

# Zur Definition von Begriffen der Technischen Diagnostik

Dr.-Ing. H. Wohllebe, KDT, Ing.-Büro für Vorbeugende Instandhaltung Dresden

## 1. Vorbemerkung

Die Technische Diagnostik hat in den vergangenen Jahren in vielen Wirtschaftszweigen eine zunehmende Bedeutung erlangt. Höhere Anforderungen an die Zuverlässigkeit von Maschinen und die Materialökonomie zwingen zu immer stärkerer Anwendung von Maßnahmen der Technischen Diagnostik im Rahmen der Instandhaltung und im Rahmen der Qualitätskontrolle bei der Neufertigung.

Während verschiedene Maßnahmen der Technischen Diagnostik bereits seit vielen Jahren Anwendung finden, wurde der Begriff „Technische Diagnostik“ erst in den vergangenen Jahren eingeführt. Vorher wurden dafür Begriffe wie „demontagelose Überprüfung“, „Zustandskontrolle“ u. a. verwendet.

Der Begriff „Technische Diagnostik“, der übrigens in vielen anderen Ländern ebenfalls verwendet wird, hat in der DDR eine schnelle Verbreitung gefunden, ohne daß bislang eine einheitliche Begriffsdefinition vorhanden ist. Dadurch wird diesem Begriff in den verschiedenen Wirtschaftszweigen ein sehr unterschiedlicher Inhalt zugeordnet.

Da die meisten Probleme der Technischen Diagnostik nicht an einen bestimmten Wirtschaftszweig gebunden sind, sondern Querschnittscharakter tragen, besteht die dringende Notwendigkeit einer einheitlichen Definition dieses Begriffs und weiterer Unterbegriffe.

Durch den Arbeitskreis „Technische Diagnostik“ der KDT, in dem Vertreter von mehreren Wirtschaftszweigen der DDR mitarbeiten, wurde eine Definition des Begriffs „Technische Diagnostik“ erarbeitet. Das Problem bestand darin, die verschiedenen Anschauungen der einzelnen Zweige zur Technischen Diagnostik auf einen Nenner zu bringen. Die zu erarbeitende Definition mußte einerseits so genau wie möglich sein, um den Begriff eindeutig zu erklären und festzulegen. Andererseits mußte sie jedoch so allgemein wie möglich sein, um den unterschiedlichsten Bedingungen in den verschiedenen Wirtschaftszweigen gerecht zu werden.

Im folgenden sollen die Definitionen des Begriffs „Technische Diagnostik“ und weiterer Unterbegriffe angegeben und erläutert werden.

## 2. Begriffsdefinitionen und Erläuterungen

### Technische Diagnostik

Gesamtheit aller Maßnahmen, die der weitgehend demontagelosen Ermittlung des Zustands technischer Arbeitsmittel und dessen Bewertung dienen

Der Begriff „Technische Diagnostik“ stellt den Oberbegriff für die Fachdisziplin dar, was durch die Formulierung „Gesamtheit aller Maßnahmen“ in der Definition ausgedrückt werden soll.

Unter dem Begriff „Zustand“ in der o. a. Definition werden der Betriebs- und Schädigungszustand, der Zustand in bezug auf Verkehrssicherheit und Arbeitsschutz sowie der Zustand nach der Neufertigung bzw. Instandsetzung von Maschinen (Qualität) verstanden. Damit ist gesagt, daß auch Maßnahmen der Qualitäts-Endkontrolle an komplett montierten Maschinen oder Baugruppen zur Technischen Diagnostik zählen.

Die in der Definition enthaltene Formulierung „... weitgehend demontagelose Ermittlung“ wurde gewählt, da eine Überprüfung ohne jegliche Demontage nicht gefordert werden kann, andererseits aber so wenig wie möglich demontiert werden soll. In vielen Fällen wird sich bei der Durchführung diagnostischer Maßnahmen die Demontage nur auf den Abbau von Leitungen oder Verschlüssen zum Anschluß von Diagnosegeräten beziehen. Es gibt jedoch auch Anwendungs-

fälle, wo Baugruppen zum Zweck der Überprüfung von der Maschine abgebaut und auf einem Prüfstand überprüft werden.

Man muß also feststellen, daß eine absolut demontagelose Überprüfung gegenwärtig nur in wenigen Fällen realisierbar ist und daß andererseits der Umfang an notwendigen Demontearbeiten nicht einheitlich festgelegt werden kann. Demnach kann nur eine weitgehend demontagelose Ermittlung des Zustands gefordert werden.

Die Bewertung des Zustands der überprüften Maschine schließt einerseits eine „Gut“/„Schlecht“-Entscheidung ein; sie muß künftig außerdem bei einem „Gut“-Befund auch eine Angabe der noch möglichen Restnutzungsdauer beinhalten. Die Bewertung des Zustands ist jeweils entsprechend den geforderten Einsatzbedingungen der Maschine durchzuführen, da verschiedene Maschinen bei Erreichen eines Grenzzustands trotzdem weiter für die Verrichtung von Arbeiten mit geringeren Anforderungen betrieben werden können, ohne daß eine Instandsetzung durchgeführt wird.

So kann beispielsweise eine Drehbank, bei der die geforderte Genauigkeit aufgrund fortgeschrittener Schädigung nicht mehr erreicht werden kann, durchaus weiterhin für Dreharbeiten mit geringeren Genauigkeitsanforderungen eingesetzt werden.

### Diagnose

Maßnahmen zur Ermittlung des Zustands technischer Arbeitsmittel

Der Begriff „Diagnose“ findet eine umfassende Anwendung in der Medizin. Leider existiert in der medizinischen Diagnostik dafür keine allgemeingültige Begriffsdefinition, so daß diesem Begriff eine unterschiedliche Bedeutung zugeordnet wird. Während ein Teil der Mediziner unter dem Begriff „Diagnose“ das Ergebnis der Überprüfung (Untersuchung) versteht, bezeichnen andere mit „Diagnose“ nur den Vorgang.

Nach längerer Diskussion wurde entschieden, bei der Technischen Diagnostik mit dem Begriff „Diagnose“ den Vorgang der Überprüfung zu kennzeichnen. Damit wird gleichzeitig der Definition des Begriffs Diagnose in /1/ und /2/ entsprechen, wo der Begriff „Diagnose“ mit „Erkennen oder Benennen“ bzw. „die Erkennung oder Feststellung“ erklärt wird.

Mit der oben angegebenen Begriffsdefinition für die Diagnose wird die Bildung weiterer Begriffe, die mit dem Vorgang des Überprüfens eng zusammenhängen und bereits vielerorts im Sprachgebrauch verwendet werden, gerechtfertigt (Diagnosegerät, Diagnosestation usw.). Je nach Zielstellung der Diagnose ergeben sich Unterscheidungsgesichtspunkte, wofür spezielle Begriffe definiert wurden. Es wird unterschieden nach:

Funktionsdiagnose und Schädigungsdiagnose  
Komplexdiagnose und Tiefendiagnose  
Teildiagnose und Gesamtdiagnose.

### Funktionsdiagnose

Maßnahmen zur Ermittlung der Funktionsfähigkeit technischer Arbeitsmittel

Dazu werden alle Maßnahmen der Überprüfung von Funktions- und Betriebsparametern von Maschinen gezählt, die zur einwandfreien Funktion erforderlich sind (z. B. vorgeschriebener Einspritzdruck bei Dieselmotoren). Außerdem zählen dazu alle Maßnahmen, die zur Qualitätskontrolle an fabrikneuen und grundüberholten Maschinen oder Baugruppen im Rahmen der Endkontrolle durchgeführt werden.

### Schädigungsdiagnose

Maßnahmen zur Ermittlung des Schädigungszustands technischer Arbeitsmittel

Die Schädigungsdiagnose umfaßt alle Maßnahmen, die an Maschinen oder Baugruppen zur Ermittlung des Schädigungszustands im Rahmen planmäßiger Überprüfungen, zur Fehlersuche in Havariefällen und zur Festlegung des Instandsetzungsumfangs vor geplanten Instandsetzungen durchgeführt werden.

### Komplexdiagnose

Maßnahmen zur Ermittlung des Allgemeinzustands technischer Arbeitsmittel anhand umfassender Kenngrößen

Verfahren der Komplexdiagnose werden zur laufenden Überwachung des Zustands von Maschinen durchgeführt. Dabei wird anhand komplexer Kenngrößen der Gesamtzustand der Maschine oder mehrerer Baugruppen gleichzeitig beurteilt (z. B. Leistungs- und Rauchdichtemessung zur Einschätzung des Zustands von Motor, Einspritzanlage und Ansaugsystem). Durch Verfahren der Komplexdiagnose soll entschieden werden, ob eine tiefgründige Untersuchung der einzelnen Baugruppen überhaupt erforderlich ist. Um diese Verfahren möglichst oft durchführen zu können, sollten sie nur einen geringen Zeitaufwand erfordern.

### Tiefendiagnose

Maßnahmen zur detaillierten Ermittlung des Zustands technischer Arbeitsmittel

Bei der Tiefendiagnose wird mit Hilfe spezieller Verfahren eine Detailüberprüfung von Maschinen und Baugruppen durchgeführt. Damit ist eine Einschätzung des Zustands jeder einzelnen Baugruppe oder eine Fehlerlokalisierung bei Havariefällen möglich. In der Regel finden Verfahren der Tiefendiagnose Anwendung, wenn die vorangegangene Komplexdiagnose unzulässige Werte ergeben hat (z. B. Messung des Einspritzbeginns bei Motoren, die eine zu geringe Motorleistung oder eine zu hohe Rauchdichte aufweisen).

### Teildiagnose

Maßnahmen, die sich auf die Ermittlung des Zustands einzelner Teile oder Baugruppen technischer Arbeitsmittel beziehen

Eine Teildiagnose wird vielfach im Zusammenhang mit Pflegegruppen, bei Zwischenüberprüfungen oder nach Teilstandsetzungen von Maschinen durchgeführt.

### Gesamtdiagnose

Maßnahmen, die sich auf die Ermittlung des Zustands aller Baugruppen technischer Arbeitsmittel beziehen

Durch eine Gesamtdiagnose werden alle Baugruppen der Maschine beurteilt. Eine Gesamtdiagnose stellt beispielsweise die Hauptüberprüfung bei Traktoren und LKW dar.

### Diagnosebefund

Ergebnis der Ermittlung des Zustands technischer Arbeitsmittel

Der Diagnosebefund stellt das Ergebnis der Diagnose dar. Er bezieht sich jeweils auf die verschiedenen Diagnosearten. Der Diagnosebefund muß Angaben über erforderliche Einstell- und Instandsetzungsarbeiten enthalten. Im Fall eines „Gut-Befundes“ muß künftig für wichtige Baugruppen der Maschinen die noch mögliche Restnutzungsdauer ausgewiesen werden.

### 3. Schlußbetrachtung

Die in diesem Beitrag angegebenen Begriffsfestlegungen und Definitionen wurden mit zahlreichen Fachexperten, u. a. im Arbeitskreis „Technische Diagnostik“ und im Fachausschuß „Technische Diagnostik“, diskutiert.

Die Begriffe haben bereits Eingang in den Fachbereichsstandard TGL 22 278/01 /3/ gefunden und werden auch in der Praxis zunehmend angewendet.

Es bleibt zu hoffen, daß diese Begriffe einheitlich in die Fachsprache aller Bereiche, die mit der Technischen Diagnostik zu tun haben, eingehen, damit eine eindeutige Verständigung gewährleistet ist.

### Literatur

- 1/ Der große Duden. Wörterbuch und Leitfaden der deutschen Rechtschreibung. Leipzig: VEB Bibliographisches Institut 1965.
- 2/ Meyers neues Lexikon. Leipzig: VEB Bibliographisches Institut 1962.
- 3/ TGL 22 278/01: Begriffe des landtechnischen Instandhaltungswesens — Grundbegriffe. Juli 1974. A 9885

## Die Technische Diagnostik von Maschinen in der Landwirtschaft

Dr. sc. techn. V. M. Michlin, GOSNITI, UdSSR<sup>1</sup>

### Effektivität und Aufgaben der Diagnostik

Ungeachtet der Maßnahmen, die zur Erhöhung der Zuverlässigkeit sowohl neuer Maschinen (Traktoren, Lastkraftwagen u. a.) als auch ihrer instand gesetzten Baugruppen (Aggregate) getroffen worden sind, ist ihr Einsatz in der Landwirtschaft einerseits mit langen Stillstandszeiten wegen technischer Schäden und andererseits mit vorzeitiger Grundüberholung einer großen Anzahl von Maschinen verbunden. Das erfordert große Ausgaben für die technische Betreuung und Instandsetzung der Maschinen.

Eine radikale Bekämpfung der genannten Schäden ist ohne planmäßige demontagelose Überprüfung mit Hilfe von Meßgeräten, ohne Prognose des technischen Zustands der Maschinen und der Vermeidung ihres Ausfalls sowie ohne

bedarfsgerechte Durchführung von Instandsetzungen und eine Reihe komplizierter Instandhaltungsmaßnahmen undenkbar. Das alles ermöglicht die Anwendung der Technischen Diagnostik. Die Praxis hat erwiesen, daß die Diagnose durch Verhinderung von Ausfällen ermöglicht, die Stillstandszeiten von Traktoren, Mähdreschern, Kraftfahrzeugen und anderen Maschinen wegen technischer Mängel auf die Hälfte zu senken und die Instandhaltungsintervalle der Maschinenaggregate auf das 1,3- bis 1,5fache zu erhöhen, wodurch die Anzahl der Instandsetzungen sowie der Arbeitsaufwand und der Ersatzteilverbrauch für die Instandsetzungen entsprechend verringert werden. Ferner gelingt es aufgrund der Diagnose, den Kraftstoffverbrauch der Maschinen um 8 bis 10 Prozent zu senken. Die Diagnostik ist demnach ein revolutionierendes Element der technischen Maschinenbetreuung.

Der vorliegende Beitrag ist den Ergebnissen eines Komplexes von Forschungs-, Experimental- und Konstruktionsarbeiten

<sup>1</sup> GOSNITI ist das Staatliche Technologische Unions-Forschungsinstitut für Instandsetzung und Betrieb von Traktoren und Landmaschinen