

Ina Bruhn, Kiel

Reparaturkosten von Traktoren

Erhebt man die Reparaturkostendaten von Traktoren auf großen Ackerbaubetrieben und in Lohnunternehmen, so zeigt sich eine sehr breite Streuung der Kosten. Einzelne Faktoren wie die Auslastung, das Alter oder das Fabrikat sind geeignet, einen Teil dieser Varianz zu erklären. Eine Entwicklung umfassender Modelle, die das gleichzeitige Einwirken mehrerer Einflussfaktoren auf den Traktor berücksichtigen, erweist sich als erforderlich. Hierbei müssen besonders betriebliche Faktoren beachtet werden. Mit den erhobenen Daten konnten gängige Kalkulationshilfen auch für Großbetriebe bestätigt werden.

Dipl.-Ing. agr. Ina Bruhn ist seit 1998 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Landwirtschaftliche Verfahrenstechnik der Christian-Albrechts-Universität (Direktor: Prof. Dr. Edmund Isensee), Max-Eyth-Str. 6, 24118 Kiel, email: ibruhn@ilv.uni-kiel.de. Das Projekt „Erfassung des Reparaturaufwandes im Großmaschineneinsatz“ wird von der DFG gefördert.

Schlüsselwörter

Schlepper, Reparatur, Kosten

Keywords

Tractors, repair, costs

Literatur

- [1] Brandes, W.: Über die Kapitalkosten dauerhafter Produktionsmittel. Agrarwirtschaft (1965), S. 64-69.
- [2] Wendt, G.: Methodischer Beitrag zur Ermittlung der Reparaturkosten und zur Gesamtkostenkalkulation landwirtschaftlicher Maschinen – dargestellt am Beispiel von Melkanlagen. Diss. Weihenstephan, 1983

Tab. 1: In den Analysen verwendete Gruppierungen

Table 1: Groups used for analyzing data

Kriterium	Gruppierung	Modell
Jährliche Auslastung	unter 500 h 500-1000 h 1001-1500 h	signifikant $\alpha = 0,05$ $R^2 = 0,0548$
Nutzungsjahre	1 bis 10 Jahre	nicht signifikant
Gesamtbetriebsstunden	bis 2000 h 2001-4000 h 4001-6000 h über 6000 h	signifikant $\alpha = 0,05$ $R^2 = 0,0734$
Motorleistung	unter 74 kW 74-111 kW 112-147 kW über 147 kW	signifikant $\alpha = 0,05$ $R^2 = 0,0574$
Fabrikat	Fiat Ford MF Zetor Case Fendt John Deere MB-trac	signifikant $\alpha = 0,05$ $R^2 = 0,1428$

Die Maschinenkosten haben im Marktfruchtbau einen beachtlichen Anteil an den Gesamtkosten der Betriebe. Vor allem in Großbetrieben besteht die Möglichkeit, über eine hohe Maschinenauslastung die Kosten der einzelnen Betriebsstunde zu senken. Dieser vorteilhafte Effekt könnte durch steigende Reparaturkosten wieder aufgehoben werden. Von Betriebsleitern und Beratern wird dieses Problem kontrovers diskutiert. Dabei wird die Gültigkeit der klassischen Kalkulationsmaterialien in Frage gestellt.

Einen Beitrag zu dieser Diskussion möchte die zur Zeit laufende Untersuchung von Reparaturkosten in großen Marktfruchtbetrieben liefern. Als „Großbetrieb“ wird darin jeder Betrieb bezeichnet, dessen Größe in Hektar deutlich über dem Durchschnitt liegt.

Der Begriff „Reparatur“ umfasst im Allgemeinen die Wiederherstellung, Ausbesserung oder Instandsetzung einer Maschine nach einer Schädigung (Verschleiß, Unfall) sowie vorbeugende Maßnahmen.

Datenerhebung

Große Marktfruchtbetriebe wurden für die Datenerhebung ausgewählt, um Maschinen des Ackerbaus mit hoher jährlicher Auslastung untersuchen zu können. Weiterhin bietet ein Großbetrieb die Möglichkeit, mehrere Maschinen unter ähnlichen Einsatzbedingungen zu vergleichen und den Erhebungsaufwand zu reduzieren.

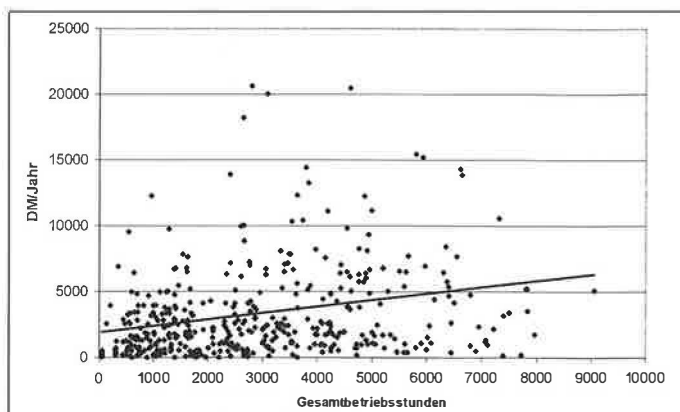
Zusätzlich wurde Wert darauf gelegt, dass die Reparaturkosten eindeutig der Maschine zugeordnet werden können.

Alle Betriebe lassen größere Reparaturen (Motor, Getriebe) von Werkstätten oder mit Unterstützung durch Werkstattmonteure ausführen. Kleinere Reparaturen erledigen sie selbst, so dass alle annähernd die gleiche Eigenleistung erbringen. Ein Lohnansatz für die Eigenleistung fließt in die hier vorgestellten Werte nicht ein, da die Untersuchung des Anteils der Eigenleistung noch läuft.

Insgesamt wurden Daten auf 15 Marktfruchtbetrieben und vier Lohnunternehmen

Bild 1: Reparaturkosten eines Jahres bei Traktoren

Fig. 1: One year costs for repairing tractors



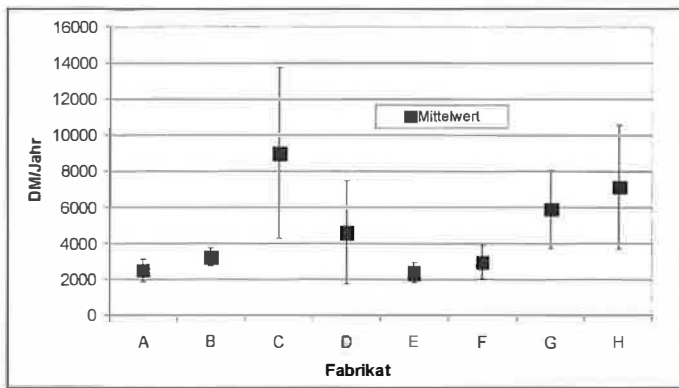


Bild 2: Mittlere Reparaturkosten verschiedener Traktorfabrikate

Fig. 2: Mean repair costs for different tractor firms

in Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern erhoben und ausgewertet. Die untersuchten landwirtschaftlichen Betriebe sind im Durchschnitt 1000 ha groß.

Neben diesen Daten bilden vom KTBL in Zusammenarbeit mit der LMS erhobene Daten die Grundlage der Auswertungen. Zusammengefasst ergibt das Reparaturdaten von 175 verschiedenen Traktoren.

Darstellung der Daten

Zunächst werden die Ergebnisse nach Gesamtbetriebsstunden gegliedert dargestellt, da diese als maßgebliche Einflussgröße angesehen werden (Bild 1). Vermutet werden in Anlehnung an gebräuchliche Abschreibungsmodelle [1] und Untersuchungen des KTBL mit zunehmender Zahl an Betriebsstunden stark ansteigende Jahreskosten.

Auffällig bei den Daten dieser Untersuchung ist die große Streubreite bei gleicher Anzahl von Gesamtbetriebsstunden. Im Gegensatz zur Erwartung zeigt die Ausgleichsgerade nur einen geringen Anstieg der Jahreskosten und hat ein sehr niedriges Bestimmtheitsmaß. Andere Funktionsformen wurden ebenfalls getestet und führten zu ähnlichen Ergebnissen. Gründe dafür können die unterschiedlich große Anzahl zur Verfügung stehender Daten neuer und alter Maschinen oder, was als wahrscheinlicher angesehen wird, die Vielzahl der möglichen Ursachen für Reparaturen sein.

Da Einzelwerte kaum miteinander verglichen werden können, wurde geprüft, ob eine Gruppierung der Reparaturkostendaten in Klassen verschiedener Gesamtbetriebsstunden mehr Erkenntnisse liefern kann. Ein multipler Vergleich der Gruppenmittelwerte ergab signifikante Unterschiede zwischen der ersten Gruppe (0 bis 2000 h) und allen anderen. Eine Ursache dafür können Garantireparaturen in der ersten Nutzungszeit sein, die für den Betrieb keine Reparaturkosten verursachen. Allerdings kann dieses Modell die Streuung der Reparaturkosten nur sehr begrenzt erklären.

Verschiedene Einflussfaktoren

In weiteren Datenanalysen wird daher geprüft, ob die Streuung durch eine Gruppierung nach anderen Parametern, wie der jährlichen Auslastung, den Nutzungsjahren, der Motorleistung oder dem Fabrikat erklärt werden kann. Tabelle 1 zeigt die verschiedenen Kriterien mit ihren Gruppierungen, die im Folgenden näher erläutert werden.

Um den Einfluss der jährlichen Auslastung festzustellen, wurden drei Auslastungsgruppen gebildet. Bei statistischen Vergleichen wurden keine signifikanten Unterschiede der Mittelwerte zwischen den ersten beiden Gruppen festgestellt. Dagegen unterscheidet sich die Gruppe mit einer Auslastung zwischen 1001 und 1500 h im Jahr signifikant von den beiden anderen. Dies stützt die Ansicht, dass die Reparaturkosten bei hoher Auslastung zunehmen. Allerdings sind die Standardabweichungen in allen Gruppen so groß, dass auch dieses Modell nicht die einzige Erklärung der Streuung sein kann.

Eine Aufteilung nach Nutzungsjahren oder Motorleistung trägt nicht zur genaueren Erklärung bei und weist keine statistisch signifikanten Unterschiede der Mittelwerte aus (Tab. 1).

Dagegen kann die Gruppierung nach Fabrikaten 14 % der Varianz erklären, was im Vergleich zu den anderen Modellen, die weniger als 10 % erklären, ein bedeutender Anteil ist. Außerdem können signifikante Unterschiede zwischen einigen Fabrikaten nachgewiesen werden (Bild 2).

Diese Analysen zeigen, dass die einzelnen Faktoren jeweils begrenzte Anteile der Varianz erklären können. Da Maschinen dem Einfluss vieler Faktoren ausgesetzt sind [2] und keiner dieser Faktoren alleine wirkt, ergeben sich vielschichtige Abhängigkeiten. Ihre Abbildung in einem Modell erfordert die Kategorisierung möglichst aller als wirksam eingestuften Einflussfaktoren.

Weitergehende Analysen ergeben, dass die Streuung durch die simultane Betrachtung mehrerer Faktoren deutlich besser erklärt

werden kann ($R^2 = 0,42$). Zu dieser Verbesserung tragen besonders betriebliche Faktoren bei. Vor allem die betrieblichen Faktoren Management und Fahrerqualifikation werden bei der Weiterentwicklung der Modelle verstärkte Beachtung finden, da durch sie vermutlich weitere Teile der Streuung erklärt werden können.

Kalkulationshilfen

Häufig werden die Reparaturkosten als Prozentsatz des Anschaffungswertes ausgedrückt, um einen schnellen Überblick der Kosten zu erhalten. Dieses Verfahren berücksichtigt, dass größere oder besser ausgestattete Traktoren, die teurer in der Anschaffung sind, auch höhere Reparaturkosten verursachen.

In verschiedenen Veröffentlichungen und von der landwirtschaftlichen Beratung werden zwischen 3 und 6 % des Anschaffungspreises als Jahreskosten veranschlagt. Diese Methode wird auch für die erhobenen Daten angewendet. Dafür wurde der prozentuale Anteil der erhobenen Reparaturkosten an den in der Schwacke-Liste für Landmaschinen zusammengestellten Anschaffungspreisen berechnet.

Der Mittelwert dieser prozentualen Anteile liegt in den ersten Jahren bei 1 bis 2 %. Später schwankt er mit einer Streuung zwischen 1,5 und 5 % um 3 %. Für Maschinen verschiedenen Alters konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Mittelwerten nachgewiesen werden.

Insgesamt liegen die Werte im unteren Bereich der gebräuchlichen Werte. Das ist vermutlich auf die Tatsache, dass die Eigenleistung in den hier verwendeten Werten nicht berücksichtigt ist, zurückzuführen.

Zusammenfassung

Aus den Ergebnissen geht hervor, dass bei Reparaturkosten die Varianz groß ist. Einzelne Faktoren sind geeignet, begrenzte Anteile dieser Varianz zu erklären. Eine Gruppierung nach Fabrikaten hat für einen Einzelfaktor zu guten Ergebnissen geführt.

Noch besser ist die simultane Analyse der Wirkung aller vorgestellten Gruppierungen und ihre Erweiterung um betriebliche Einflussfaktoren als Erklärungsmodell geeignet. Diese Tatsache wird bei der Weiterentwicklung der Modelle verstärkt beachtet.

Als Kalkulationshilfe verwendete Prozentwerte für Reparaturkosten konnten mit den zur Verfügung stehenden Daten bestätigt werden. Dabei hat sich gezeigt, dass große Marktfruchtbetriebe zur Abschätzung ihrer Reparaturkosten mit den geringeren Prozentwerten auskommen, wenn kein Lohn für die Eigenleistung eingerechnet wird.