

Technologische Aspekte der Arbeit mit dem Diagnosegerätesatz DS 1000¹⁾

Dipl.-Ing. H.-G. Grieb, KDT, VEB Kombinat Forsttechnik Waren, Stammbetrieb

Auf der Grundlage von Untersuchungen planmäßiger Überprüfungen in den Erprobungsdiagnosestationen des Bezirks Rostock wurden Zeitrichtwerte für planmäßige Überprüfungen bei Anwendung des Diagnosegerätesatzes DS 1000 erarbeitet [1]. Im folgenden Beitrag sollen weitere Erfahrungen bei der Instandhaltung nach Überprüfungen mit

dem DS 1000 in Ergänzung vorliegender Veröffentlichungen [2, 3, 4, 5, 6] dargelegt werden.

1. Diagnostiktechnologie

Die in den Bildern 1 und 2 dargestellte Diagnostiktechnologie [7] ist nach folgenden Gesichtspunkten erstellt worden:

- Zweckmäßigkeit und Folgerichtigkeit der Messungen zum Ermitteln des weitgehend fehlerfreien Diagnosebefunds
- Arbeit mit Zeitbausteinen zur Preisgestaltung

- Möglichkeit der Gestaltung der Arbeitsorganisation durch den Einsatz einer bzw. mehrerer Arbeitskräfte.

Der Überprüfungsumfang bei Anwendung des DS 1000 ist ein Bestandteil der planmäßigen Überprüfung. Im vorliegenden Beitrag wird bei der Auswahl der Form der Arbeitsorganisation in der Pflege-/Diagnosestation vorrangig nur der Arbeitsumfang bei Anwendung des DS 1000 behandelt.

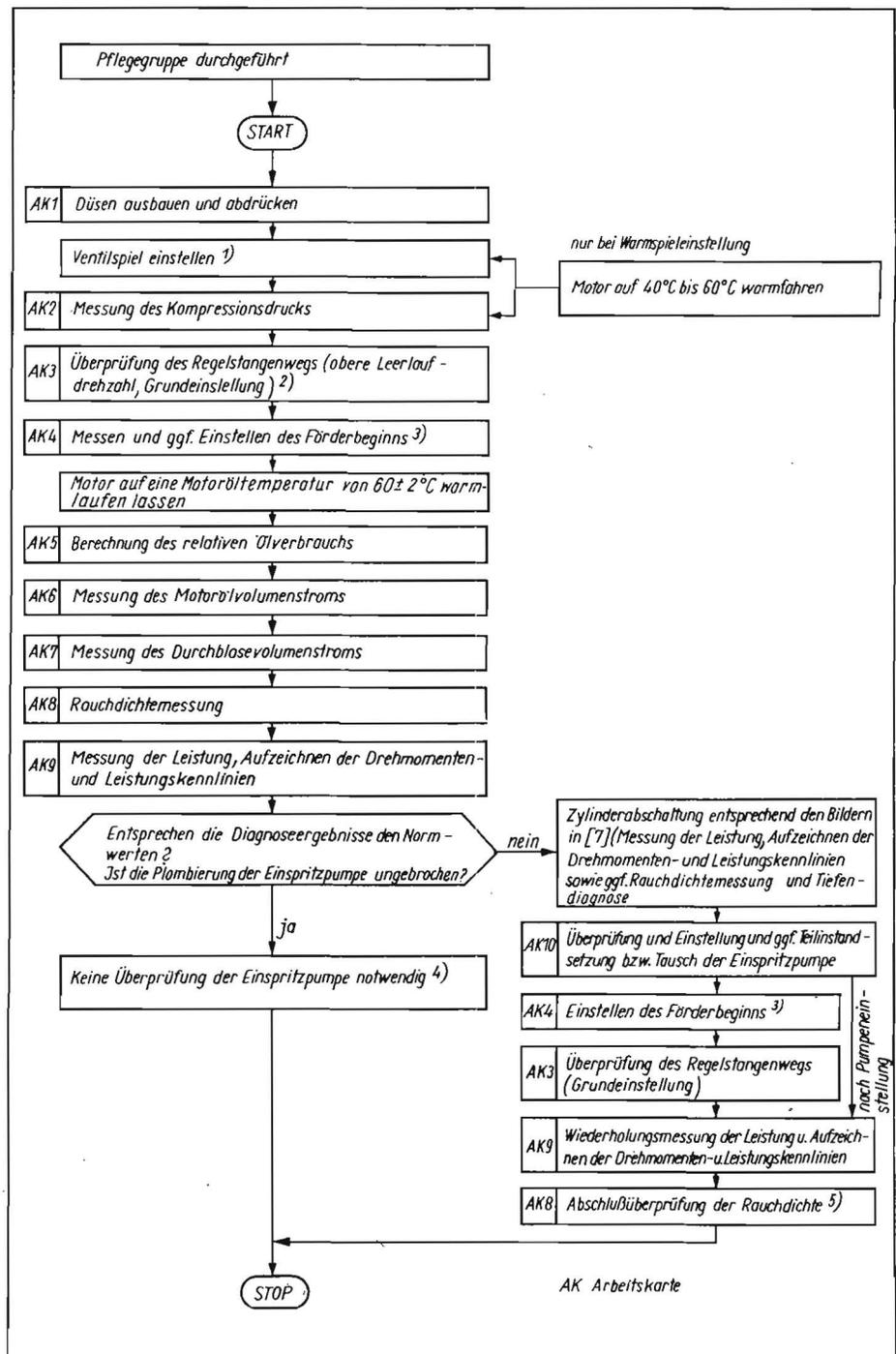
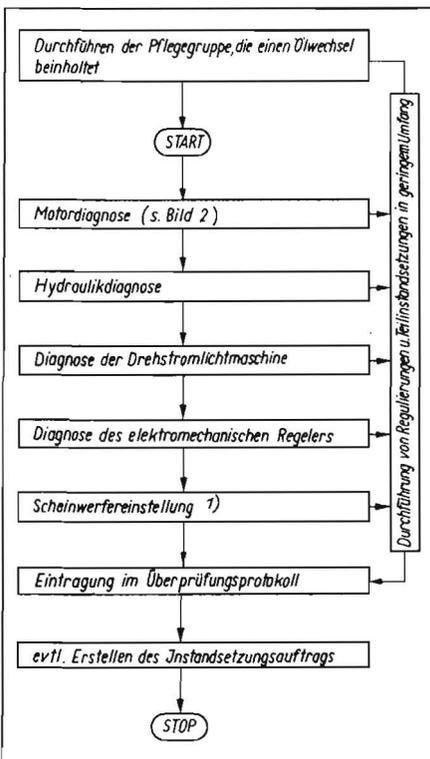
1) Diese Arbeit entstand während der Tätigkeit des Autors an der Sektion Landtechnik der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock

Bild 2. Diagnosealgorithmus für die Motordiagnose [7];

- 1) zulässige Spiele sind entsprechend Motortyp als Warm- oder Kaltspiel angegeben
- 2) nur bei Barkas-Pumpen
- 3) dynamische Förderbeginnmessung (DS 203 mit Stroboskop) bei W 50, ZT 300/303, E 512, E 516, E 280, K-700; statische Förderbeginnmessung (Kapillarrohr) bei MTS-50/52, MTS-80/82, E 301/302, U 650, T-150 K
- 4) die Einspritzpumpe muß bei ganzjährig eingesetzten Maschinen halbjährlich und bei kampagneweise eingesetzten Maschinen vor der Kampagne überprüft werden
- 5) unter Benutzung der Motorsteuereinrichtung DS 205

Bild 1. Diagnosealgorithmus bei Anwendung des DS 1000;

- 1) das Scheinwerfereinstellgerät „Novator“ muß durch die Nutzer gesondert bestellt werden



Tafel 1. Zusammenstellung der Formen der Arbeitsorganisation bei Anwendung des DS 1000 und ausgewählter Beurteilungskriterien

Anwendungsbedingungen Vor- und Nachteile	Gesamt- arbeits- zeitauf- wand in AKmin	diagnose- bedingte Still- stands- zeit in min	Arbeitszeitaufwand, der effektiv bei der Überprüfung benötigt wird, in AKmin 1) mit DS 205 2) ohne DS 205	mittlere Aus- lastung der beteiligten Arbeitskräfte in %		Auslastung der einzelnen Arbeitskräfte in %		
				1) mit DS 205	2) ohne DS 205	1) mit DS205	2) ohne DS205	Mechani- sator
Variante 1 Einsatz eines Diagnose- schlossers Einsatz der Motorsteuereinrichtung DS208 [8] ist erforderlich. Für bestimmte Arbeiten, z. B. Betätigen der Anlasser, ist eine zweite Arbeitskraft notwendig. Bei Krankheit bzw. Urlaub können keine Diagnosen durchgeführt werden. Der Effekt der Verkürzung der diagnosebedingten Stillstandszeit tritt durch Zusammenfassung der Arbeiten am laufenden Motor ein.	380	380	1) 380 2) -	1) 100 2) -	1) 100 2) -	-	-	-
Variante 2 Einsatz von zwei Diagnose- schlossern Die einzelnen Arbeitsgänge sind je nach Bedarf von beiden Arbeitskräften ausführbar. Durch das gleichzeitige Durchführen bestimmter Arbeitsgänge tritt eine weitere Verkürzung der diagnosebedingten Stillstandszeit ein. Bei Urlaub bzw. Krankheit eines Schlossers oder bei zeitweiliger Schichtarbeit kann zur Variante 3 übergegangen werden.	530	265	1) 435 2) 512	1) 82 2) 97	1) 94 2) 99	1) 70 2) 94	-	-
Variante 3 Einsatz eines Diagnoseschlossers und des Mechanisators Die Auslastung des Diagnoseschlossers beträgt 100 %. Das Mitarbeiten des Mechanisators kann sich positiv auf die Beziehung zu seiner Maschine auswirken. Bei Krankheit des Diagnoseschlossers kann die Arbeit mit dem DS 1000 nicht fortgesetzt werden (s. Bemerkung zu Variante 2).	656	328	1) 435 2) 512	1) 66 2) 78	1) 100 2) 100	-	1) 33 2) 56	-
Variante 4 Einsatz von zwei Diagnoseschlossern und des Mechanisators Auslastung der beteiligten Arbeitskräfte ist sehr gering. Diese Variante sollte nicht bzw. nur in der Einführungsphase realisiert werden.	795	265	1) 435 2) 512	1) 56 2) 64	1) 94 2) 94	1) 58 2) 58	1) 18 2) 41	-

2. Arbeitsorganisation einer planmäßigen Überprüfung

Die Festlegung der Form der Arbeitsorganisation in der Pflege-/Diagnosestation erfolgt u. a. in Abhängigkeit von folgenden Einflussfaktoren:

- agrotechnische Zeitspannen
- Arbeitsteilung zwischen Pflege- und Diagnoseschlosser entsprechend dem anfallenden Arbeitsaufwand
- Umfang der Instandsetzungsmaßnahmen, die gleich in der Diagnosestation durchgeführt werden
- Schichtregime
- Umfang der Einbeziehung der Kooperationspartner
- Einsatz bzw. Verbleiben des Mechanisators während der Überprüfung.

Neben den aufgeführten Aspekten der Arbeitsorganisation wird im vorliegenden Beitrag besonders das Problem des Einsatzes der Arbeitskräfte behandelt. In Tafel 1 sind die wesentlichen Varianten des Einsatzes der Arbeitskräfte zusammengestellt. Sie sind anwendbar für alle Standardtraktoren, Lastkraftwagen und Mähdrescher E512. Für Großtraktoren und Feldhäcksler sind Modifikationen für bestimmte Arbeitsgänge, z. B. Überprüfung der Einspritzdüsen, notwendig. Im Bild 3 ist der Ablaufplan der Arbeiten beim Einsatz von zwei Diagnoseschlossern dargestellt. Aus Tafel 1 ist ersichtlich, daß

durch die Variante des Einsatzes von zwei Diagnoseschlossern und des Mechanisators sehr geringe Auslastungen der beteiligten Arbeitskräfte realisiert werden. Diese Variante wird deshalb nicht weiter betrachtet.

3. Häufigkeiten des Auftretens von Diagnoseabläufen

Im Bild 3 ist der Ablaufplan für den Fall dargestellt, daß die Maschine keiner Tiefendiagnose unterzogen werden muß. Solche Regulierungs- bzw. Instandsetzungsarbeiten, wie Einstellung oder Instandsetzung der Einspritzdüsen, sind bereits in den entsprechenden Zeitrichtwerten berücksichtigt.

In Tafel 2 sind Häufigkeiten für das Auftreten der Diagnoseabläufe am Beispiel des Traktors ZT300 unter dem Aspekt der Wirkung der kontinuierlichen Überprüfung dargestellt. Es wird deutlich, daß die Häufigkeit des Auftretens des Diagnoseablaufs 1 (Maschine in Ordnung) mit der Anzahl der durchgeführten Überprüfungen ansteigt. Diese Aussage darf aber zu keinen Trugschlüssen führen. Folgende Aspekte sind dabei zu beachten:

- Zwischen den planmäßigen Überprüfungen fallen auch operative Überprüfungen an. Die daraus abgeleiteten Instandsetzungsmaßnahmen (z. B. Einspritzpumpentausch) haben Einfluß auf den Diagnose-

Tafel 2. Häufigkeiten bestimmter Diagnoseabläufe am Beispiel des Traktors ZT 300 aufgrund des Schädigungszustands bei Anwendung des DS 1000

	mittlere Häufigkeit des Diagnoseablaufs ¹⁾ in %		
	1	2	3
1. Diagnose	64	31	12
2. Diagnose	68	24	8
3. Diagnose	79	19	2

1) **Diagnoseablauf 1:**

Maschine ist in Ordnung (nach der komplexen Funktionsdiagnose ist sie ohne Befund funktionsfähig)

Diagnoseablauf 2:

Austauschinstandsetzung der Einspritzpumpe ist erforderlich, abgeleitet aus dem Ergebnis der Komplexdiagnose oder der Tiefendiagnose durch kombinierte Messungen mit Zylinderabschaltung (daher ist die Summe der Häufigkeiten größer als 100%)

Diagnoseablauf 3:

nach der Komplexdiagnose ist zusätzlich eine Tiefendiagnose zur Fehlersuche mit Hilfe kombinierter Messungen der Raumdichte und Beschleunigung notwendig

befund bei der nächsten planmäßigen Überprüfung.

- Die obige Aussage gilt nur für den Teil der Überprüfung der Maschine mit dem DS 1000.

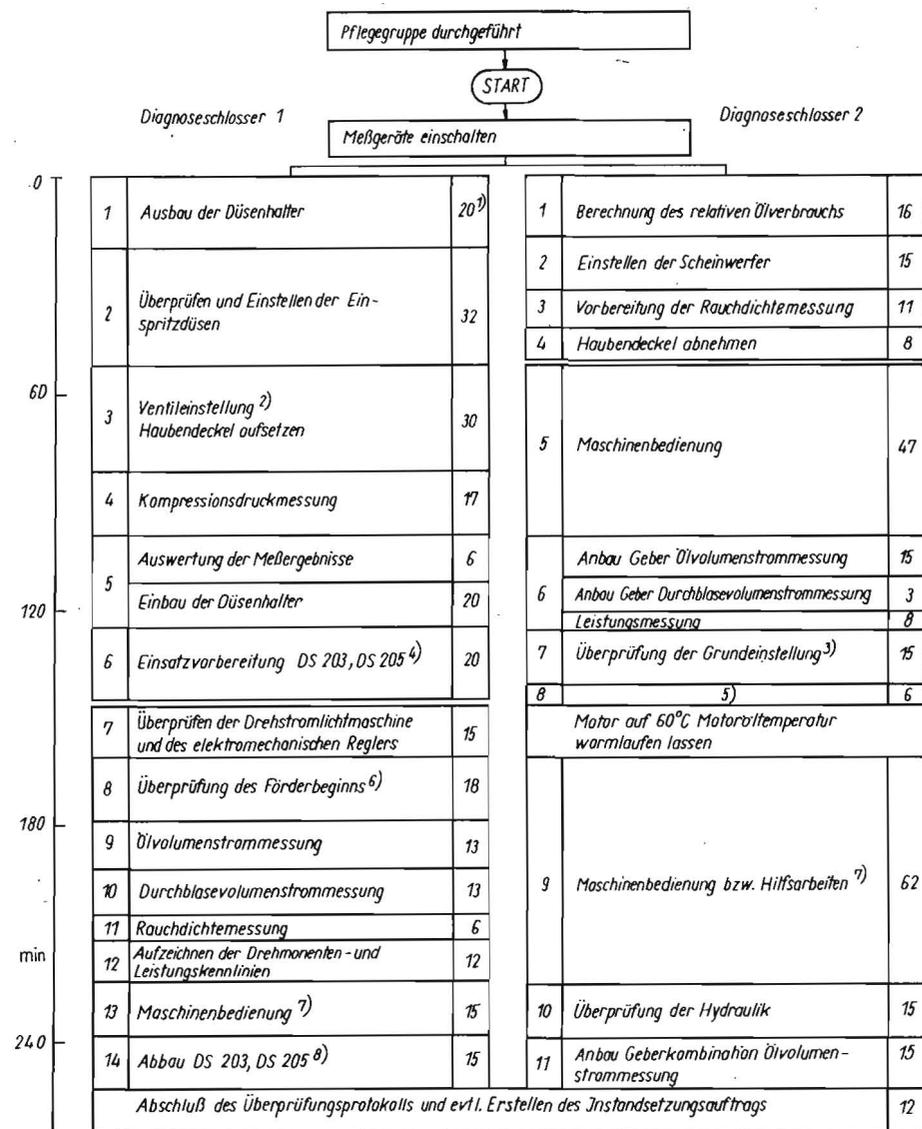


Bild 3. Arbeitsablauf beim Einsatz von 2 Diagnoseschlossern;
 1) Zeitrichtwert in min [1]
 2) nur wenn nicht bereits während der Pflege durchgeführt
 3) nur für Barkas-Pumpen
 4) für das DS 205 liegen noch keine Zeitrichtwerte vor, Schätzung 5 bis 8 min
 5) Überprüfung der Drehstromlichtmaschine sowie des elektromechanischen Reglers; Vorbereitung der Hydraulikdiagnose
 6) s. Fußnote 3) im Bild 2
 7) nur bei Nichteinsatz des DS 205
 8) Abbau Sondenleitung; Abbau Geber Leistungsmessung; Abbau Geber Durchblasevolumenstrommessung; Abbau Geberkombination Hydraulikdiagnose

Tafel 3. Auf Grundlage von Erfahrungen der Arbeit der Erprobungsdiagnosestationen und Simulationsrechnungen zusammengestellte Empfehlungen bezüglich der Anzahl der von der Diagnosestation zu betreuenden Maschinen für einschichtigen Betrieb und des Überprüfungsumfangs entsprechend der Instandhaltungsvorschriften und der Diagnosetechnologie [7]

Variante	Anzahl zu betreuender Maschinen ¹⁾ beim Einsatz als		
	Diagnoseschlosser	Pflege-/Diagnoseschlosser Pflegegruppe 1 wird in der Station durchgeführt	Pflegegruppe 1 wird nicht in der Station durchgeführt
Einsatz eines Diagnoseschlossers	50...70	- ²⁾	-
Einsatz von zwei Diagnoseschlossern	100...120	50...70	70...100
Einsatz eines Diagnoseschlossers und des Mechanisators	60...80	-	-

1) alle Maschinen, die mit dem DS 1000 überprüft werden können
 2) nicht zu empfehlende Variante

- Die Häufigkeiten und der Umfang der Regulierungen und Teilinstandsetzungen während der planmäßigen Überprüfungen wurden noch nicht betrachtet.
- Die realisierten Überprüfungsintervalle haben ebenfalls auf den Diagnoseablauf Einfluß.

Wichtige Entscheidungsgrößen für die Auswahl der geeigneten Variante des Arbeitskräfteeinsatzes entsprechend den betrieblichen Bedingungen sind:

- Maschinenbestand
- anfallende Überprüfungen entsprechend der Diagnosefolge und der jährlichen Betriebsdauer der Maschinen
- einzubeziehende Kooperationspartner
- Pflegeorganisation (vor allem Spezialisierungsgrad der Pflege).

In Tafel 3 sind bei Beachtung der aufgeführten Schwerpunkte und vollständigem Überprüfungsumfang entsprechend den Instandhaltungsvorschriften Empfehlungen zusammengestellt. Besonders aus der Sicht der Arbeitsteilung zwischen Pflege und Überprüfung sind diese Empfehlungen zu nutzen.

Abschließend können aus den dargelegten Problemen folgende Schlußfolgerungen gezogen werden:

- Die Variante des Einsatzes von zwei Diagnoseschlossern sichert die geringste diagnosebedingte Stillstandszeit. Durch sie wird die kontinuierliche Arbeit in der Diagnosestation gewährleistet.
- Diese Variante bietet bei Beachtung der betrieblichen Bedingungen (z. B. Spezialisierung in der Pflegeorganisation) die Möglichkeit, daß die Diagnoseschlosser auch die Pflegegruppen höherer Ordnung durchführen können.
- Die Einbeziehung der Kooperationspartner kann durch zwei Diagnoseschlosser abgesichert werden.
- Bei Notwendigkeit der zweiseichtigen Besetzung der Diagnosestation kann bei der Variante 2 zeitweilig zur Variante 3 übergegangen werden.

Literatur

[1] Grieb, H.-G.: Durchführung von WAO-Untersuchungen in Pflege-/Diagnoseeinrichtungen des Bezirkes Rostock als Basis für Normativfestlegungen und optimale Diagnosealgorithmen. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Forschungsbericht 1982 (unveröffentlicht).

[2] Eichler, C.; Grieb, H.-G.: Einordnung der Technischen Diagnostik in das landtechnische Instandhaltungswesen der DDR. agrartechnik, Berlin 32 (1982) 9, S. 388-391.

[3] Beier, G.: Hinweise zur Gewährleistung der Aussagesicherheit der Kurbelwellen-Lagerspiel-Diagnose mit dem Diagnosegerätesatz DS 1000. agrartechnik, Berlin 33 (1983) 9, S. 394-395.

[4] Beier, G.; Zimmer, E.: Erfahrungen und Grundsätze zur technologischen Einordnung des Diagnosegerätesatzes DS 1000. agrartechnik, Berlin 33 (1983) 9, S. 396-397.

[5] Fenske, A.: Durchsetzung der vorbeugenden Instandhaltung unter Nutzung der technischen Diagnostik. agrartechnik, Berlin 33 (1983) 2, S. 70-71.

[6] Sarrazin, H.; Gust, H.; Grieb, H.-G.: Erfahrungen bei der Anwendung der Technischen Diagnostik in Pflanzenproduktionsbetrieben. Landtechnische Informationen, Leipzig 23 (1984) 2, S. 30-31.

[7] Autorenkollektiv: Verfahrensbezogene Diagnosetechnologien für die Arbeit mit dem DS 1000. Markkleeberg: agrabuch 1982.

[8] Ullmann, R.; Henke, J.; Nessau, B.; Krause, W.: Rationalisierungsmittel zur technischen Diagnostik. agrartechnik, Berlin 32 (1982) 9, S. 402-405. A 3982