

Zur Diagnose von Kraftstoffeinspritzanlagen

Dipl.-Ing. B. Nessau, KDT, Ing.-Büro für vorbeugende Instandhaltung beim Kombinat für Landtechnische Instandhaltung Dresden

1. Problematik

Dieselmotoren bilden im Bereich der Landtechnik die energetische Basis. Der Zustand und die Einstellung der Einspritzpumpe eines Dieselmotors beeinflussen entscheidend dessen Funktion, Wirtschaftlichkeit und Grenznutzungsdauer. Durch Verschleiß, Korrosion, Ermüdung und Alterung der einzelnen Bauteile und Elemente der Einspritzpumpe verändern sich die Einspritzverhältnisse, insbesondere die Einspritzmenge. Die Folgen sind geringeres Leistungsvermögen, ungleichmäßiger Lauf, ansteigender Kraftstoffverbrauch, ein höherer Verschleiß des Motors sowie die Änderung des Abgasgemisches.

Neben den nutzungsbedingten Erscheinungen treten an einer weitaus höheren Zahl von Einspritzpumpen Verstärkungen des Vollaustschlags, der Abregeldrehzahlstellung und auch einzelner Elemente auf, die vom Nutzer vorgenommen wurden. Diese Verstärkungen werden zur Erreichung höherer Leistungen aus Unkenntnis der Motorcharakteristik durchgeführt. Die erreichbare Leistungssteigerung steht in keinem Verhältnis zu dem höheren Kraftstoffverbrauch, der stets mit einer höheren Rauchdichte verbunden ist. Eine weitere Folgeerscheinung ist die Verkürzung der Nutzungsdauer solcher Motoren.

Zur Einhaltung optimaler Kennwerte des Dieselmotors gehört folglich eine kontinuierliche Überprüfung der Einspritzanlage.

Eine Einschätzung der vorhandenen Geräte und Verfahren ergab, daß auf dem Gebiet der Prüftechnik eine große Lücke besteht. Die verfügbaren Prüfeinrichtungen und Verfahren sind nur bei Demontage der Einspritzanlage anwendbar, so erfolgt z. B. die Prüfung der Einspritzmenge auf einem Pumpenprüfstand. Weiterhin sind verschiedene Geräte mit grundsätzlichen technischen und meßtechnischen Fehlern behaftet, z. B. das in der Landwirtschaft bisher angewendete Fördermengenvergleichsmeßgerät. Eine dritte Gruppe der Verfahren und Geräte für die Überprüfung der Einspritzanlage gestattet nur bei extremen

Schäden bzw. Verschleißerscheinungen genügend genaue Aussagen.

Als erster Schritt zur Verbesserung der verfügbaren Diagnostik kann der Import des Drehzahl-Voreinspritzwinkel-Meßgeräts elkon SD 102 (Bild 1) angesehen werden. Dieses ungarische Gerät wird durch den VEB IFA-Vertrieb Karl-Marx-Stadt gehandelt. Es ist zur Überprüfung der Drehzahl und des Voreinspritzwinkels geeignet [1]. Die Messung des Voreinspritzwinkels erfolgt stroboskopisch bei Betriebsdrehzahlen und entspricht besser den tatsächlichen Einspritzbedingungen. Für die Einstellung der Einspritzpumpe sind diese Messungen jedoch noch nicht ausreichend. Von großer Bedeutung sind Prüfung und Einstellung der Einspritzmenge ohne Demontage der Einspritzpumpe vom Dieselmotor. An der Entwicklung einer geeigneten Meßeinrichtung wird seit mehreren Jahren im Ing.-Büro für vorbeugende Instandhaltung Dresden gearbeitet. Diese Arbeiten sind Gegenstand der folgenden Ausführungen.

2. Möglichkeiten der Mengenmessung ohne Demontage der Einspritzpumpe

Zur Mengenmessung können direkte und indirekte Meßverfahren angewendet werden. Die direkte Mengenmessung erfordert stets eine Trennung des Einspritzsystems zwischen Einspritzpumpe und Dieselmotor und gleichzeitig eine Unterbrechung des Verbrennungsprozesses im zu messenden Einspritzstrang. Die direkte Mengenmessung kann deshalb ohne Fremdantrieb des Dieselmotors nie an allen Einspritzsystemen gleichzeitig durchgeführt werden.

Die indirekte Mengenmessung gestattet eine völlig demontagelose Überprüfung der Einspritzmenge. Durch Auswertung des Einspritzdruckverlaufs über die Einspritzdauer kann z. B. die Einspritzmenge bestimmt werden. Von ČKD Praha ist eine Methode bekannt [2], bei der das mit Hilfe einer Ultraschallmessung erreicht werden kann. Inwieweit diese Verfahren für die Praxis geeignet sind und die

Einstellung der Einspritzpumpe mit der erforderlichen Genauigkeit gestatten, ist noch nicht bekannt. Zur Zeit wird der meßtechnische Aufwand als zu hoch eingeschätzt.

3. Methoden zur Einhaltung der Prüfparameter

Drehzahl und Regelstangenweg sind die wesentlichen Parameter, über die die Einspritzmengenmessung durchgeführt werden soll.

Unter Beachtung der Charakteristik und Zusammenhänge zwischen Einspritzpumpe, Regler und Dieselmotor ergeben sich zwei Möglichkeiten der Mengenmessung. Diese kann bei konstanter Drehzahl des Motors sowie bei Beschleunigung des Motors erfolgen, wobei die Beschleunigung mehr oder weniger nur eine Folgeerscheinung ist (Bild 2).

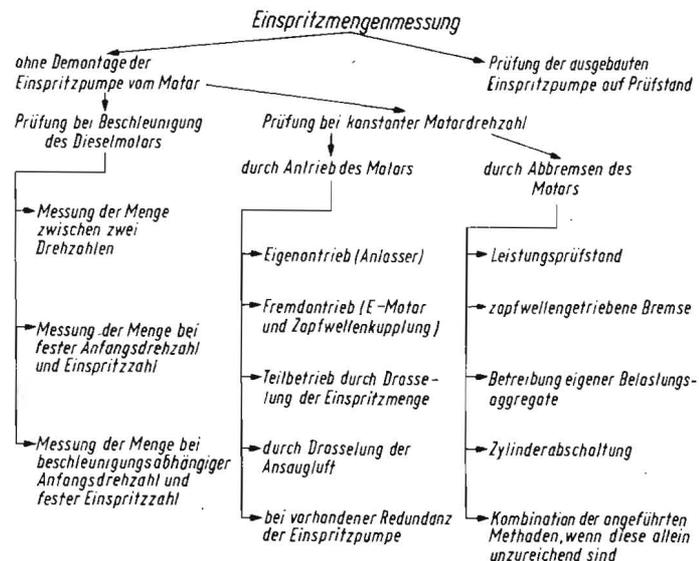
Damit der Motor trotz konstanter Regelstangenstellung oberhalb der Leerlaufstellung mit konstanter Drehzahl läuft, ist ein Abbremsen des Motors oder ein Antreiben des Motors notwendig. Der Motor kann durch Eigenantrieb über den Anlasser angetrieben werden. Dabei werden aber nur Drehzahlen unterhalb der Leerlaufdrehzahl erreicht. Im unteren Drehzahlbereich befindet sich die Regelstange bei bestimmten Typen in einer Startfördermengenstellung. Außerdem ist eine Gleichheit der Einspritzmengen bei niedrigen Drehzahlen nicht auf eine Gleichheit bei Betriebsdrehzahlen aufgrund anderer Strömungsverhältnisse in Abhängigkeit vom Verschleißzustand der Elemente und Druckventile reproduzierbar.

Eine entsprechende Meßeinrichtung wurde vorwiegend im Bereich der Landwirtschaft eingesetzt. Sie wird aber nicht mehr produziert, ihre Anwendung in den Prüfdiensten der Kreisbetriebe für Landtechnik ist meist eingestellt worden.

Der Antrieb des Motors durch einen Elektromotor über eine Zapfwelle erscheint nicht universell genug, da diese Methodik an eine Zapfwellenkupplung gebunden ist und sich vorwiegend nur an Traktoren realisieren läßt.

Bild 2. Möglichkeiten der Einspritzmengenmessung

Bild 1. Drehzahl-Voreinspritzwinkel-Meßgerät elkon SD 102



Eine weitere Möglichkeit des Motorantriebs besteht durch die Drosselung der dem Motor zugeführten Einspritzmenge. Dabei wird eine Einspritzleitung einer Meßeinrichtung zur Messung der vollen Einspritzmenge zugeführt. Dieses in einem amerikanischen Patent beschriebene Verfahren gestattet, durch entsprechende Teilung der Einspritzmenge dem Motor nur soviel Kraftstoff zuzuführen, wie zur Erreichung der Prüfdrehzahl notwendig ist [3].

Durch Drosselung der Ansaugluft kann ebenfalls eine bestimmte konstante Drehzahl des Motors erzielt werden. Entsprechende Untersuchungen sind aus der CSSR bekannt. Dieses Verfahren verursacht jedoch aufgrund des großen Luftmangels starke Abgasveränderungen, die vom Motorenhersteller nicht gebilligt werden, so daß das Verfahren zur Zeit nicht anwendbar ist [4].

Bei Vorhandensein einer Redundanz der Einspritzpumpe, z. B. bei Großdieselmotoren, besteht die Möglichkeit, mit Hilfe der Pumpe, die dem Motor den Kraftstoff zuführt, die entsprechenden Drehzahlen einzustellen und die zweite Einspritzpumpe im Schleppbetrieb anzutreiben sowie zu vermessen.

Außer durch den Antrieb kann auch durch das Abbremsen des Motors eine konstante Prüfdrehzahl erreicht werden.

Dazu sind Rollenleistungsprüfstände einsetzbar. Diese Prüfstände haben wesentliche Nachteile. Sie sind sehr teuer und nur bedingt einsetzbar, d. h. an radgetriebene Fahrzeuge gebunden. Die großprofiligen Reifen in der Landwirtschaft sind ein weiteres Problem; außerdem sind sie zur Zeit in den benötigten Abmessungen nicht erhältlich. Vor allem die Grenzen der Einsatzmöglichkeiten lassen diese Methode als ungünstig erscheinen.

Das Abbremsen über zapfwellengetriebene Bremsen ist ebenso wie das Abbremsen durch eigene Belastungsaggregate an spezifische Maschinentypen gebunden und nicht universell einsetzbar. Das Abbremsen mit Hilfe einer Zylinderabschaltung ist nur in einem Teillastbereich möglich und daher unzureichend [5].

Außerdem besteht noch die Möglichkeit, Kombinationen der beschriebenen Verfahren anzuwenden, die aber auch die angegebenen Nachteile aufweisen.

4. Prüfung der Einspritzmenge bei Beschleunigung des Motors

Die Prüfung der Einspritzmenge bei konstanter Drehzahl erscheint aus den kurz angeführten Darlegungen als unzureichend und nicht optimal genug.

Besondere Aufmerksamkeit wurde deshalb auf die Entwicklung eines Verfahrens zur Prüfung der Einspritzmenge bei Beschleunigung des Motors gerichtet. Bei Betätigung der Regelstange von der Leerlaufstellung in die Vollaststellung wird der Motor von der Leerlaufdrehzahl zur Enddrehzahl beschleunigt, wenn keine der vorgenannten Verfahren angewendet wurden. Die Messung der Einspritzmenge muß während des Beschleunigungsprozesses erfolgen, wenn sich die Regelstange in der Vollaststellung oder in einer anderen entsprechenden Stellung befindet.

Im Bild 3 ist die Meßmethodik schematisch anhand der Einspritzmengenkennlinie dargestellt. Die Einspritzmenge q_m ist bei einer Drehzahl n_m und einem Regelstangenweg r zu bestimmen.

Näherungsweise wird für den interessierenden Meßbereich eine gleichförmige Beschleunigung angenommen, d. h. der Drehzahlanstieg ist

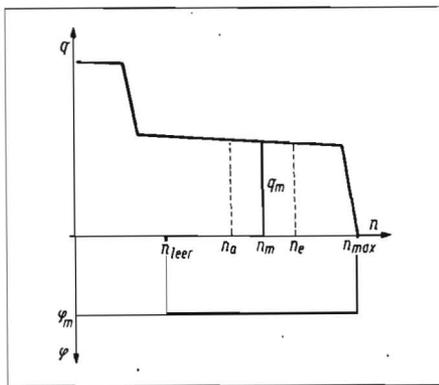


Bild 3. Schematische Darstellung der Mengenmessung nach der Beschleunigungsmethode

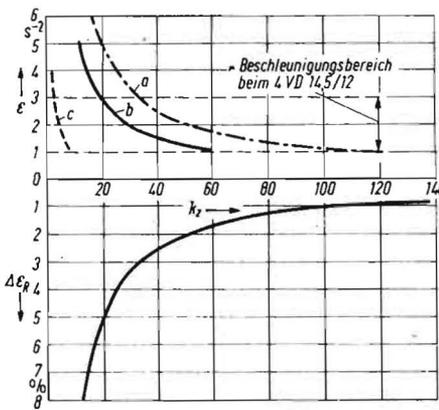


Bild 4. Beschleunigung ϵ als Funktion der Anzahl der Einspritzungen zwischen zwei Drehzahlen bei Beschleunigung des Motors

n_a	n_e
a 300 U/min	900 U/min
b 300 U/min	700 U/min
c 600 U/min	650 U/min

linear. Mit dieser Näherung kann die Einspritzmenge q_m als Mittelwert der Einspritzmenge q_i von i Einspritzungen innerhalb eines Drehzahlbereichs $n_a < n_m < n_e$ dargestellt werden.

$$q_m = \frac{1}{i} \sum_{n_a}^{n_e} q_i \quad (1)$$

$$n_m = \frac{n_a + n_e}{2} \quad (2)$$

Bei der Durchführung der Meßmethode wird als zweite Näherung angenommen, daß die Zahl der Einspritzungen vor und nach der Prüfdrehzahl n_q jeweils gleich ist.

Prinzipiell wird die Einspritzmengenmessung bei Erreichen der Drehzahl n_a begonnen und bei n_e beendet, wobei der Quotient $(n_a + n_e)/2$ annähernd den Mittelwert n_m ergibt.

Für die Durchführung des Verfahrens sind drei Varianten möglich. Die Drehzahlen n_a und n_e können meßtechnisch vorgewählt werden. Dann wird in dem Drehzahlbereich eine Zahl von i Einspritzungen gemessen, die beschleunigungsabhängig ist. Die Auswertung der Meßergebnisse wird dadurch sehr erschwert.

Weiterhin ist möglich, die Drehzahl n_a und die Zahl der Einspritzungen festzulegen [6]. Dann ergeben sich in Abhängigkeit von der Beschleunigung unterschiedliche Enddrehzahlen n_e , folglich auch unterschiedliche Einspritzmengen q_m . Wird vor der Mengenmessung eine Ermittlung der Beschleunigung durchgeführt und entsprechend der Beschleunigung die Drehzahl n_a ausgewählt, bewegen sich die Abweichungen von q_m vom Sollwert in zulässigen Grenzen [7]. Die Beschleunigung läßt sich hierbei mit ausreichender Näherung durch eine Messung der Einspritzzahl k_2 in einem Drehzahlbereich darstellen. Dabei wird eine gleichförmige Beschleunigung vorausgesetzt. Bei Ableitung der Bewegungsgesetze für die gleichförmige Beschleunigung ergibt sich k_2 nach folgender Gleichung:

$$k_2 = \frac{n_e^2 - n_a^2}{2\epsilon} \quad (3)$$

Im Bild 4 ist ϵ als Funktion von k_2 für unterschiedliche Drehzahlbereiche dargestellt. Weiterhin ist der Fehler dargestellt, der dadurch entsteht, daß nur ganze Einspritzungen gezählt werden.

Mit Gleichung (4) lassen sich die Drehzahlen der i -ten Einspritzungen bestimmen, wobei festgelegt wurde, daß $i/2$ Einspritzungen jeweils vor und nach der Drehzahl n_m erfolgen.

$$n_i = 60 \left[n_m^2 + 2\epsilon \left(i - \frac{i_{ges} + 1}{2} \right) \right]^{1/2} \quad (4)$$

Zur Ermittlung der ersten und letzten Drehzahl wurde Bild 5 erarbeitet. Damit kann bei Vorgabe der Beschleunigung die entsprechende Anfangsdrehzahl für die jeweilige Zahl von Einspritzungen bestimmt werden.

Die Ermittlung der Einspritzmenge bei Beschleunigung des Motors ist ein Näherungsverfahren. Die Genauigkeit des Verfahrens wird wesentlich von der Beschleunigung beeinflusst. Stets ist die größtmögliche Belastung des Motors zur Senkung der Beschleunigung und damit zur Erhöhung der Meßgenauigkeit anzuwenden.

5. Aufbau der Einspritzanlagenprüfeinrichtung DS 202

Die Einspritzanlagenprüfeinrichtung DS 202 ist zur Bestimmung der Einspritzmenge nach der Beschleunigungsmethode entwickelt worden. Das Gerät dient zur Ermittlung der folgenden Kennwerte:

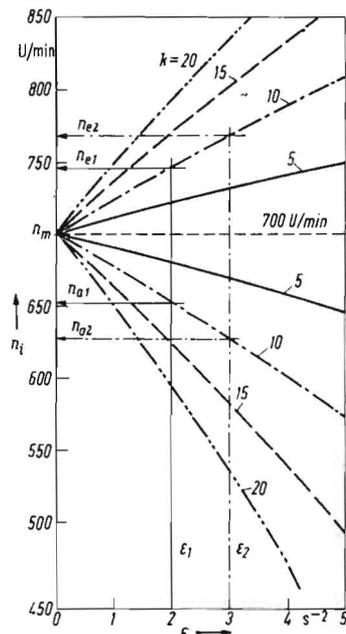


Bild 5. Ermittlung der Anfangs- und Enddrehzahl

- Drehzahl der Einspritzpumpennockenwelle
- Einspritzbeginn
- Einspritzzahl
- Einspritzmenge
- Motoröltemperatur
- Impulsverlauf des Einspritzdrucks.

Ein Funktionsmuster dieser Meßeinrichtung zeigt Bild 6. Im Vordergrund ist ein elektronisches Meßgerät zu erkennen. Im Hintergrund befindet sich gegenüber der Einspritzpumpe des Traktors ZT 300 ein Stativ mit dem Steuer- und Geberteil. Das Steuergerät wird über eine dünne Schlauchleitung (NW 2) mit der Kapillarrohrmengenmeßeinrichtung verbunden. Die Verwendung eines zusätzlichen Oszilloskops (z. B. EO 201 oder EO 174 A) ermöglicht, den Impulsverlauf des Einspritzdrucks darzustellen und damit den Zustand der Einspritzdüsen zu diagnostizieren [1] [8].

Der schematische Aufbau der Meßeinrichtung ist im Bild 7 dargestellt. Am Dieselmotor wird die Hälfte der Einspritzleitungen demontiert. Dafür werden Leitungen mit Geberteilen angeschlossen. Künftig ist vorgesehen, sofort am Anfang der Überprüfung alle Leitungen zu lösen und eine Steuereinheit in die Einspritzleitung einzubauen, die ein Abschalten einzelner Zylinder, verbunden mit einer Steuerung für die Mengenmessung, ermöglicht. Die Meßleitung führt zu einem Düsenhalter mit Einspritzdüse, die den Prüfvorschriften der Hersteller von Einspritzpumpen entspricht. Der abgespritzte Kraftstoff wird durch ein Elektromagnetventil wahlweise einem Ablauf oder der Mengenmeßeinheit zugeführt. Im Schema ist weiterhin ein Geber an der Schwungscheibe angeordnet. In diesem induktiven Geber wird für die Ermittlung des Voreinspritzwinkels durch eine Bohrung bei OT ein entsprechender Impuls erzeugt.

Im Geber der Meßeinrichtung wird durch den Einspritzdruckimpuls auf einen Piezokörper ein elektrisches Signal erzeugt. Zur Drehzahlmessung wird der Abstand zweier aufeinanderfolgender Einspritzungen gemessen. Für die Auslösung der Zählung der Einspritzimpulse wird an einem Wahlschalter der entsprechende Abstand vorgegeben. Bei Erreichen bzw. Unterschreiten des vorgegebenen Impulsabstands wird der Zählvorgang ausgelöst. Diese Methodik gewährleistet geringste Abweichungen der vorgewählten von der tatsächlichen Schaldrehzahl. Die im Piezogeber erzeugten Impulse werden außerdem zur Zählung der Einspritzungen sowie zur Diagnostizierung defekter Einspritzdüsen verwendet. Zur Bestimmung des Voreinspritzwinkels wird der Abstand zwischen dem Einspritzimpuls und dem durch den bereits erwähnten induktiven Geber erzeugten Impuls gemessen und angezeigt. Diese Methodik ist bereits an den sowjetischen Traktoren der MTS-Reihe und am T-150 K durchführbar und bietet wesentliche Vorteile gegenüber der stroboskopischen Messung.

6. Erprobungsergebnisse

Die vorgestellte Meßeinrichtung wurde umfangreichen Untersuchungen unterzogen, die noch nicht im Detail beendet worden sind.

Am wichtigsten waren die Untersuchungen zur Reproduzierbarkeit der nach der beschriebenen Methode durchgeführten Messungen und Einstellungen der Einspritzpumpen gegenüber den bisher üblichen Prüfstandversuchen. Dazu erfolgten Vergleichsmessungen zwischen Prüfstand und Einspritzanlagenprüfeinrichtung. Einspritzpumpen S 817/5 des Motors 4 VD 14.5/12 SRW, die zur Instandsetzung

Bild 6
Prüfung der Einspritzmenge mit dem Funktionsmuster des DS 202 am Traktor ZT 300

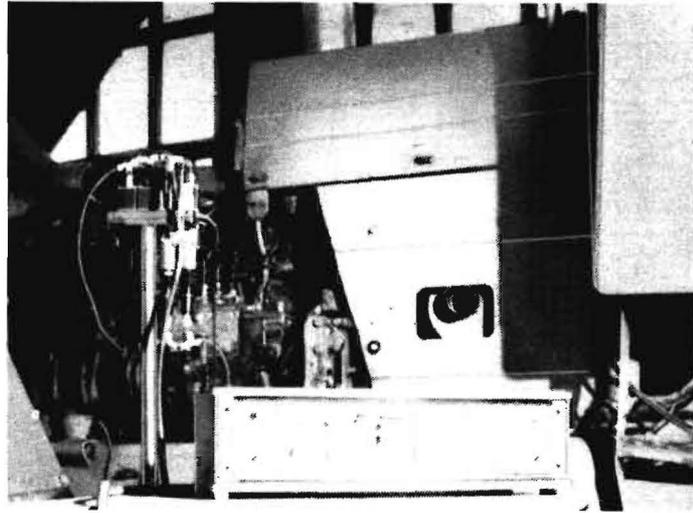


Bild 7
Schema der Einspritzanlagenprüfeinrichtung;
a Eingang Piezogeber, b Steuerung Magnetventil, c Ablauf, d Eichdüsenhalter, e Düsenhalter im Motor, f Piezogeber, g Einspritzpumpe, h Impulseingang OT, i induktiver Geber, k Gehäuse, l Schwungscheibe des Motors mit Bohrung bei OT

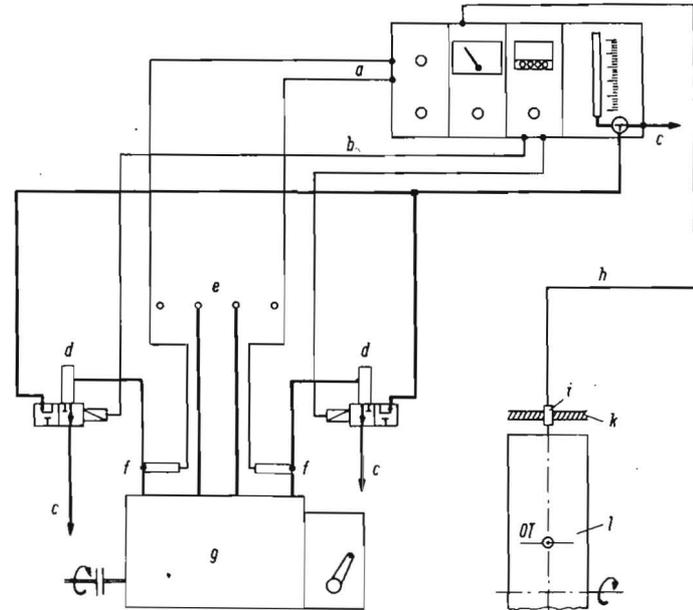
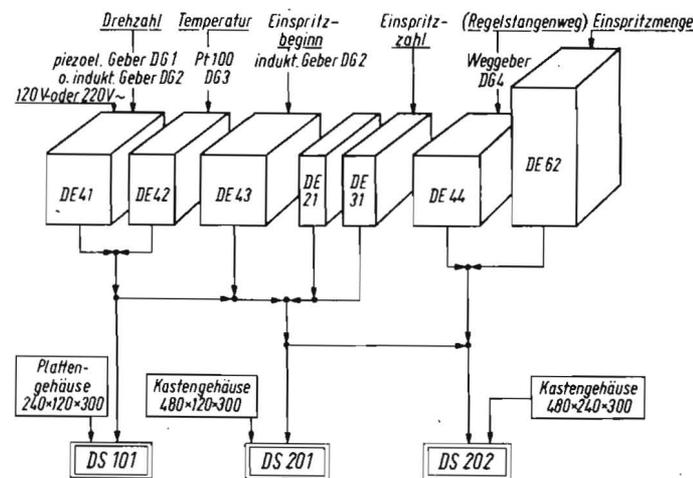


Bild 8
Kombinationsvarianten auf der Basis der Einspritzanlagenprüfeinrichtung



angeliefert worden waren, wurden auf einem Pumpenprüfstand NC 108 (ČSSR) einer Grundvermessung unterzogen. Ohne Einstellung der Einspritzpumpen wurden diese an einen Motor angebaut, der auf einem Motorprüfstand abgebremst werden konnte. Am Motor wurde die Mengenmessung nach der Beschleunigungsmethodik durchgeführt. Nach dem Vergleich dieser Ergebnisse mit den auf dem Prüfstand stationär ermittelten Werten erfolgten die

Einstellung der am Motor angebauten Einspritzpumpe entsprechend den Einstellwerten und die Endvermessung. Die Einspritzpumpe wurde danach vom Motor demontiert und auf dem Pumpenprüfstand erneut vermessen. Die Untersuchungen bewiesen, daß die Messung der Einspritzmenge am Dieselmotor möglich ist, ebenso die Einstellung entsprechend den Prüfvorschriften der Hersteller [9] [10]. Einspritzpumpenhersteller und Instandsetzer be-

stätigt während Konsultationen und Verteidigungen die Anwendbarkeit des vorgeschlagenen Meßverfahrens.

7. Überleitung der Einspritzanlagenprüfeinrichtung in die Produktion

Aufgrund der erfolgreichen Erprobung des Meßverfahrens wird an der Überleitung in die Praxis gearbeitet. Für die Fertigung der Meßeinrichtung wird wegen der Vielseitigkeit der elektronischen Baugruppen ein Baukastensystem angewendet. Bild 8 zeigt die Grundbausteine der elektronischen Einheit der Einspritzanlagenprüfeinrichtung. Die elektronischen Baugruppen sowie die Kapillarrohrmengenmeßeinrichtung werden in ein Norm-Gefäßsystem der Elektronikindustrie eingebaut. Die sich daraus ergebenden Einschübe werden so gestaltet, daß durch die Kombinationen bestimmter Einschübe Diagnosegeräte unterschiedlicher Meßaufgaben entstehen. Gegenwärtig lassen sich folgende drei Diagnosegeräte daraus zusammenstellen:

— *Gerät DS 101*, bestehend aus einem Einschub für die Drehzahlmessung (einschließlich Stromversorgung) und aus einem Einschub für die Temperaturmessung, als Grundgerät, z. B. für den Einsatz bei

verschiedenen Überprüfungen des Motors oder der Hydraulikanlage

— *Gerät DS 201*, bestehend aus den beiden Einschüben des Geräts DS 101 sowie aus Einschüben für die Steuerung der Schaltdrehzahlen, für die Zählung der Einspritzungen und für die Voreinspritzwinkelmessung, als Diagnosegerät zur Schnelldiagnose an Dieselmotoren

— *Gerät DS 202*, bestehend aus den bereits genannten Einschüben und aus einem Einschub für die Mengenmessung; dieses Gerät soll noch um einen Einschub zur Regelstangenwegmessung ergänzt werden.

Durch den Aufbau eines solchen Baukastensystems können trotz relativ geringer Stückzahlen elektronischer Einzelgeräte die Stückzahlen für die verwendeten Einschübe erhöht sowie eine günstige Basis für den Service dieser Geräte geschaffen werden.

Die Produktion der vorgestellten Geräte wird gegenwärtig vorbereitet.

Literatur

[1] Nessau, B.: Erprobung des Drehzahl-Voreinspritzwinkel-Meßgeräts, elkon SD 102. Ing.-Büro für vorbeugende Instandhaltung Dresden 1976 (unveröffentlicht).

[2] Hyanova, B.: Anwendung der demontagefreien Diagnostik bei Dieselmotoren in der ČSSR. Techn. sb. VÚ-ČKD Praha (1973) H. 18/19, S. 105—110.

[3] Mayer: Prüfgerät für Brennstoff-Einspritzpumpen. BRD-Auslegeschrift 1204458, F 02 f.

[4] Erprobungsbericht eines Mengenmeßgerätes. OZS Praha (unveröffentlicht).

[5] Abbremsung des Dieselmotors durch Zylinderabschaltung. Vortrag auf der Diagnostetagung, Praha 1974.

[6] Stritzko: Verfahren und Einrichtung zur Messung der in Brennkraftmaschinen einzuspritzenden Kraftstoffmenge. DDR-Patent 74360, G 01 f, 9/00.

[7] Nessau; Hofmann; Hübner; Julitz: Verfahren zum Prüfen des Zustandes von Einspritzpumpen und Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens. DDR-Patent 189032 F 02 m.

[8] Friedo, K.; Fuchs, W.; Lange, W.: Anwendung der Geräte IMD-2 M, RDM 4, elkon SD 102, Paltest Jt 230 zur Diagnose an Dieselmotoren. Ingenieurschule für Verkehrswesen Dresden, Ingenieurarbeit 1976.

[9] Nessau, B.: Einspritzmengenmeßeinrichtung. Ing.-Büro für vorbeugende Instandhaltung Dresden, Bericht 1973 (unveröffentlicht).

[10] Nessau, B.: Einspritzanlagenprüfeinrichtung. Ing.-Büro für vorbeugende Instandhaltung Dresden, Bericht 1976 (unveröffentlicht). A 1503

In eigener Sache

Beim Durchblättern der ersten Ausgabe des neuen Jahres wird Ihnen sicher aufgefallen sein, daß sich die typografische Gestaltung der „agrartechnik“ etwas verändert hat, was vor allem durch den besser lesbaren Dreispaltensatz verdeutlicht wird.

Am 1. Januar wurde die neue Fassung der TGL 24467 gültig, die es ermöglicht, eine größere Fläche je Zeitschriftenseite zu bedrucken. Bei dem vergrößerten Satzspiegel werden auf jeder Seite mehr Informationen vermittelt. Infolgedessen ist es möglich, den Umfang unserer Zeitschrift auf 48 Seiten zu reduzieren und trotzdem den Informationsgehalt insgesamt noch zu erhöhen. Damit leisten auch wir als Zeitschrift einen direkten Beitrag zur Materialökonomie, die ja bekanntermaßen ein wesentlicher Faktor der Intensivierung ist. Und die Intensivierung wird entsprechend der Orientierung des IX. Parteitages der SED im kommenden Abschnitt unserer gesellschaftlichen Entwicklung in allen Zweigen der Volkswirtschaft weiter an Bedeutung gewinnen, damit weiter auch ein Hauptthema unserer Veröffentlichungen bleiben. Der Jahresthemaplan für das Jahr 1977 sieht wieder Beiträge aus den Spezialisierungsrichtungen Mechanisierung der Pflanzenproduktion, Mechanisierung der Tierproduktion und Instandhaltung vor, da die im vergangenen Jahr begonnene diesbezügliche Einteilung eine positive Resonanz bei unseren Lesern fand.

Der Redaktionsbeirat hat im Dezember 1976 die langfristige Konzeption unserer Zeitschrift für den Zeitraum bis 1980 behandelt.

Darin wird die Rolle der „agrartechnik“ bei der Durchsetzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts auf dem Gebiet der Landtechnik in der DDR unterstrichen. Bei allen Veröffentlichungen ist zu berücksichtigen, daß die umfassende Durchsetzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts schwerpunktmäßig auf eine bedeutende Steigerung der Arbeitsproduktivität, die Senkung der Kosten, den effektiven Materialeinsatz sowie die Erhöhung der Qualität der Erzeugnisse zu richten ist. Die Beiträge sollen eine ausgewogene Mischung von Praxis und Wissenschaft darstellen. Dazu erwarten wir eine noch bessere Orientierung zu aktuellen Fragen der Mechanisierungspolitik durch die staats- und wirtschaftsleitenden Organe, um einen echten Erfahrungsaustausch einleiten zu können.

Aktuelle Fragen werden gegenwärtig z. B. durch die Erschließung von neuen Futterreserven und deren technische Realisierung sowie durch die kooperative Zusammenarbeit im Instandhaltungswesen aufgeworfen.

Durch richtungweisende Veröffentlichungen des Vorstands des Fachverbands Land-, Forst- und Nahrungsgütertechnik der KDT und durch die Pflege des Erfahrungsaustausches der Wissenschaftlichen Sektionen, Fach- und Arbeitsausschüsse trägt die Zeitschrift bei zur Weiterentwicklung der Gemeinschaftsarbeit im Rahmen unserer sozialistischen Ingenieurorganisation. Die Zeitschrift fördert die Mitwirkung der KDT-Mitglieder an der Ausarbeitung und Ver-

wirklichung der Pläne „Wissenschaft und Technik“. Sie unterstützt insbesondere die Entwicklung der Betriebssektionen in den Kreisbetrieben für Landtechnik, in den Betrieben des landtechnischen Anlagenbaus und in den Landtechnischen Instandsetzungswerken zu Zentren der freiwilligen Gemeinschaftsarbeit in ihrem Wirkungsbereich.

Gesellschaftliche Höhepunkte des Jahres 1977 werden der 8. FDGB-Kongreß und der 60. Jahrestag der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution sein. Wir wollen diese Ereignisse mit entsprechenden Fachbeiträgen würdigen.

Noch einmal möchten wir an dieser Stelle Ihre Mitwirkung bei der Gestaltung der ständigen Rubrik „Kurz informiert“ erbitten. Wir wünschen uns auch für das Jahr 1977 wieder viele Ideen, Vorschläge, Kritiken unserer Leser zum Inhalt der Hefte. Für unsere Autoren veröffentlichen wir im Februarheft Hinweise zur Manuskriptgestaltung, da z. T. noch sehr unterschiedliche Auffassungen bestehen.

Wir bemühen uns, die drucktechnische und gestalterische Qualität unserer Zeitschrift zu verbessern, deren Auslieferung nunmehr jeweils in der ersten Dekade des Monats erfolgen wird. Da für den Gebrauchswert eines Verlagserzeugnisses sein Inhalt und die Gestaltung entscheidend sind, nicht aber die Papiermenge, bleibt der Preis unserer Zeitschrift unverändert.

Wir wünschen unseren Lesern weiterhin viele nützliche Anregungen aus dem Studium der Zeitschrift. Die Redaktion