

Tafel 1. Zusammenhang zwischen dem Informationsinhalt und -umfang einer Stammdatenkarte und dem Informationsbedarf der einzelnen Struktureinheiten des landtechnischen Anlagenbaus, bezogen auf deren Arbeitsergebnis

Inhalt der Stammdatenkarten	Strukturbereiche des landtechnischen Anlagenbaus							
	technische Vorbereitung		Projektierung		Beschaffung und Absatz	Technologie	Preise	Konstruktion
	Beratung	Planung	Angebote	Projekte	Bestellung/Lieferung	Montage-technologie	Anlagenpreis	Sonderkonstruktion
1. Gültigkeitsvermerke	○	○	○	○	○	○	○	○
2. Bezeichnung	×	×	×	×	×	×	×	×
3. Technische Parameter	×		●	×	●	●		●
4. Beschreibung des Arbeitsmittels	×		●	×		●		×
5. Realisierungsbedingungen				●		×	○	×
6. Bedienhinweise			●	×		●		×
7. Pflege- und Wartungshinweise				×				×
8. Montagetechnologische Parameter			●	●		×	○	●
9. Liefer- und TUL-Bedingungen			●	●	×	×	○	
10. Hinweise zum GAB			●	×		●		×
11. Havariebedingungen				×				
12. Ökonomische und verfahrenstechnische Parameter	×	×	×	●			×	
13. Dokumentation				×		×		×
14. Sinnbilder und zeichnerische Darstellung			●	×		●		●

○ nur zur Information (informelle Daten)
 × zur Informationsverarbeitung (operationelle Daten)
 ● zur Informationsverarbeitung im eingeschränkten Umfang

ein erster Schritt getan. Funktionsfähige Teillösungen rechnergestützter Arbeitsweisen auf der Basis von Primärinformationen aus Stammdatenkarten sind schon vorhanden (Projektierung, Montagetechnologie, technische Vorbereitung). Zur Gewährleistung eines aktuellen Informationsaustausches zwi-

schen Hersteller und Anwender des Erzeugnisses (VEB LTA, Landwirtschaftsbetrieb) ist eine zentrale Stammdatenbasis Landtechnik notwendig.

Literatur

- [1] Fachbereichsstandard TGL 31 343/01...03 Projektierungskataloge. Ausg. Dezember 1975.
- [2] Kühnhausen, S., u. a.: Erarbeitung von Projektierungsgrundlagen ... Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Pflichtenheft G 1, 1987 (unveröffentlicht). A 5186

Wiederverwendung von Wälzlagern – Situation und Probleme

Ing. K. Tschackert, KDT, VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal

1. Einleitung

Konstrukteure sind bestrebt, die Einzelteile einer Baugruppe so auszulegen, daß sie alle etwa gleichzeitig die Betriebsgrenze erreichen. Die Verwendung von Normteilen, d. h. von nicht für den speziellen Fall ausgelegten, meist eine längere Lebensdauer aufweisenden Teilen, stellt diesbezüglich einen zweifellos gerechtfertigten Kompromiß dar. Normteile, wie z. B. Schrauben und Muttern, aber auch die als Abnutzungsteile zu betrachtenden Federn und Wälzlager, weisen deshalb, zumindest bei Arbeitsmitteln mit relativ kurzen Instandsetzungsintervallen (z. B. landtechnische Arbeitsmittel), eine Restnutzungsdauer auf, die eine ein- oder gar mehrmalige Wiederverwendung erlaubt. Diese Wiederverwendung der Wälzlager kann in Abhängigkeit von dem bei der Überprüfung ermittelten Zustand und den zu stellenden Anforderungen an den Einsatz unter gleichen oder weniger großen Belastungen erfolgen (Versatz). Positiv hinsichtlich der Wiederverwendung ist auch, daß die Wälzlager in großen Stückzahlen produziert werden und z. B. alle nicht zerlegbaren Wälzlager für landtechnische Arbeitsmittel typi-

schen Größen mit der gleichen Technik überprüft bzw. auf die Überprüfung und die Wiederverwendung vorbereitet werden können. Begrenzt werden die Wiederverwendungen und der mit ihr erzielbare Nutzen u. a. dadurch, daß Wälzlager einerseits nach hocheffektiven Technologien gefertigt werden und deshalb relativ billig sind, aber andererseits entscheidend die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Arbeitsmittel bestimmen. Ein vorzeitiger Ausfall eines wiederverwendeten Wälzlagers würde Kosten verursachen, die den durch seine Wiederverwendung erzielten Nutzen um ein Mehrfaches übersteigen. Somit ergibt sich die Forderung, die Wiederverwendung so zu organisieren, daß die Kosten je wiederverwendbares Wälzlager möglichst niedrig sind und die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Arbeitsmittel nicht verringert wird. Auf einige aus dieser Forderung resultierende Probleme und Aufgaben soll nachfolgend eingegangen werden.

2. Ist-Zustand

Im Rahmen einer vom VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal erarbeiteten Stu-

die [1] wurden der im Bereich der Landtechnik ermittelte Ist-Zustand sowie die bestehenden Möglichkeiten und die ökonomische Bedeutung der Wiederverwendung von Wälzlagern untersucht. Dabei wurde ermittelt, daß in den VEB Landtechnisches Instandsetzungswerk (LIW) trotz teilweiser Wiederverwendung jährlich mehr als 1,1 Mill. Wälzlager (≅ etwa 7 Mill. M) gegen neue ausgetauscht werden. Der Wälzlagerverbrauch der sonstigen Instandsetzungsbetriebe (KfL, LTA) und der Landwirtschaftsbetriebe dürfte eine ähnliche Größenordnung erreichen.

Die meisten Betriebe sehen in der Wiederverwendung von Wälzlagern lediglich eine Möglichkeit zur Überbrückung momentaner Versorgungsschwierigkeiten und nutzen diese Methode nicht bewußt zur Senkung der Instandsetzungskosten. Die Überprüfung der Wälzlager auf Wiederverwendbarkeit erfolgt i. allg. ohne Hilfsmittel und ohne definierte Grenzwerte (subjektive Prüfung) [1, 2, 3]. Der im Jahr 1978 vom VEB Kreisbetrieb für Landtechnik (KfL) Dippoldiswalde speziell für die Überprüfung der Wälzlager auf Wiederverwendbarkeit ent-

wickelte und gebaute Wälzlagerprüfstand DS602 [4, 5, 6, 7] wurde bisher u. a. wegen des hohen Arbeitszeitbedarfs für die Prüfung (1 min/Wälzlager) nur im VEB KfL Zwickau/Werdau für die Prüfung größerer Stückzahlen eingesetzt [6]. Obwohl beide Prüfverfahren sehr ungenau sind, führte die Wiederverwendung der mit ihnen geprüften Wälzlager zu keiner offensichtlichen Verschlechterung der Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Arbeitsmittel [1]. Diese und einige weitere in [1] aufgeführte Faktoren erlauben die Schlußfolgerung, daß die Möglichkeiten der Wiederverwendung z. Z. weder qualitativ noch quantitativ ausgeschöpft werden.

3. Ökonomie

Das Ziel der Wiederverwendung von Wälzlagern besteht in der Senkung der auf die Leistungseinheit (z. B. Betriebsdauer, Arbeitsleistung) der Arbeitsmittel bezogenen volkswirtschaftlichen Aufwendungen. Um mit ihr einen maximalen ökonomischen Effekt zu erzielen, muß sie so organisiert werden, daß die Kosten je wiederverwendbares Wälzlager möglichst niedrig sind, eine hohe Wiederverwendungsrate erzielt wird, möglichst viele wiederverwendbare Wälzlager eingesetzt und negative Auswirkungen auf die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit verhindert werden. Dies bedingt u. a.:

- Annäherung der Gebrauchsdauer (\cong Laufzeit, während der das Lager in der Praxis funktionstüchtig bleibt) an die nominelle Lebensdauer der Wälzlager
- weitgehende Rationalisierung der im Zusammenhang mit der Wiederverwendung der Wälzlager notwendigen Arbeitsgänge durch hocheffektive Arbeitsmittel
- Grenzwerte, die eine maximale Wiederverwendung der Wälzlager bei gleicher Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Arbeitsmittel gestatten
- mit geringen Toleranzen arbeitende Meßtechnik
- Schaffung einer der Spezifik der Wiederverwendung von Wälzlagern entsprechenden Organisationsform.

4. Annäherung der Gebrauchsdauer an die nominelle Lebensdauer

Dies erreicht man durch die Verbesserung der Betriebs-, Umgebungs- und Wartungsbedingungen. Ausgehend von der in der Praxis vorherrschenden Situation, können diesbezüglich u. a. folgende Maßnahmen vorgeschlagen werden (s. a. [8]):

- ordnungsgemäße Pflege, Wartung, Abstellung und Konservierung der Arbeitsmittel
- Verwendung der vom Konstrukteur des Arbeitsmittels festgelegten Wälzlagerart und -qualität
- exakte Einhaltung der für die Lagersitze (Bohrung und Welle) geforderten Passungen und Toleranzen
- Vermeidung der Korrosion und Tribokorrosion an den Wälzlagern
- Einbau sauberer und optimal gefetteter Wälzlager
- fachgerechter Ein- und Ausbau der Wälzlager.

Mit diesen Maßnahmen könnten die Ermüdungslaufzeit und besonders die Verschleißlaufzeit wesentlich verlängert werden.

5. Rationalisierung der Arbeitsgänge

Eine Prüfung der Wälzlager in einem zentralen Wälzlagerprüfbetrieb erfordert folgende

Arbeitsgänge:

Instandsetzungsbetrieb

- Aussonderung der offensichtlich schadhafte Wälzlager und artreines Ablegen in Waschaletten beim Ausbau der Wälzlager
- Reinigen und Konservieren
- Verpacken in Transportpaletten
- Zwischenlagerung
- Versand zum zentralen Wälzlagerprüfbetrieb

zentraler Wälzlagerprüfbetrieb

- Einlagerung
- Entnahme aus den Transportpaletten
- Entfernung der Dichtscheiben
- Feinreinigung
- Sichtprüfung und Prüfung auf Leichtgängigkeit, Aussonderung der nicht wiederverwendbaren Wälzlager
- Vermessung des Bohrungs- und Manteldurchmessers, Aussonderung der nicht wiederverwendbaren Wälzlager
- Beurteilung des Laufbahnzustands durch Körperschallmessung, Aussonderung der nicht wiederverwendbaren Wälzlager
- Bestimmung der Radiallagerluft und Sortierung nach Lageruntergruppen, Aussonderung der nicht wiederverwendbaren Wälzlager
- Signieren (Lagerluftuntergruppe, Betriebs-Nr. usw.)
- Fetten und Konservieren
- Einsetzen von Dichtscheiben
- Verpacken in Transportpaletten
- Versand.

Die Wiederverwendung von Wälzlagern erfordert demnach gegenüber der Verwendung von Neulagern zusätzliche Arbeitsgänge, die aus den o. g. Gründen weitgehend rationalisiert werden müssen. Bei Prüfung der Wälzlager im Instandsetzungsbetrieb würden die Arbeitsgänge Verpackung, Zwischenlagerung und Versand wegfallen. Dies hätte jedoch zur Folge, daß die verbleibenden Arbeitsgänge wegen der zu kleinen Stückzahlen bei weitem nicht so stark rationalisiert werden könnten, wie dies in einem zentralen Wälzlagerprüfbetrieb möglich wäre. Da selbst die o. g. Technik nur für Betriebe mit einer größeren Stückzahl an Wälzlagern (z. B. LIW, spezialisierte KfL) wirtschaftlich wäre, bleiben die Wälzlager der sonstigen Betriebe (z. B. LPG, VEG, LTA, KfL, KIM) unerfaßt, und auf eine Steuerung der Verwendung und Erfassung, wie sie im Abschn. 7 vorgeschlagen wird, müßte verzichtet werden. Da sich der Wälzlagerprüfstand DS602 als nicht den Anforderungen entsprechend erwiesen hat [9], steht für die betriebliche Prüfung z. B. kein Prüfgerät zur Verfügung.

Mit Ausnahme der Sichtprüfung und der Entfernung der Schmutzschichten sind die im zentralen Wälzlagerprüfbetrieb erforderlichen Arbeitsgänge auch bei der Neufertigung von Wälzlagern anzutreffen. In den Fertigungsbetrieben setzt man dafür seit Jahren hocheffektive, „automatisch arbeitende“ Geräte ein, die größtenteils von der Wälzlagerindustrie selbst entwickelt und gebaut wurden. Dort liegen also ausgereifte konstruktive Lösungen vor, die zum Bau der für den zentralen Wälzlagerprüfbetrieb erforderlichen Geräte dienen könnten. Exakte Prüfungen bezüglich der Eignung und des Nachbaus dieser Geräte stehen jedoch noch aus. Geprüft, für anwendbar und im Bereich der Landtechnik für nachbaubar befunden wurde bisher nur das vom VEB Wälzlagerwerk Frau-

reuth entwickelte und gebaute automatische Radialluftmeß- und Sortiergerät [10, 11]. Dieses Gerät benötigt für die Prüfung eines Wälzlagers 6 s und liefert auch bei Wälzlagern, die bereits über ein Instandsetzungsintervall genutzt wurden, genauere und reproduzierbare Meßwerte als das DS602 [12].

6. Grenzwerte und Toleranz der Meßtechnik

Zur Beurteilung des Zustands von Wälzlagern werden bisher folgende Kriterien herangezogen:

- Vollständigkeit der Einzelteile (Sichtprüfung)
- Unversehrtheit der Einzelteile (Sichtprüfung)
- Bohrungs- und Manteldurchmesser
- Laufbahnzustand (Körperschallmessung)
- Radiallagerluft.

Für die angestrebte objektive Prüfung der Lager sind zumindest für die letzten drei Kriterien definierte Grenzwerte erforderlich. Hinsichtlich der Bohrungs- und Manteldurchmesser empfiehlt es sich, zunächst auf die im Standard TGL RGW 773 [13] standardisierten Wellen- und Gehäuse-Toleranzfelder zurückzugreifen. Die Grenzwerte für den Körperschallmeßwert und die Radiallagerluft sind noch zu erarbeiten. Um negative Auswirkungen auf die Zuverlässigkeit und die Verfügbarkeit auszuschließen und andererseits die in der Wiederverwendung liegenden Reserven weitgehend erschließen zu können, sind auf den Maschinentyp und die Lagerstelle bezogene, die zu erwartenden Betriebs-, Umgebungs- und Wartungsbedingungen berücksichtigende Grenzwerte zu erarbeiten. Dabei ist die Toleranz der vorgesehenen Meßtechnik zu beachten. Die Grenzwerte sind also für und mit der vorgesehenen Meßtechnik festzulegen. Je größer ihre Toleranz ist, um so kleiner müssen z. B. die Grenzwerte für den Körperschall und die Radiallagerluft sein, und um so mehr an sich wiederverwendbare Wälzlager werden als nicht wiederverwendbar ausgesondert. Die Toleranz der Meßtechnik bestimmt also die Wiederverwendungsrate und die Kosten je wiederverwendbares Wälzlager. Die grundsätzlich an die Prüftechnik zu stellenden Anforderungen wurden in [7] formuliert. Auf die Problematik von Grenzwertearbeitung und qualitativer Aussage der Körperschallmessung wurde in [1, 2, 3] eingegangen.

7. Organisationsform

Aus den im Abschn. 4 angeführten Gründen schlägt der Autor vor, die Prüfung der Wälzlager in einem zentralen Wälzlagerprüfbetrieb vorzunehmen. Von diesem Betrieb sollten die Anlieferer im Soforttausch je nach vorgesehener Verwendung und in Absprache mit dem Anlieferer neue, wiederverwendbare bzw. nach Einführung der Wälzlagerinstandsetzung [1, 2, 3] instand gesetzte Wälzlager erhalten. Auf diese Weise und durch entsprechende Preise und Garantiebedingungen könnten die Anlieferung der Wälzlager sowie ihre sinnvolle Verwendung (einschließlich Versatz) gesteuert werden.

Zu den Aufgaben des zentralen Wälzlagerprüfbetriebs sollten ferner gehören:

- Aussonderung der nicht wiederverwendbaren, aber instand setzbaren Wälzlager und deren Anlieferung zur Instandsetzung
- Erfassung von in anderen Industriezweigen bei der Instandsetzung von Arbeitsmitteln mit hohen Anforderungen an die

Qualität der Wälzlager (z. B. Elektromotoren, Lüfter, Kraftfahrzeuge, Werkzeugmaschinen) anfallenden Lagern, sofern für diese Bedarf besteht

– Abgabe von wiederverwendbaren, im Bereich der Landtechnik nicht benötigten Wälzlager an Betriebe anderer Industriezweige (z. B. Baumaschineninstandsetzung)

– Auslastung der Prüfkapazität durch Prüfung von Wälzlager für andere Industriezweige.

Der für den Soforttausch erforderliche Austauschstock kann durch Sammeln, Reinigen, Konservieren und ordnungsgemäßes Einlagern der Wälzlager, die z. Z. noch der Verschrottung zugeführt werden, geschaffen werden.

8. Zusammenfassung

In der Wiederverwendung von Wälzlager liegen noch beachtliche, aus objektiven und subjektiven Gründen noch nicht voll erschlossene Reserven. Aus der Spezifik des Wälzgereinsatzes resultieren einige die Wiederverwendung begünstigende (große Stückzahlen mit beachtlicher Restnutzungsdauer, weitgehende Automatisierbarkeit der im Zusammenhang mit der Wiederverwendung erforderlichen Arbeitsgänge, univer-

selle Einsatzmöglichkeiten) sowie begrenzte (niedriger Preis der Neulager, gravierender Einfluß auf die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit) Faktoren. Die Wiederverwendung ist so zu organisieren, daß die Kosten für jedes wiederverwendbare Wälzlager möglichst niedrig und die Anzahl der wiederverwendeten Lager möglichst groß sind und ein negativer Einfluß auf die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Arbeitsmittel ausgeschlossen wird. Dieses Ziel kann nur dann vollständig erreicht werden, wenn die entsprechenden Voraussetzungen von einer zentralen Stelle geschaffen werden und die Überprüfung der Wälzlager in zentralen Wälzlagerprüfbetrieben erfolgt.

Literatur

- [1] Tschackert, K.: Instandsetzungsmöglichkeiten für verschlissene Gleit- und Wälzlager. VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal, Studie 1983 (unveröffentlicht).
- [2] Tschackert, K.: Wiederverwendung und Instandsetzung von Wälzlager. agrartechnik, Berlin 34 (1984) 9, S. 401–404.
- [3] Tschackert, K.: Wiederverwendung und Instandsetzung von Wälzlager. Schmierstechnik, Berlin 16 (1985) 9, S. 263–267.
- [4] Ullmann, R.: Verfahren zur demontagegelosen Überprüfung von Ermüdungserscheinungen. Technische Universität Dresden, Dissertation 1974.

- [5] Ullmann, R.: Wälzlagerprüfstand DS-602 zum Prüfen von Wälzlager im ausgebauten Zustand. agrartechnik, Berlin 29 (1979) 12, S. 546–548.
- [6] Thomas, F.; Ullmann, R.: Erfahrungen in der Anwendung des Wälzlagerprüfstandes DS602 zur Diagnose von Wälzlager. agrartechnik, Berlin 31 (1981) 3, S. 111–114.
- [7] Tschackert, K.: Erarbeitung eines Forderungsprogrammes zur Rationalisierung der Wälzlagerprüfung. VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal, 1984 (unveröffentlicht).
- [8] Tschackert, K.: Technische Richtlinie zur Wiederverwendung von Wälzlager. VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal, 1984 (unveröffentlicht).
- [9] Tschackert, K.: Untersuchungen zur Reproduzierbarkeit der mit dem Wälzlagerprüfstand DS602 ermittelten Meßwerte. VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal, 1984 (unveröffentlicht).
- [10] Beschreibung des automatischen Radialluftmeß- und Sortiergerätes. VEB Wälzlagerwerk Fraureuth, 1985 (unveröffentlicht).
- [11] WP 63 888 Automatisches Radialluftmeß- und Sortiergerät. VEB Wälzlagerwerk Fraureuth, 1967.
- [12] Tschackert, K.; Böder, D.; Schmecht, D.: Rationalisierung der Wälzlagerprüfung. VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal, 1985 (unveröffentlicht).
- [13] TGL RGW 773 Wälzlager, Passungen, Toleranzfelder. Ausg. November 1979. A 5167

Einsatz von Geräten der technischen Diagnostik zur Durchsetzung der planmäßig vorbeugenden Instandhaltung von Melk- und Kühltechnik

Dipl.-Ing. J. Juriček, Generaldirektion der Vereinigung der Maschinen- und Traktoren-Stationen und der landtechnischen Instandsetzungswerke (STS/OPS) Rovinka (ČSSR)

Einen großen Einfluß auf die Qualität der Milch hat die Melk- und Kühltechnik. Zur Verbesserung der Milchqualität durch Erhöhung der Zuverlässigkeit und der Funktionssicherheit der Melk- und Kühltechnik wurden vom Ministerium für Landwirtschaft der Slowakischen Sozialistischen Republik Richtlinien herausgegeben, nach denen ab 1977 die planmäßig vorbeugende Instandhaltung und Instandsetzung dieser technischen Anlagen entsprechend einem Prüfsystem zu organisieren war. In diesen Richtlinien wurden exakt die Aufgabengebiete und die Maßnahmen abgegrenzt, die von den betreffenden Betrieben zum Errichten, Betreiben und Instandhalten der Melk- und Kühltechnik auszuführen sind.

Das Prüfsystem zur planmäßig vorbeugenden Instandhaltung wird in drei verschiedenen Stufen umgesetzt. Die Stufe 1 beinhaltet alle Maßnahmen der täglichen, wöchentlichen und monatlichen Pflege und Wartung, die durch den Betreiber zu realisieren sind. Einen umfassenden Service durch die Maschinen- und Traktoren-Stationen (STS) einschließlich Montage beinhaltet die Stufe 2. Diese Leistungen umfassen u. a. eine Überprüfung des technischen Zustands der Melktechnik (alle 3 Monate) und der Kühltechnik (alle 6 Monate).

Die Stufe 3 umfaßt ein System von Kapazitäten zur spezialisierten Instandsetzung der Melkzeuge in 9 STS sowie der Zellenverdichter, der Leiterplatten für Melkautomatik

sowie der Versorgungseinheiten für Melkkarussells in jeweils einer STS.

Melktechnik

Melkanlagen

Mit Erreichen eines bestimmten technischen Zustands der Melkanlagen wird es erforderlich, die technischen Parameter, die vom Herstellerbetrieb festgelegt wurden, zu überprüfen und ggf. wieder einzustellen.

Für die Überprüfung der Melkanlagen wurde eine spezielle Technologie erarbeitet, nach der sowohl Kannen- als auch Rohrmelkanlagen diagnostiziert werden können:

- Überprüfung der Drehzahl und der Leistung des Zellenverdichters
- Dichtheit der Milchleitungen
- Dichtheit und Durchlaßfähigkeit der Vakuumleitung, der Milchleitung sowie der Vakuum- und der Milchanschlüsse
- Luftverbrauch und Funktionstüchtigkeit der Regelventile
- Pulsationsfrequenz, Taktverhältnis und Luftverbrauch der Melkzeuge
- Vakuumhöhe und Druckabfall in der Vakuumleitung
- Genauigkeit des Betriebsmanometers.

Zur Realisierung der Maßnahmen nach dieser Technologie sind entsprechende Diagnosegeräte erforderlich. Ende der 70er Jahre wurden deshalb die STS mit den Geräten „alphatronic“ und „airflowmeter“ der schweidischen Firma Alfa-Laval ausgerüstet. Mit

dem Gerät „alphatronic“ können die Pulsfrequenz und bestimmte Phasenabschnitte ermittelt werden, während das Gerät „airflowmeter“ zur Messung des Luftförderstroms eingesetzt wird.

Im Jahr 1986 wurden außerdem noch zwei Geräte „alphaskop“ zur Überprüfung der Innenflächen des Zitzengummis importiert und eingesetzt.

Das Diagnosegerät „alphatronic“ wird gegenwärtig durch eine Eigenentwicklung des Forschungsinstituts für Landtechnik (VUPT) Rovinka ersetzt. Dieses Diagnosegerät arbeitet auf der Basis eines Mikrorechners und ist für die Einstellung der Pulsatoren in den spezialisierten Werkstätten vorgesehen. Eine weitere Variante ist das tragbare Gerät „Pulsometer“, das unmittelbar in den Tierproduktionsanlagen für die Überprüfung der Melkanlagen eingesetzt wird (Hersteller: STS Banska Bystrica).

Eine weitere wichtige Voraussetzung für die Durchführung der technischen Diagnostik ist das Vorhandensein von Servicefahrzeugen. Zur Realisierung aller technischen, technologischen und zootecnischen Forderungen war es notwendig, einen Kleintransporter AVIA-30-K-IS, Typ 349 bzw. 352, mit einem entsprechend ausgestatteten Aufbau auszurüsten. Diese Servicefahrzeuge werden in der STS Michalovce ausgerüstet und sind seit 1982 im Einsatz. Während einer zweijährigen Praxiserprobung konnte nachgewiesen werden, daß diese Servicefahrzeuge die