Zeitschrift: Der Traktor und die Landmaschine : schweizerische landtechnische Zeitschrift

Herausgeber: Schweizerischer Verband für Landtechnik

Band: 29 (1967)

Heft: 10

Rubrik: IMA-Mitteilungen

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

IMA-MITTEILUNGEN 7-10 · 67

12. Jahrgang Juli-Oktober 1967

Herausgegeben vom Schweiz. Institut für Landmaschinenwesen und Landarbeitstechnik in Brugg, Aargau

Verantwortliche Redaktion: J. Hefti und W. Siegfried

Beilage zu Nr. 10/67 von «DER TRAKTOR und die Landmaschine»

Berechnung der Maschinenkosten

(3. überarbeitete und erweiterte Auflage)

F. Zihlmann (2. Teil)

2. 2. Gebrauchskosten

Die Gebrauchskosten umfassen alle jene Kosten, die direkt durch den Gebrauch der Maschine entstehen. Bei einer neuen Maschine, die noch sehr gut intakt ist, sind die Gebrauchskosten etwas geringer als bei einer länger gebrauchten Maschine. Da diese Unterschiede sehr schwer zu bestimmen sind, werden die Gebrauchskosten mit Vorteil für die ganze Nutzungsdauer bei einer ausgeglichenen Arbeitsschwere als konstant betrachtet. Die Arbeitsschwere hat auf die Gebrauchskosten einen grossen Einfluss. Denken wir z. B. an einen Pflug, der bald in leichtem und bald in schwerem, steinigem Boden eingesetzt wird. Die Abnutzung im schweren, steinigen Boden kann im Extremfall mehr als doppelt so hoch sein wie im leichten Boden. Es ist selbstverständlich, dass man diesen grossen Unterschieden in der Kostenkalkulation Rechnung tragen muss.

2. 2. 1. Reparaturen

Die Reparaturkosten enthalten alle jene Aufwendungen, die notwendig sind, die Maschinen stets einsatzbereit zu halten. Darunter fallen laufende Reparaturen und periodische Ueberholungen. Die selbst geleistete Arbeit muss dabei auch berücksichtigt werden.

Die Kalkulation der Reparaturkosten ist die schwierigste Aufgabe in der gesamten Kostenberechnung, da man über wenig feste Unterlagen verfügt. Gewisse Unterlagen konnten aus den Buchhaltungsbetrieben ermittelt werden. Für neu entwickelte Maschinen gibt es noch keine Aufzeichnungen.

Wir sind somit auf eine Kalkulationsmethode angewiesen, bei welcher wir auf bisherige Erfahrungen aufbauen können. Bei den Ueberschlagsrechnungen werden die Reparaturkosten nach bestimmten Ansätzen in Prozent des Neuwertes berechnet. Tatsächlich besteht eine gewisse Beziehung zwischen den Anschaffungskosten und den Reparaturkosten. Andererseits aber wissen wir, dass die Reparaturkosten vor allem von der jährlichen Auslastung abhängig sind. Daher ist eine Relation herauszusuchen, bei welcher die Reparaturkosten sowohl mit den Anschaffungskosten als auch mit der geleisteten Arbeitsmenge in Beziehung stehen. Diese doppelte Relation besteht, wenn wir die Reparaturkosten für die ganze Nutzungsdauer nach Arbeit mit den Anschaffungskosten in Beziehung setzen. Als grobe Faustregel gilt, dass die Summe der Reparaturkosten während der Nutzungsdauer nach Arbeit annähernd gleich hoch ist, wie die Anschaffungskosten. Unter dieser Voraussetzung erhalten wir die Reparaturkosten je Std. oder ha, indem wir die Anschaffungskosten durch die Nutzungsdauer nach Arbeit teilen. Nun aber gibt es Maschinen mit geringen und solche mit bedeutend höheren Reparaturkosten. Diesen Umständen kann durch die Einführung eines Reparaturfaktors Rechnung getragen werden. Der Faktor liegt für Maschinen mit geringen Reparaturen zwischen 0,5 und 1,0 und für solche mit hohen Reparaturen zwischen 1,0 und 1,5 und ist in der Normentabelle für die verschiedenen Maschinen eingetragen. Die Reparaturkosten je Stunde oder ha betragen somit

$$\frac{\text{Anschaffungskosten (A)}}{\text{Nutzungsdauer nach Arbeit (n)}} \times \text{Reparaturfaktor (r)}$$

2. 2. 2. Wartung

Unter Wartung wird lediglich der Arbeitsaufwand verstanden, der für ein normales Arbeiten der Maschine notwendig ist. Darunter fallen Schmieren vor und während der Arbeit, Reinigen sowie das Umstellen der Maschine für einen anderen Arbeitszweck. Der Zeitaufwand wird in Lohnstunden je Einheit der Arbeitsmenge ausgedrückt. Wenn in der Normentabelle z. B. die Wartung eines Traktors mit 1/10 Lohnstunde angegeben ist, so bedeutet das, dass auf 10 Betriebsstunden eine Lohnstunde oder per Betriebsstunde 1/10 Lohnstunde für ordnungsgemässe Wartung erforderlich ist. Sind die Normzahlen auf ha bezogen, z. B. 1/4 Lohnstunde beim Pflügen, so heisst das, dass auf 4 ha eine Stunde Wartung erforderlich ist.

2. 2. 3. Betriebsstoffe

Zu den Betriebsstoffen zählt man die Treib-, Schmier- und Hilfsstoffe sowie den elektrischen Strom.

2. 2. 3. 1. Treibstoffkosten: Der Treibstoffverbrauch schwankt je nach Arbeitsschwere recht erheblich. So wurde an einem Prüftraktor mit 24 PS Motorleistung ein Treibstoffverbrauch von 2,9 l/h bei 40 % der Nennleistung und 4,8 l/h bei 85 % der Nennleistung gemessen. Auch mit der doppelten Buchhaltung des Schweiz. Bauernsekretariates konnte nachge-

wiesen werden, dass der Treibstoffverbrauch bei zwei Traktoren der gleichen Leistungsklasse in einem Verhältnis von 1 : 2 variieren kann. Der jährliche mittlere Treibstoffverbrauch ist folglich nicht nur von der Motorleistung, sondern ebenso stark von der Schwere der ausgeführten Arbeit abhängig.

In der Kostenkalkulation gehen wir so vor, dass wir bei den Treibstoffkosten den Verbrauch bei 40 %-iger Auslastung der Nennleistung (siehe Tabelle 7) zugrundelegen. Der Treibstoffverbrauch bei 40 % Auslastung kann auch nach folgender Gleichung berechnet werden.

Dieselölverbrauch = 0,4 + 0,11 x PS in Liter/Stunde
Benzinverbrauch = 0,3 + 0,2 x PS in Liter/Stunde
PS = Nennleistung des Motors

Tabelle 7: Treibstoffverbrauch bei 40 %-iger Auslastung

Art der Maschinen	Treibstoff-Verbrauch l/h	Art der Maschinen		Treibstoff-Verbrauch l/h
Einachstraktoren		Traktoren		
Benzin 2 Takt 5 PS	1,3	Benzin	15 PS	3,4
Benzin 4 Takt 5 PS	1,3	Benzin	25 PS	5,3
Benzin 4 Takt 7 PS	1,8	Diesel	15 PS	2,0
Benzin 4 Takt 10 PS	2,3	Diesel	25 PS	3,2
Diesel 4 Takt 10 PS	1,5	Diesel	35 PS	4,3
		Diesel	45 PS	5,2
		Diesel	60 PS	7,0
		Diesel	80 PS	9,2
		Diesel	100 PS	11,4

Bei der Anwendung der Entschädigungsansätze soll der Tarif nicht nach der Nennleistung des Traktors, sondern nach der erforderlichen Zugs- und Antriebsleistung der betreffenden Maschine gewählt werden. Wird z. B. mit einem 45 PS-Traktor eine Arbeit geleistet, für welche ein 25 PS-Traktor genügt, so gilt der Tarif des 25 PS-Traktors. Der effektive durchschnittliche Treibstoffverbrauch pro Jahr liegt, besonders wenn viel auf der Strasse gefahren wird, wesentlich unter den Verbrauchszahlen, wie sie in Tabelle 7 aufgeführt sind. Bei Lohnarbeiten kann jedoch angenommen werden, dass die mittlere Auslastung grösser ist als im Jahresmittel. Daher ist für die Kalkulation der Entschädigungsansätze ein Treibstoffverbrauch bei 40 %-iger Auslastung gerechtfertigt.

Beim Treibstoffpreis ist der Literpreis bei einem fassweisen Bezug von ca. 200 l zugrundezulegen. Für die Berechnung der Entschädigungsansätze wird der volle Treibstoffpreis berechnet, weil die Zollrückvergütung auf der Basis des Normverfahrens, unabhängig vom effektiven Treibstoffverbrauch erfolgt. Hingegen ist für die Selbstkostenberechnung die Zollrückvergütung in Abzug zu bringen. Sie betrug für das Rechnungsjahr 1966 Fr. 24.90 pro 100 l Benzin und Fr. 20.70 pro 100 l Dieselöl.

2.2.3.2. Die Schmierstoffkosten sind bei einem grossen Teil von Maschinen unbedeutend, so dass sie am besten unter den Reparatur-

kosten verrechnet werden. Hingegen kommt ihnen bei den Verbrennungsmotoren eine wesentlichere Bedeutung zu. Eine nähere Prüfung über den Schmierstoffverbrauch (technischer Verbrauch und Oelwechsel) hat ergeben, dass er bei 4 % des Dieselölverbrauches oder bei 2,7 % des Benzinverbrauches liegt.

Die Schmierstoffkosten können demnach nach folgender Gleichung berechnet werden:

Schmierstoffkosten = 0,04 x Dieselölverbrauch x Oelpreis
Schmierstoffkosten = 0,027 x Benzinverbrauch x Oelpreis

Die Schmierstoffpreise (Motoren- und Getriebeöl) werden auf der Basis des Literpreises bei einem Bezug von 20 Liter-Kannen berechnet. Er beträgt zur Zeit Fr. 2.25 pro Liter.

2.2.3.3. Die Hilfsstoffkosten setzen sich zusammen aus dem Verbrauch und dem Preis der Hilfsstoffe. Der Verbrauch, zum Beispiel von Bindegarn, ist jeweilen in der Normentabelle unter «Bemerkungen» angeführt.

3. Anwendung der Kostenkalkulation

3.1. Berechnungsschema

Der Ausgangspunkt bei der praktischen Anwendung der beschriebenen Methode sind die Grundkosten und die Gebrauchskosten, welche nach folgendem Schema ermittelt werden können.

Ausgangsdaten

Maschinentyp			
Grösse			
Leistung			
Anschaffungskosten	A	=	Fr.
Nutzungsdauer nach Zeit	N	=	Jahre
Nutzungsdauer nach Arbeit	n	=	.... (h, ha, q)
Schwelle für veränderliche Abschreibung	$\frac{n}{N}$	=	.... / Jahr
Mutmassliche jährliche Auslastung	j	=	.... / Jahr
Reparaturfaktor	r	=	
Raumbedarf	b	=	m^3
Wartung	w	=	Lohnstunden / ....
Treibstoffverbrauch [1]) (Tabelle 6)	t	=	l/h
Schmierstoffverbrauch [2])	s	=	l/h

[1]) Treibstoffverbrauch bei 40 %-iger Auslastung des Motors
Dieselöl = 0,4 + 0,11 x PS
Benzin = 0,3 + 0,2 x PS
PS = Nennleistung des Motors

[2]) Schmierstoffverbrauch
0,04 x Dieselölverbrauch
0,027 x Benzinverbrauch

Berechnungsschema

Grundkosten

Abschreibung [3])	$= \frac{A}{N} =$ _____	=	Fr./Jahr
Zinsanspruch	$= \frac{2}{3} \frac{A \cdot p}{100} = \frac{2 \cdot \quad \cdot}{300}$	=	Fr./Jahr
Gebäudemiete	= b x Miete/m³	=	Fr./Jahr
Versicherungen und Gebühren		=	Fr./Jahr
Total Grundkosten	F	=	Fr./Jahr

Gebrauchskosten:

Reparaturkosten	$= \frac{A \cdot r}{n} =$ _____ ·	=	Fr. /....
Wartung	= w · Stundenlohn	=	Fr. /....
Treibstoffkosten	= t · Preis/l	=	Fr. /....
Schmierstoffkosten	= s · Preis/l	=	Fr. /....
Hilfsstoffkosten		=	Fr. /....
Total Gebrauchskosten	V	=	Fr. /....

3. 2. Berechnung der Selbstkosten

Die Selbstkosten sind in erster Linie abhängig von der jährlichen Auslastung. Je besser eine Maschine pro Jahr ausgelastet wird, umso kleiner sind die Kosten je Arbeitseinheit (h, ha usw.).

Die Selbstkosten je Arbeitseinheit erhalten wir, indem die Grundkosten durch die effektive jährliche Auslastung geteilt und die Gebrauchskosten hinzugezählt werden, also

Grundkosten: jährliche Auslastung	= Fr.	/....
Gebrauchskosten	= Fr.	/....
Selbstkosten je Arbeitseinheit	= Fr.	/....

Zur Ermittlung der Selbstkosten als Jahreskosten werden zu den Grundkosten die Gebrauchskosten, multipliziert mit der jährlichen Auslastung, hinzugezählt, wie folgt:

Grundkosten	= Fr.
Gebrauchskosten × jährliche Auslastung	= Fr.
Selbstkosten pro Jahr	= Fr.

---

[3]) Wenn die jährliche Auslastung über der Schwelle der veränderlichen Abschreibung liegt, wird die Abschreibung wie folgt berechnet:

Abschreibung $= \frac{A \cdot j}{n} =$ _____ = Fr./Jahr

3.3. **Berechnung der Entschädigungsansätze** (Tarife)

Im Unterschied zu den Selbstkosten wird bei der Berechnung der Entschädigungsansätze (Tarife) eine mutmassliche jährliche Auslastung angenommen. Zu den auf diese Weise ermittelten Selbstkosten wird ein Risikozuschlag von rund 10 % erhoben. Dieser setzt sich zusammen aus 5 % technischem und 5 % wirtschaftlichem Risiko. Beim überbetrieblichen Maschineneinsatz ist die Gefahr von Beschädigung der Maschine grösser, so dass ein technischer Risikozuschlag gerechtfertigt ist. Das wirtschaftliche Risiko besteht darin, dass stets eine Ungewissheit besteht, ob die Maschine auch in späteren Jahren im gleichen Umfange noch eingesetzt werden kann. Bis zu einem gewissen Grad wird das wirtschaftliche Risiko schon in der Abschreibungsdauer berücksichtigt, denn sonst wäre ein Zuschlag von 5 % der Selbstkosten eher als zu knapp anzusehen.

Die Entschädigungsansätze oder Tarife werden somit wie folgt berechnet

Grundkosten: mutmassliche Auslastung	=	Fr.	/....
Gebrauchskosten	=	Fr.	/....
Selbstkosten bei mutmasslicher Auslastung	=	Fr.	/....
Risikozuschlag ca. 10 %	=	Fr.	/....
Tarif	=	Fr.	/....

Beim Risikozuschlag dürfen kleinere Abweichungen von 10 % vorgenommen werden, um beim Tarif eine aufgerundete Grösse zu erhalten.

Die Umrechnung z. B. von ha-Ansatz auf den Stunden-Ansatz erfolgt entsprechend der Stundenleistung. Hat beispielsweise eine Maschine eine Leistung von 25 a/h und der Tarif beträgt Fr. 10.—/ha, so erhalten wir einen Stunden-Ansatz von 2.50 Fr./h. Wird in einer Kostenrechnung ein Tarifansatz verwendet, soll man stets von der in der Berechnung zugrundegelegten Basiseinheit ausgehen, da z. B. die Stundenleistung je nach Verhältnissen recht unterschiedlich sein kann.

Lohnunternehmer dürfen zum ermittelten Tarif einen Zuschlag von 10 bis 20% erheben. Dieser Zuschlag lässt sich begründen als eine Entschädigung für zusätzliche Umtriebe, Verwaltungsspesen usw.

3. 4. **Berechnung des Zeitwertes**

Unter Zeitwert versteht man den Wert einer Maschine nach ein- oder mehrjährigem Gebrauch. Der Zeitwert darf in gewissem Sinne mit dem Occasionspreis verglichen werden. Da aber der Occasionspreis sehr stark von Angebot und Nachfrage abhängig ist, kann er beträchtlich vom Zeitwert abweichen. Die Zeitwertberechnung findet insbesondere Anwendung bei der Uebernahme von Inventar, oder wenn ein Teilhaber aus einer Maschinengemeinschaft austreten will.

Für die Berechnung des Zeitwertes geht man von der Nutzungsdauer nach Zeit gemäss Normentabelle aus. Anhand des Alters und des Zustandes der Maschine wird abgeschätzt, ob die Normnutzungsdauer angemessen ist oder ob man mit der nächst grösseren oder kleineren Nutzungsdauer, als in der Normentabelle angegeben ist, rechnen muss.

Die Abschreibungsansätze können aus den nachfolgenden Tabellen 8—12 entnommen werden. Darin ist die Annahme zugrundegelegt, dass nach der halben Nutzungsdauer eine Maschine auf 40 % oder um 60 % abgeschrieben sein soll.

Abschreibungsansätze

Tabelle 8: 6-jährige Abschreibungsdauer

Betriebsjahr:	Abschreibungs-ansätze:	Betriebsjahr:	Abschreibungs-ansätze:
1. Jahr	30 %	4. Jahr	75 %
2. Jahr	45 %	5. Jahr	85 %
3. Jahr	60 %	6. Jahr	Abbruchwert

Tabelle 9: 8-jährige Abschreibungsdauer

Betriebsjahr:	Abschreibungs-ansätze:	Betriebsjahr:	Abschreibungs-ansätze:
1. Jahr	25 %	5. Jahr	70 %
2. Jahr	40 %	6. Jahr	80 %
3. Jahr	50 %	7. Jahr	90 %
4. Jahr	60 %	8. Jahr	Abbruchwert

Tabelle 10: 10-jährige Abschreibungsdauer

Betriebsjahr:	Abschreibungs-ansätze:	Betriebsjahr:	Abschreibungs-ansätze:
1. Jahr	20 %	6. Jahr	70 %
2. Jahr	30 %	7. Jahr	80 %
3. Jahr	40 %	8. Jahr	85 %
4. Jahr	50 %	9. Jahr	90 %
5. Jahr	60 %	10. Jahr	Abbruchwert

Tabelle 11: 15-jährige Abschreibungsdauer

Betriebsjahr:	Abschreibungs-ansätze:	Betriebsjahr:	Abschreibungs-ansätze:
1. Jahr	15 %	9. Jahr	65 %
2. Jahr	25 %	10. Jahr	70 %
3. Jahr	35 %	11. Jahr	75 %
4. Jahr	40 %	12. Jahr	80 %
5. Jahr	45 %	13. Jahr	85 %
6. Jahr	50 %	14. Jahr	90 %
7. Jahr	55 %	15. Jahr	Abbruchwert
8. Jahr	60 %		

Tabelle 12: 20-jährige Abschreibungsdauer

Betriebsjahr:	Abschreibungs-ansätze:	Betriebsjahr:	Abschreibungs-ansätze:
1. Jahr	15 %	11. Jahr	64 %
2. Jahr	20 %	12. Jahr	68 %
3. Jahr	25 %	13. Jahr	72 %
4. Jahr	30 %	14. Jahr	76 %
5. Jahr	35 %	15. Jahr	80 %
6. Jahr	40 %	16. Jahr	84 %
7. Jahr	45 %	17. Jahr	88 %
8. Jahr	50 %	18. Jahr	92 %
9. Jahr	55 %	19. Jahr	96 %
10. Jahr	60 %	20. Jahr	Abbruchwert

(Fortsetzung folgt)

Neue Prüfberichte des IMA

Nr.	Gegenstand:	Anmelder:
Ep 1293	Pendel-Düngerstreuer «Vicon»	Allamand SA, Morges
Ep 1259	Dieseltraktor «Fendt» Farmer 2	Genossenschaftsverband Schaffhausen
Ep 1277	Saug-Druckfass Agrar, Typ DF-3000	Agrar, Wil SG
Ep 1339	JF-Mähdrescher, Typ MS 5	Ernst Messer, Sissach
Ep 1345	Mähdrescher Fahr M 88	Bucher-Guyer, Niederweningen
Ep 1320	Ladewagen Agrar LW	Agrar, Wil SG
Ep 1300	Heulüfter, Typ Zima 7,5	Gebr. Zimmermann, Mühleturnen
Ep 1299	Heulüfter, Typ Zima 10	Gebr. Zimmermann, Mühleturnen
Ep 1341	Heulüfter, Typ Zima 15	Gebr. Zimmermann, Mühleturnen
Ep 1310	Heulüfter Wild, Typ A 3	J. Wild, Untereggen SG
Ep 1352	Heulüfter Woods, Typ 30 I SB	A. Widmer AG, Zürich
Ep 1302	Elektrozaunpfahl KUBE	Lanker & Co., Speicher
Ep 1255	Melkanlage «Surge-Mélotte»	Mélotte AG, Schönenwerd
Ep 1245	Melkmaschine «National»	W. Zingg, Sitterdorf TG
Ep 1309	Reinigungs- und Entkeimungsmittel Galoran PB A	Verneba AG, Muttenz BL
Ep 1288	Reinigungs- und Entkeimungsmittel Milkasept	Seifenfabrik Hochdorf
Ep 1286	Reinigungs- und Entkeimungsmittel ULTIMA 60 D	Seifenfabrik Hochdorf

Die Prüfberichte können gegen Vorausbezahlung von 50 Rp. je Bericht + 10 Rp. für Versandspesen auf das Postcheckkonto 50 - 4768 des Schweiz. Institutes für Landmaschinenwesen (IMA) Brugg bestellt werden. Auf der Rückseite des entsprechenden Coupons gebe man lediglich die Nummer des Berichtes an. Das genügt.

Verzeichnis der IMA-Publikationen über Probleme im Kartoffelbau

- Einige Grundlagen zur Belüftung von Kartoffelvorräten.
  IMA-Mitteilungen 7.1959.
- Die Eignung von Sammelgrabern für schweizerische Verhältnisse.
  IMA-Mitteilungen 6/7.1960.
- Untersuchungen über Kartoffelbeschädigungen durch Erntemaschinen.
  IMA-Mitteilungen 6/7.1961.
- Neuzeitliche Pflanzverfahren im Kartoffelbau.
  IMA-Mitteilungen 2/3.1963.
- Untersuchung über Kartoffelsortiermaschinen.
  IMA-Mitteilungen 8/9.1963.
- Neuzeitliche Arbeitsverfahren im Kartoffelbau.
  IMA-Broschüre, Ausgabe 1964.