

# Untersuchung mit HD-Ölen

## in wasser- und luftgekühlten Schlepperdieselmotoren

Die Lebensdauer eines in der Landwirtschaft verwendeten Verbrennungsmotors wird durch den Verschleiss der aufeinandergleitenden Motorteile entscheidend beeinflusst. Nach bestimmten Arbeitsstunden müssen diese Teile ausgewechselt werden, wenn sie die zulässige Verschleissgrenze erreicht

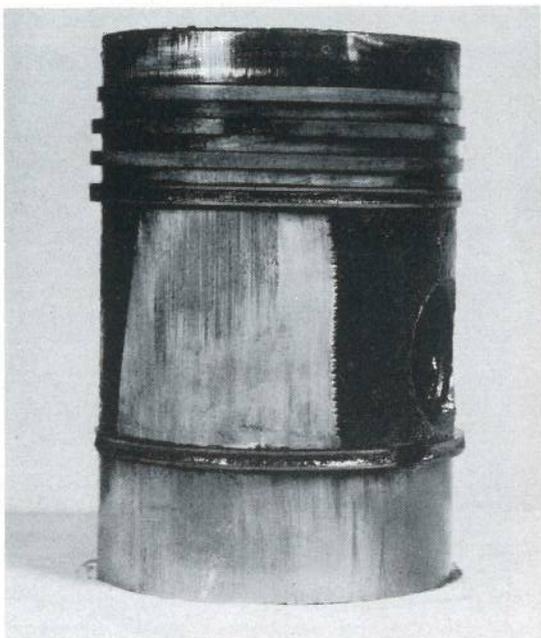


Abb. 1

Dia 75/52

*Kolben eines wassergekühlten 11 PS-Schleppermotors nach 833 Betriebsstunden, betrieben mit Normalöl.*

haben. Die Kosten für diese Teil- und Grundüberholungen des Motors sind ein sehr wesentlicher Teil der Gesamtreparaturkosten eines Ackerschleppers. Die Teilüberholung umfasst in erster Linie das Auswechseln der Zylinderbuchsen, Kolben und Kolbenringe, das Reinigen der Einspritzdüsen, Ventileinschleifen; die Grundüberholung erstreckt sich darüber hinaus noch auf Nachschleifen oder Austausch der Kurbelwelle, der Haupt- und Pleuellager. Bei hochbelasteten Motoren treten jedoch zwischendurch, wenn auch weniger häufig, unangenehme Motorstörungen durch Festsitzen der Kolbenringe auf, die sich zunächst durch höheren Ölverbrauch, schlechtes Anspringen, Leistungsabfall bemerkbar machen, aber auch zu Kolbenfressern und damit zu Ausfall des Schleppers auf mehrere Stunden oder sogar Tage führen können.

Für hochbelastete Dieselmotoren, besonders solche für schwere Raupen, die eher zum Kolbenringfestsitzen neigen als niederbelastete Motoren, wurden

in USA die sogenannten HD-Öle geschaffen, welche dem Festsitzen der Ringe entgegenarbeiteten. Aufgrund der guten Erfahrungen fanden diese HD-Öle auch Eingang bei Dieselmotoren für Lastkraftwagen und Ackerschlepper.

Durch bestimmte Zusätze (Additives), die ihrer chemischen Natur nach metallorganische Salze sind, konnten die Eigenschaften des Grundöles, ähnlich wie bei den legierten Stählen, wesentlich verbessert werden. Die dem Grundöl zugefügten Zusätze bewirken Hemmung der Ölalterung, Auflösung der Verbrennungsprodukte, Auflösung von Ölschlamm, Halten aufgelöster Verunreinigungen im Öl im Schwebezustand. Ausserdem hat das HD-Öl noch die Fähigkeit, die nachteiligen Wirkungen des Schwefels im Dieselmotorkraftstoff zu neutralisieren, eine Eigenschaft, die besonders wichtig ist für Länder, die Dieselmotorkraftstoff mit hohem Schwefelgehalt verwenden.

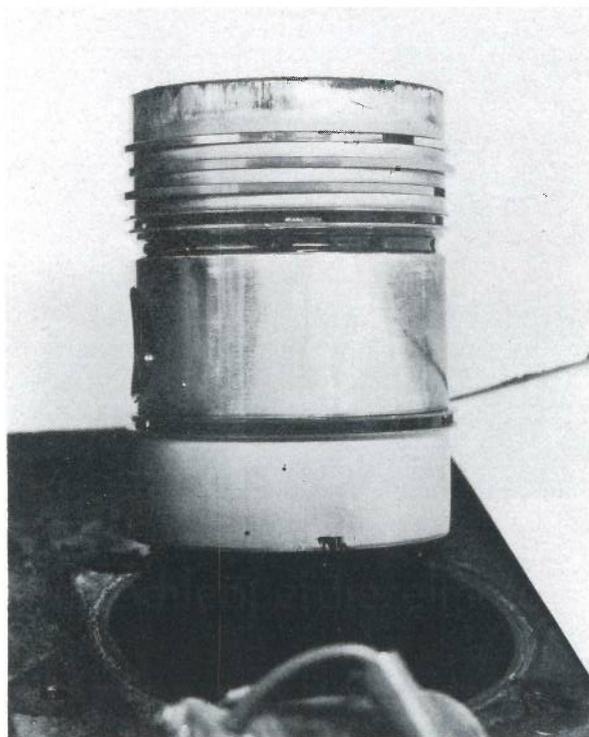


Abb. 2

Dia 76/52

*Kolben eines luftgekühlten 15 PS-Schleppermotors nach 984 Betriebsstunden, betrieben mit HD-Öl.*

In Deutschland, wo wir heute mit einem Schwefelgehalt von 0,6 – 1,2% rechnen müssen, wurden HD-Öle in grösserem Umfang vor etwa drei Jahren den Firmen, die Dieselmotoren für LKW und Omnibusse bauen, angeboten. Die damit erzielten Ergebnisse

waren günstig, so dass man dazu überging, HD-Öle für Schlepperdieselmotoren zu verwenden. Die Ansichten der Hersteller dieser Motoren über die Verwendung von HD-Ölen waren jedoch geteilt. Einige Firmen empfahlen HD-Öle, andere Firmen aber waren der Ansicht, dass für Schleppermotoren, deren Drehzahlen im allgemeinen nicht über 1800 U/min liegen, HD-Öle, die im Preis etwa 30% höher liegen als normale, gute Markenöle, nicht notwendig seien.

Um einen Beitrag zur Klärung dieser Fragen, an welchen die deutsche Landwirtschaft sehr interessiert war, zu liefern, wurden Untersuchungen an mehreren wasser- und luftgekühlten Dieselmotoren von Ackerschleppern in der landwirtschaftlichen Praxis vom Institut für Schlepperforschung der Forschungsanstalt für Landwirtschaft durchgeführt. Diese, sich auf zwei Jahre erstreckenden Untersuchungen wurden in acht landwirtschaftlichen Betrieben mit fünf 11 PS Deutz-Bauernschleppern, zwei 40 PS Hanomag-Schleppern und zwei luftgekühlten 15 PS Deutz-Schleppern durchgeführt, sie wurden Ende 1951 abgeschlossen. Um vergleichbare Versuchsergebnisse zu bekommen, wurden bei der Auswahl der landwirtschaftlichen Betriebe möglichst gleiche Versuchsbedingungen angestrebt. Jeder Schlepperbetrieb erhielt ein Schlepper-

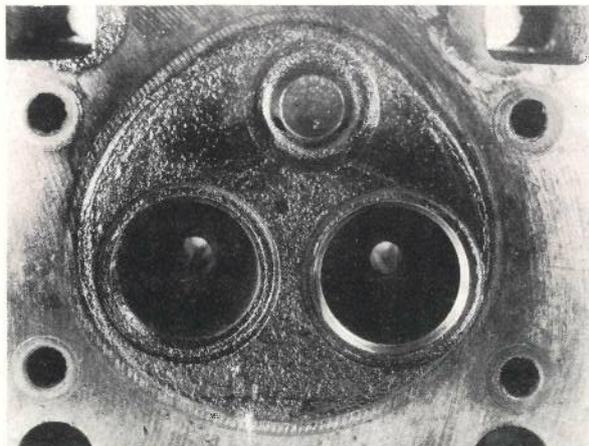


Abb. 3

Dia 77/52

*Unterseite des Zylinderkopfes eines wassergekühlten 11 PS-Schleppermotors nach 687 Betriebsstunden, betrieben mit einem Kraftstoff von annähernd 4% Schwefel und mit HD-Öl.*

tagebuch, worin laufend neben der Dauer und Art der Schlepperarbeiten Kraftstoff- und Schmierstoffverbrauch eingetragen wurden. Der Ölwechsel erfolgte nach den üblichen Vorschriften der Schlepperfirmen. Nach 40, 80 und 120 Betriebsstunden wurden dem Kurbelgehäuse Ölproben entnommen, die den an den Versuchen beteiligten Ölfirmen zu weiteren Laboratoriumsuntersuchungen zugeschickt wurden.

Der Schwefelgehalt der verwendeten Dieselkraftstoffe war verschieden. Es waren vorgesehen: Normale Dieselkraftstoffe mit 0,8% Schwefel, Versuchskraftstoff mit etwa 1% und ein Sonderkraftstoff mit

dem ausserordentlich hohen Schwefelgehalt von fast 4%. Die für die Untersuchungen bereitgestellten Schmieröle waren HD-Öle dreier namhafter deutscher Ölfirmen und ein Marken-Normalöl als Vergleichsöl.

Zunächst wurde die schon früher gemachte Beobachtung bestätigt, dass ein Motor eines normal eingesetzten luftbereiften Ackerschleppers während seiner gesamten Betriebszeit nicht höher als mit 40% durchschnittlich belastet ist. In den bauerlichen Versuchsbetrieben mit landwirtschaftlichen Nutzflächen zwischen 15 und 30 ha entfielen von den geleisteten Schlepperarbeitsstunden etwa 25% auf Pflügen und Grubbern, 30% auf Transporte, 17% auf Leerfahrten, 12% auf Leerlauf des Motors, 16% auf andere landwirtschaftliche Arbeiten, wie Pflüge- und

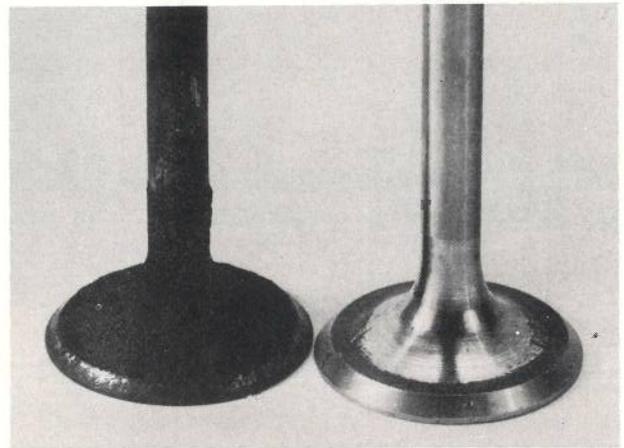


Abb. 4

Dia 78/52

*Ventile des gleichen Motors wie Abb. 3.*

Erntearbeiten u.a. Beachtlich ist der hohe Anteil des Leerlaufes der Motoren – eine Tatsache, die häufig übersehen wird. Gerade diese langen Leerlaufzeiten führen zu niedrigen Kühlwassertemperaturen und zu hohem Zylinderverschleiss. Bei dem ungefähr 200 ha grossen landwirtschaftlichen Betrieb, in welchem die 40 PS Hanomag-Versuchsschlepper eingesetzt waren, lagen hinsichtlich Motorbelastung ähnliche Ergebnisse vor. Entsprechend der niedrigen mittleren Motorbelastung war auch der mittlere Kraftstoffverbrauch gering.

Der Verschleiss der Zylinderbüchsen wurde bei jedem Ölwechsel durch Messung der Zylinderbohrung festgestellt, derjenige der Kolbenringe durch Wiegen ermittelt.

Bei den vier wassergekühlten 11 PS Deutzmotoren, von denen zwei Motoren mit Normalöl und zwei mit HD-Öl gefahren wurden, haben die Untersuchungen eindeutig den Beweis erbracht, dass durch die reinigende Wirkung der Zusätze im HD-Öl die Kolbenringe völlig frei waren und sich keinerlei Ölschlamm abgesetzt hatte, während beim Normalöl die Ölabbreifringe teilweise zugesetzt waren und sich

Schlammablagerungen im Kurbelgehäuse fanden. Der Verschleiss der Laubbüchsen und Kolbenringe der Motoren, die mit HD-Öl betrieben wurden, erwies sich geringer als bei Normalöl. Ein Auswechseln der Büchsen bei HD-Öl wird erst bei 3000 Betriebsstunden, bei Normalöl schon nach 1900 Betriebsstunden notwendig. Die Untersuchungsergebnisse bei dem 40 PS Hanomag-Schlepper waren ähnlich günstig.

Haben schon die Versuche mit Diesekraftstoff mit i. M. 1% Schwefel die Eigenschaft des HD-Öles, Ölschlamm bildung zu verhindern, unter Beweis gestellt, so wurde diese Eigenschaft beim 11 PS Deutzmotor bei einem Kraftstoff mit fast 4% Schwefel eindeutig nachgewiesen. Der Motor hielt 687 Stunden ohne Beanstandungen durch. Versuche mit einem Normalöl wurden nicht angestellt, da sie bei dem hoch schwefelhaltigen Kraftstoff hoffnungslos erschienen.

Es war bekannt, dass luftgekühlte Dieselmotoren infolge des schnelleren Erreichens der richtigen Betriebstemperatur geringeren Zylinder- und Kolbenringverschleiss aufweisen als wassergekühlte Motoren. Die Ergebnisse der Untersuchungen mit dem luftge-

kühlten 15 PS Deutzmotor überraschten jedoch insofern, als der Verschleiss bei gleicher Arbeitszeit den fünften Teil beträgt im Vergleich zum wassergekühlten 11 PS Deutzmotor. Um nachzuweisen, wie weit das HD-Öl zu diesem günstigen Verschleiss beigetragen hat, wurden die Versuchsergebnisse eines anderen 15 PS luftgekühlten Deutz-Schleppers, der mit einem Normalöl betrieben wurde, herangezogen. Der Verschleiss war etwa gleich gering wie bei HD-Öl. Diese Ergebnisse lassen vermuten, dass ein HD-Öl bei luftgekühlten Dieselmotoren keine günstigeren Ergebnisse hinsichtlich Verschleiss bringt. Der für beide luftgekühlte Motoren verwendete Diesekraftstoff hatte einen Schwefelgehalt von 0,8%.

Betrachtet man die wirtschaftliche Seite des Motorenbetriebes mit HD-Öl und mit Normalöl, so ergibt die Rechnung, dass die geringeren Überholungs- und Reparaturkosten bei HD-Ölbetrieb durch den höheren Preis des Öles wieder ausgeglichen werden. Trotzdem bleibt noch ein wesentlicher Vorzug der HD-Öle bei wassergekühlten Motoren übrig. Neben den weniger häufigen Überholungen wird kaum ein Motor wegen Festsitzen der Kolbenringe ausfallen. Seifert

## Konstitutionstypen

*in der landwirtschaftlichen Tierzucht*

Sowohl in der menschlichen wie tierischen Konstitution (der ererbten und umweltbedingten Widerstandsfähigkeit gegen krankmachende Einflüsse) unterscheidet man verschiedene Konstitutionstypen, die u. a. im verschiedenen Körperbau des Individuums zum Ausdruck kommen. Mit diesen verschiedenen Körperbau- bzw. Konstitutionstypen verbindet man in der menschlichen Konstitutionslehre erfahrungsgemäss eine besondere Anlage zur Entstehung und Entwicklung bestimmter Krankheiten, besonders der Tuberkulose und des Stoffwechsels, in der landwirtschaftlichen Tierzucht mehr bestimmter wirtschaftlicher Leistungen, die allerdings auch auf verschiedene Stoffwechselrichtung zurückgehen.

In der menschlichen Konstitutionstypenlehre unterscheidet man besonders den leptosomen, mehr hoch- und schlankwüchsigen, feingliederigen Konstitutionstyp mit schmaler Brust, der sich im Extrem zum asthenischen Typ (Abb. 1) (einem besonders anfälligen für Lungenerkrankungen) entwickelt, gegenüber dem pyknischen mittelgrossen, gedrungenen, breitbrustigen, kurz- und starkgliederigen Typ (Abb. 2) (anfällig mehr für Krankheiten des Stoffwechsels).

In der landwirtschaftlichen Tierzucht entsprechen dem leptosomen bis asthenischen menschlichen Konstitutionstyp der von Sigaud bzw. Duerst bezeichnete Atmungs- oder Stoffumsatztyp, der sich durch grossen Sauerstoffverbrauch und lebhaften Stoffwechsel für seine Leistungen (besonders Renn- und Milchleistung) auszeichnet. Er ist im Extrem

Abb. 1 und 2: Links Atmungs- (leptosomer), rechts Verdauungs- (pyknischer) Typ beim Menschen. (nach Duerst, Grundlagen der Rinderzucht)

