

# Zur Entwicklung von Instandhaltungsvorschriften für mobile landtechnische Arbeitsmittel

Dipl.-Ing. E. Zimmer, KDT, VEB Wissenschaftlich-Technisches Zentrum Landtechnik Dresden

## 1. Zielsetzung

Von den Produzenten technischer Arbeitsmittel wird oft übersehen, daß die Produktivität und die Qualität der Erzeugnisse nur dann voll zur Wirkung kommen, wenn die Bedienung und Instandhaltung sach- und termingerecht vorgenommen werden. Deshalb sind für die jeweiligen Arbeitsmittel geeignete Bedien- und Instandhaltungsanleitungen bzw. -vorschriften zu erarbeiten [1].

## 2. Bisherige Entwicklung

Seit der Veröffentlichung der „Pflegeordnungen Traktoren“ im Jahr 1965 [2] wurden im landtechnischen Instandhaltungswesen der DDR arbeitsmittelbezogene Instandhaltungsanleitungen in Form von Instandhaltungsvorschriften (IHV) für alle wesentlichen mobilen Arbeitsmittel erarbeitet.

Entsprechend der praktisch üblichen Arbeitsteilung enthalten sie alle erforderlichen Aufgaben zur planmäßigen Wartung/Pflege, Überprüfung/Diagnose, Konservierung und Abstellung. Basierend auf einer seit mehr als 20 Jahren bewährten Methodik wurden die IHV periodisch, wie im Bild 1 dargestellt, inhaltlich und gestalterisch weiterentwickelt.

Verglichen mit anderen Wirtschaftszweigen der DDR und mit entsprechenden Instandhaltungsdokumenten ausländischer Firmen weisen die aktuellen IHV mobiler landtechnischer Arbeitsmittel methodisch und inhaltlich einen bemerkenswerten Stand auf [3].

## 3. Künftige Entwicklung

Aufgrund der technischen Weiterentwicklung der Arbeitsmittel und der weiter zunehmenden Bedeutung der planmäßig vorbeugenden Instandhaltung für Betriebsdauer, Wirtschaftlichkeit des Einsatzes, Instandhaltung und geforderte Zuverlässigkeit sind die IHV ständig zu vervollkommen. Dabei sind folgende Probleme zu lösen [3, 4]:

- IHV sind als vollständige und verbindliche Handlungs- und Anwendungsdokumente zu veröffentlichen. Dazu ist eine enge Zusammenarbeit der entsprechenden Fachleute (Hersteller, Anwender, Instandhalter und angrenzende Bereiche, wie Schmierstoffhersteller, Rationalisierungsmittelproduzenten u. a.) erforderlich.
- IHV sind so aufzubauen, daß sie auch bei Veränderungen und Weiterentwicklungen der technischen Arbeitsmittel einerseits und des Instandhaltungswesens andererseits rationell bearbeitet und aktualisiert werden können. Veränderungen und Entwicklungen sind erkennbar bezüglich
  - Schmierstoffeinsatz
  - Einsatz von permanenten Überwachungseinrichtungen, Bordcomputern und Fahrinformationssystemen
  - Einführung mikrorechnergestützter Diagnosesysteme sowie
  - rechnergestützter Instandhaltungsplanung, -kontrolle und -abrechnung.
- IHV sind so aufzubauen, daß sie den Möglichkeiten und Forderungen künftiger Informations- und Kommunikationssysteme genügen.

- IHV sind von Fachleuten der Hersteller, Nutzer und Instandhalter unter Nutzung moderner Rechentechnik rationell, in hoher Qualität sach- und nutzergerecht zu erarbeiten und zu aktualisieren. Sie sind modular aufzubauen, damit dem Nutzer ein schneller Zugriff zur gesuchten Information oder zum gewünschten Sachverhalt möglich ist und der Suchende nicht mit zuviel Informationen überschüttet wird. Sie sind unter Beachtung ingenieurpsychologischer Erkenntnisse grafisch zu gestalten, um die Nutzer zum Anschauen und Lesen zu motivieren und die enthaltenen Informationen zur Wirkung zu bringen.
- IHV sind den Anwendern gleichzeitig mit dem Arbeitsmittel als gleichwertig gestaltetes Handlungs- und Anwendungs-know-how zu übergeben. Das erfordert, daß die IHV künftig bereits in der Vorbereitungsphase neuer Erzeugnisse geplant, erarbeitet und erprobt werden und mit Übergabe der ersten Serienerzeugnisse den Anwendern zur Verfügung stehen.

Zur Lösung der aufgeführten Probleme muß die bisherige Verfahrensweise zur Erarbeitung von IHV für mobile landtechnische Arbeitsmittel vervollkommen werden.

Eine Möglichkeit besteht in der Nutzung von Mikrorechnersystemen. In der Phase der Erarbeitung von IHV sind folgende Vorteile zu erwarten:

- Verringerung des Erarbeitungsaufwands für IHV durch Verlagerung von Routinearbeiten auf den Rechner
- Rationalisierung des Änderungsdienstes durch laufende Eingabe und Speicherung erforderlicher Änderungen und damit ständige Aktualitätsbereitschaft
- Erhöhung der Qualität der IHV durch Minimierung subjektiver Fehler, weitestgehende Vereinheitlichung und modulare Strukturierung
- Erarbeitung optimaler Gestaltungsvarianten direkt am Rechner
- Schaffung von Voraussetzungen für moderne Druckverfahren, elektronische Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten und Einbindung in rechnergestützte Instandhaltungssysteme.

An den Voraussetzungen zur rechnergestützten Erarbeitung von IHV wird im VEB Wissenschaftlich-Technisches Zentrum Landtechnik Dresden gearbeitet [5]. Infolge des hohen Arbeitsumfangs erfolgt eine stufenweise Realisierung. Die erste Bearbeitungsstufe umfaßt folgende Tätigkeiten:

- Festlegung von Inhalt und Form künftiger IHV
- Festlegung der modularen Struktur von Teilprozessen der IHV
- Codierung der inhaltlichen Details der IHV, wie Baugruppe, Wirksystem, Prüfteil, Material, Werkzeug u. a.
- Erarbeitung einer Rahmeninstandhaltungsvorschrift (RIHV) für mobile landtechnische Arbeitsmittel mit Hilfe eines modularen Datenbanksystems auf der Grundlage einer vorhandenen IHV

- Aufbau programmtechnischer Unterlagen für die Erarbeitung und Aktualisierung von IHV auf der Grundlage der RIHV.

Die zweite Bearbeitungsstufe soll die Erarbeitung maschinenspezifischer IHV und gleichzeitig die Vervollkommnung der RIHV mit noch fehlenden Details sowie deren Codierung beinhalten. Für die dritte Bearbeitungsstufe ist die Lösung von Algorithmierungs- und Optimierungsaufgaben vorgesehen, und in der vierten Bearbeitungsstufe sollen schließlich Grundlagen für die rechnergestützte Erfassung, Verarbeitung und Speicherung grafischer Details, wie Zeichnungen, Bilder und Piktogramme, geschaffen werden.

Zur perspektivischen Optimierung von Instandhaltungsmaßnahmen und damit Instandhaltungsvorschriften besteht eine Lösungsmöglichkeit analog der in [6] vertretenen Konzeption der Instandhaltung von Verkehrsflugzeugen. Darin heißt es u. a.: „Die erstmalige Festlegung aller präventiven (d. h. vorbeugenden) Instandhaltungsmaßnahmen geschieht bereits lange vor der Inbetriebnahme eines neuen Flugzeugmodells und wird vom Hersteller, von der Luftfahrtbehörde und von den Luftverkehrsgesellschaften gemeinsam durchgeführt. Mit Beginn des Flugzeugeinsatzes setzt dann ein Prozeß der weiteren Optimierung des Instandhaltungssystems ein, der den Informationsfluß aus dem Betrieb und die entsprechende Verbesserung bei Instandhaltung und ggf. Auslegung des Flugzeugs und seiner Systeme umfaßt. Diese Optimierungsaufgabe erfordert große technische Fachkenntnisse und Gewissenhaftigkeit bei Luftverkehrsgesellschaften und Flugzeugherstellern.“

## 4. Zusammenarbeit

Nach dem ab 1. Juli 1989 gültigen Standard TGL 39 446 sind Instandhaltungsdokumente (Instandhaltungsvorschriften) eine „typ- oder baumustergebundene Dokumentation, die Art, Umfang, Verfahren, Organisationsprinzipien, Termine und Qualität sowie Normative und/oder Richtwerte für den Aufwand und das Ergebnis von Instandhaltungsmaßnahmen oder -vorhaben an einer Betrachtungseinheit festlegen“ [7]. Sie sind damit Basisdokumente zur Planung, Durchführung und Kontrolle der planmäßig vorbeugenden Instandhaltungsmaßnahmen. Die in ihnen formulierten Handlungs- und Anwendungshinweise dienen dazu, Fehlhandlungen zu vermeiden und Schäden zu verhindern.

IHV sind aber auch Werbeträger mit stimulierenden oder demotivierenden Effekten für zukünftige Verkäufe von Maschinen des Herstellers. Die Bedeutung und die Verbindlichkeit von IHV erfordern eine stetige, sehr enge, unbürokratische und umfassende Zusammenarbeit zwischen Herstellern, Nutzern und Instandhaltern. Dabei tritt die Frage auf, wer zweckmäßigerweise die IHV erarbeiten sollte. Die erste Antwort könnte lauten: Der Hersteller der Arbeitsmittel! Nach diesem Prinzip verfahren z. B. Hersteller im NSW, u. a. weil der Service mit verkauft wer-

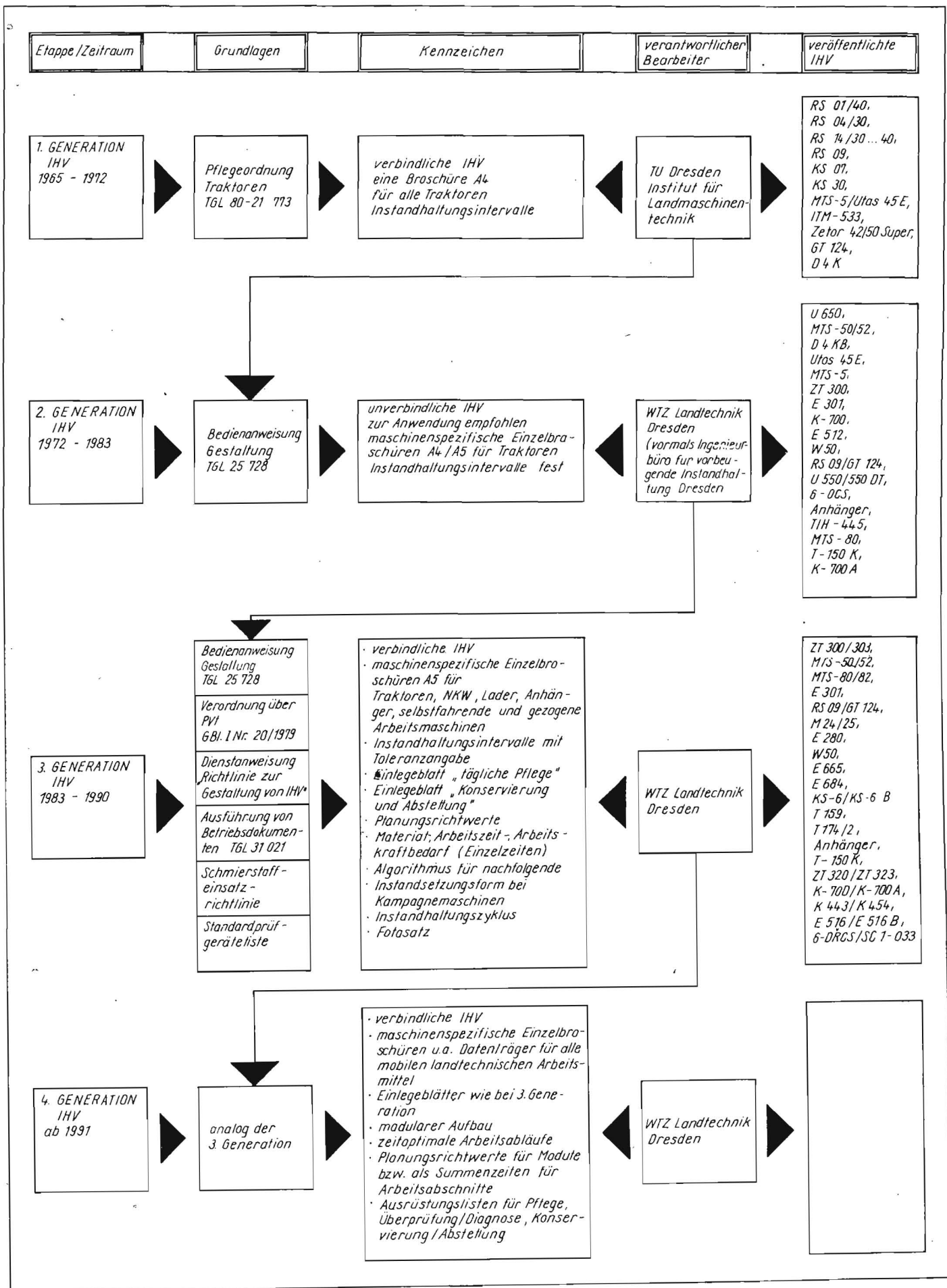


Bild 1. Entwicklungsetappen der Erarbeitung von Instandhaltungsvorschriften für mobile landtechnische Arbeitsmittel

den kann und muß. Bei einem Fuhrpark mit Arbeitsmitteln von beispielsweise 5 verschiedenen Herstellern hat das aber u. U. 5 verschiedene Instandhaltungsdokumente mit möglicherweise ebenso vielen verschiedenen Instandhaltungssystemen zur Folge. Daher scheint es überlegenswert und sinnvoll, zunächst ein autorisiertes Spezialistenteam zu bilden, das derartige Arbeiten für die in der Landwirtschaft der DDR eingesetzten landtechnischen Arbeitsmittel kooperativ und zentralisiert durchführt. Dieses Team sollte zumindest solange bestehen, bis ein entsprechendes Softwarepaket vorhanden ist, nach dem sich die IHV gezwungenermaßen in Inhalt und Gestaltung gleichen, oder ein detaillierter Standard vorliegt.

## 5. Zusammenfassung

Der Einsatz hochproduktiver und qualitätsge-rechter mobiler landtechnischer Arbeitsmittel und der Übergang von Einzelmaschinen

zu Systemlösungen erfordern, daß neben dem Erzeugnis als Arbeitsmittel u. a. gleichwertig gestaltete, zugeordnete Instandhaltungsvorschriften mit ausgeliefert werden. Zum Erreichen dieser Zielstellung sind die gegenwärtigen Instandhaltungsvorschriften für mobile landtechnische Arbeitsmittel schrittweise zu vervollkommen. Die Lösung dieser Aufgaben erfordert eine stetige, enge und arbeitsteilige Zusammenarbeit zwischen Hersteller, Nutzer und Instandhalter der landtechnischen Arbeitsmittel bei konsequenter Nutzung moderner Rechen-technik.

## Literatur

- [1] Werner, G.-W.; Heyne, W.: Bedienungs- und Instandhaltungsanleitungen, Inhalt – Form – Gestaltung. Berlin: VEB Verlag Technik 1987.
- [2] TGL 80-21 773 Landtechnisches Instandhaltungswesen; Pflegeordnung Traktoren. Ausg. Okt. 1965.

- [3] Zimmer, E.; Wüstefeld, M.; Stülpner, J.: Studie zur rationellen Gestaltung künftiger Instandhaltungsvorschriften für mobile landtechnische Arbeitsmittel. Ingenieurbüro für vorbeugende Instandhaltung Dresden, 1985 (unveröffentlicht).
- [4] Zimmer, E.; Wüstefeld, M.; Stülpner, J.: Studie zur rechnergestützten Erarbeitung von Instandhaltungsvorschriften. VEB WTZ Landtechnik Dresden, 1986 (unveröffentlicht).
- [5] Zimmer, E.; Winkler, C.: Rationelle Gestaltung von Instandhaltungsvorschriften für die mobile Technik unter Einsatz des Bürocomputers. VEB WTZ Landtechnik Dresden, Zwischenbericht 1987 (unveröffentlicht).
- [6] Stüssel, R.: Die Konzeption der Instandhaltung von Verkehrsflugzeugen. Zeitschrift für Verkehrstechnik und Maschinenbau – Glasers Ann., Berlin (West) 110 (1986) 1.
- [7] TGL 39 446 Instandhaltung; Termini und Definitionen. Ausg. März 1988.

A 5697

# Tribotechnische Diagnose landtechnischer Arbeitsmittel durch Analyse der Schmieröle

Dr. rer. nat. R. Kranemann, KDT, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Sektion Technologie der Instandsetzung  
Dr.-Ing. J. Kovař/Ing. P. Šada, Landwirtschaftliche Hochschule Prag (ČSSR)

## 1. Einleitung

In verschiedenen Veröffentlichungen [1 bis 4] wurde bereits zu Fragen der Gebrauchtlölbewertung Stellung genommen. Dabei wurde auf die Bedeutung hingewiesen und eine Einbeziehung von ausgewählten Schnellprüfverfahren zur Ermittlung von wesentlichen Ölparametern (z. B. Gesamtverschmutzung, Wassergehalt, Viskosität, Verschleißpartikel) in die Pflege und Wartung von technischen Arbeitsmitteln empfohlen.

Analoge Erfahrungen wurden in der ČSSR gewonnen [5 bis 8]. Über Gemeinsamkeiten und Unterschiede zum Entwicklungsstand in der DDR soll nachfolgend berichtet werden. Vorgestellt wird die gerätetechnische Basis des „Systems der tribotechnischen Dia-

gnose“ (TDP-System Tribotechnical Diagnostic at Plant-Level) der Landwirtschaftlichen Hochschule Prag.

## 2. Konzeption und inhaltliche Aspekte der tribotechnischen Diagnose

Die Gewährleistung einer hohen Zuverlässigkeit der landtechnischen Arbeitsmittel stellt eine immer größere wissenschaftlich-ökonomische Problematik dar. Die Konzentration auf die vorbeugende Instandhaltung, die in den letzten Jahren zu verzeichnen war, bedingte eine neue Herangehensweise an die Betreuung der Technik. Eindrucksvoll spiegelte sich dies in der breiten Anwendung der technischen Diagnostik (vor allem des Diagnosegerätesystems DS 1000) in der Instandhaltung mobiler landtechnischer Arbeitsmit-

tel wider. Die Einbeziehung von Verfahren der Gebrauchtlölbewertung als nahezu demontagefreie Diagnosemöglichkeit erfolgte nur sehr begrenzt. Sie kann jedoch einen zusätzlichen beträchtlichen Informationsgewinn liefern. Die Gebrauchtlölbewertung hat darüber hinaus gegenüber anderen Methoden der technischen Diagnostik den Vorteil, daß der Grad der Beeinträchtigung des Schmiermittels selbst sowie das Regime und das Niveau der Baugruppenabnutzung gleichzeitig erfaßt werden können. In der ČSSR wird die tribotechnische Diagnose in zwei Ebenen realisiert – als Betriebsprüfung (TDP-System), d. h. die Vor-Ort-Überwachung der Öle, und als Labormethode. Die Labormethode basiert auf dem analytischen Ferrografen MA1 [4]

Bild 1. Analytischer Ferrograf MA1

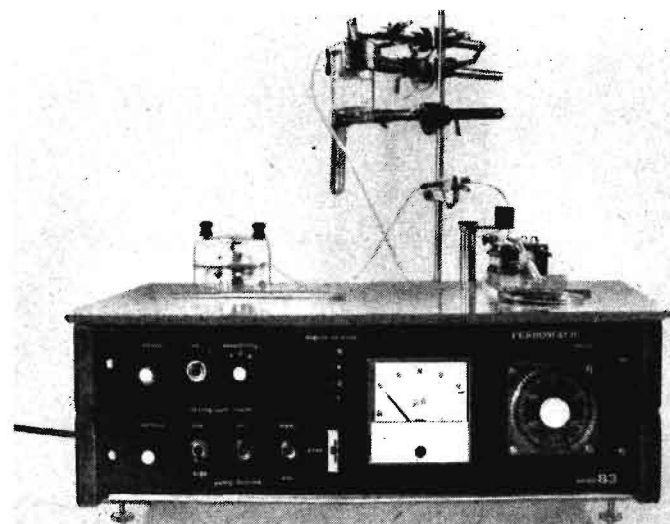


Bild 2. Ölprüfgerät TCM-H zur Ermittlung von Gesamtverschmutzung und Wassergehalt

