

Reparatur- und Unterhaltskosten für landwirtschaftliche Maschinen in der Schweiz

Markus Lips¹ und Frank Burose

23. März 2012

Deutsche Kurzfassung des Artikels:

Lips, M. & Burose, F. 2012. Repair and Maintenance Costs for Agricultural Machines, *International Journal of Farm Management*.

Die Maschinenkosten spielen in der Betriebsplanung eine wichtige Rolle und bestehen aus Abschreibungen, Zinskosten für das gebundene Kapital, Versicherungsprämien, Gebühren, Gebäudekosten für Einstellplätze, Treibstoffkosten sowie Reparatur- und Unterhaltskosten. Während die meisten Kostenpositionen relativ einfach zu berechnen sind, stellen die Reparatur- und Unterhaltskosten das eigentliche Schlüsselproblem der Kostenkalkulation dar, denn sie haben gemäss Literatur die Tendenz, mit zunehmendem Alter der Maschine anzusteigen.

Für die Praxis ist der sogenannte Reparatur- und Unterhaltskostenfaktor (RUF) relevant, der die akkumulierten Reparatur- und Unterhaltskosten für die gesamte Einsatzdauer der Maschine als Teil des Neuwerts angibt. Für vier Maschinentypen (Traktor, Pflug, Mähwerk und Ladewagen), die entweder eine hohe mechanische Komplexität oder einen hohen Verschleiss aufweisen, wird jeweils der RUF berechnet. In einer Betriebsumfrage bei Schweizer Betrieben aus dem Jahr 2008 (Albisser et al., 2009) hat die Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART das Alter, die Auslastung sowie die Reparatur- und Unterhaltskosten während der letzten drei Jahre für die wichtigsten Maschinengattungen erhoben. Für die vier erwähnten Maschinentypen stehen insgesamt 1083 Datensätze zur Verfügung.

Die Berechnung des RUFs erfolgt in zwei Schritten. Zunächst werden die jährlichen Reparatur- und Unterhaltskosten der Maschine durch den Neuwert dividiert, um die unterschiedlichen Maschinengrössen zu berücksichtigen. Da die resultierenden Werte eine schiefe Verteilung aufweisen, erfolgt eine logarithmische Transformation. Anschliessend wird mittels Robust-Regression ermittelt, ob, und wenn ja, in welchem Ausmass das Alter, die Auslastung und weitere maschinenspezifische Eigenschaften die Kosten beeinflussen. Die unabhängigen Variablen werden dazu vorgängig logarithmiert, da sich die Potenz- gegenüber der Exponentialfunktion für die vorliegende Untersuchung durch ein höheres Bestimmtheitsmass auszeichnet. Schliesslich wird die Schätzung mittels Breusch-Pagan-Test auf Heteroskedastizität überprüft und gegebenenfalls mit dem Huber-White-Verfahren wiederholt.

In einem zweiten Schritt erfolgt auf Basis der Regression eine Aggregation über die gesamte Einsatzdauer, wodurch sich der RUF berechnen lässt. Der Aggregationsprozess wird für mehrere Einsatzvarianten ausgeführt, wobei verschiedene Kombinationen von jährlicher Auslastung und Einsatzdauer zur Anwendung kommen. In allen Varianten gilt die Annahme, dass der gesamte Nutzungsumfang, der beispielsweise bei Traktoren 10'000 Betriebsstunden beträgt, vollständig ausgeschöpft wird.

¹ Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen,
Email: markus.lips@art.admin.ch

Für alle untersuchten Maschinen zeigen die Regressionen, dass die jährlichen Reparatur- und Unterhaltskosten mit dem Alter der Maschine zunehmen, was mit der Literatur übereinstimmt. Weiter zeigt sich, dass die jährliche Auslastung der Maschinen einen signifikanten Einfluss hat, wobei bei allen untersuchten Maschinen eine zusätzliche Arbeitseinheit (bei Traktoren die Betriebsstunde) zu einer unterproportionalen Erhöhung der jährlichen Kosten führt. Entsprechend kann ein Skaleneffekt festgestellt werden, denn jede zusätzliche Arbeitseinheit führt zu tieferen durchschnittlichen Kosten pro Arbeitseinheit.

Bei der aggregierten Grösse RUF kommt der Einfluss der jährlichen Auslastung bei allen Maschinen klar zum Ausdruck. Wird beispielsweise ein Traktor während 25 Jahren mit 400 Stunden pro Jahr eingesetzt, beträgt der RUF 0.50. Erhöht man die Auslastung auf 500 Stunden pro Jahr, wobei sich die Einsatzdauer auf 20 Jahre verkürzt, resultiert ein RUF von 0.43. Die akkumulierten Reparatur- und Unterhaltskosten fallen um 7 % des Neuwerts niedriger aus.

Im Bestreben, die Maschinenkosten zu reduzieren, empfiehlt es sich aufgrund der Ergebnisse, auf eine hohe Auslastung verbunden mit einer kurzen Nutzungsdauer hinzuarbeiten.

Literaturangabe:

Albisser, G., Gazzarin, Ch. & Gärtner D., 2009. Maschinenkosten in der Praxis: Auslastung, Nutzungsdauer und Reparaturkosten ausgewählter Landmaschinen auf Schweizer Betrieben. ART-Bericht Nr. 711, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon, Ettenhausen.