

Ina Bruhn, Kiel

# Reparaturkosten von Traktoren und Mähdreschern

*Die Reparaturkostendaten von Traktoren und Mähdreschern auf großen Ackerbaubetrieben und in Lohnunternehmen zeigen eine sehr breite Streuung. Untersuchungen verschiedener Einflussfaktoren mit Kovarianzanalysen ermitteln das Alter der Maschinen in Gesamtbetriebsstunden als relevanten Faktor für eine Erklärung des Verlaufs der Reparaturkosten.*

*Vergleiche mit älteren Erhebungen zeigen einen Rückgang der Reparaturanfälligkeit der Maschinen. Weiterhin konnten in der Untersuchung gängige Kalkulationshilfen auch für Großbetriebe bestätigt werden.*

Dr. Ina Bruhn war bis Februar 2000 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Landwirtschaftliche Verfahrenstechnik der Christian-Albrechts-Universität (Direktor: Prof. Dr. Edmund Isensee), Max-Eyth-Str. 6, 24118 Kiel, e-mail: [ibruhn@ilv.uni-kiel.de](mailto:ibruhn@ilv.uni-kiel.de). Das Projekt „Erfassung des Reparaturaufwandes im Großmaschineneinsatz“ wurde von der DFG gefördert.

## Schlüsselwörter

Traktoren, Mähdrescher, Reparatur, Kosten

## Keywords

Tractors, combines, repair, costs

Literaturhinweise sind unter LT 00511 über Internet <http://www.landwirtschaftsverlag.com/landtech/local/fliteratur.htm> abrufbar.

Auf Marktfruchtbetrieben, deren Betriebsgröße in Hektar deutlich über dem Durchschnitt der Betriebe in der Bundesrepublik oder in der Region liegt, werden häufig Maschinen der oberen Leistungsklasse eingesetzt. Diese Maschinen mit ihren hohen Motorleistungen oder Arbeitsbreiten sind darüber hinaus meist viele Stunden im Jahr im Einsatz. Bei der Kalkulation von Maschinen- und Verfahrenskosten könnte es Schwierigkeiten geben, weil die zur Verfügung stehenden Kalkulationsdaten in der Regel auf kleineren Betrieben und bei Maschinen mit geringerer Motorleistung und Auslastung ermittelt wurden. Dies wurde anhand einer Erhebung von Reparaturkosten bei Traktoren und Mähdreschern auf Marktfruchtbetrieben in Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern überprüft. Die Ergebnisse dieser Erhebung werden nach einigen allgemeinen Erläuterungen zu Reparaturen im Folgenden vorgestellt.

In der Arbeit wurde die weit gefasste Definition des Begriffes „Reparatur“ verwendet. Diese schließt neben der Instandsetzung nach dem Ausfall einer Maschine auch vorbeugende Reparaturen ein. Die Ursachen, die zum Ausfall einer Maschine führen können, sind vielfältig. Sie können zum einen vom Betrieb unabhängig sein, wie etwa die Konstruktion, die Qualität der Bauteile oder das Alter. Zum anderen können die Ursachen auch von betrieblichen Gegebenheiten, wie der Auslastung, der Bedienungsperson oder der Qualität von Wartung und Pflege abhängig sein. Für eine Analyse von Reparaturkosten müssen die einzelnen Ursachen für Reparaturen entweder bekannt sein und sich quantifizieren lassen oder bei den verglichenen Maschinen konstant sein.

*Bild 1: Reparaturkosten von Traktoren mit unterschiedlicher Auslastung*

*Fig. 1: Repair cost of tractors with different annual utilisation*

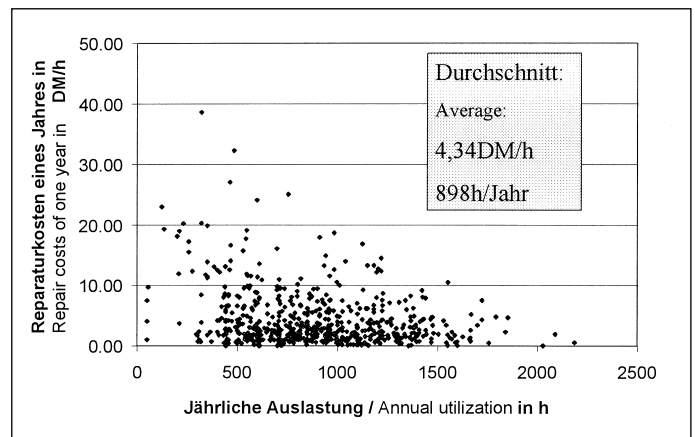
Insgesamt wurden für die Erhebung die Reparaturdaten und betriebliche Angaben von 35 Betrieben mit einer durchschnittlichen Betriebsgröße von 1000 ha und von vier Lohnunternehmen erfasst. Dadurch standen für die Untersuchung Angaben von 210 verschiedenen Traktoren und von 89 Mähdreschern zur Verfügung.

## Ergebnisse bei Traktoren

Anhand der Kennzahlen eines Jahres bei den untersuchten Traktoren zeigt sich bereits eine starke Streuung der Reparaturkosten. Diese betragen durchschnittlich 4,42 DM/h, wobei in einzelnen Fällen auch solche von 32 DM/h oder 0 DM/h auftreten. Mit einem Alter von durchschnittlich 4,15 Jahren oder 3223 Betriebsstunden sind die untersuchten Traktoren relativ jung.

Von den 210 Traktoren, deren Reparaturdaten zur Verfügung stehen, verteilen sich rund 80 % auf die Fabrikate Case, Fendt und John Deere. Für die Analyse der Reparaturkosten wurden ausschließlich die Daten dieser drei Fabrikate herangezogen, da in den anderen Fällen jeweils nur wenige Angaben pro Fabrikat zur Verfügung stehen.

In *Bild 1* sind die Reparaturkosten pro Betriebsstunde bei den Traktoren der drei Fabrikate in Abhängigkeit von der jährlichen Auslastung dargestellt. Die Durchschnittswerte der Reparaturkosten und der Auslastung unterscheiden sich wegen des großen Anteils an der Stichprobe kaum von denen der gesamten Stichprobe. **Fortsetzung S. 361**



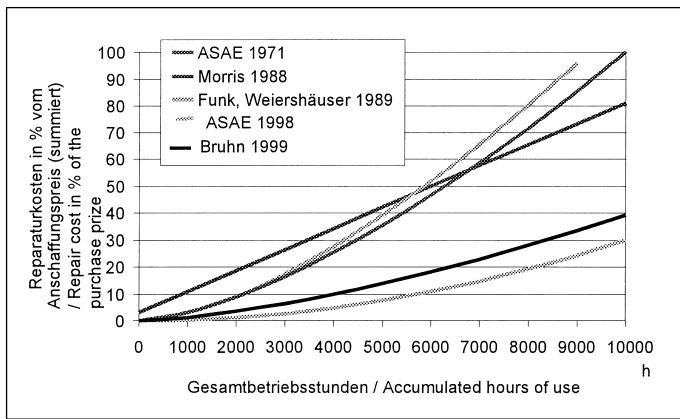


Bild 2: Vergleich der Ergebnisse bei Traktoren mit denen anderer Untersuchungen

Fig. 2: Results of tractors in this sample compared with others

Die Abbildung verdeutlicht die bereits beschriebene starke Streuung der Reparaturkosten. Daneben zeigt sich auch ein Rückgang der Reparaturkosten pro Betriebsstunde mit zunehmender Auslastung der Traktoren. Daraus kann geschlossen werden, dass einige Reparaturen unabhängig von der Auslastung einmal jährlich anfallen. Die Kosten dieser Reparaturen verteilen sich natürlich bei einer hohen Auslastung auf mehr Betriebsstunden. Bei einem Vergleich der mittleren Reparaturkosten von verschiedenen Auslastungsgruppen zeigen sich allerdings keine statistisch signifikanten Unterschiede.

Für die Auswertung der Reparaturdaten wurden diese auch nach anderen Faktoren gruppiert. Neben der Auslastung wurden die Betriebsgröße, der Arbeitskräftebesatz pro 100 ha, die Zahl der Saisonarbeitskräfte, die Schlaggröße und weitere für die Gruppierungen herangezogen. Alle Faktoren wurden einzeln mit Vergleichen der Gruppenmittelwerte und in Kombination miteinander mit Kovarianzanalysen analysiert. Dabei erwies sich das Alter der Traktoren in Gesamtbetriebsstunden als einzig relevanter Faktor. Daher wurde auf den Einsatz der Kovarianzanalysen zugunsten von Regressionsanalysen verzichtet.

Für die Regressionsanalysen wurden verschiedene Funktionsformen gewählt. Die beste Anpassung an das Datenmaterial erzielte die Funktion mit der abhängigen Variablen „Reparaturkosten in Prozent vom Anschaffungspreis“ (y) und der unabhängigen Variablen „Gesamtbetriebsstunden“ (x):

$$y = 0.000039 \cdot x^{1.5}$$

Diese Funktion gibt den durchschnittlichen Verlauf der Reparaturkosten der untersuchten Traktoren an. Eine Betrachtung des Verlaufs der Reparaturkosten einzelner Traktoren ergibt teilweise deutliche Abweichungen von dem durchschnittlichen Verlauf. Gerade Betriebe, die bereits seit einigen Jahren die Reparaturkosten ihrer Maschinen aufzeichnen, haben häufig Reparaturkosten unterhalb des durchschnittlichen Verlaufs.

Der Vergleich der eigenen Erhebung mit denen anderer Autoren zeigt (Bild 2) Unterschiede bei älteren Untersuchungen. Dagegen gibt es Übereinstimmungen mit Untersuchungen, die in den letzten Jahren durchgeführt wurden. Dies deutet darauf hin, dass die Anfälligkeit der Traktoren für Reparaturen im Zeitablauf deutlich gesunken ist.

Vom KTBL werden die Reparaturkosten bei Traktoren für verschiedene Motorleistungsbereiche angegeben und mit Hilfe von Korrekturfaktoren dem zunehmenden Alter der Maschinen angepasst. Da die durchschnittliche Motorleistung der untersuchten Traktoren 131 kW beträgt, wurde der Bereich, in den diese Motorleistung fällt, für eine Gegenüberstellung mit den Daten aus dem KTBL-Taschenbuch herangezogen. Die Werte von 1999 zeigen einen ähnlichen Verlauf der Reparaturkosten. Dagegen ergibt ein Vergleich mit älteren Ausgaben einen deutlichen Rückgang der Reparaturanfälligkeit im Zeitablauf.

### Ergebnisse bei Mähdreschern

Bei den Mähdreschern wurden Reparaturkosten von durchschnittlich 24,90 DM/h festgestellt. Allerdings reicht hier die Spannweite von 0,00 DM/h bis 122,90 DM/h. Die Unterschiede sind somit noch deutlicher als bei den Traktoren. Mit einem Alter von durchschnittlich 4,7 Jahren oder 902 Betriebsstunden sind die untersuchten Mähdrescher ebenfalls recht jung.

Ungefähr 90 % der untersuchten 89 Mähdrescher entfallen auf die Fabrikate Claas und New Holland, so dass sich die weiteren Analysen auf Maschinen dieser Fabrikate beschränken.

Die Darstellung der Reparaturkosten pro Betriebsstunde in Abhängigkeit von der jährlichen Auslastung zeigt eine starke Streuung der Werte. Im Gegensatz zu den Traktoren ist die Spannweite der jährlichen Auslastung bei den Mähdreschern erheblich geringer. Vergleiche der Reparaturkosten der nach Auslastung gruppierten Mähdrescher

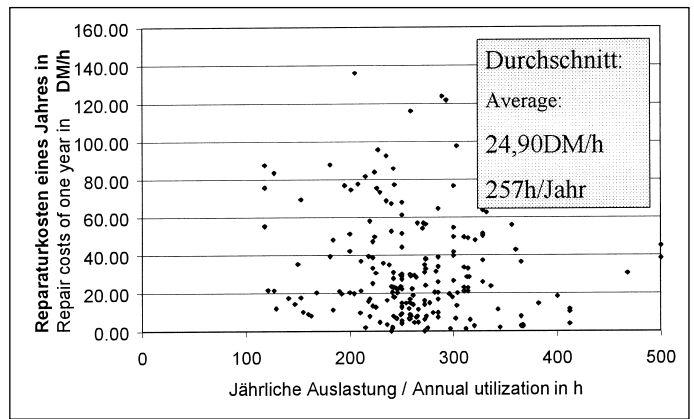


Bild 3: Reparaturkosten von Mähdreschern mit unterschiedlicher Auslastung

Fig. 3: Repair cost of combines with different annual utilisation

ergeben keine signifikanten Unterschiede der mittleren Reparaturkosten zwischen den Gruppen. Wie bei den Traktoren wurden verschiedene Einflussfaktoren einzeln mit Hilfe von Vergleichen der Gruppenmittelwerte und in Kombination miteinander mit Kovarianzanalysen untersucht. Ergänzt wurden die Faktoren bei den Mähdreschern noch um das durchschnittliche Ertragsniveau auf dem Betrieb. Auch in diesem Fall stellten sich die Gesamtbetriebsstunden als einzig relevanter Faktor heraus. In den Regressionsanalysen erzielt daher ebenfalls eine Funktion mit den „Reparaturkosten in Prozent vom Anschaffungspreis“ (y) als abhängig und den „Gesamtbetriebsstunden“ (x) als unabhängige Variable die beste Anpassung:

$$y = 0.00021 \cdot x^{2.1}$$

Vergleiche mit den Funktionen zum durchschnittlichen Verlauf der Reparaturkosten anderer Autoren und des KTBL zeigten wie bei den Traktoren Übereinstimmungen mit den Untersuchungen der letzten Jahre und einen deutlichen Rückgang der Reparaturkosten gegenüber älteren Untersuchungen.

### Fazit

Die Analyse der Reparaturkosten von Traktoren und Mähdreschern auf großen Marktfruchtbetrieben hat gezeigt, dass ihre Anfälligkeit für Reparaturen deutlich reduziert werden konnte. Darüber hinaus wurden keine Unterschiede der durchschnittlichen Reparaturkosten bei Traktoren und Mähdreschern auf großen und kleinen Betrieben festgestellt, wenn die Reparaturkosten als prozentualer Anteil am Anschaffungspreis angegeben werden.

Weiterhin zeigte die Untersuchung, dass regelmäßige Aufzeichnungen der Reparaturkosten und Vergleiche mit den Durchschnittswerten sich positiv auf die Höhe der Reparaturkosten auswirken. Bei diesen Vergleichen können Ursachen für eventuell bestehende Abweichungen analysiert und gegebenenfalls abgestellt werden.