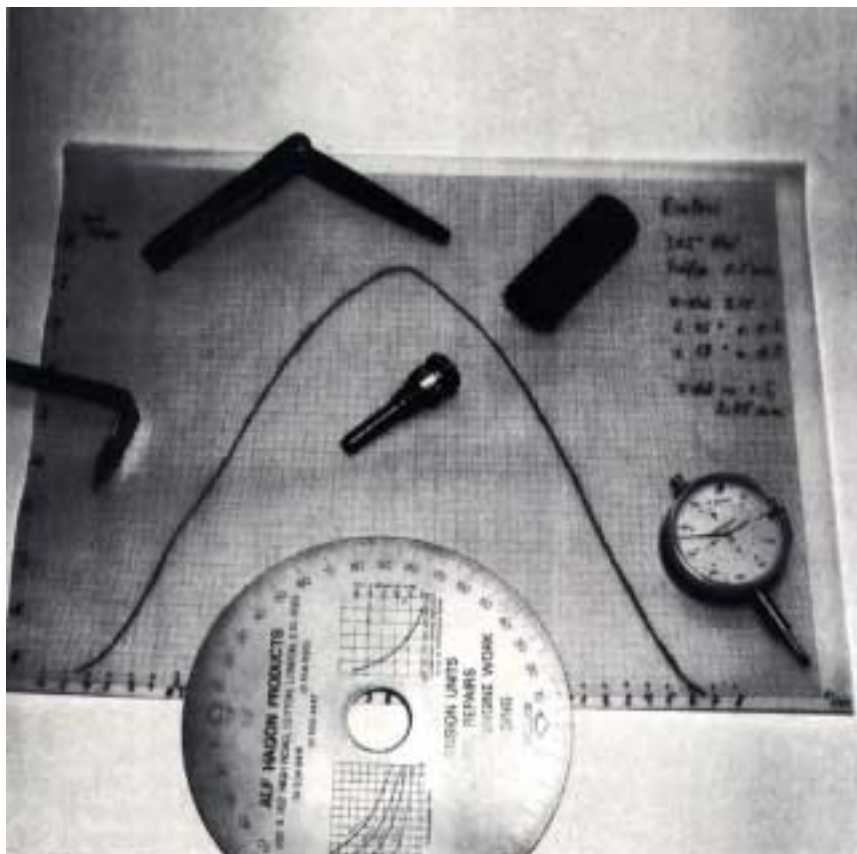


# Die Gradscheibe



Gradscheibe und deren Aufnahme, Messuhr, Kolbenstopper, Zeiger und Fühlerlehren auf transparentem Millimeterpapier

## British Bikes Weigelt Frankfurt

**F**ür denjenigen, der Kettenspannen, Luftdrucküberprüfung und Kerzenwechsel lieber dem Händler seines Vertrauens überlässt, werden die folgenden Ausführungen sicherlich wenig hilfreich sein.

Auch setzt dieser Artikel voraus, dass die grundlegenden Funktionen und die Arbeitsweise von 4-Taktmotoren bekannt sind, nicht von ganz ungefähr beziehen sich die angeführten Beispiele auf englische Motoren.

Das Thema, obwohl rein praktisch orientiert, macht trotzdem theoretische Überlegungen notwendig. Auch zieht die Anschaffung einer Gradscheibe (G.-Sch.) und deren Benutzung noch den Erwerb von einigen Hilfsmitteln, die

mit Sicherheit nicht das Budget des engagierten Bastlers sprengen, nach sich:

1. Eine Messuhr mit unterschiedlichen Verlängerungen, Teilung 1/100 mm, sind als osteuropäische Version um den Preis eines Mittagessens zu haben,
2. Einen Kolbenstopper, kann mit einer alten, ausgebohrten Zündkerze, in die ein Messingpin eingelötet wird, leicht selbst hergestellt werden,
3. die Aufnahme für die G.-Sch., evtl. muß da, je nach Kurbelwelle (KW), ein Mensch mit einer Drehbank engagiert werden,
4. Fühlerlehren, der Satz ca. 11,-DM,
5. für alle, die es ganz genau wissen wollen, noch ein DIN A 4 Block transparentes Millimeterpapier.

## Anwendungsbeispiele bei älteren Viertaktmotoren

### Warum überhaupt Gradscheibe und restliches Gedöns?

Bei einigen Angaben in Werkstatthandbüchern kommt immer mal wieder die Bezeichnung Grad vor, z.B. 36° vor O.T. (oberer Totpunkt), Ventil öffnet/schließt 40° vor/nach O.T./U.T. (unterer Totpunkt), usw. Gerade bei älteren Motoren waren die Hersteller mit Totpunkt und Frühzündungsmarkierungen oft zurückhaltend und ohne G-Scheibe können Einstellarbeiten nur den angegebenen Werten annäherungsweise getätigt werden.

### Erste Aufgabe: Wo ist der exakte O.T.I.?

Kein Problem, wenn auf KW, Lima-Rotor, ect. eine Markierung, die sich mit einer Feststehenden (Gehäuse, Deckel usw.) deckt. Auch nicht, wenn sich durch Nuten im Schwungrad der KW und einen ins Gehäuse einschraubbaren Stift O.T. und Frühzündungszeitpunkt bestimmen lassen wie bei Triumph und BSA-Twins. Mit Sicherheit nicht bestimmen lässt sich der exakte O.T. mit einer gekennzeichneten Speiche, einschraubbarem Taststift (mm Angabe) oder ähnlichem, mit denen im meist schräg angebrachten Kerzenloch herumgefertelt wird: Denn ohne erkennbare Veränderung lässt sich die KW um einige Grade drehen.

Daß Einige von uns, verleitet durch mm-Angaben in "Handbüchern" in grauer Vorzeit hoffnungsvoll so rangegangen sind, sei hier verschwiegen.

**Erster Arbeitsgang:** Die G.-Sch. wird auf der KW befestigt, ein Zeiger wird am Gehäuse angeschraubt, beide Zündkerzen werden entnommen und durch eine Kolbenstoppvorrichtung ersetzt. Nun wird die KW langsam nach hinten gedreht, bis ein Anschlag erfolgt. Gradzahl wieder ablesen und Gesamtgradzahl ermitteln, z.B.



**Gradscheibe und Messuhr an einem Triumph-Motor angebracht**

260° Gesamtgradzahl. Dann von 360° die 260° abziehen und durch 2 teilen = 50°. Der Kolbenstopper wird entfernt und die KW um 50° nach vorne gedreht, dies ist der O.T. Die G.-Sch. wird sodann auf die O.T.-Bezeichnung zum Zeiger gesetzt. Es ist einleuchtend, dass während dieser ganzen Prozedur der Zeiger nicht verändert werden darf.

## **Zweite Aufgabe: Zündung einstellen!**

Zunächst darauf achten, dass die Fliehgewichte auf voller Frühzündung arretiert sind und der vorgeschriebene Kontaktabstand vorhanden ist.

O.T. ist ermittelt und die KW wird auf den angegebenen Zündzeitpunkt zurückgedreht, bei korrekter Einstellung muß/müssen der/die Kontakt(e) gerade öffnen, Prüfung mit der Prüflampe, bei Magnetzündung mit dünnem Zigarettenpapier-Blättchen. Beim Twin unbedingt beide Pötte überprüfen und sollten Abweichungen sein, diese, so keine getrennten Unterbrecherplatten, mit Gefühl über den Kontaktabstand einmitten. Bei abweichenden Werten beim Magnetzündler kommen wir zur

## **Dritten Aufgabe: Angleichung des Nockenringes/Nockens**

Diese Arbeit erfolgt sinnvollerweise mit im Schraubstock aufgenommenen Magnet. Dabei sollte bedacht werden, dass 1° Abweichung am Magnet = 2° Kurbelwellenwinkel entsprechen. Tolerierbar bei Verdichtung um 9:1 sind aber nur etwa 3° KW, die Motoren reagieren da erfahrungsgemäß sehr unterschiedlich bezüglich Klingeln und Vibration.

So, nun wird die G.-Sch. auf dem Magnetläufer befestigt und für einen Zeiger gesorgt. In den geöffneten Kontakt ein Zigarettenpapier gelegt und der Läufer weitergedreht, bis es sich gerade herausziehen lässt. Ist die Gradzahl abgelesen, wird das Spiel auf der anderen Seite wiederholt. Falls sich abweichende Zahlen ergeben, muß von dem Nocken, der früh öffnet, mit einem Fächerschleifer (Schleifmopp) vorsichtig solange Material am Nockenbeginn weggenommen werden, bis möglichst null Abweichung erreicht ist. Diese Arbeiten müssen alle sehr gefühlvoll verrichtet werden, sie sind mühsam, jedoch wenn alles stimmt, glaubt man, einen anderen Motor zu fahren.

## **Vierte Aufgabe: Ermittlung der Ventilsteuerzeiten und Ventilerhebungskurven:**

In allen Fällen, in denen Unklarheit über die Steuerzeiten herrscht – vielleicht aufgrund einer großen Auswahl von passenden Nockenwellen (Triumph), der Überprüfung der Exaktheit der angegebenen Steuerzeiten, der Änderung des Einsatzweckers des Motors – ist es notwendig, sich ein Steuerdiagramm anzufertigen.

Am aussagekräftigsten ist eine sogenannte Ventilerhebungskurve, die etwas mehr Arbeit macht. Diese zeigt auch noch, wie weit die Ventile in den Totpunkten und im Überschneidungstakt geöffnet sind und den Anstieg der Ventilerhebung.

### **Zuerst zu den Steuerzeiten:**

Der O.T. steht fest, G.-Sch. und Zeiger sind montiert, Kerzen draußen, falls möglich, werden die Ventilsfedern durch schwächere Hilfsfedern ersetzt, damit der Motor bequemer durchgedreht werden kann. Auf dem Zylinderkopf wird stabil der Messuhrhalter (evtl. basteln) angebracht, der Tastbolzen der Messuhr drückt im Ventilschaftwinkel auf den oberen Federteller. Das von dem Hersteller angegebene Prüfspiel, welches selten mit dem Ventilspiel identisch ist, wird eingestellt. (Prüfspiel 0 gibt es auch.)

Durch die von Hersteller zu Hersteller unterschiedlichen Prüfspiele ist es deshalb kaum möglich, Steuerzeiten von verschiedenen Motoren den Zahlen nach zu vergleichen. Daß das Prüfspiel meistens größer als das Ventilspiel ist, hängt damit zusammen, möglichst wenig von der Anlauftrampe der Nockenwelle (NW) mit zu erfassen. Einige amerikanische Motorentuner messen generell 0.5 bis 1 mm Prüfspiel. Wie dem auch sei, wenn wir jetzt den Motor durchdrehen, sehen wir sofort, wenn sich der Zeiger der auf das Einlassventil gesetzten Messuhr bewegt und haben so z.B. *Einl. Öffnet 30° vor O.T.*

Danach wird die Welle zurückgedreht und beim erneuten Ausschlag des Zeigers haben wir vielleicht *Einl. schließt 50° nach U.T.*

Das gleiche Prozedere wird mit der auf den Federteller des Auslassventils gesetzten Messuhr wiederholt. Sodaß wir dann evtl. *Ausl. öffnet 40° vor U.T. und schließt 40° nach O.T. haben.*

Mit diesen Zahlen haben wir die Steuerzeiten, auch die Grad Überschneidung, hier Eö 30° v. O.T., As 40° n. O.T. = 70° Überschneidung. Außerdem die jeweiligen Gesamtsteuerzeit: Einla.=180° + 30° + 50° = 260°, Ausl. 180° + 40° + 40° = 260°. Zur Kontrolle sollte dass bei allen Zylindern erfasst werden.

Beim Steuerdiagramm wird in die Senkrechte der Nockenhub in 0.5 oder 1 mm Teilung aufs Papier gebracht und auf der Waagerechten die Gradzahlen, 10°-weise. Wird die KW jetzt langsam um 0,5 bzw. 1 mm gedreht, kann auf der G.-Sch. die jeweilige Gradzahl abgelesen werden und mit Bleistift in die mm/Grad-Rubrik ein Punkt gesetzt werden. Damit wird weitergemacht, bis die gesamte Steuerzeit durchfahren ist. Jetzt können die Punkte miteinander verbunden werden, fertig ist die V-Erhebungskurve.

Noch ein Wort zu den G-Scheiben: Sie sind in verschiedenen Ausführungen erhältlich, Pappe – zum Verheizen, Kunststoff – schon besser, aber bevorzugt aus Aluminium. Teure Scheiben haben gleich noch eine Vorrichtung um mit ihnen auch die KW zu drehen.



Magnet mit Gradscheibe im Schraubstock, rechts der Zeiger

Zur Gradaufzeichnung auf der Waagerechten, die sieht folgendermaßen aus:

Einl. 70 60 50 40 30 20 10 OT 10 20 30 40 50 60 70 80 90 80 70 60 50 40 30 20 10  
UT 10 20 30 40 50 60 70  
Ausl. 70 60 50 40 30 20 10 UT 10 20 30 40 50 60 70 80 90 80 70 60 50 40 30 20 10  
OT 10 20 30 40 50 60 70

Wer noch Tips benötigt, wie die G-Scheiben-Aufnahmen für englische Motoren aussehen sollten, kann bei mir anrufen, bitte erst abends: Peter Weigelt, Frankfurt, 069/5890677.