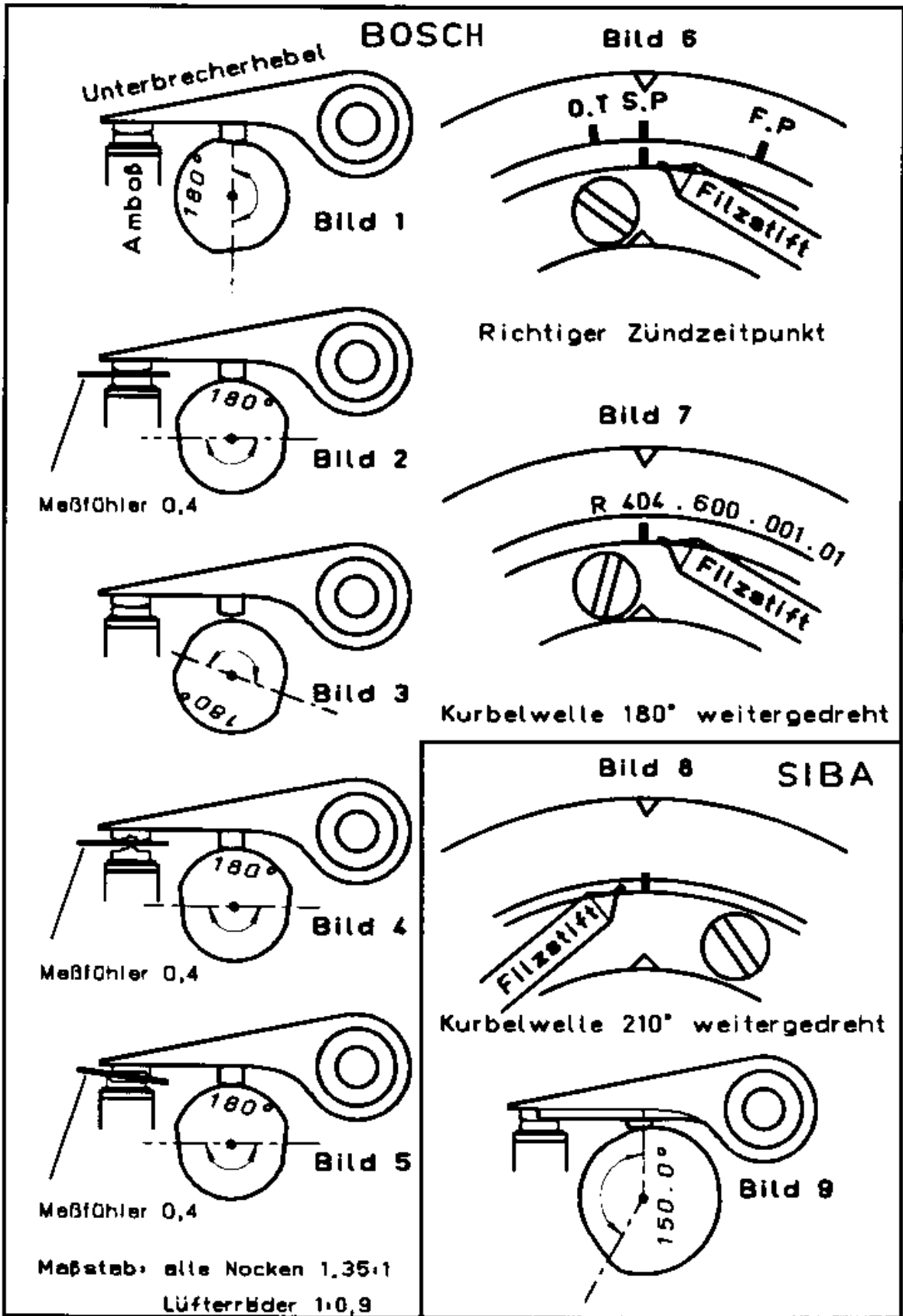
"Der Kontaktabstand darf bei voll aufgelaufenem Nocken nicht mehr als 0,3 mm bis 0,4 mm betragen, damit genügend Zeit zum Aufbau des Magnetfeldes in der Zündspule bleibt. Er wird durch Verschieben des Ambosses eingestellt. Jede Änderung des Kontaktabstandes ändert auch den Zündzeitpunkt. An den Kontaktstiften bilden sich nach längerem Betrieb durch Kontaktwanderung Höcker und Vertiefungen. Das erschwert die Messung des Kontaktabstandes mit einem Meßfühler."

Weiter heißt es dazu in einem Lernprogramm von Bosch aus dem Jahre 1971:

"Früher konnte man den Schließwinkel nicht messen. Heute wird der Schließwinkel elektronisch gemessen; der Kontaktabstand selbst ist nicht so wichtig. Mit einem Schließwinkeltester messen Sie bei laufendem Motor."

Was ist nun der Schließwinkel? Die Bilder der nächsten Seite erklären ihn. In Bild 1 hat der Nocken gerade die Stellung erreicht, bei der der Unterbrecherhebel abhebt und damit die Zündspule zum Erzeugen des Zündfunken anregt. Für die nächsten 180° (gilt für die Bosch-Anlagen der Heinkel-Fahrzeuge) bleibt der Kontakt geöffnet. Bei richtiger Einstellung muß jetzt ein Meßfühler 0,4 mm zwischen die Kontakte passen (Bild 2). Wenn der Winkel von 180° durchlaufen ist, schließt der Kontakt wieder und bleibt jetzt für die nächsten 180° geschlossen (Bild 3). Dieser Winkel ist der **Schließwinkel**. In den Bildern 4 und 5 sind Fälle von Kraterbildung bzw. Gratbildung dargestellt. Es ist leicht einsichtig, daß der Kontaktabstand jetzt größer ist, als durch den Meßfühler ermittelt.

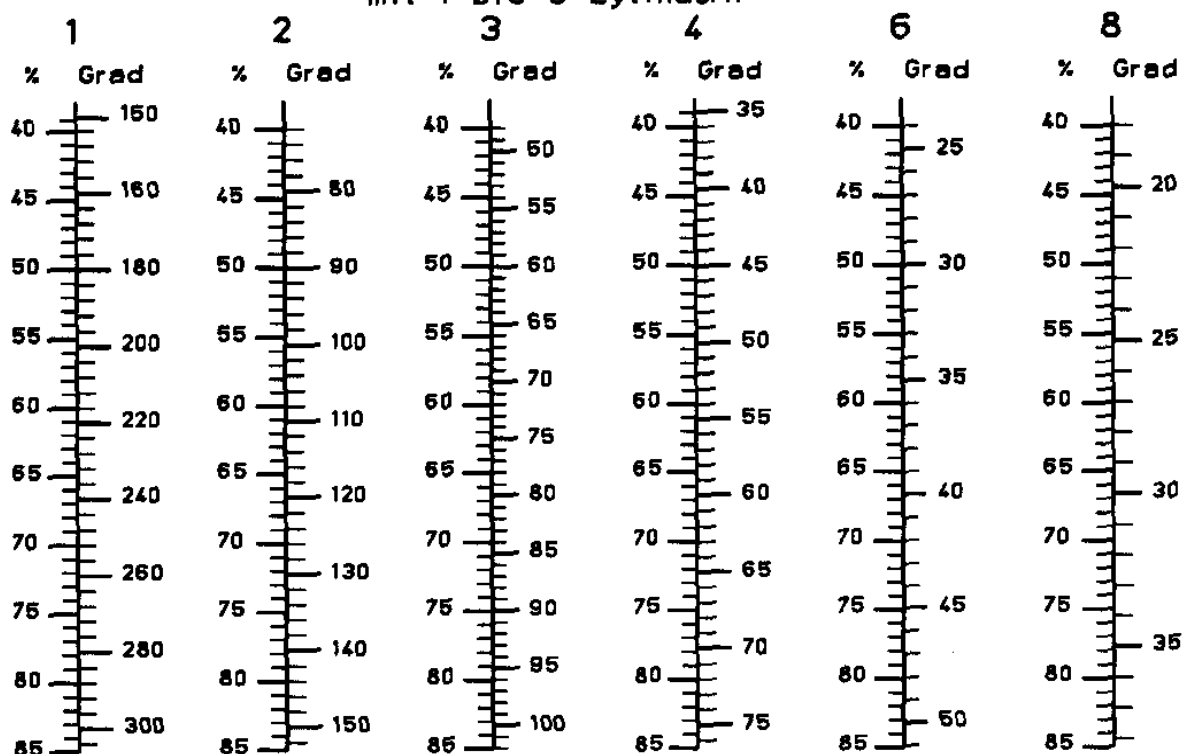
Wenn man keinen Schließwinkeltester besitzt, gibt es dennoch eine einfache Möglichkeit, der genauen Messung. Ich habe dazu die Nocken der Bosch-Anlage und der Siba-Anlage vermessen und für den Schließwinkel des Nockens der Bosch-Anlage einen Wert von 180° sowie den des Nockens der Siba-Anlage einen Wert von 150°



ermittelt. Um die Vorgehensweise besser verstehen zu können, müssen wir uns jedoch noch mit ein wenig Theorie befassen.

Allgemein hängt die Größe des Schließwinkels von der Anzahl der auf dem Nocken befindlichen Erhebungen ab. Bei Viertaktmotoren befindet sich der Nocken in der Regel auf der Verteilerwelle, die mit halber Kurbelwellendrehzahl angetrieben wird, da ja jeder Zylinder erst nach jeder zweiten Umdrehung der Kurbelwelle zündet. Wenn die Kurbelwelle bei einem Vierzylinder-Viertaktmotor zwei Umdrehungen gemacht hat, sind also 4 Zündungen erfolgt. Da die Verteilerwelle dabei aber nur eine Umdrehung macht, müssen auf ihr also 4 Erhebungen sein. Damit bleibt für die Zeit, in der der Kontakt einmal offen und einmal geschlossen ist, nur ein Winkel von 90°. Demzufolge muß der Schließwinkel auch viel kleiner sein, als vorhin beim Heinkelmotor beschrieben. Er liegt in der Regel bei 50°. Das sind 55% von 90°. Man kann den Schließwinkel also auch in % angeben. Das hätte den Vorteil, daß man auf einem Schließwinkeltester nur eine Skala brauchte. Leider ist das meistens nicht der Fall, sondern es sind mehrere Skalen für verschiedene Zylinderzahlen aufgebracht, wobei der Ein-Zylinder-Motor in der Regel nicht berücksichtigt ist. Um diese Zusammenhänge noch etwas besser zu verdeutlichen, habe ich folgende Vergleichsskalen angefügt.

Schließwinkel in % und Grad für Viertakt-Motoren mit 1 bis 8 Zylindern



Grundsätzlich können die Vergleichsskalen auch für Zweitakt-Motoren verwendet werden. Dabei entscheidet über die Wahl der richtigen Skala letztlich nur die Anzahl der Erhebungen auf dem Nocken. Bei den Drei-Zylinder-Motoren von **DKW** wurde für jeden Zylinder eine eigene Zündspule verwendet. Der Nocken hatte nur *eine* Erhebung, dafür wurden von diesem Nocken gleich drei Unterbrecher im Abstand von  $120^\circ$  betätigt. Der Schließwinkel bezog sich also auf  $360^\circ$ . Anders beim **Saab 93** von 1956 und seinen Nachfolgern Saab 95 und 96: Sie hatten einen bei **Heinkel** gebauten Drei-Zylinder-Zwei-Takt-Motor. In der Zeitschrift Oldtimer Markt, Heft 9/96 ist auf den Abbildungen der Seiten 10 und 18 zu erkennen, daß hier nur eine Zündspule verwendet wurde. Also hatte der Motor einen Verteiler, der entweder von der Kurbelwelle oder aber vielleicht auch von der Ölpumpenwelle (vergl. Beschreibung ebenda S. 16f.) angetrieben wurde. Der Verteilernocken mußte also drei Erhebungen besitzen, wodurch sich der Schließwinkel nun auf  $120^\circ$  beziehen mußte. Eine Besonderheit stellt auch der **Viertakt-Heinkelmotor** unserer Fahrzeuge dar. Eigentlich brauchte der Motor ja nur bei jeder zweiten Umdrehung zu zünden. Das würde aber bedeuten, daß der Unterbrecherkontakt auf der Nockenwelle angebracht werden müßte. Dazu wäre eine zusätzliche Durchführung durch das Motorgehäuse (zusätzl. Abdichtung) nötig. Daher hat man sich, wie wohl allgemein bei Ein-Zylinder-Viertakt-Motoren üblich, dafür entschieden, den Unterbrecherkontakt von der Kurbelwelle direkt antreiben zu lassen, und damit hinzunehmen, daß bei *jeder* Umdrehung eine Zündung erfolgt. Das bedeutet, daß einmal nach dem Verdichten gezündet wird, was ja auch richtig ist, und zum zweiten Mal, wenn die letzten verbrannten Gase gerade noch zum Auslaß hinausströmen. Die Verbrennungsenergie dieser Gase ist aufgebraucht, und daher kann der eigentlich unnötige Zündfunke keine weitere Verbrennung bewirken. Man nimmt dafür in Kauf, daß die Lebensdauer der Unterbrecherkontakte etwa halbiert wird. Entscheidend ist aber auch hier ausschließlich die Tatsache, daß der Nocken nur eine Erhebung hat. Daher bezieht sich der Schließwinkel auf  $360^\circ$ , womit für unsere Heinkelmotoren die Skala für Ein-Zylinder-Motoren gültig ist.

#### **Nun zur Praxis beim Heinkel:**

Wie schon vorher angegeben, beträgt der Schließwinkel bei der **Bosch-Anlage** (103 A1 und 103 A2)  $180^\circ$ . Daraus ergibt sich eine besonders einfache Möglichkeit, den Schließwinkel, auch ohne elektronisches Meßgerät, zu kontrollieren. Wie in Bild 6 und 7 dargestellt, kann man mit einem Filzstift zwei Markierungen auf dem Lüfterrad anbringen, und zwar eine beim Zündpunkt **S.P** und eine zweite nach genau  $180^\circ$  Drehung der Kurbelwelle, wobei die Schraube, die dem **O.T** gegenüberliegt, die im Bild 7 gezeichnete Stellung einnimmt. Der Schließwinkel ist genau auf  $180^\circ$  bzw. 50% eingestellt, wenn die Prüflampe bei **S.P** angeht und bei der zweiten Markierung wieder ausgeht. (Beispiel: Lampe zu spät aus => Schließwinkel zu klein => Kontakte enger stellen.) Bei der **Siba-Anlage** (103 A0) hat der Nocken eine andere Form (siehe Bild 9) und daher auch einen anderen Schließwinkel, nämlich nur  $150^\circ$  bzw. 38%. Das macht das Anbringen der zweiten Markierung etwas schwieriger. In Bild 8 ist die Stelle dargestellt, die nach  $210^\circ$  (Rechts-) Drehung der Kurbelwelle ( $360^\circ - 150^\circ = 210^\circ$ ) erreicht wird. Die im Bild 8 dargestellte Schraube ist wiederum die Schraube, die der Schraube bei **O.T** genau gegenüberliegt.

## Zündverstellung

In dem bereits erwähnten Fachkundebuch des Europa Verlages von 1968 heißt es:

"Wegen des Zündverzugs muß der Zündfunke etwa  $\frac{1}{1000}$  Sekunde vor OT überspringen. Dieser Zeit entspricht eine bestimmte Kolbenstellung (in mm vor OT) oder ein bestimmter Kurbelwinkel (in Grad vor OT). Da die Motordrehzahlen sehr verschieden sein können, muß eine Zündverstellung möglich sein. Bei einer Motordrehzahl von  $6000 \frac{U}{\text{min}}$  ergibt sich für  $\frac{1}{1000}$  Sekunde ein Kurbelwinkel von  $36^\circ$ . Der Verstellbereich muß sich also von  $0^\circ$  bis etwa  $40^\circ$  vor OT erstrecken."

Im Anhang 103 A2 der Montageanleitung 103 A2/1 finden sich zur Zündverstellung gar keine Angaben. Auf Seite 3 (gültig für 103 A1) ebenso wie in der Montageanleitung für 103 A0 findet sich folgende Angabe: "Frühzündung: 6,5-7,0 mm v.o.T bzw.  $33^\circ$ - $35^\circ$  v.o.T. (bei Einstellung mit vollständig geöffnetem Regler)". Auch die Beschreibung auf Seite 27 der Montageanleitung (103 A2/1) gibt keinerlei Hinweis, wie man diesen Wert überprüfen könnte. Wie sollte man bei stehendem Motor die Fliehkraftgewichte des hinter der Unterbrecherplatte verborgenen Selbstverstellers bewegen? Doch wohl nicht durch Verdrehen des Nockens mit einer Zange!

Es gibt nur *eine* praktikable Möglichkeit der Überprüfung der Selbstverstellung: das ist die Verwendung einer Zündzeitpunkt-Pistole (Stroboskop-Lampe). Diese Geräte fanden in den 60er Jahren Eingang in die Werkstätten und erleichterten die Einstellung und Überprüfung der Zündanlagen erheblich. Wenn man nun mit einer solchen Lampe die Selbstverstellung überprüfen will, dann reicht es nicht, zu wissen, welches der größte Verstellwinkel ist (beim Heinkel-Motor die Stellung F.P, sondern man muß auch wissen, bei welcher Drehzahl die Verstellung beginnt, und bei welcher Drehzahl sie aufhört. Dazu gibt es in der gesamten Heinkel-Literatur, die mir bekannt ist, keinerlei Hinweise. Daher hatte ich bisher auch keinerlei Veranlassung gesehen, mir ein derartiges Gerät zuzulegen. Erst die nähere Beschäftigung mit dieser Thematik hat mich dazu gebracht, diese fehlenden Werte selbst zu ermitteln.

Zu diesem Zweck habe ich einen ungebrauchten Selbstversteller (Bosch) und einen neuwertigen Selbstversteller (Siba) auf einem selbst angefertigten kleinen Prüfstand ausgemessen. (Beschreibung der Prüfmethode am Ende dieses Berichts). Die Messung der beiden Selbstversteller ergab so geringe Unterschiede, daß die auf der nächsten Seite abgebildete Kennlinie für beide Versteller gilt. Aus der Kennlinie ist leicht ersichtlich, daß bei Leerlaufdrehzahl (ca.  $850 - 950 \text{ min}^{-1}$ ) noch keine Verstellung erfolgt. Die Verstellung soll bei ca.  $1400 \text{ min}^{-1}$  beginnen und bei ca.  $3400 \text{ min}^{-1}$  enden, wenn die Fliehkraftgewichte ganz ausgefahren sind. Der Verstellwinkel beträgt dabei  $21,5^\circ$ . Das ergibt zusammen mit den  $10^\circ$  Vorzündung bei Leerlauf einen Wert von  $31,5^\circ$ . Dieser Wert entspricht genau der Markierung F.P auf dem Lüfterrad. Auch dieser Wert weicht von der zuvor erwähnten Angabe in der Montageanleitung ab. Messungen mit der Zündzeitpunkt-Pistole haben ergeben, daß die Markierung F.P genau stimmt, was besagt, daß der Wert  $31,5^\circ$  wohl der richtige ist. (Der Unterschied ist letztlich nicht erheblich).

### Nun wieder zur Praxis:

Ich habe mir im Elektronik-Versand eine Zündzeitpunkt-Pistole (für weniger als DM 100.-) gekauft. Sie ist mit 4 Zuleitungen am Fahrzeug anzuschließen: Batterie (-), Batterie (+), Klemme 1 an der Zündspule und der induktive Sensor wird über das Zündkerzenkabel geschoben; also ganz einfach anzuschließen. Dieses Gerät besitzt



eine helle Xenon-Blitzlicht-Lampe (Geräte mit Neon-Glimmlampe sind nicht zu empfehlen, da viel zu dunkel) und ein analoges (Zeiger-) Meßgerät, das mit Hilfe eines Schiebeschalters von Drehzahlmessung auf Schließwinkelmessung umgeschaltet werden kann. Die Skalen sind zwar nur für 4- bzw. 6-Zylinder-Motoren ausgelegt. Da wir aber inzwischen den Schließwinkel anhand der Vergleichsskalen umrechnen können, und auch die Umrechnung der Drehzahl keine Probleme macht, eignet sich dieses Gerät sehr gut zur vollständigen Überprüfung und Einstellung der Zündung.

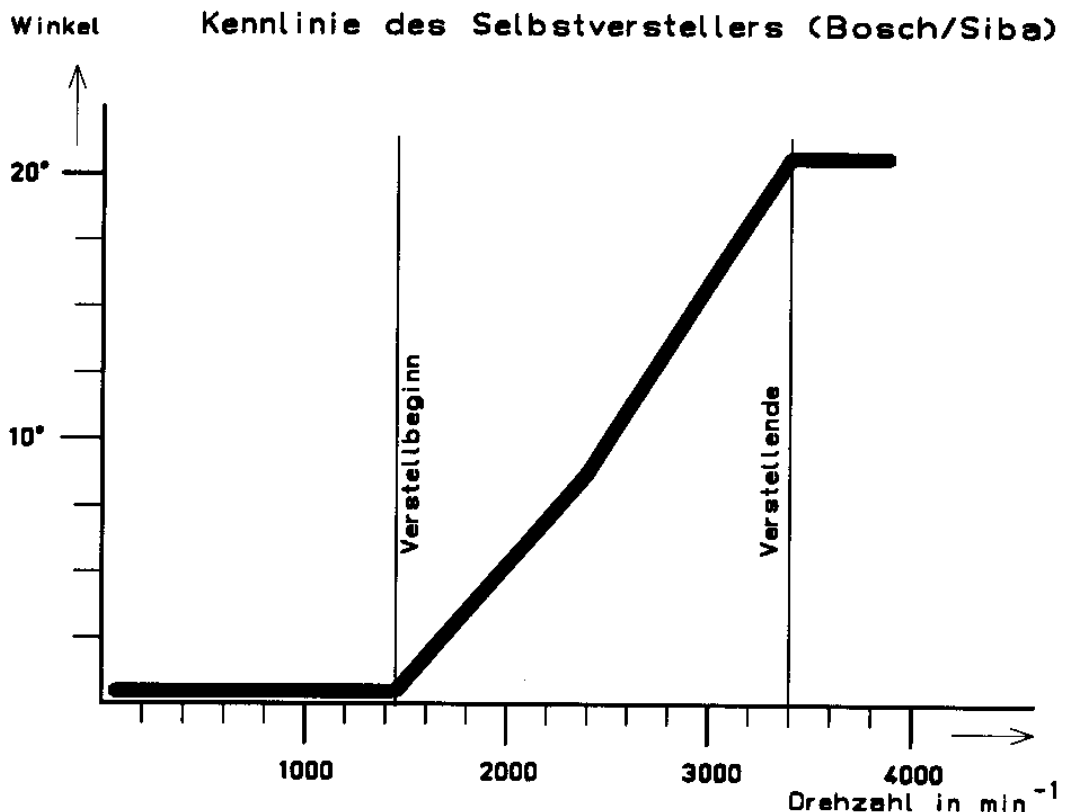
**Die Werte:**

**Schließwinkel:** **Bosch:** 180° (50%) entspricht auf der Skala 4 Zyl 45°  
**Siba:** 150° (38%) entspricht auf der Skala 4 Zyl 35°

**Drehzahl:** Die auf der Skala 4 Zyl angegebenen Werte stellen den halben Drehzahlwert vom Heinkel-Motor dar.

Wir können jetzt also mit der Zündzeitpunkt-Pistole alle Messungen vornehmen.

1. Im Leerlauf: **Zündzeitpunkt** bei **S.P**
2. Im Leerlauf: **Schließwinkel** (da der Zeiger bei Leerlaufdrehzahl etwas zittert, empfiehlt es sich, etwas Gas zu geben.) Im Prinzip ist der Schließwinkel von der Drehzahl unabhängig. Bei höherer Drehzahl können kleine Meßfehler von 2 bis 3 Grad auftreten.
3. **Zündverstellung:** Verstellbeginn bei 1400 min<sup>-1</sup> (Skala 4 Zyl: 700 min<sup>-1</sup>)  
 Verstellende bei 3400 min<sup>-1</sup> (Skala 4 Zyl: 1700 min<sup>-1</sup>)



Die Angabe auf der vorigen Seite, daß die Anzeige der Drehzahl (4 Zyl) den halben Wert und nicht ein Viertel des Drehzahlwertes beim Heinkel-Motor ergibt, läßt sich dadurch erklären, daß, wie wir ja wissen, der Heinkel-Motor bei *jeder* Umdrehung zündet und nicht nur bei jeder zweiten, wie der Vier-Zylinder-Motor.

Sollte sich bei der Überprüfung der Selbstverstellung ein zu früher Verstellbeginn und auch ein zu frühes Verstellende ergeben, so ist das darauf zurückzuführen, daß die Schraubenfedern WSF 89 Z 46 X (Best.-Nr. 21.1709, bei Bosch und Siba identisch) des Selbstverstellers schlapp geworden sind. Bei sehr schneller Verstellung ist auch ein Federbruch wahrscheinlich. In diesem Fall muß das Lüftergehäuse auf der Lichtmaschinenseite abgebaut werden, um den Selbstversteller dann hinter dem mit 4 Schrauben am Anker befestigten Deckblech zu erreichen. Beim Entfernen des Selbstverstellers braucht man sich seine Stellung nicht zu merken, da die beiden Befestigungsbohrungen so versetzt sind, daß die Montage nur in der richtigen Einbaustellung möglich ist.

### **Ergänzende Hinweise**

- Mit etwas Geschick läßt sich der **Schließwinkel** auch bei laufendem Motor einstellen. die Zündzeitpunkt-Pistole liegt dabei auf dem Boden, sodaß man das Meßinstrument beobachten kann. In jeder Hand befindet sich ein Schraubendreher. Wenn man nun die Befestigungsschraube des Ambosses löst, kann man mit dem anderen Schraubendreher den Amboß verschieben und die Befestigungsschraube wieder festziehen, sobald sich der richtige Schließwinkel eingestellt hat. Mit etwas erhöhter Drehzahl den Zeiger zur Ruhe bringen und das Ergebnis kontrollieren. Bei PKW wurde seinerzeit empfohlen, den Schließwinkel bei abgenommener Verteilerkappe während der Betätigung des Anlassers (der Motor konnte so nicht anspringen) einzustellen. Es gab dafür extra einen Fernbedienknopf für den Anlasser.
- Auch der **Zündzeitpunkt** kann bei laufendem Motor verstellt werden. Dabei muß man allerdings die Zündzeitpunkt-Pistole in einer Hand halten. Nach der Einstellung des richtigen Zündzeitpunktes nochmal den Schließwinkel kontrollieren.
- Diese Methode gilt auch für kontaktgesteuerte **Transistor-Zündanlagen**. Bei kontaktgesteuerten **HKZ** (Hochspannungs-Kondensator-Zündanlagen) muß die dritte Anschlußleitung der Zündzeitpunkt-Pistole für die Schließwinkel und Drehzahlmessung an der vom Unterbrecher abgehenden Leitung angeschlossen werden und nicht an der Klemme 1 der Zündspule!
- Bei **kontaktlosen Zündanlagen** gibt es keine Schließwinkелеinstellung
- Alle bis hier gemachten Angaben beziehen sich auf die Fahrzeuge: 103 A0 (Siba) 103 A1, 103 A2 und Kabinen 150 B1, 154 B0, 154 B1, 153 B2 (Bosch)
- Bezüglich des Zündzeitpunktes **S.P** gelten für die restlichen Fahrzeuge die auf der ersten Seite meines Berichts abgedruckten Werte der Kundendienstmitteilung von 1961. Für den Zwei-Takt-Roller 14.00 gilt laut Montageanleitung für F.P ein Wert von 2,45 mm v.o.T. (mit Zündstellgerät 404/W7) bei ausgeschwenktem Fliehkewicht.
- Da mir die folgenden Fahrzeuge nicht zur Verfügung stehen, kann ich bezüglich Schließwinkel und Zündverstellung **keine Angaben** machen:  
101 A0, 102 A1, 14.00, 150 B0 (Kabine) und 110 A2 (Perle).

Ich würde mich freuen, wenn die Typenreferenten oder sachverständige Besitzer solcher Fahrzeuge hierzu einen Beitrag leisten könnten.

#### **Meßanordnung zur Ermittlung des Schließwinkels**

Den ausgebauten Selbstversteller in eine Drehmaschine spannen (wenn möglich zwischen Spitzen) und einen Meßuhrhalter mit Meßuhr so ausrichten, daß beim Durchdrehen des Nockens die Meßuhr an der höheren Seite des Nockens gerade um 40 hundertstel ausgelenkt wird. An der Anfangs- und Endstellung des Schließwinkels ist die Anzeige dann gerade 0. An einer am Selbstversteller angebrachten Gradscheibe aus Papier kann nun der Winkel abgelesen werden. Unter Umständen läßt sich eine Messung auch bei eingebautem Motor (Unterbrecherplatte ausgebaut) durchführen, wenn Meßhalter und Meßuhr geschickt ausgerichtet werden. Dazu müßte dann auf dem Lüfterrad eine Gradeinteilung vorgenommen werden.

#### **Meßanordnung zur Ermittlung der Selbstversteller-Kennlinie**

Da ich nicht im Besitz eines 103 A0-Rollers bin, mußte ich mir eine Möglichkeit zur Ermittlung der Kennlinie des Siba-Selbstverstellers ausdenken, die auch außerhalb des Motors durchzuführen ist.

Ein in der Drehzahl stufenlos einstellbarer Elektromotor (ich habe einen Repulsionsmotor mit manueller Bürstenbrückenverstellung für AC 230 V verwendet) wurde an der Abtriebswelle so hergerichtet, daß der Selbstversteller auf einem Flansch zentrisch angebracht werden konnte. Achtung: sichere Befestigung und Schutzabdeckung unbedingt erforderlich (Unfallgefahr). Zwischen Flansch und Selbstversteller wurde eine Gradscheibe angebracht. Auf dem Nocken wurde mit einer Schlauchschelle (8-12) ein 55 mm langer Nagel, der von innen durch ein vorher durch die Schelle gebohrtes Loch (2,5 mm) gesteckt wurde, als Zeiger befestigt. (Nocken vorher mit Isolierband gegen Beschädigung geschützt). Nach Ausrichtung des Zeigers (Nagels) mit der Gradscheibe wurde nun eine Labor-Stroboskoplampe eingeschaltet, bei der die Frequenz stufenlos einstellbar ist. Frequenz mal 60 = Drehzahl je Minute. Langsame Steigerung der Motordrehzahl (in Stufen, Rechtsdrehsinn beachten) und jeweilige Nachstellung der Frequenz ermöglichen die Aufnahme der Kennlinie.

Etwas einfacher dürfte es sein, die Kennlinie am laufenden Rollermotor aufzunehmen. Hierzu muß man vorher auf dem Lüfterrad eine Gradskala von O.T aus (oder von S.P aus, je nachdem, wie man messen will) nach rechts anbringen (Fineliner-Stift). Mit ein wenig Geometriekenntnissen dürfte das kein Problem sein. Man kann dann die Kennlinie mit Hilfe der Zündzeitpunkt-Pistole aufnehmen. Dabei nicht vergessen: Die auf der Skala 4 Zyl angezeigten Werte entsprechen der Hälfte der tatsächlichen Drehzahl.

#### **Bezugsquelle für die Zündzeitpunkt-Pistole**

Conrad Elektronik GmbH · Klaus-Conrad-Straße 1 · 92240 Hirschau

Zündzeitpunkt-Pistole  
Ersatz-Xenon-Blitzröhre

Best.-Nr. 84 41 87-44  
Best.-Nr. 84 42 17-44

Eckhard von Rönn-Haß