

Prüfräume für die Landtechnik

Dipl.-Ing. E. Zimmer, KDT / Dipl.-Ing. M. Wüstefeld, Ing.-Büro für Vorbeugende Instandhaltung Dresden

Eine neue Qualität bei der Intensivierung der Produktion erfordert auch eine neue Qualität bei der Intensivierung der vorbeugenden Instandhaltung. Mit dem Übergang zur stationären Überprüfung landtechnischer Arbeitsmittel werden Voraussetzungen dafür geschaffen.

Um die Möglichkeiten der stationären Überprüfung kurzfristig und allseitig zu nutzen, müssen in starkem Maße vorhandene Gebäude zur Einrichtung von Prüfstandplätzen oder Prüfräumen herangezogen werden.

Nachdem in /1/ die grundlegenden technologischen Möglichkeiten zur stationären Überprüfung landtechnischer Arbeitsmittel untersucht wurden, sollen in diesem Beitrag Hinweise für eine zweckmäßige praktische Realisierung, unter besonderer Berücksichtigung der Nutzung vorhandener Bausubstanz, gegeben werden.

1. Allgemeine Forderungen an Prüfräume

Unabhängig von der Zahl der Standplätze und von deren Anordnung haben Prüfräume für Kraftfahrzeuge und selbstfahrende Arbeitsmaschinen der Landtechnik bestimmte Forderungen zu erfüllen. Die nachfolgend genannten Forderungen sind dabei als Mindestforderungen zu betrachten:

- Abmessungen des Raumes (nach TGL 10 724)
 - Länge 12 000 mm
 - Breite 6 000 mm
 - Höhe 5 000 mm
- Abmessungen der Tore (nach TGL 10 730)
 - Fahrzeugbreite + 600 mm = Mindestraumbreite (mindestens jedoch 3200 mm)
 - Fahrzeughöhe + 200 mm = Mindestraumhöhe (mindestens jedoch 3600 mm)
 - empfohlene Torabmessungen 4200 mm × 4200 mm
 - empfohlene Torart: Schiebefaltore, wärmegeklämmt
- Abstände zwischen Kfz sowie zwischen Kfz und Gebäudeteilen (nach TGL 10 730)

Abstand zwischen	
• nebeneinander aufgestellten Kfz	1500 mm
• hintereinander aufgestellten Kfz	1000 mm
• Kfz und Wand oder technologischer Ausrüstung	1200 mm
• Kfz und Stützen oder Pfeilern	700 mm
• Kfz und gegenüber dem Stand angeordnetem Außentor	1500 mm
- Raumbeleuchtung (nach TGL 200-0617 Bl. 7)
 - gesamter Prüfraum 500 lx
 - Arbeitsplätze 1000 lx
- Heizung
 - Raumtemperatur 18 °C
 - Oberflächentemperatur der Heizkörper max. 110 °C (TGL 10 730)
 - Wärmebedarfsermittlung nach TGL 112-0319
- Lüftung (nach TGL 10 729 Bl. 2).

zulässige CO-Konzentration 0,000045 m³/m³ Luft bzw. 54 mg/m³ Luft

 - 6facher Luftwechsel je Stunde
- Lärm (nach TGL 10 687)
 - zulässiges Maximum des Schalldruckpegels bei ununterbrochener Lärmeinwirkung und mehr als 5 Stunden je Arbeitsschicht 90 dB
- Arbeitsgrube (nach TGL 7461)
 - Länge der Arbeitsgrube = Fahrzeuglänge + 1500 mm (z. B. für W 50 LA/K ergibt sich eine Grubenlänge von 6500 mm + 1500 mm = 8000 mm)

- Elektroanschluß (je Standplatz)
 - Wechselstrom 220 V/380 V/25 A (40 A)
 - 3 Steckdosen 220 V
 - 1 Steckdose 380 V/25 A (40 A)
- Druckluftanschluß
 - 2 Anschlüsse (Druckluftdoppelabsperrhahn) p = 8 kp/cm²

Bei der Einrichtung von Prüfräumen sind die bautechnischen und brandschutztechnischen Forderungen der TGL 10 730 — Instandhaltungsanlagen für Kraftfahrzeuge — einzuhalten.

2. Systematisierung möglicher Prüfraumvarianten und Auswahl einer zweckmäßigen Lösung

Um Prüfstandplätze sowohl in unterschiedlichen Altbauten als auch in Neubauten einrichten zu können und um den genannten Forderungen gerecht zu werden, ist es notwendig, die Projektierung nach einem Baukastensystem vorzunehmen. Die Prüfstandplätze sind als Bausteine des Systems zu entwickeln.

Die Grundlage des Baukastensystems bildet ein Prüfraum (12 m × 6 m) mit einem Standplatz. Für die Gestaltung dieses Standplatzes sind 2 Varianten möglich (Bild 1):

- Boxenvariante (Ein- und Ausfahrt durch ein Tor)
- Durchfahrtsvariante (Ein- und Ausfahrt durch gesonderte Tore)

Diese beiden Varianten sind die Grundbausteine des Baukastensystems. Sie können zu unterschiedlichen Boxen- bzw. Durchfahrtsvarianten zusammengesetzt oder auch miteinander kombiniert werden. Durch die unterschiedliche Zuordnung einzelner Bausteine zueinander und die verschiedenartige Anordnung von Toren und Wänden ist eine Vielzahl von Varianten, die im Bild 1 nur angedeutet werden kann, möglich.

Im Ergebnis eines technologischen Variantenvergleichs wurde unter Berücksichtigung praktischer Erfordernisse und Möglichkeiten der im Bild 2 dargestellte Prüfraum als eine Vorzugsvariante ermittelt.

3. Darstellung eines Prüfraums

Der im Bild 2 dargestellte Prüfraum ist für die Durchführung stationärer Überprüfungen von Traktoren und LKW vorgesehen, kann aber auch zur Überprüfung anderer mobiler Arbeitsmaschinen genutzt werden. Er erfordert eine Grundfläche von 12 m × 12 m.

Ist eine derartige Grundfläche im Betrieb nicht vorhanden, dann können die im Bild 2 parallel angeordneten Standplätze auch tandemartig, d. h. hintereinander angeordnet werden.

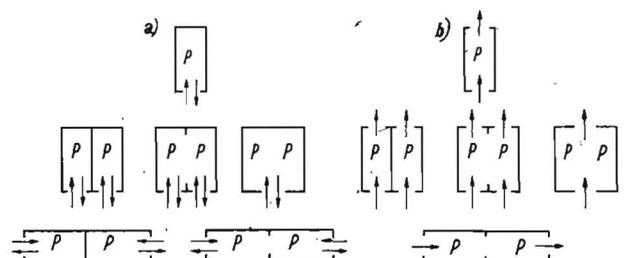


Bild 1. Anordnungsvarianten von Prüfstandplätzen (P); a Boxenvariante, b Durchfahrtsvariante

3 Werkzeuginheiten	EMW 2-G
1 Prüfeinheit	1 EMM 2-Pr 1
1 Prüfeinheit	2 EMM 2-Pr 2
1 Diagnoseeinheit	1 EMM 2-D 1
1 Diagnoseeinheit	2 EMM 2-D 2
1 Diagnoseeinheit	3 EMM 2-D 3

Diese Einheiten bestehen aus 2teiligen Werkbänken, die außer der Werkzeuginheit mit 4 schwenkbaren Rädern versehen sind, so daß sie direkt an das Prüfobjekt bewegt werden können. Jede Einheit ist für einen speziellen Aufgabenkomplex ausgerüstet, z. B. die Diagnoseeinheit 3 EMM 2-D 3 für die Überprüfung der Einspritzanlage.

Die außer den Werkzeugen, Prüfgeräten und den zugehörigen Behältnissen erforderlichen Ausrüstungen sind gesondert zu bestellen bzw. zu beschaffen.

3.3. Arbeitsorganisation, Arbeitskräfte, Qualifikation

Die Arbeit in einem Prüfraum mit 2 parallelen Standplätzen ist am günstigsten nach dem stationären Fließverfahren zu organisieren. Dabei bleiben die Maschinen während der gesamten Überprüfung auf ein und demselben Standplatz. Die Arbeitskräfte dagegen wechseln nach Beendigung ihrer Prüfarbeiten an einer Maschine die Standplätze. Damit wird eine hohe Spezialisierung der Arbeitskräfte erreicht und die Grundlage für eine rationelle, qualitativ hochwertige Arbeit geschaffen.

Tafel 1 gibt einen Überblick über den erforderlichen AK-Besatz, die spezifischen Prüfaufgaben und die notwendige Qualifikation der Arbeitskräfte.

Die in der Tafel 1 nicht enthaltenen Prüfaufgaben, wie Vorderachse, Getriebe usw., müssen der Technologie entsprechend den einzelnen Arbeitskräften zugeordnet werden. Eine Arbeitskraft wird zusätzlich zu der speziellen Prüfaufgabe als Springer bei den Prüfarbeiten eingesetzt, bei denen 2 Arbeitskräfte erforderlich sind.

Als Leiter einer derartigen stationären Prüfeinrichtung ist ein Ingenieur mit einer Kfz-technischen oder artverwandten Ausbildung einzusetzen.

3.4. Technologische Kennwerte

Unter Berücksichtigung praktischer Gegebenheiten und praktischer Erfahrungen mit stationären Prüfeinrichtungen

Tafel 1. AK-Bedarf und Qualifikation der AK für einen Prüfraum mit 2 Standplätzen

AK-Besatz bei 1 Schicht	2 Schichten	Prüfaufgabe	Qualifikation
1	2	Motor, Einspritz- und Verbrennungssystem	Prüfmeister oder -ingenieur mit Zusatzausbildung für Motor und Einspritzanlage
1	2	Hydraulik, Bremsanlage	Prüf Schlosser mit Zusatzausbildung für Hydraulik- und Bremsanlagen
1	2	Kfz-Elektrik	Kfz-Elektriker oder Prüf Schlosser mit Zusatzausbildung für Kfz-Elektrik

Tafel 2. Technologische Kennwerte von Prüfraumvarianten

Anzahl der Standplätze	1		2		3		4		5	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Anzahl der Schichten	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Anzahl der AK	2	4	3	6	4	8	5	10	6	12
Grundfläche	m ² 72		144		144		216		216	
Arbeits- und Aufstellfläche	m ² 53,25		112,50		112,50		159,75		159,75	
Arbeits- u. Aufstellfläche je AK	m ² /AK 26,68		37,50		28,12		31,95		26,62	
Anzahl der HÜ am Tag	St./Tag 2		5		4		8		5	
Anzahl der HÜ im Jahr	St./Jahr 510		1275		1020		2040		1275	
Einzugsbereich	St. 255		637,5		510		1020		637,5	
Ausnutzungsbeiwert	%		69		86		91,5		91,5	
Durchlaufzeit	h 4,4		3,5		4,4		4,4		3,5	
Anzahl der möglichen HÜ je AK und Jahr	St./AK · Jahr 255		319		340		340		319	

wurden für mehrere Prüfraumvarianten technologische Kennwerte ermittelt. In Tafel 2 sind diese Kennwerte auszugswise wiedergegeben.

Bei der Ermittlung dieser Kennwerte wurde von folgenden Bedingungen ausgegangen:

- durchschnittlicher Arbeitszeitaufwand je Hauptüberprüfung 6 h
- 2 Hauptüberprüfungen je Maschine und Jahr
- 255 Arbeitstage je Jahr
- die zur Überprüfung angelieferte Maschine wird am gleichen Tag wieder ausgeliefert

$$\text{— Ausnutzungsbeiwert } \alpha = 90 \pm 2 \text{ Prozent} \left(\alpha = \frac{t_{HÜ} \cdot m}{t_{\max} \cdot n} \right)$$

$t_{HÜ}$ effektiv notwendige Zeit für eine Hauptüberprüfung (HÜ) in h

t_{\max} max. zur Verfügung stehende Arbeitszeit in h

m Anzahl der HÜ je Tag

n Anzahl der AK

Der Ausnutzungsbeiwert α sagt aus, inwieweit die maximal zur Verfügung stehende Arbeitszeit zur Durchführung von Prüfarbeiten genutzt werden kann.

Eine gute Ausnutzung der Arbeitszeit für Prüfarbeiten liegt vor, wenn α bei 90 ± 2 Prozent liegt. Es muß beachtet werden, daß die obere Grenze nicht überschritten wird, damit wenigstens 8 Prozent der Arbeitszeit für persönliche Bedürfnisse und kleine Instandsetzungsarbeiten verfügbar sind.

Die in der Tafel 2 ermittelten Kennwerte wurden auf der Grundlage von Durchschnittswerten berechnet. Sie dienen der Ermittlung der Größenordnung. Für eine exakte Betriebsplanung müssen diese Kennwerte unter Berücksichtigung der spezifischen Bedingungen des jeweiligen Einzugsbereichs neu ermittelt werden.

Die Bewertung der verschiedenen Varianten wurde mit Hilfe der sogenannten „ZIS-Erfolgsspinne“ (Bild 3) vorgenommen. Basis dieser Erfolgsspinne ist ein Polardiagramm [3]. Das Polardiagramm ist zur quantitativen Leistungsbewertung von Vergleichsobjekten geeignet.

Im Bild 3 werden die Varianten bei zweischichtiger Auslastung dargestellt. Da die Wertigkeit der Polarkoordinaten von innen nach außen zunimmt, ergibt sich für die optimale Variante die größte Fläche innerhalb des Kreises.

Von den untersuchten Varianten liefert die Prüfraumvariante mit 2 Standplätzen und 3 Arbeitskräften ein Optimum. Da diese Variante an die Gebäude keine besonderen Forderungen stellt und von den betrachteten Varianten die maximal mögliche Zahl von Hauptüberprüfungen je Arbeitskraft und Jahr ermöglicht, wird sie zur kurzfristigen Realisierung stationärer Prüfeinrichtungen als zweckmäßigste Variante vorgeschlagen.

Ist diese Variante in einigen KfL aus Kapazitäts- oder anderen Gründen nicht zu verwirklichen, so enthält Tafel 2 Hinweise für weitere günstige Realisierungsmöglichkeiten.

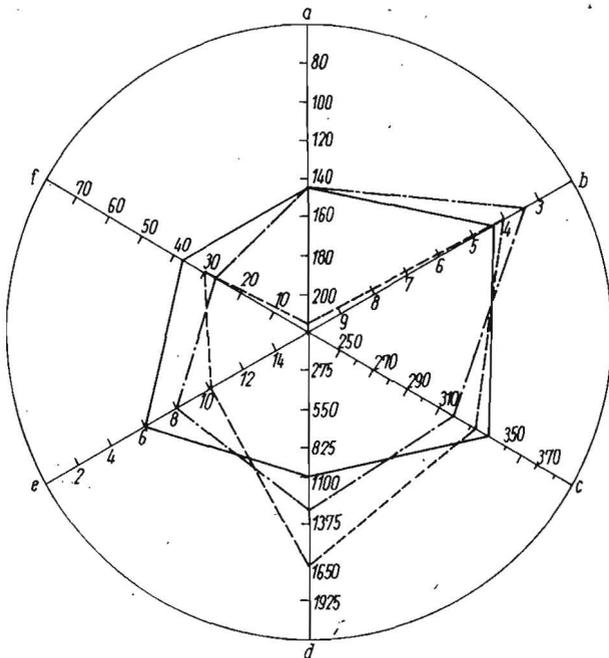


Bild 3. Vergleich von Prüfraumvarianten bei zweischichtiger Auslastung; a Gesamtfläche in m^2 , b Durchlaufzeit in h, c mögliche Anzahl von HU je AK und Jahr, d möglicher Einzugsbereich, ausgedrückt in Anzahl möglicher HU, e Anzahl der AK, f Arbeits- und Aufstellfläche je AK in m^2/AK
 — 2 Standplätze (3 AK/Schicht)
 - - - 2 Standplätze (4 AK/Schicht)
 - - - 3 Standplätze (5 AK/Schicht)

4. Betreuungsbereich und Standort von Prüfräumen

Der Betreuungsbereich stationärer Prüfeinrichtungen sollte den Einzugsbereich eines KfL umfassen. Diese Regel kann

durchbrochen werden, wenn es die geografischen Besonderheiten oder andere objektive Gegebenheiten erfordern.

Eine stationäre Prüfeinrichtung ist an einem hinsichtlich der Transportwege möglichst günstig gelegenen Komplexstandort zu errichten. Unter Komplexstandort ist dabei ein Ort zu verstehen, an dem möglichst viele der vorbeugenden Instandhaltungsarbeiten durchgeführt werden können. In jedem Fall erforderlich ist jedoch, daß der stationären Prüfeinrichtung eine entsprechende Instandsetzungskapazität zugeordnet wird. Bei einer Erweiterung des Aufgabengebiets stationärer Prüfeinrichtungen um die Durchführung umfangreicher Pflegemaßnahmen — analog zu den Diagnosestationen — ist die konkrete Situation im Einzugsbereich zu berücksichtigen; nötigenfalls ist die erforderliche Aufgabenverteilung mit den Auftraggebern abzustimmen.

5. Schlußbemerkungen

Mit diesem Beitrag sollen den KfL Hinweise für eine zweckmäßige Einrichtung von Prüfräumen in vorhandenen Gebäuden gegeben werden. Die allgemeingültigen Aussagen sind auch bei der Einrichtung von Neubauten zu berücksichtigen. Neben der Weiterentwicklung der mobilen Prüftätigkeit wird die kurzfristige Schaffung einfacher stationärer Prüfeinrichtungen durch die KfL dazu beitragen, die vorbeugende Instandhaltung effektiver zu gestalten, sie zu intensivieren und die Forderung zur Materialökonomie besser als bisher zu erfüllen.

Literatur

- /1/ Zimmer, E.: Zur stationären Überprüfung von Maschinen der Pflanzenproduktion. agrartechnik 25 (1975) H. 3, S. 112—114.
- /2/ —: Technische Ausrüstungen zum Baukastenprojekt Pflege- und Diagnosestationen. Broschüre, KfL Vogtland 1975.
- /3/ Nachtigall, W. u. a.: Betriebswirtschaftliche Formeln und Darstellungen. Berlin: Verlag Die Wirtschaft 1972. A 9985

Prüfgeräte für die Anwendung der Technischen Diagnostik

Dr.-Ing. F. Ritzmann, Ing.-Büro für Vorbeugende Instandhaltung Dresden
 Ing. G. Bormann, KfL Dippoldiswalde

1. Notwendigkeit der Prüfgeräteproduktion

Die geforderte Erhöhung der Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit der landtechnischen Arbeitsmittel, insbesondere während der Einsatzkampagnen, aber auch die aus Gründen der Materialökonomie geforderte optimale Ausnutzung der Grenznutzungsdauer von Maschinen und deren Baugruppen machen die Anwendung von Diagnoseverfahren und -geräten zwingend notwendig.

Die Bedeutung der Technischen Diagnostik ist in den letzten Jahren in Fachkreisen weitgehend erkannt worden und wurde in einer Reihe von Veröffentlichungen ausführlich dargelegt /1/ /2/.

Ein Hemmnis für die umfassende Anwendung der Technischen Diagnostik in der Landtechnik war bisher das Fehlen bzw. die ungenügende Bereitstellung geeigneter Prüfgeräte. Ausgesprochene Diagnosegeräte wurden nur in wenigen Ausnahmefällen und in relativ geringen Stückzahlen produziert (Beispiel: Rauchdichtemeßgerät RDM-4 vom VEB Spezialfahrzeugwerk Berlin). Handelsübliche, universell einsetzbare Meßgeräte sind für den Einsatz zur Diagnose landtechnischer Arbeitsmittel nur bedingt geeignet. Für die Überprüfung einiger Hauptbaugruppen von Landmaschinen,

Traktoren und LKW gab es überhaupt noch keine Diagnoseverfahren und -geräte.

Um diese Schwierigkeiten bei der Anwendung der Technischen Diagnostik zu überwinden, wurde im Jahr 1973 vom damaligen Staatlichen Komitee für Landtechnik folgerichtig der Beschluß gefaßt, einen Kreisbetrieb für Landtechnik für die Produktion von Prüfgeräten zu profilieren. Mit dieser Aufgabe wurde der Betriebsteil Kreischa des KfL Dippoldiswalde betraut. Seit Beginn des Jahres 1974 erfolgte schrittweise die Ausgliederung der bis dahin in diesem Betrieb durchgeführten Instandsetzung von Kompressoren und die Umstellung auf die Prüfgeräteproduktion.

2. Prüfgeräteproduktion im Betriebsteil Kreischa

Mit der Umprofilierung des Betriebes von einem Instandsetzungsbetrieb in einen Produktionsbetrieb sind naturgemäß eine Reihe von Problemen hinsichtlich der Organisation und Technologie, der technischen Ausrüstung, der Qualifizierung der Mitarbeiter u. a. verbunden. Alle diese Probleme wurden von dem Kollektiv des Betriebes planmäßig und zielstrebig gelöst, so daß im II. Quartal 1974 die ersten Prüfgeräte produziert werden konnten.