

Kursbericht Nr.367

Über die Gleichmässigkeit des Zündfunkeneinsatzes

Abgeschlossen am 20. Juli 1943 Gr.

Bearbeiter: Dr. E. Schuch

Die vorliegende Ausfertigung 1 enthält

1 Textblätter und 3 Bildblätter.

1.) Dr. Schuch, Bdr. 1. Band.

2.) Dr. Schuch

3.) Dr. Schuch

4.) Dr. Schuch

5.) Dr. Schuch

Über die Gleichmäßigkeit des Zündfunkenansatzes

Zweck der vorliegenden Messungen war, die Gleichmäßigkeit des Zündfunkenansatzes im motorischen Betrieb festzustellen. Anderweitig durchgeführte Versuche hatten nämlich ergeben, dass der Zündzeitpunkt die Lage der Klopfgrenzkurve in stärkerem Masse beeinflusst. So ergab sich beispielsweise am BMW 132 für einige Kraftstoffe bei 5⁰ Kw Verschiebung der Zündung eine etwa 10%ige Veränderung des höchstzulässigen Kitzdruckes (s.Kraftstoffprüfung Nr.224 des TPr.).

Zur Untersuchung des Zündansatzes wurde die bereits im Bericht Nr.315 des Technischen Prüfstandes näher beschriebene Anordnung benutzt (Bild 1). Hierbei erfolgt die seitliche Ablenkung des Elektronenstrahls durch ein TPr.-Seitenablenkgerät, während die Höhenablenkung von dem interessierenden Vorgang gesteuert wird. Durch den sogenannten Ap-schnitter erhält der Strahl einen zu seinem Einlauf parallel verschobenen Rücklauf. Man deckt man durch eine Schlitzblende die Braun'sche Röhre so ab, dass nur noch der Hinlauf des Strahles sichtbar ist und nimmt in ihm die vertikale Auslenkung vor. Die Unterbrechung des horizontalen Striches gibt dann den Einsatz der Zündung an. Den Zeitpunkt des Einsatzes bestimmt man am einfachsten mit Hilfe von Zeitmarken, die man dadurch erhält, dass man den Strahl zweimal ganz kurzzeitig an anderer Stelle auslenkt. Zur Messung wird der Strich auf eine langsam, mit horizontaler Achse umlaufende Trommel aufgenommen (s.Bild 2 - 3).

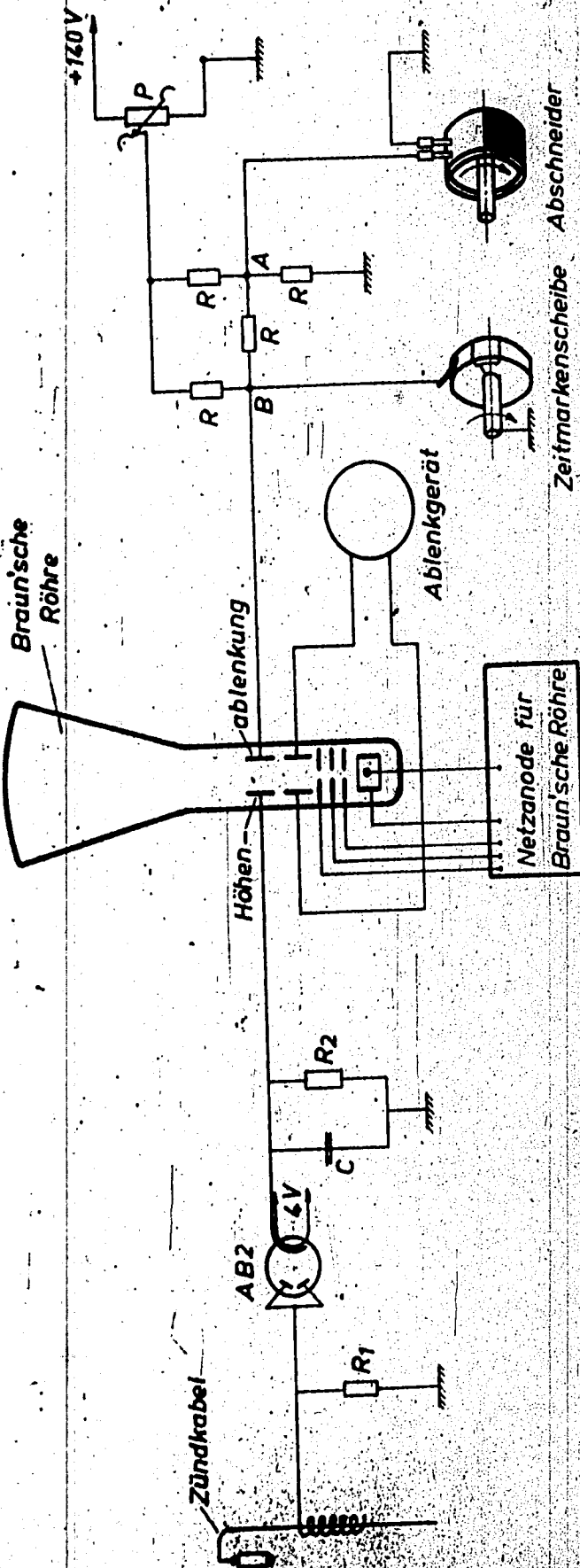
Die Auslenkung durch den Zündfunken erfolgte hier nach der in Bild 1 links angegebenen Schaltung ohne Verstärkung. Um das Zündkabel wurde das eine Ende eines gewöhnlichen Leitungsdrahtes mehrfach geschlungen und das andere Ende einer Gleichrichterröhre (AB 2) zugeführt. Nach Gleichrichtung entsteht dann an dem Widerstand R 2 die für die Höhenablenkung erforderliche Spannung. Gegenüber dem direkten Anschluss folgen

Leitungsdrahtes an die Ablenkplatte hat die beschriebene Methode den Vorteil, dass hier der Strahl wegen des Ladekondensators G. länger nach links abgelenkt bleibt, der Einsatz also besser zu erkennen ist.

Bei den Versuchen am Vertrennungsmotor wurde statt einer besonderen Zeitmarkenscheibe ein Ablenkgerät benutzt, auf dem bereits die zwei Erdungskontakte angebracht waren. Der dabei infolge der Kupplung (Verbunden) entstehende Fehler lag unter $\pm 1^\circ$ Kw. Bild 2 zeigt für aufeinanderfolgende Arbeitsspiele den Beginn der Zündung bei verschiedenen Drehzahlen am IG-Versuchsmotor, Baumuster Nr. 2. Jeder Strich entspricht einem Arbeitsspiel. Dabei verläuft die Zeitachse jeweils von links nach rechts. Die Markierungen haben einen Abstand von 10° Kw, sodass 1° Kw etwa 1,1 mm entsprechen. Die Drehzahl des Unterbrechers ist hier gleich der halben Motordrehzahl, sodass also im vorliegenden Falle der Unterbrecher maximal 1250 U machte. Bei niedrigen Drehzahlen sind zunächst die Schwankungen des Zündeneinsatzes gering, sie liegen meist innerhalb der durch die Kupplungsart bedingten Messgenauigkeit ($\pm 1^\circ$ Kw). Bei 1500 Umdrehungen des Motors nehmen die Schwankungen schon beträchtlich zu und betragen bei 2000 und 2500 Umdrehungen ± 3 bis 4° Kw. Dabei erfolgte der Funkenüberschlag im Freien, der Motor wurde fremd angetrieben. Bei Übertragung in Motor, also bei regulärem Betrieb, ergaben sich u. T. etwas größere Schwankungen. Der Ursache für dieses Verhalten wurde nachgegangen. Es interessierte vielmehr die Frage, ob die Schwankungen überhaupt durch den Unterbrecher bedingt oder anderweitig zu erklären sind. Zu diesem Zwecke wurde an die Achse eines Elektromotors eine Zeitmarkenscheibe, der Abschneider, der Unterbrecher und das Ablenkgerät starr angekuppelt, sodass eine Verdrehung der Einzelteile gegeneinander kaum möglich war. Die Höherauslenkung des Strahles gelangte wieder nach Bild 1. Bild 3 zeigt die Ergebnisse für verschiedene Drehzahlen. Der Funkenüberschlag erfolgte in freier Atmosphäre. Bis zu den höchsten Drehzahlen von 2100 (entspricht beim Viertaktmotor einer normalen Drehzahl von 4200) haben wir einen sehr gleichmäßigen Zündeneinsatz $\pm 0,5^\circ$ Kw, 10° Kw = 21-22 mm. Auch bei Überschlag des Funkens bei höheren Drücken (bis 10 atü) ergeben sich die gleichen Verhältnisse.

Die weiter oben geänderten Schwankungen dürfen auch
auf das Getriebe zwischen Kurbelwelle und Unterscheidungs-
mechanismus sein. Es ist daher auch nicht zu erwarten, dass die
Schwankungen bei jedem Motor gleich groß sind. Höherer Auschluss-
grad könnte nur weitere Versuche ergeben.

Gy. Schmidt



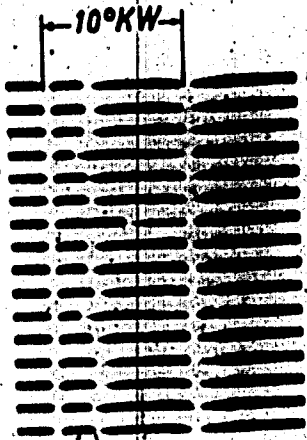
R = Widerstände von je $100\text{ K}\Omega$
 P = Regler von $50\text{ K}\Omega$

Bild 1 Gesamtschaltbild

$R_1 = 1\text{ M}\Omega$
 $R_2 = 0,1\text{ M}\Omega$
 $C = 1500\text{ pF}$

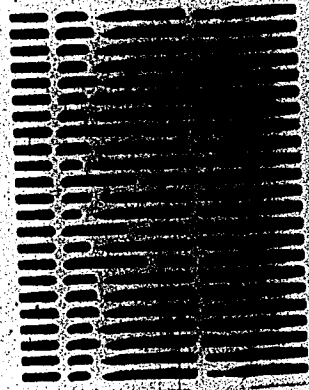
27808

Motordrehzahl: 1000 U/min

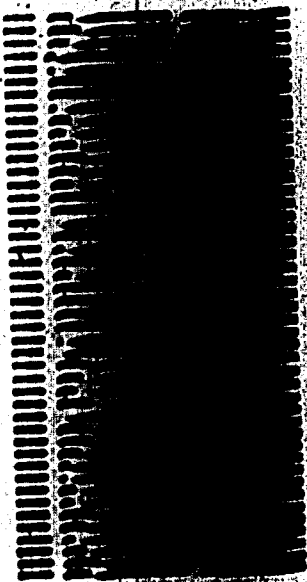


Beginn der Zündung
— Zeit

$n = 1500 \text{ U/min}$



$n = 2000 \text{ U/min}$



$n = 2500 \text{ U/min}$

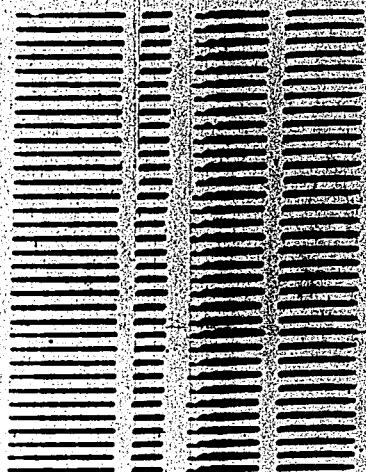
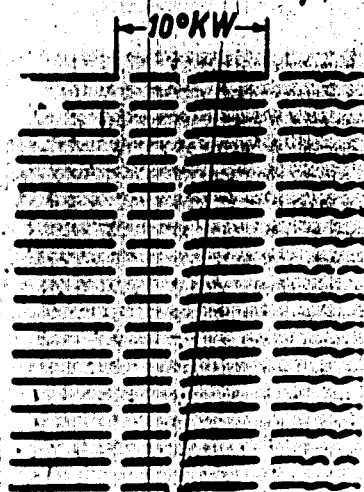


Bild 2. Beginn der Zündung f. aufeinanderfolgende Arbeitsspiele
am I.G. Versuchsmotor. Baumuster 2
Unterbrecherdrehzahl = $\frac{1}{2}$ Motordrehzahl

27809

Motordrehzahl: 500 U/min

$n = 1000 \text{ U/min}$



Beginn der Zündung
Zeit

$n = 1500 \text{ U/min}$

$n = 2100 \text{ U/min}$

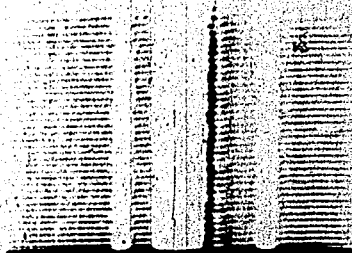
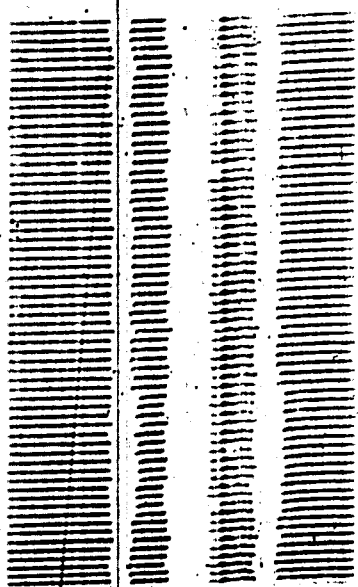


Bild 3. Beginn der Zündung bei direktem Antrieb des Unterbrechers durch Elektromotor

Unterbrecherdrehzahl = Motordrehzahl