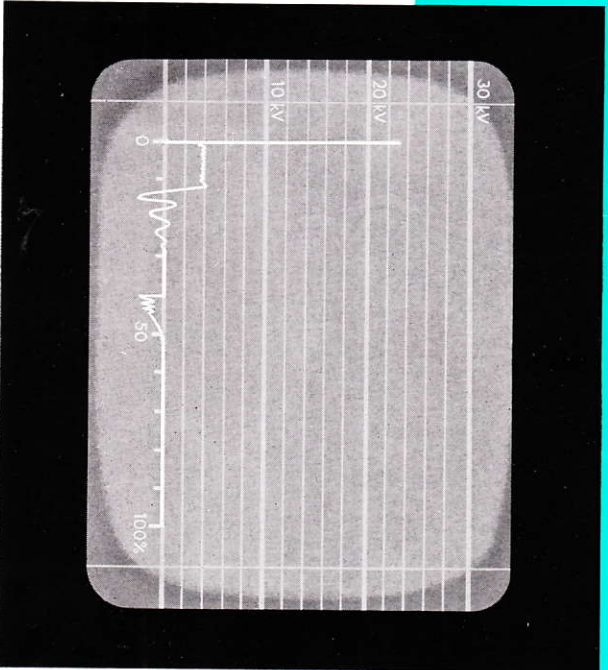


# Zündanalyse auf dem Bildschirm

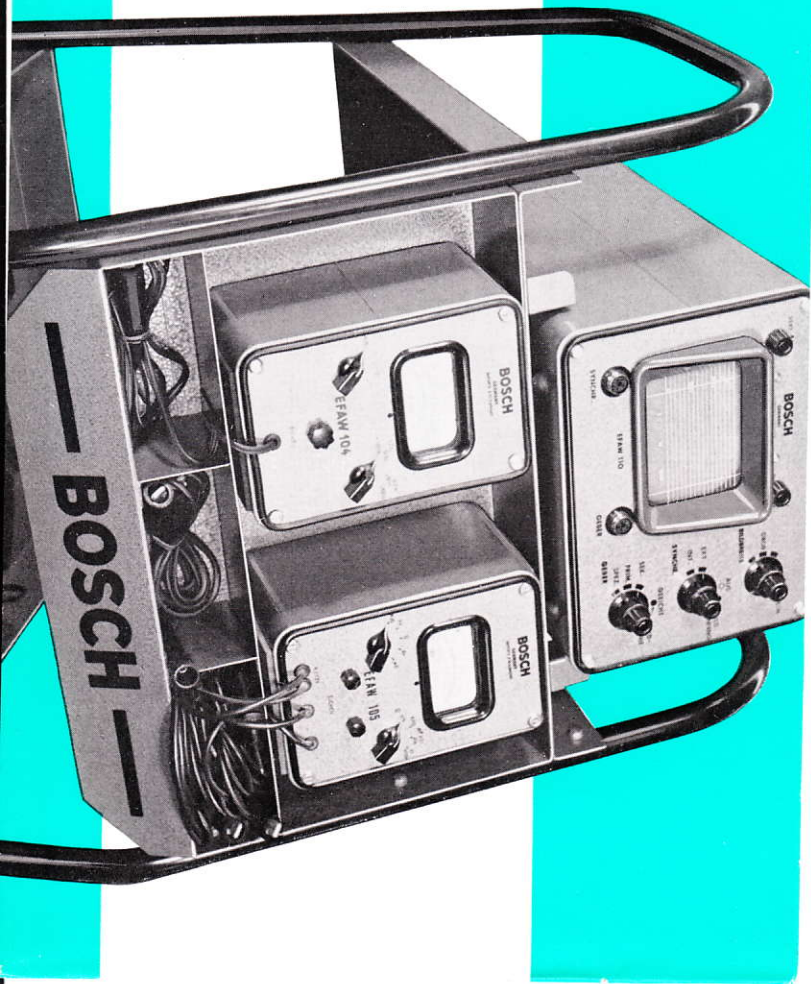


Eine Tonbildschau der Robert Bosch GmbH.



Sind Sie der gleichen Meinung wie dieser Mechaniker? Er meint, daß in seiner Werkstatt die vorhandenen Testgeräte ausreichen, und daß es überflüssig ist, auch noch einen Zündungsszilllographen anzuschaffen. Diese Frage will wohl überlegt sein, denn ein so hochwertiges Gerät wie ein Oszillograph bedeutet eine Ausgabe, die sich unbedingt lohnen muß. Rufen wir uns also einmal die Argumente des Für und Wider ins Gedächtnis zurück, die Sie in der Tonbildschau gehört und gesehen haben.

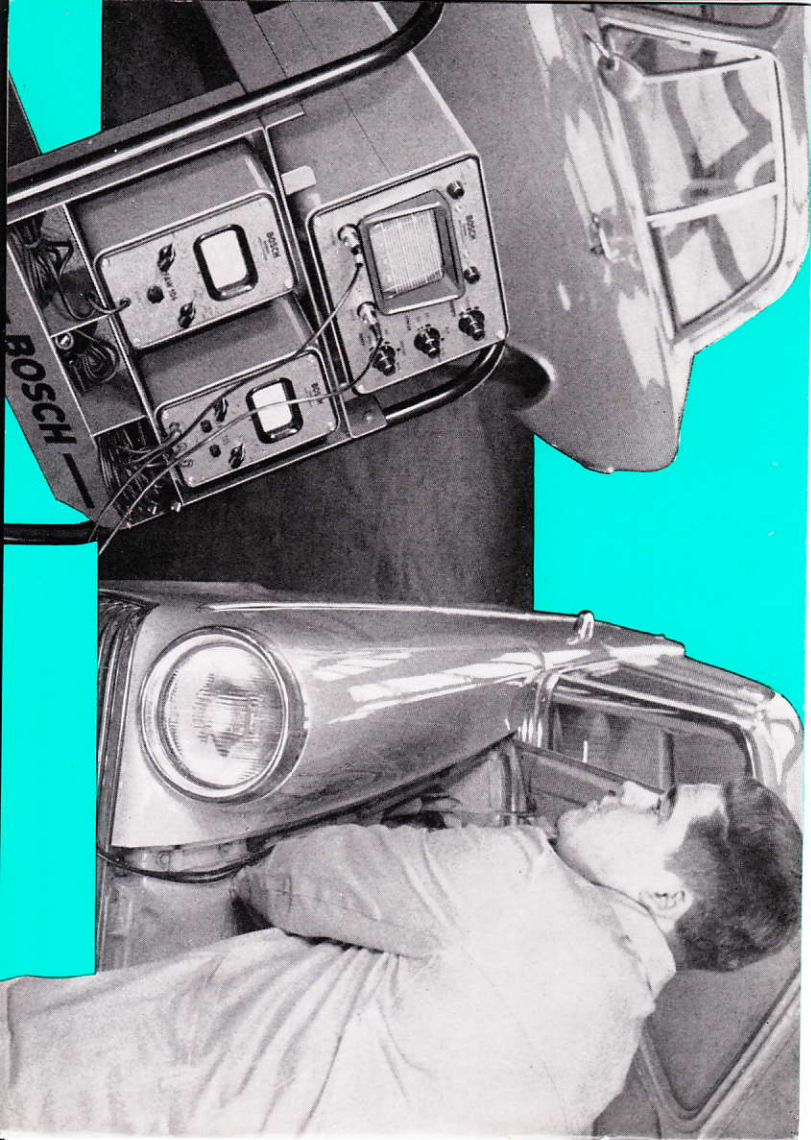
Da ist zunächst das strenge Gebot des Rationalisierens, das ein Betrieb, wenn er heute bestehen will, nicht unbeachtet lassen darf und kann. Die ständig zunehmende Motorisierung zwingt dazu, den Wirkungsgrad bei der Fehlersuche erheblich zu erhöhen. Sie muß schneller, einfacher und sicherer vor sich gehen als bisher.



Mit dem Bosch-Zündungssoszillographen ist dies in idealer Weise möglich. Für den fortschrittlich eingestellten Werkstattmann ist er die höchstwillkommene Ergänzung zum Bosch-Motortester und dient, wohlgemerkt, nur zur Prüfung der elektrischen Funktion der Zündanlage.

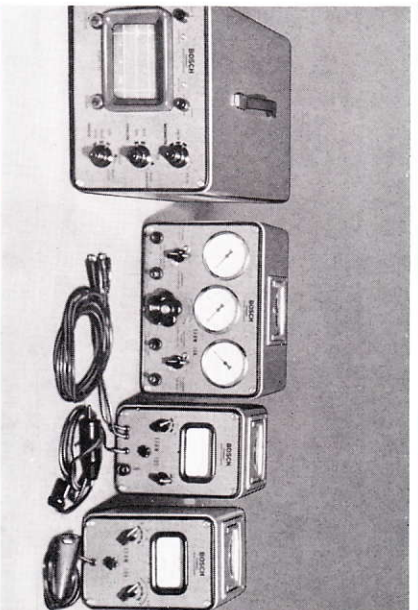
Zur Prüfung der mechanischen Funktion sind nach wie vor Zündlichtpistole, Schließwinkel-Drehzahltester, Verstellwinkel- und Unterdrucktester erforderlich.





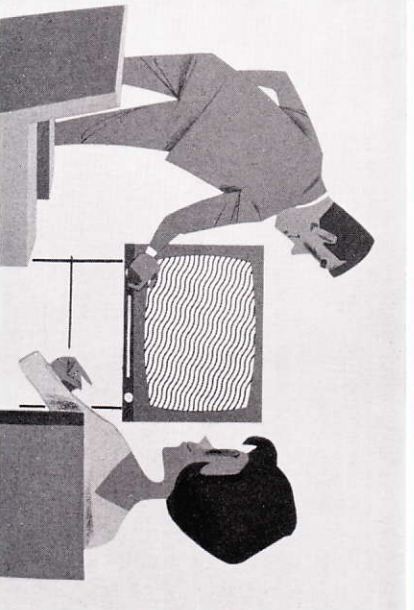
Der große Vorteil des Bosch-Zündungsszillographen liegt darin, daß er sehr schnell die Fehler in der elektrischen Funktion bei laufendem Motor zeigt, also Fehler unter den tatsächlichen Betriebsbedingungen. Mit Zeigerinstrumenten waren zum Erreichen des gleichen Ergebnisses bisher mehrere Arbeitsgänge notwendig.

Die Zeigerinstrumente werden durch den Oszillographen nicht etwa überflüssig, denn mit ihnen kann die Fehlergröße gemessen und außerdem vorbeugend getestet werden. Der Oszillograph dagegen dient zur schnellen Fehlersuche.



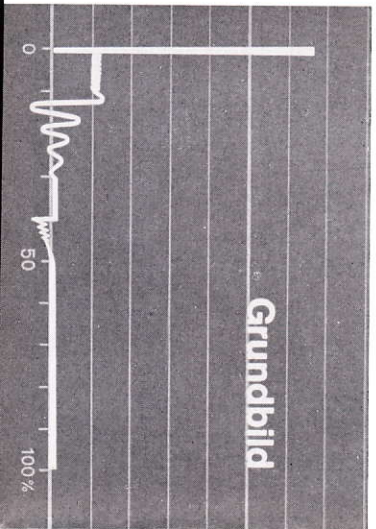
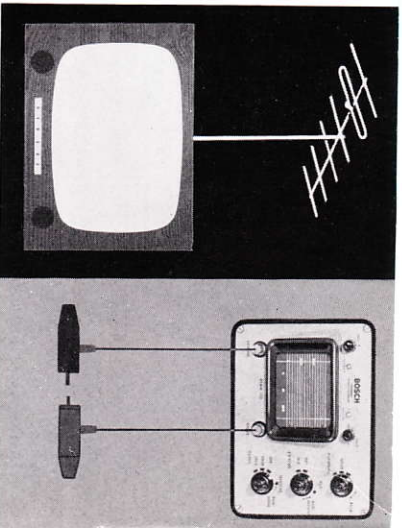


Was hat nun unser Mechaniker dagegen vorzubringen? Die ganze Sache ist ihm zu kompliziert, und er fürchtet, daß er sich da nicht mehr auskennt. Wie steht es in Wirklichkeit damit? Der gleiche Mechaniker würde sicherlich kein großes Aufsehen davon machen, wenn er zuhause an seinem Fernsehschirm das gekippte Bild wieder richtig einstellen müßte: Einfach an einem bestimmten Knopf drehen — und die Sache ist wieder in Ordnung.

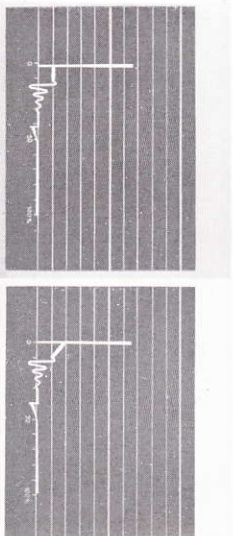


Nicht schwieriger ist es in der Praxis mit dem Zündungsszillographen. Was für das Fernsehgerät die Antennenzuleitung, sind für den Bosch-Oszillographen zwei Kabel, die an die Zündanlage angeschlossen werden. Nun kann der Motor sein Bild "senden".

Es ist ein ganz charakteristisches Bild, ein "Grundbild", das man sich im Laufe der Zeit einprägen muß, weil es im Prinzip für jeden Motor gleichartig ist. Es zeigt, als sogenanntes Oszillogramm, den Verlauf der Zündspannung für einen Motorzyklus, wenn die Zündanlage in Ordnung ist.



Wenn dies nicht der Fall ist, so heißt das grundsätzlich, daß die Zündanlage nicht einwandfrei arbeitet. Das rechte Bild hier zeigt deutlich eine Abweichung vom Grundbild links.



**Grundbild**

**Abweichung**

Für das Arbeiten mit dem Zündungsoszillographen ist also wichtig:

- Grundbild = einwandfreie Zündanlage
- Abweichungen vom Grundbild = Fehler an der Zündanlage

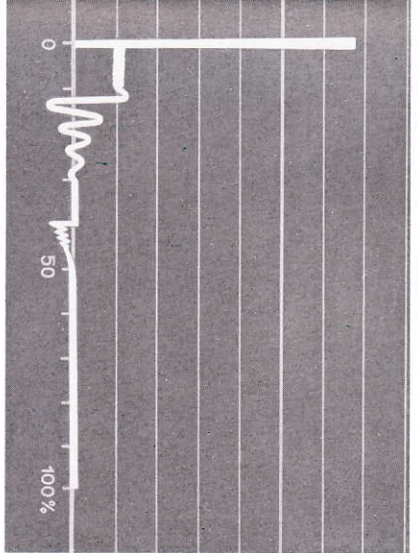
**Grundbild**  
= Einwandfreie Zündanlage

**Abweichungen vom Grundbild**  
= Fehler in der Zündanlage

## Mit der Anwendung dieser Kenntnis

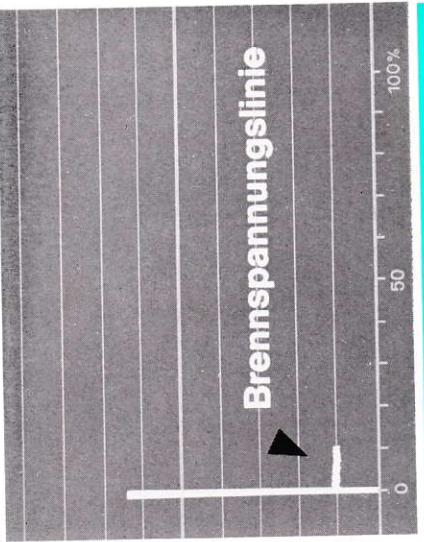
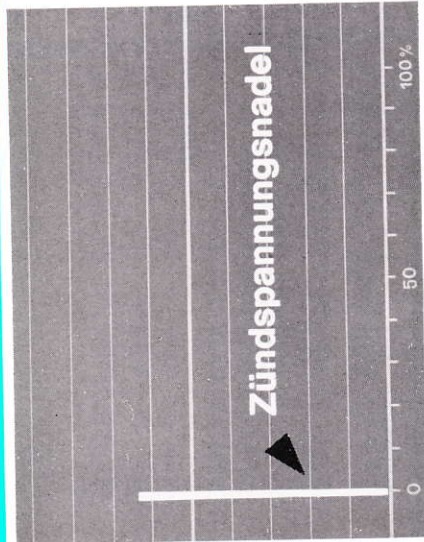
ist ein großer Teil der Arbeit schon getan. Das leuchtet auch unserem Mechaniker ein, denn er gibt jetzt zu, daß man das schnell lernen könne.

Doch nun kommt es weiterhin darauf an, festzustellen, an welchem Teil der Zündanlage der Fehler liegen kann. Deshalb müssen wir uns mit den einzelnen Phasen des Zündspannungsablaufs etwas näher befassen.

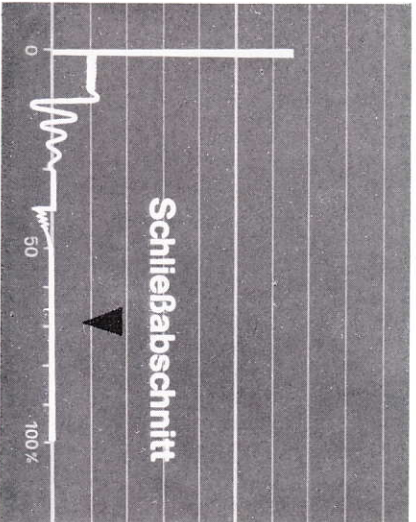
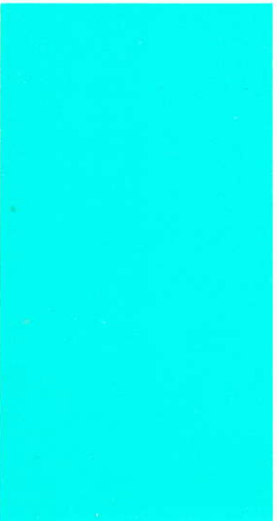
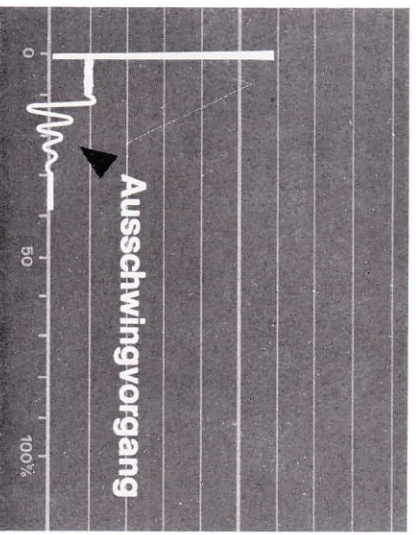


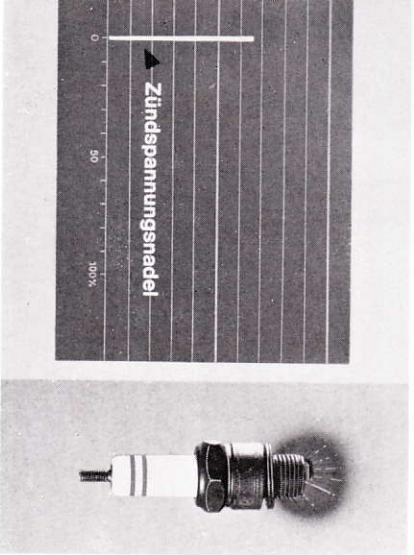
Nebenstehend noch einmal das Grundbild eines Zylinders bei einwandfreier Zündanlage. Es läßt sich in 4 Abschnitte aufteilen, nämlich

1. die Zündspannungsnadel
2. die Brennspannungslinie
3. den Ausschwingvorgang
4. den Schließabschnitt.

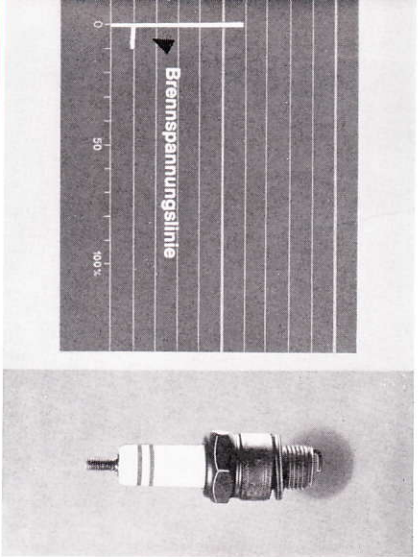


Jedem dieser Abschnitte entsprechen bestimmte Vorgänge während des Zündablaufs an einem Zylinder.

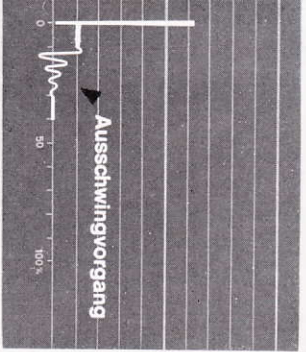




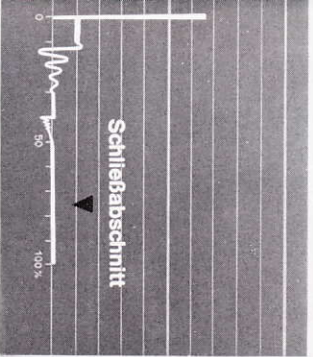
Die Zündspannungsnadel ist das Abbild der Zündspannung, die bis zum Augenblick des Funkenüberschlages rasch ansteigt, die aber durch den Spannungsausgleich über den Zündfunken sofort wieder bis zum Wert der Brennspannung abfällt.



Die Brennspannungslinie ist das Abbild der Zündspannung während des weiteren Ablaufs des Funken, der noch kurze Zeit weiterglimmt.



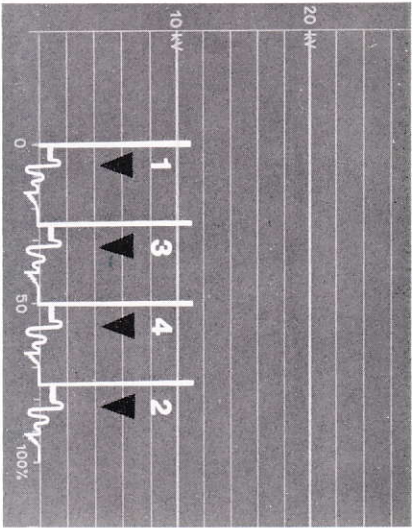
Sobald die Energie der Zündspule für den Zündfunken nicht mehr ausreicht, reißt er ab, und die noch vorhandene Restenergie klingt im Ausschwingvorgang aus.

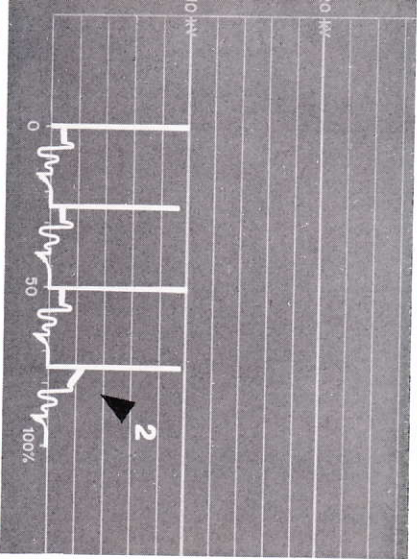


Der Unterbrecher wird jetzt wieder geschlossen, und es entsteht der Schließabschnitt. Das bisher Gesagte galt nur für die Deutung des Grundbildes, also nur für einen Motorzylinder.

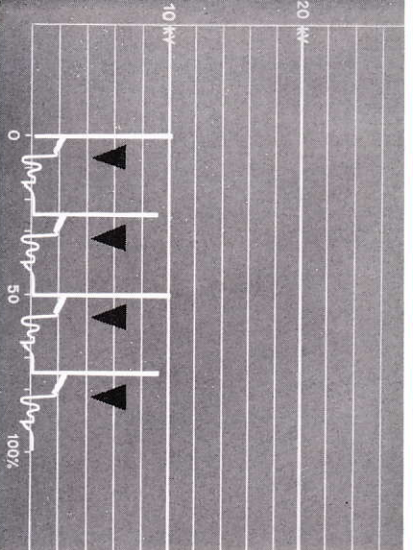


Drehen wir nun an dem mittleren Knopf rechts, so sind die Linien aller Motorzylinder nebeneinander zu sehen. Jeder Zylinder zeigt das gleiche Bild in Form des Grundbildes, d. h. also, daß die gesamte Zündung in Ordnung ist. Die Zylinderbilder erscheinen dabei in der Zündfolge, richtiger Anschluß und entsprechende Einstellung des Oszillographen vorausgesetzt.

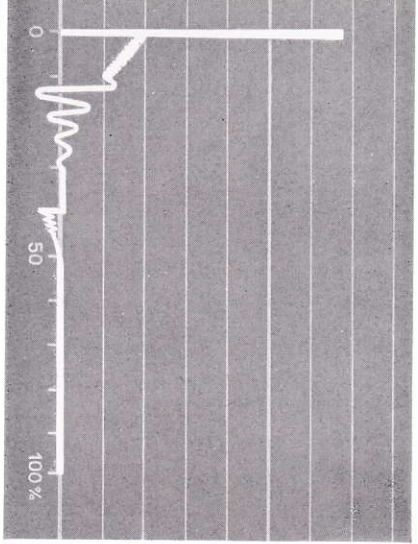




Ein Fehler, wie hier am Zylinder 2 zeigt sich als deutlich sichtbare Abweichung. Die übrigen Zylinder sind in Ordnung, d. h. also, daß der Fehler in einem Bauteil hinter dem Verteilerläufer liegen muß.

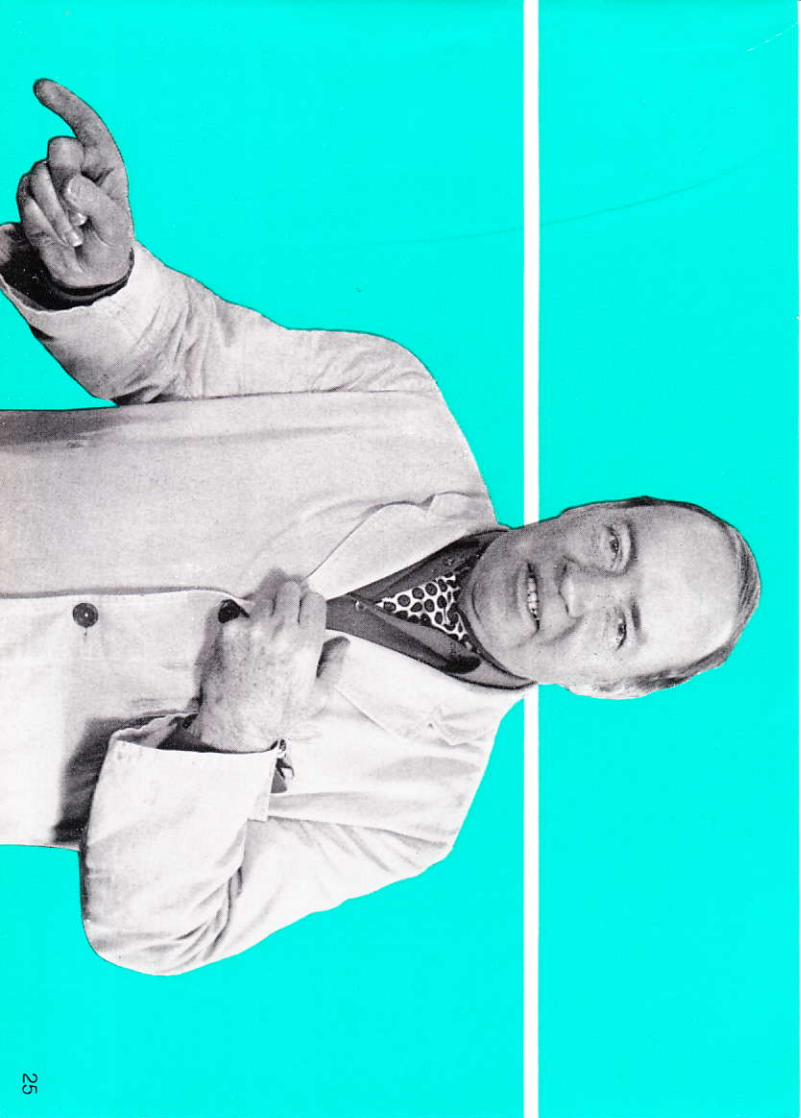


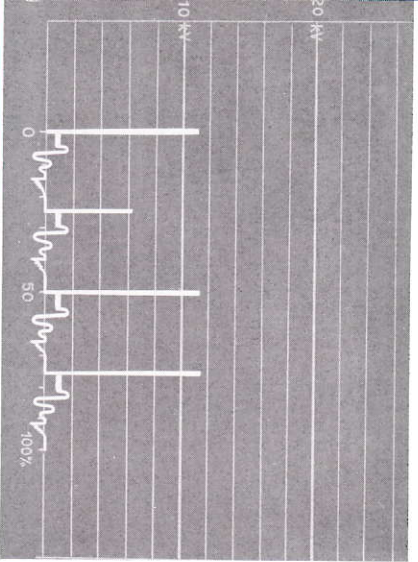
Würde er vor dem Verteilerläufer liegen, so müßten alle Zylinder die Abweichung vom Grundbild zeigen. Die Abweichung war, wie wir uns erinnern, nur an Zylinder 2 zu sehen. Das Bild müssen wir uns deshalb einmal genauer ansehen. Das können wir, indem wir am Knopf oben rechts am Oszillographen drehen.



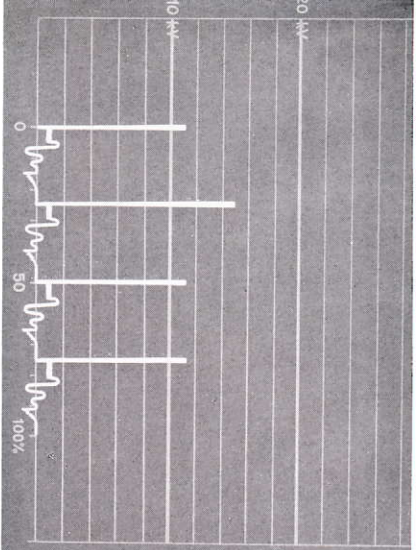
Dadurch kommt das Bild dieses Zylinders allein und groß auf den Schirm. Das Bild zeigt uns, daß der Entzündwiderstand an der Zündkerze zu hoch, also fehlerhaft ist.

Unser Mechaniker zeigt jetzt ein anderes Gesicht. Er ist offenbar überrascht über das einfache, sichere und schnelle Arbeiten mit dem Bosch-Oszillographen.

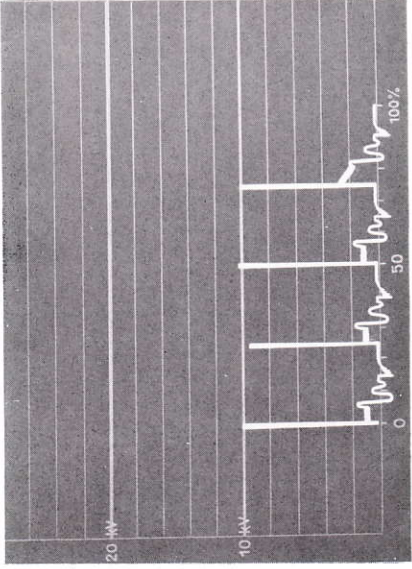




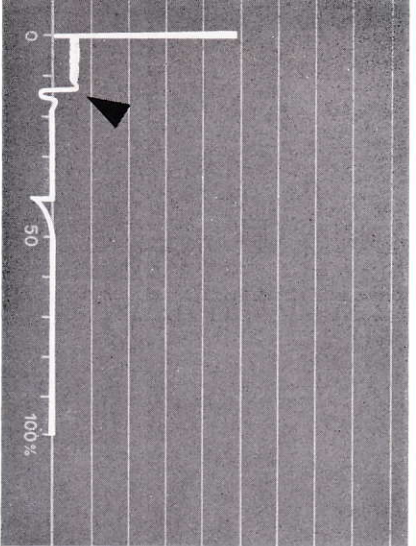
Natürlich muß man sich die charakteristischen Formenveränderungen des Oszillogramms einprägen, um die einzelnen Fehler voneinander unterscheiden zu können. An der Höhe der Zündspannungsnadel läßt sich schon vieles erkennen. Ist sie zu klein, wie hier, so können zu kleiner Elektrodenabstand an der Zündkerze oder schlechte Kompression vorliegen.



Ist sie zu lang, zeigt sie also eine zu hohe Spannung an, so sind möglicherweise die Elektroden der Zündkerze abgebrannt.

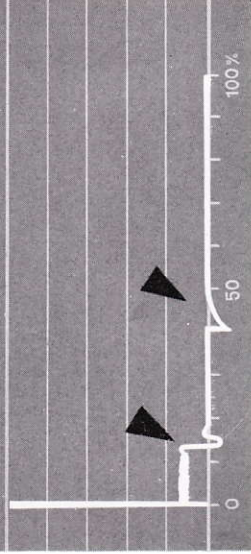


Das nächste ist die Brennspannungslinie. Die Abweichung an Zylinder 2 läßt auf einen zu großen Entzündwiderstand schließen.

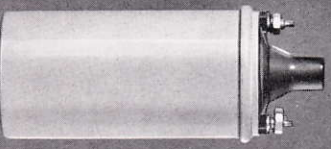


Dann der Ausschwingvorgang.  
Fehlen Schwingungen, so kann ein  
Windungsschluß an der Zündspule  
oder ein Masseschluß im Zünd-  
kondensator vorliegen.

Um festzustellen, um welchen dieser beiden Fehler es sich handelt, müssen wir auch den Schließabschnitt betrachten. Fehlen die Schwingungen an ihm, dann besteht in der Zündspule ein Windungsschluß.



**FEHLER:**  
Windungsschluß  
Leistung schlecht



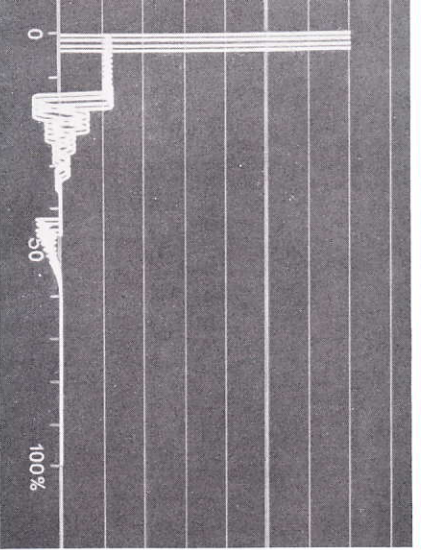
Die Folge davon ist ein Leistungsabfall in der Spule. Ihre Leistung ist zu gering, und sie muß deshalb ausgetauscht werden.



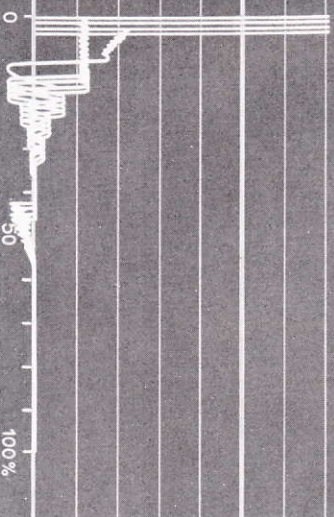
Unser Mechaniker gibt jetzt unumwunden zu, daß er da lange hätte suchen können.

Das ist aber noch nicht alles, was man mit dem Bosch-Oszillographen machen kann. Sehen wir einmal, was geschieht, wenn wir an diesem Knopf drehen.

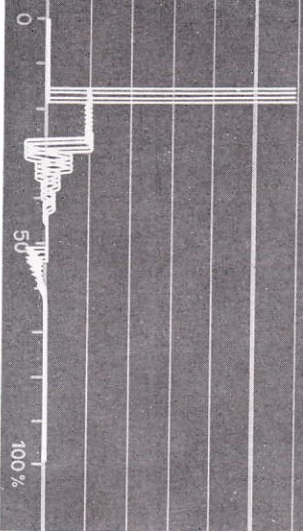




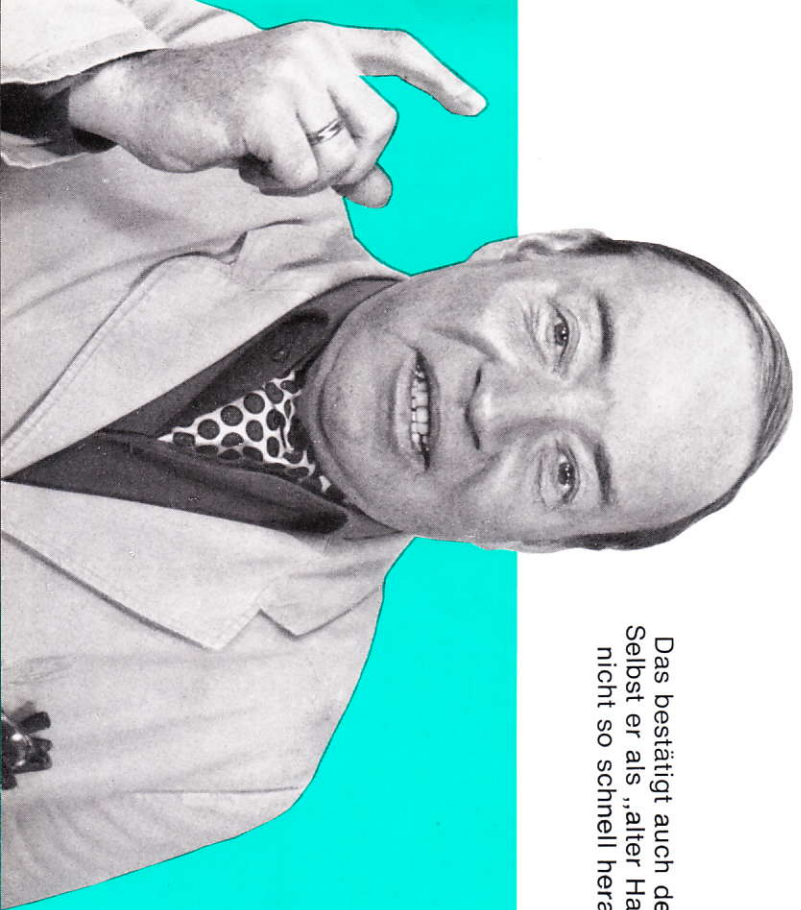
Das Resultat: Alle 4 Zylinderbilder werden ineinander geschrieben. Das ist das Grundbild eines gesunden Motors. Es ist etwas dicker als das Bild eines einzelnen Zylinders.



Und diese Bildeinstellung zeigt die Abweichungen jedes Zylinders den anderen gegenüber: In einem von ihnen befindet sich eine Zündkerze mit defektem Entzündwiderstand.



Bei diesem Beispiel sind die einzelnen Schwingungsvorgänge seitlich versetzt. Die Zündabstände sind nicht gleich. Es kann also hier ein Nockenverschleiß oder unrunder Lauf des Verteilers vorliegen. Ein derartiger Fehler wäre ohne Oszillograph sehr schwer zu finden.



Das bestätigt auch der Mechaniker.  
Selbst er als „alter Hase“ hätte dies  
nicht so schnell herausbekommen.



**Schnell  
und  
sicher**

Damit ist wohl bewiesen, wie leicht,  
gut und schnell man mit dem Bosch-  
Zündungszillographen arbeiten  
kann; wobei es besonders am Anfang  
gilt, sich zu merken:

- Grundbild =  
einwandfreie Zündanlage
- Abweichungen vom Grundbild =  
Fehler an der Zündanlage



**Grundbild**

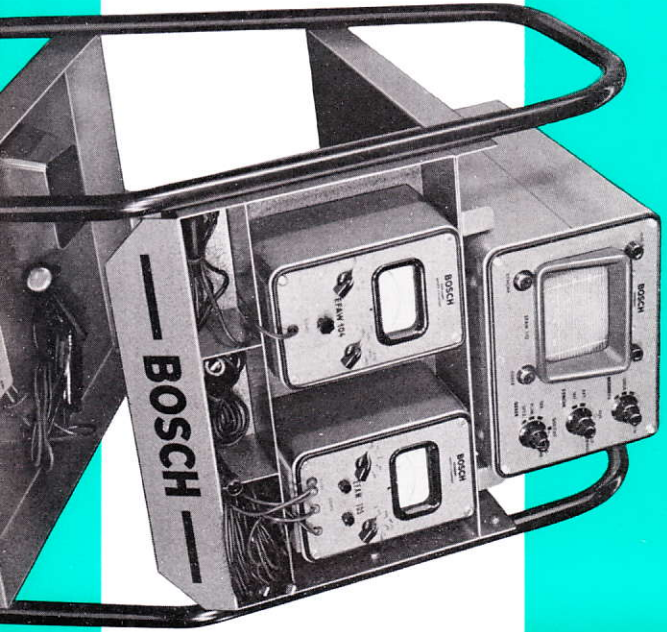
**= Einwandfreie Zündanlage**



**Abweichungen vom Grundbild**

**= Fehler in der Zündanlage**

Besitzt man den Bosch-Zündungsszillographen als wertvolle Ergänzung zum Bosch-Motortester, so lassen sich auch die schwierigsten Testfälle stets in Kürze meistern.



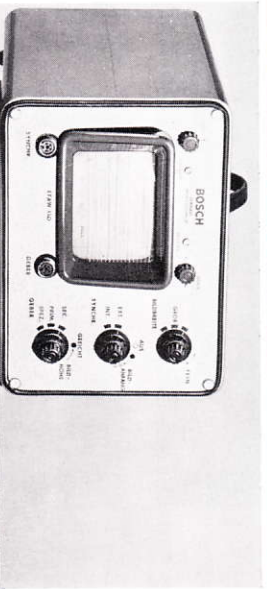
Vierfältig sind die Anwendungsmöglichkeiten des Bosch-Oszillographen. Man kann mit ihm prüfen: die Zünd- und Funkenenspannung an jedem einzelnen Zylinder — unabhängig von der Zylinderzahl — die Höchstspannung der Zündspule, die Polarität der Zündspannung. Außerdem: den Widerstand im Zündstromkreis, die Isolation der Zündanlage, den Zustand der Zündspule.



**PRÜFEN:**  
Zünd- und Funkenenspannung  
Polarität der Zündspannung  
Höchstspannung der Zündspule

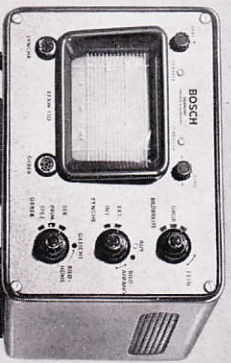


**PRÜFEN**  
Widerstand im Zündstromkreis  
Isolation der Zündanlage  
Zustand der Zündspule

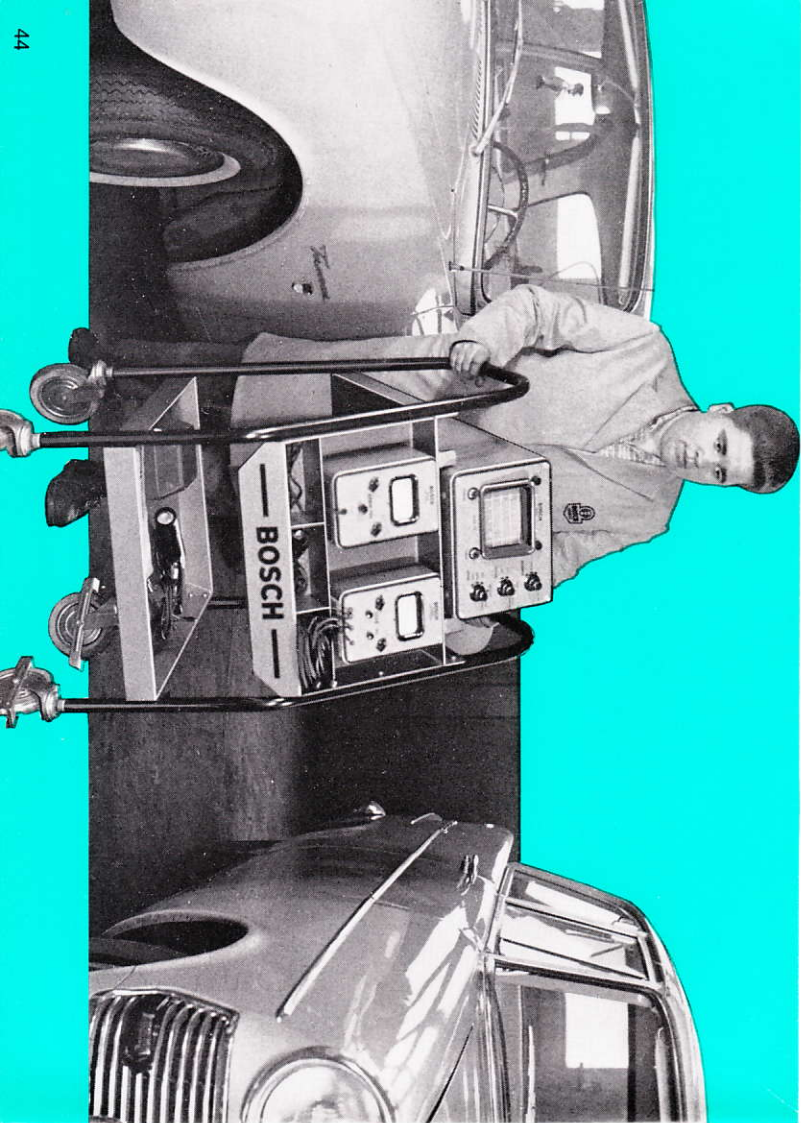


**PRÜFEN**  
Funktion der Zündkerzen  
Beschaffenheit des Kondensators

Das ist aber noch nicht alles: Hinzu kommen das Prüfen der Funktion der Zündkerzen und der Beschaffenheit des Kondensators, ferner das Messen des Schließwinkels bei jedem Zylinder, der Nockenversetzung und des Zündabstands bei Verteilern mit Doppelunterbrecher.

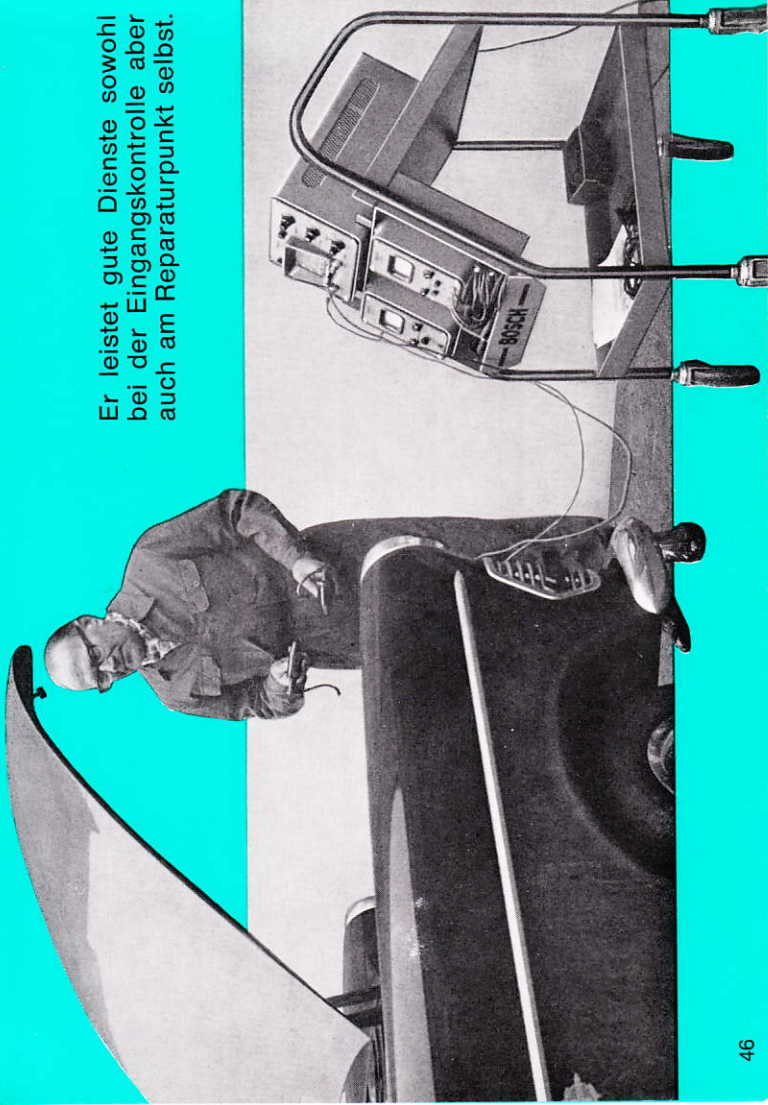


**PRÜFEN**  
Schließwinkel bei jedem Zylinder  
Nockenversetzung  
Zündabstand bei Verteilern mit Doppelunterbrecher



Der Bosch-Zündungssoszillograph ist ein transportables Gerät. Er kann deshalb überall an Ort und Stelle eingesetzt werden, wo er gebraucht wird und wo die Anschlußmöglichkeit an eine Steckdose besteht.

Er leistet gute Dienste sowohl bei der Eingangskontrolle aber auch am Reparaturpunkt selbst.







Ebenso unentbehrlich ist er für die Endkontrolle, bevor die Fahrzeuge die Werkstatt verlassen.

Es besteht kein Zweifel: Der Bosch-Zündungsszillograph hilft, die Arbeit in den Betrieben zu rationalisieren.



Hilft die Arbeit in den Werkstätten  
rationalisieren



Für Reparaturen benötigt man weniger Zeit, der Wagenturnlauf wird erhöht.

Alles in allem: der Bosch-Zündungsoszillograph ist heute für eine moderne Werkstatt unentbehrlich.

WERKSTATT



ROBERT BOSCH GMBH · STUTTGART



WEB/EFW 91/1D