

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz

**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz

**Band:** 71 (2009)

**Heft:** 6-7

**Artikel:** Maschinenkosten in der Praxis : Auslastung, Nutzungsdauer und Reparaturkosten ausgewählter Landmaschinen auf Schweizer Betrieben

**Autor:** Albisser Vögeli, Gregor / Gazzarin, Christian / Gärtner, Dominique

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1080901>

### **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:** 03.04.2026

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

## Maschinenkosten in der Praxis

### Auslastung, Nutzungsdauer und Reparaturkosten ausgewählter Landmaschinen auf Schweizer Betrieben

Gregor Albisser Vögeli, Christian Gazzarin und Dominique Gärtner, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen, E-Mail: gregor.albisser@art.admin.ch

Der jährlich publizierte ART-Bericht «Maschinenkosten» basiert auf zahlreichen Annahmen, die einen praxisüblichen und überbetrieblichen Maschineneinsatz repräsentieren sollen. Im Zuge der Aktualisierung wichtiger Annahmen erfolgte eine Umfrage auf 351 Betrieben mit total 2953 Maschinen. Dabei wurden für diverse Maschinentypen das Durchschnittsalter, die jährliche Auslastung, die Reparaturkosten und der Wartungsaufwand ermittelt. Bei diesen Angaben wurde eine erhebliche Streuung dieser Werte festgestellt, was auf eine grosse Heterogenität des Maschineneinsatzes in der Praxis schliessen lässt. Der Grossteil der Maschinen erreicht tiefere Auslastungen denn bisher bei

den «ART-Maschinenkosten» angenommen. Dazu gehören insbesondere die Motorfahrzeuge (Traktoren etc.), Hofdüngemaschinen, Ladewagen und Transportwagen. Zudem weisen einige der Maschinen deutlich tiefere Reparaturkosten auf, als bisher bei den «ART-Maschinenkosten» dargestellt. Im Gegensatz dazu liegt der Wartungsaufwand über den bisherigen Berechnungsannahmen.

Bei der Auslastung konnten deutliche Unterschiede nachgewiesen werden. Die 25 Prozent der bestausgelasteten Maschinen je Maschinentyp zeigen im Vergleich zum Gesamtmittelwert ein tieferes Durchschnittsalter, eine um 60 bis 120 Prozent höhere Auslastung,

5 bis 70 Prozent tiefere Reparaturkosten und ein ebenso tieferer Wartungsaufwand.

| Inhalt                     | Seite |
|----------------------------|-------|
| Problemstellung            | 48    |
| Einleitung                 | 48    |
| Datenerhebung und Methodik | 48    |
| Ergebnisse                 | 49    |
| Schlussfolgerungen         | 51    |



Abb. 1: Der technische Fortschritt und eine bessere Auslastung führte bei neueren Traktoren zu tieferen Reparaturkosten. (Foto: Marco Landis, Agroscope ART)

### Verdankung

Die Verfasser bedanken sich bei den Landwirtinnen und Landwirten, die an dieser Umfrage teilgenommen haben, und bei Cornelia Schmid vom Bundesamt für Landwirtschaft für die Bereitstellung der Adressen.

### Abkürzungen

- Δ Differenz
- ART Agroscope Reckenholz-Tänikon
- h Stunde
- LN Landwirtschaftliche Nutzfläche



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschafts-  
departement EVD  
Forschungsanstalt  
Agroscope Reckenholz-Tänikon ART

### Problemstellung

Der ART-Bericht «Maschinenkosten» von Agroscope Reckenholz-Tänikon ART (u. a. Albisser, Ammann und Gazzarin 2008) basiert auf zahlreichen Annahmen, die möglichst genau einem «typischen» überbetrieblichen Maschineneinsatz in der landwirtschaftlichen Praxis entsprechen sollen. Diese Annahmen werden periodisch überprüft und angepasst. Eine Umfrage auf zufällig ausgewählten Praxisbetrieben sollte aktuelle Angaben zu Durchschnittsalter (Nutzungsdauer), Auslastung, Reparaturkosten und Wartungsaufwand liefern, die dann in den aktualisierten ART-Bericht und die Software «ART-Maschinenkosten» zur Berechnung einfließen.

### Einleitung

Mit dem ART-Bericht «Maschinenkosten» publiziert die Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART jedes Jahr eine aktualisierte Kostenberechnung von über 650 Maschinen. Die detaillierten Angaben zu den Kosten sowie der Entschädigungsansätze soll Landwirtinnen und Landwirten helfen, ihre Maschinenkosten zu analysieren und bei einem überbetrieblichen Maschineneinsatz die Maschinenmiete beziehungsweise -entschädigungen zu berechnen.

Für das landwirtschaftliche Betriebsergebnis sind die Maschinen ein wichtiger Kostenfaktor. Im Jahr 2007 hatten alle 3328 Referenzbetriebe der Zentralen Auswertung von Buchhaltungsdaten im Mittel Maschinenkosten von 25280 Franken (Hausheer Schnider und Roesch 2008). Bei der Berechnung des Entschädigungsansatzes einzelner Maschinen spielt insbesondere die Auslastung und die Nutzungsdauer eine Schlüsselrolle. Sie bestimmen die Verteilung der fixen Kosten auf die Arbeitseinheit. Eine Erhebung der Betriebsstunden wurde letztmals 1998 für Traktoren durchgeführt (Ammann 1998).

Bei den variablen Maschinenkosten sind die Reparatur- und Wartungskosten von Bedeutung. Neuere Untersuchungen zeigen, dass sich diese Kosten in den letzten Jahren aufgrund des technischen Fortschritts im Vergleich zu den Angaben bei den «ART-Maschinenkosten» verändert haben (Brun 2000 sowie Lips et al. 2008). Dabei konnten zum Beispiel für neuere Traktoren tie-

ferere Reparaturkosten ausgewiesen werden. Um unter anderem die Angaben zu Auslastung und Reparaturkosten zu aktualisieren, wurde zwischen September und Dezember 2009 eine Umfrage durchgeführt.

### Datenerhebung und Methodik

Gegenstand der Untersuchung waren landwirtschaftliche Motorfahrzeuge sowie typische Ackerbau- und Futterbaumaschinen. Für beide Maschinenbereiche definierte die Studie an ART eine Grundgesamtheit, aus der eine Zufallsstichprobe gezogen wurde.

Die Zufallsstichprobe gewährleistet, dass ein repräsentativer Querschnitt der im Einsatz stehenden Maschinen erhoben wird. Insbesondere bezüglich des Alters ist dies wichtig, da sowohl die Reparaturen als auch der Wartungsaufwand mit zunehmender Nutzungsdauer tendenziell zunehmen.

Für die Grundgesamtheit des Bereichs der Ackerbaumaschinen legte die Untersuchung folgende Auswahlkriterien fest:

- Betriebe aus der Talregion
- Betriebstyp Ackerbau oder kombiniert Verkehrsmilch/Ackerbau gemäss Definition der Zentralen Auswertung (Hausheer Schnider und Roesch 2008, S. 11).
- Minimale landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) von 15 Hektaren.

Auch für die Grundgesamtheit des Maschinenbereichs Futterbau wurden Auswahlkriterien festgelegt:

- Betriebe aus dem Hügel- oder Berggebiet
- Betriebstyp Verkehrsmilch gemäss der Zentralen Auswertung
- Minimale landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) von 10 Hektaren.

Aus beiden Grundgesamtheiten wurde je eine Zufallsstichprobe von 1000 Betrieben gezogen.

### Umfragedesign

Allen ausgewählten Betriebsleitenden verschickte ART einen ersten Fragebogen. In diesem wurde das Maschineninventar pro Betrieb befragt, wobei nur ein begrenzter Kreis von Maschinen berücksichtigt wurde. Letzterer richtete sich nach der typischen einzelbetrieblichen Mechanisierung. Maschinen, die vorwiegend überbetrieblich eingesetzt werden, wie beispielsweise Mährescher, waren von der Untersuchung ausgeschlossen.

In einem zweiten Schritt verschickte ART jenen Landwirtinnen und Landwirten, die den ersten Fragebogen beantwortet hatten, aufgrund ihres angegebenen Maschineninventars einen individuellen Fragebogen. Dieser zweite Fragebogen beinhaltete detaillierte Fragen zu Alter, Auslastung und Ausrüstungszustand, Wartungs- und Reparaturaufwand sowie zum überbetrieblichen Einsatz je Maschine.

Das zweistufige Befragungsvorgehen stellte sicher, dass einerseits nur diejenigen Landwirtinnen und Landwirte einen auf sie speziell massgeschneiderten zweiten Fragebogen erhielten zu den Maschinen, die sie auch besaßen. Und andererseits erhielten einen umfangreichen zweiten Fragebogen nur jene, welche die Bereitschaft zur Teilnahme an der Untersuchung zeigten. Alternativ zum schriftlichen Fragebogen konnte die Beantwortung auch per Internet erfolgen.

### Erhobene Daten

Neben Angaben zur Betriebsleitung und zum Betrieb wurde im Fragebogen folgende Daten je Maschine gesammelt:

- Alter (Baujahr)
- Anschaffungsjahr (falls Occasionsmaschine, mit wie vielen Betriebsstunden)
- Auslastung insgesamt und der letzten drei Jahre
- Beabsichtigte Nutzungsdauer
- Reparaturkosten der letzten drei Jahre
- Benötigte Zeit für die Wartung pro Jahr
- Art des Gebäudes (feuersicher, Holzremise oder keines)
- Überbetrieblicher Einsatz (wie viele Arbeitseinheiten pro Jahr)
- Treibstoffverbrauch (bei Zugmaschinen)
- Aktueller Buchwert

### Rücklauf und erhobene Maschinen

Von den insgesamt 2000 angeschriebenen Landwirten nahmen 351 an der Umfrage teil. Deren 85 beantworteten die Fragen per Internet (Tab. 1). Im Maschinenbereich Ackerbau war die Teilnahme deutlich besser als bei den Futterbaumaschinen. Die insgesamt erfassten Daten betrafen 2953 Maschinen (Tab. 2). Dabei analysierte ART in den Auswertungen nur Maschinen, die mindestens ein Jahr genutzt wurden und deren Daten vollständig vorhanden waren. Entsprechend mussten 289 Maschinen ausgeschlossen werden, 2664 Maschinen verblieben in der Auswertung.

### Vorgehen bei der Datenauswertung

Für die Ermittlung von Auslastung, Alter, Reparaturkosten und Wartung wurden die

Tab. 1: Stichprobengrösse und Rücklauf

|                         | Gruppengrösse | Rücklauf<br>1. Fragebogen | Rücklauf<br>2. Fragebogen | Davon<br>per Internet |
|-------------------------|---------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|
| <b>Gruppe Ackerbau</b>  | <b>1000</b>   | <b>458</b>                | <b>202</b>                | <b>54</b>             |
| deutsch                 | 659           | 301                       | 137                       | 35                    |
| französisch             | 341           | 157                       | 65                        | 19                    |
| <b>Gruppe Futterbau</b> | <b>1000</b>   | <b>375</b>                | <b>149</b>                | <b>31</b>             |
| deutsch                 | 778           | 297                       | 122                       | 28                    |
| französisch             | 222           | 78                        | 27                        | 3                     |
| <b>Total</b>            | <b>2000</b>   | <b>833</b>                | <b>351</b>                | <b>85</b>             |
|                         |               | <b>42%</b>                | <b>18%</b>                | <b>4%</b>             |

Tab. 2: Übersicht der erhobenen Maschinen

| Anzahl      | Art der Maschine       | Spezielles                                 |
|-------------|------------------------|--|
| 816         | Traktoren              | von 15 bis 330 PS                          |
| 90          | Zweiachsmäher          | von 19 bis 95 PS                           |
| 67          | Transporter            | von 9 bis 102 PS                           |
| 172         | Pflüge                 | 2 bis 5 Scharen                            |
| 233         | Eggen                  | davon 169 mit Zapfwellenantrieb            |
| 173         | Sämaschinen            | davon 25 pneumatisch                       |
| 55          | Einzelkornsämaschinen  | davon 43 pneumatisch                       |
| 166         | Feldspritzen           | von 10 bis 28 m Arbeitsbreite              |
| 86          | Miststreuer            | von 1,2 bis 8 m <sup>3</sup> Nutzvolumen   |
| 54          | Hydrauliklader         |  |
| 92          | Gülfässer              | von 1,5 bis 8,8 m <sup>3</sup> Nutzvolumen |
| 113         | Kreiselmäher           | von 1,6 bis 4,6 m Arbeitsbreite            |
| 277         | Ladewagen              | von 8 bis 53 m <sup>3</sup> Nutzvolumen    |
| 559         | Pneuwagen              | davon 31 für 40 km/h zugelassen            |
| <b>2953</b> | <b>Total Maschinen</b> |  |

Maschinen in 16 Gruppen zusammengefasst. Diese Einteilung ist deckungsgleich zu den «ART-Maschinenkosten» (u. a. Albisser, Ammann und Gazzarin 2008). Damit ist die Vergleichbarkeit der Umfrageresultate mit dem Bericht gewährleistet.

Neben den Mittelwerten für alle Maschinen sind zusätzlich die Mittelwerte der 25 Prozent der bestausgelasteten Maschinen innerhalb des dargestellten Maschinentyps angegeben. Diese 25 Prozent werden im Folgenden und in den Tabellen als viertes oder oberes Quartil bezeichnet. Die Bildung dieses Quartil-Mittelwerts ist notwendig, da die befragten Betriebe auch diverse alte Maschinen erfasst haben, die nur noch gelegentlich zum Einsatz kommen und kaum überbetrieblich eingesetzt werden. Grundsätzlich wird bei den «ART-Maschinenkosten» aufgrund des überbetrieblichen Einsatzes eine überdurchschnittliche Auslastung unterstellt. Entsprechend ist das

vierte Quartil für die «ART-Maschinenkosten» relevant.

## Ergebnisse

In den Tabellen 3 bis 17 sind die Mittelwerte der 16 Maschinengruppen als Ganzes (z. B. Traktoren Allrad) sowie der einzelnen 87 Maschinentypen innerhalb der Gruppe (z. B. PS-Klassen) angegeben.

Als Lesebeispiel der Tabellen sollen die Maschinengruppe der Traktoren dienen (Tab. 3): Bei den 769 erfassten Traktoren (2- und 4-Rad-Antrieb) liegt der Altersdurchschnitt bei 20 Jahren, die jährliche Einsatzzeit bei 271 Stunden, während die Reparaturkosten pro Einsatzstunde Fr. 4.– betragen. Der Mittelwert des oberen Quartils hat ein Alter von 17 Jahren, erreicht 448 Stunden pro Jahr und weist Reparaturkosten von Fr. 2.70 pro Einsatzstunde auf.

### Alter der Maschinen

Das teilweise sehr unterschiedliche Durchschnittsalter der Maschinengruppen lässt darauf schliessen, dass auch die Nutzungsdauer unterschiedlich lange ist. Die Nutzungsdauer, die sowohl technisch (Verschleiss) wie auch ökonomisch (z. B. infolge ungenügender Schlagkraft bei fortschreitender Betriebsgrösse) begrenzt wird, bestimmt die Abschreibungszeit. Das Durchschnittsalter ist jedoch nicht mit der Nutzungsdauer gleichzusetzen. Diese liegt höher. Die untersuchten Maschinengruppen können folgendermassen eingeteilt werden:

- Kurze Nutzungszeit (Durchschnittsalter 7–10 Jahre): Kreiselmäher, Miststreuer, Zweiachsmäher, Eggen mit Antrieb
- Mittlere Nutzungszeit (Durchschnittsalter 11–16 Jahre): Pflüge, Sämaschinen, Vakuum-, Pumpfass, Ladewagen
- Lange Nutzungszeit (Durchschnittsalter 17–22 Jahre): Traktoren, Transporter, Eggen ohne Antrieb, Feldspritzen, Hydrauliklader, Transportwagen / Kipper

Die meistverwendeten Traktoren (Allrad, zwischen 61 und 102 PS) erreichen ein Durchschnittsalter von 8 bis 16 Jahren (im Durchschnitt etwa 12 Jahre), wobei die leistungsstärkeren Traktoren jünger sind (Tab. 3).

Bei den «ART-Maschinenkosten» sind die untersuchten Maschinengruppen mit einer Nutzungsdauer von 12 Jahren angegeben (Sämaschinen und Transportwagen 15 Jahre). Eine stärkere Differenzierung der Nutzungsdauer nach Maschinengruppe scheint somit angebracht.

### Auslastung

Der Entschädigungsansatz wird in hohem Masse von der Auslastung bestimmt. Dementsprechend soll dieser Wert bestmöglich abgeschätzt werden. Insgesamt zeigt sich, dass die Auslastung mit der Leistungsstärke beziehungsweise Schlagkraft der Maschine in aller Regel klar zunimmt. Dies gilt auch für Traktoren, deren Auslastung bei den «ART-Maschinenkosten» bisher kaum differenziert wurde.

Die 25 Prozent der bestausgelasteten Maschinen sind im Durchschnitt fast doppelt so stark ausgelastet wie der Gesamtmittelwert. Bei Motorfahrzeugen und Pflügen liegt die Auslastung pro Jahr des oberen Quartils etwa um zwei Drittel höher als beim Gesamtmittelwert. Bei den übrigen Maschinengruppen unterscheidet sich das obere Quartil noch stärker und erreicht Auslastungen, die bei 100 Prozent und mehr über dem Gesamtmittelwert liegen (so bei Eggen, Einzelkornsämaschinen, Miststreuern, Ladewagen, Transportwagen).

Unter der Annahme, dass das obere Quartil für die Auslastung der Maschinen bei den zukünftigen «ART-Maschinenkosten» als obere Richtgrösse gelten soll, erreichen folgende Maschinen tiefere Auslastungen als bisher angenommen, wobei die Differenzen mit Ausnahme der Miststreuer vor allem in den niedrigen Leistungsklassen (PS, Arbeitsbreite, Volumen) auftreten:

- Traktoren (0–50 % tiefer)
- Zweiachsmäher (0–36 %)
- Transporter (40–60 %)
- Federzinkenegge (29–75 %)
- Sämaschine, 2,5 m (27 %)
- Einzelkornsämaschinen (10–40 %)
- Feldspritzen bis 10,5 m (24 %)
- Miststreuer (26–70 %)
- Hydrauliklader (20–53 %)
- Pump- und Vakuumfass (30–58 %)
- Ladewagen (je nach Typ und Grösse 0–33 %)
- Transportwagen (0–78 %)

Tab. 3: Durchschnittswerte der Traktoren

| Alle Traktoren                | Anzahl <sup>1</sup> | Gesamtmittelwert |                     |                         |               |
|-------------------------------|---------------------|------------------|---------------------|-------------------------|---------------|
|                               |                     | Alter Jahre      | Auslastung h / Jahr | Reparaturkosten Fr. / h | Wartung h / h |
| Alle                          | 769                 | 20               | 271                 | 4.00                    | 0.057         |
| Alle Traktoren, 2-Rad-Antrieb | 250                 | 33               | 181                 | 4.20                    | 0.069         |
| Alle Traktoren, 4-Rad-Antrieb | 529                 | 13               | 313                 | 3.90                    | 0.051         |

| Traktoren, 2-Rad-Antrieb | Anzahl <sup>1</sup> | Gesamtmittelwert |                     |                         |
|--------------------------|---------------------|------------------|---------------------|-------------------------|
|                          |                     | Alter Jahre      | Auslastung h / Jahr | Reparaturkosten Fr. / h |
| 15–40 PS                 | 33                  | 44               | 93                  | 2.90                    |
| 41–49 PS                 | 57                  | 33               | 165                 | 4.00                    |
| 50–60 PS                 | 83                  | 31               | 206                 | 3.00                    |
| 61–74 PS                 | 50                  | 31               | 203                 | 7.30                    |
| 75–114 PS                | 24                  | 26               | 208                 | 3.70                    |

| Traktoren, 4-Rad-Antrieb | Anzahl <sup>1</sup> | Gesamtmittelwert |                     |                         |
|--------------------------|---------------------|------------------|---------------------|-------------------------|
|                          |                     | Alter Jahre      | Auslastung h / Jahr | Reparaturkosten Fr. / h |
| 35–49 PS                 | 22                  | 25               | 215                 | 3.00                    |
| 50–60 PS                 | 60                  | 20               | 240                 | 4.00                    |
| 61–73 PS                 | 122                 | 16               | 263                 | 4.00                    |
| 74–87 PS                 | 113                 | 14               | 332                 | 4.50                    |
| 88–102 PS                | 111                 | 9                | 366                 | 2.90                    |
| 103–123 PS               | 62                  | 7                | 351                 | 3.80                    |
| 130–169 PS               | 21                  | 9                | 382                 | 5.70                    |
| > 170 PS                 | 5                   | 5                | 457                 | 3.50                    |

restliche Traktoren ohne Angaben der PS-Klasse

| 4. Quartil nach Auslastung |      |            |      |                 |      |         |      |
|----------------------------|------|------------|------|-----------------|------|---------|------|
| Alter                      |      | Auslastung |      | Reparaturkosten |      | Wartung |      |
| Jahre                      | Δ %  | h / Jahr   | Δ %  | Fr. / h         | Δ %  | h / h   | Δ %  |
| 17                         | -15% | 448        | +65% | 2.70            | -33% | 0.035   | -39% |
| 29                         | -12% | 335        | +85% | 2.20            | -48% | 0.039   | -43% |
| 12                         | -8%  | 496        | +58% | 2.90            | -26% | 0.032   | -37% |

| 4. Quartil nach Auslastung |      |            |       |                 |      |         |     |
|----------------------------|------|------------|-------|-----------------|------|---------|-----|
| Alter                      |      | Auslastung |       | Reparaturkosten |      | Wartung |     |
| Jahre                      | Δ %  | h / Jahr   | Δ %   | Fr. / h         | Δ %  | h / h   | Δ % |
| 36                         | -18% | 196        | +111% | 1.30            | -55% |         |     |
| 30                         | -9%  | 301        | +82%  | 3.40            | -15% |         |     |
| 31                         | +0%  | 370        | +80%  | 1.60            | -47% |         |     |
| 26                         | -16% | 360        | +77%  | 2.20            | -70% |         |     |
| 17                         | -35% | 419        | +101% | 2.30            | -38% |         |     |

| 4. Quartil nach Auslastung |      |            |      |                 |      |         |     |
|----------------------------|------|------------|------|-----------------|------|---------|-----|
| Alter                      |      | Auslastung |      | Reparaturkosten |      | Wartung |     |
| Jahre                      | Δ %  | h / Jahr   | Δ %  | Fr. / h         | Δ %  | h / h   | Δ % |
| 22                         | -12% | 383        | +78% | 2.90            | -3%  |         |     |
| 16                         | -20% | 374        | +56% | 3.60            | -10% |         |     |
| 16                         | +0%  | 420        | +60% | 2.90            | -28% |         |     |
| 13                         | -7%  | 525        | +58% | 2.50            | -44% |         |     |
| 8                          | -11% | 622        | +70% | 2.80            | -3%  |         |     |
| 6                          | -14% | 569        | +62% | 2.20            | -42% |         |     |
| 6                          | -33% | 570        | +49% | 1.60            | -72% |         |     |
| 4                          | -20% | 634        | +39% | 2.60            | -26% |         |     |

<sup>1</sup> Maschinen, die mind. 1 Jahr genutzt wurden

Nachfolgende Maschinen erreichen eine höhere Auslastung als bei den «ART-Maschinenkosten» angenommen:

- Eggen mit Antrieb, 3 m, und Zinkenrotor, 3 m (+ 100 %)
- Sämaschine, 3 m (+ 47 %)
- Feldspritzen, 15 m (+ 74 %)
- Frontkreiselmäher (+ 150 %)

Insgesamt zeigt sich, dass Maschinen mit geringerer Schlagkraft, also eher ältere Maschinen, deutlich schlechter ausgelastet sind als bisher angenommen. Demgegenüber entsprechen die eigentlichen «Trendmaschinen», die in hoher Anzahl vertreten sind, eher den bisherigen Annahmen der «ART-Maschinenkosten».

### Reparaturkosten

Bei den Reparaturkosten wurden nur die effektiven Ausgaben sowie die Materialkosten für die Wartung berücksichtigt, nicht jedoch der Arbeitsaufwand bei allfälliger Eigenleistung, da dessen Bewertung und Erfassung methodische Probleme bereitet hätte<sup>2</sup>. Die Nichtberücksichtigung der eigenen Arbeitsleistung ergibt eine gewisse Unterschätzung der Reparaturkosten.

Für die «ART-Maschinenkosten» sind die Mittelwerte des oberen Quartils massgebend. Bei der Übernahme der erfassten Reparaturkosten für die Maschinenkostenberechnung sind zwei gegenläufige Einflussfaktoren zu berücksichtigen. Einerseits sind die erfassten Reparaturkosten aufgrund der nicht erfassten Eigenleistung unterschätzt, andererseits weisen jedoch die erfassten Maschinen ein deutlich höheres Durchschnittsalter auf als jene der bisherigen Berechnungen der «ART-Maschinenkosten», was wiederum für eine Korrektur nach unten sprechen würde. Aufgrund mangelnder Zusatzinformationen erscheint die Annahme sinnvoll, dass die beiden Einflussfaktoren sich in etwa aufheben.

Ausser Transporter, Feldspritzen, Hydrauliklader, Vakuum- und Pumpfässer weisen die restlichen Maschinen teilweise deutlich geringere Reparaturkosten auf als bisher bei den «ART-Maschinenkosten» angenommen. Bei den häufig benutzten Maschinentypen sind die entsprechenden Werte 50 bis 85 Prozent tiefer:

- Traktoren (50 % tiefer)
- Zweifachmäher (66 %)

- Pflüge (57 %)
- Eggen (55–80 %)
- Sämaschinen (85 %)
- Miststreuer (50–85 %)
- Kreiselmäher (75 %)
- Ladewagen (80 %)

Erstaunlicherweise liegen die Reparaturkosten des obersten Quartils vielfach tiefer als beim Gesamtmittelwert. Dieser Effekt kann bei 74 der 87 Maschinentypen beobachtet werden. Über alle Maschinentypen betrachtet, sind die Werte durchschnittlich 40 Prozent tiefer.

Eine mögliche Erklärung für diesen Effekt ist das Alter. Die Maschinen des oberen Quartils sind in der Regel zwei bis vier Jahre jünger als der Durchschnitt. Andererseits kann das Alter allein nicht die grossen Unterschiede bei den Reparaturkosten erklä-

<sup>2</sup> Die befragten Betriebe hätten in den letzten drei Jahren systematisch die Zeit erfassen müssen, was nicht vorausgesetzt werden konnte.

ren. Das obere Quartil der Pflüge, Eggen mit Antrieb, Einzelkornsämaschinen, Vakuum- und Pumpfässer, Ladewagen und Transportwagen weist auch tiefere Reparaturkosten auf, obwohl sich das Alter der Maschinen im oberen Quartil verglichen zum Gesamtmittelwert nicht oder nur gering unterscheidet.

Ein weiterer Erklärungsansatz besteht darin, dass gewisse Reparaturen mit der Zeit auch ohne oder mit einer geringen Nutzung anfallen, wie periodisch nötige Wartungsarbeiten (z. B. Ölwechsel) oder eine notwendige Umrüstung (z. B. Deflektoren bei pneumatischen Sämaschinen). Im oberen Quartil werden diese Kosten durch eine höhere Auslastung dividiert, was zu tieferen Reparaturkosten (pro Arbeitseinheit) führt.

**Wartungsaufwand**

Der Wartungsaufwand (nur Zeitaufwand) hat bei den bisherigen Berechnungen der «ART-Maschinenkosten» bei den meisten Maschinen einen eher geringen Einfluss auf den Entschädigungsansatz. Eine Abhängigkeit von der Leistungsklasse kann kaum festgestellt werden, weshalb auf die Darstellung des Wartungsaufwandes nach Maschinentyp verzichtet wurde.

Einen tieferen Wartungsaufwand als bisher angenommen weisen auf:

- Traktoren
- Pflüge

Einen höheren Wartungsaufwand als bisher angenommen weisen auf:

- Transporter
- Eggen
- Sämaschinen
- Miststreuer
- Hydrauliklader
- Vakuum-, Pumpfass
- Kreiselmäher

**Schlussfolgerungen**

Die Erhebung von Maschinenkosten zeigt, dass die Reparaturkosten pro Arbeitseinheit deutlich tiefer sind als bisher bei den «ART-Maschinenkosten» angenommen. Damit können die Ergebnisse aus anderen Untersuchungen (Brun 2000 sowie Lips et al. 2008) bestätigt werden.

Die Ergebnisse rechtfertigen eine Revision diverser Maschinendaten für die zukünftigen «ART-Maschinenkosten». Dies betrifft die Annahmen zu Nutzungsdauer, Auslastung, Reparaturkosten und Wartung, wobei die Maschinengruppen und Maschinentypen unterschiedlich betroffen sind.

Die Streuungen der Auslastung und Reparaturkosten sind sehr gross, was auf eine grosse Heterogenität des Maschineneinsatzes in der Praxis schliessen lässt.

Das Ergebnis, wonach die Maschinen mit der höchsten Auslastung (oberstes Quartil bzw. 25 %) bei 74 der 87 Maschinentypen tiefere Reparaturkosten als der Durchschnitt aufweisen, ist erstaunlich. Der Zusammenhang zwischen Alter und Auslastung einerseits sowie Reparaturkosten andererseits bedarf einer vertieften Abklärung.

**Literatur**

Albisser G., Ammann H. und Gazzarin Ch., 2008. Maschinenkosten 2009. ART-Bericht Nr. 702, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.

Ammann H., 1998. Betriebsstundenerhebung bei Traktoren. FAT-Bericht Nr. 511, Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), Tänikon.

Bruhn I., 2000. Reparaturkosten von Traktoren und Mähdreschern. Landtechnik 5/2000, S. 354–361.

Hausheer Schneider J. und Roesch A., 2008. Grundlagenbericht 2007. Zentrale Auswertung von Buchhaltungsdaten, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.

Lips M., Ulrich Ch., Ammann H. und Steingruber E., 2008. Kalkulationen von Reparaturfaktoren und Belastungsgraden von Motoren. Agrarforschung 15 (11–12): S. 554–558.

**Tab. 4: Durchschnittswerte der Zweiachsmäher**

| Zweiachsmäher<br>(Hanggeräteträger) | Anzahl <sup>1</sup> | Gesamtmittelwert |                        |                            |                  |
|-------------------------------------|---------------------|------------------|------------------------|----------------------------|------------------|
|                                     |                     | Alter<br>Jahre   | Auslastung<br>h / Jahr | Reparaturkosten<br>Fr. / h | Wartung<br>h / h |
| Alle                                | 72                  | 13               | 208                    | 5.00                       | 0.074            |
| 10–34 PS                            | 23                  | 16               | 147                    | 4.20                       |                  |
| 35–45 PS                            | 18                  | 14               | 195                    | 6.00                       |                  |
| 46–57 PS                            | 15                  | 12               | 231                    | 6.20                       |                  |
| 58–79 PS                            | 11                  | 7                | 294                    | 4.10                       |                  |
| > 80 PS                             | 3                   | 5                | 406                    | 1.90                       |                  |

| 4. Quartil nach Auslastung |      |            |      |                 |      |         |      |
|----------------------------|------|------------|------|-----------------|------|---------|------|
| Alter                      |      | Auslastung |      | Reparaturkosten |      | Wartung |      |
| Jahre                      | Δ %  | h / Jahr   | Δ %  | Fr. / h         | Δ %  | h / h   | Δ %  |
| 10                         | -23% | 340        | +63% | 3.00            | -40% | 0.045   | -39% |
| 14                         | -13% | 276        | +88% | 3.60            | -14% |         |      |
| 11                         | -21% | 301        | +54% | 5.50            | -8%  |         |      |
| 11                         | -8%  | 318        | +38% | 2.90            | -53% |         |      |
| 5                          | -29% | 502        | +71% | 1.30            | -68% |         |      |
| 4                          | -20% | 613        | +51% | 0.10            | -95% |         |      |

<sup>1</sup>restliche Maschinen ohne Angabe der PS-Klasse

**Tab. 5: Durchschnittswerte der Transporter**

| Transporter | Anzahl <sup>1</sup> | Alter<br>Jahre | Gesamtmittelwert       |                            |                  |
|-------------|---------------------|----------------|------------------------|----------------------------|------------------|
|             |                     |                | Auslastung<br>h / Jahr | Reparaturkosten<br>Fr. / h | Wartung<br>h / h |
| Alle        | 55                  | 18             | 164                    | 7.00                       | 0.127            |
| 9-34 PS     | 3                   | 29             | 86                     | 12.00                      |                  |
| 35-44 PS    | 12                  | 31             | 84                     | 9.00                       |                  |
| 45-50 PS    | 10                  | 22             | 191                    | 6.40                       |                  |
| 51-64 PS    | 13                  | 15             | 164                    | 7.40                       |                  |
| 65-79 PS    | 8                   | 6              | 212                    | 2.20                       |                  |
| 80-102 PS   | 7                   | 4              | 219                    | 7.40                       |                  |

restliche Maschinen ohne Angabe der PS-Klasse

| 4. Quartil nach Auslastung |      |            |       |                 |      |         |      |
|----------------------------|------|------------|-------|-----------------|------|---------|------|
| Alter                      |      | Auslastung |       | Reparaturkosten |      | Wartung |      |
| Jahre                      | Δ %  | h / Jahr   | Δ %   | Fr. / h         | Δ %  | h / h   | Δ %  |
| 19                         | +6%  | 263        | +60%  | 6.00            | -14% | 0.064   | -50% |
| 36                         | +24% | 105        | +22%  | 6.10            | -49% |         |      |
| 26                         | -16% | 211        | +151% | 14.10           | +57% |         |      |
| 20                         | -9%  | 336        | +76%  | 6.80            | +6%  |         |      |
| 19                         | +27% | 212        | +29%  | 3.80            | -49% |         |      |
| 9                          | +50% | 325        | +53%  | 1.80            | -18% |         |      |
| 6                          | +50% | 325        | +48%  | 3.80            | -49% |         |      |

**Tab. 6: Durchschnittswerte der Pflüge**

| Pflüge  | Anzahl <sup>1</sup> | Alter<br>Jahre | Gesamtmittelwert        |                             |                   |
|---------|---------------------|----------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------|
|         |                     |                | Auslastung<br>ha / Jahr | Reparaturkosten<br>Fr. / ha | Wartung<br>h / ha |
| Alle    | 166                 | 15             | 21.0                    | 24.00                       | 0.250             |
| 2-Schar | 22                  | 21             | 11.3                    | 23.40                       |                   |
| 3-Schar | 91                  | 15             | 18.4                    | 26.30                       |                   |
| 4-Schar | 49                  | 12             | 27.8                    | 21.10                       |                   |
| 5-Schar | 4                   | 6              | 40.8                    | 12.80                       |                   |

| 4. Quartil nach Auslastung |      |            |      |                 |       |         |      |
|----------------------------|------|------------|------|-----------------|-------|---------|------|
| Alter                      |      | Auslastung |      | Reparaturkosten |       | Wartung |      |
| Jahre                      | Δ %  | ha / Jahr  | Δ %  | Fr. / ha        | Δ %   | h / ha  | Δ %  |
| 14                         | -7%  | 35         | +67% | 14.20           | -41%  | 0.15    | -40% |
| 18                         | -14% | 18         | +59% | 11.20           | -52%  |         |      |
| 15                         | +0%  | 30.3       | +65% | 14.30           | -46%  |         |      |
| 12                         | +0%  | 50         | +80% | 14.30           | -32%  |         |      |
| 11                         | +83% | 43.33      | +6%  | 27.70           | +116% |         |      |

**Tab. 7: Durchschnittswerte der Eggen mit Antrieb**

| Eggen mit Antrieb  | Anzahl <sup>1</sup> | Alter<br>Jahre | Gesamtmittelwert        |                             |                   |
|--------------------|---------------------|----------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------|
|                    |                     |                | Auslastung<br>ha / Jahr | Reparaturkosten<br>Fr. / ha | Wartung<br>h / ha |
| Alle               | 169                 | 13             | 28.0                    | 12.80                       | 0.272             |
| Kreisel -2.5 m     | 20                  | 19             | 15.6                    | 6.30                        |                   |
| Kreisel 3 m        | 80                  | 11             | 28.4                    | 13.40                       |                   |
| Zinkenrotor -2.5 m | 9                   | 17             | 17.0                    | 12.80                       |                   |
| Zinkenrotor 3 m    | 60                  | 11             | 34.2                    | 13.80                       |                   |

| 4. Quartil nach Auslastung |      |            |       |                 |      |         |      |
|----------------------------|------|------------|-------|-----------------|------|---------|------|
| Alter                      |      | Auslastung |       | Reparaturkosten |      | Wartung |      |
| Jahre                      | Δ %  | ha / Jahr  | Δ %   | Fr. / ha        | Δ %  | h / ha  | Δ %  |
| 10                         | -23% | 55         | +96%  | 6.00            | -53% | 0.174   | -36% |
| 15                         | -21% | 25.7       | +65%  | 4.50            | -29% |         |      |
| 11                         | +0%  | 60.5       | +113% | 6.80            | -49% |         |      |
| 9                          | -47% | 27.4       | +61%  | 7.60            | -41% |         |      |
| 7                          | -36% | 63.8       | +87%  | 4.60            | -67% |         |      |

**Tab. 8: Durchschnittswerte der Eggen ohne Antrieb**

| Eggen ohne Antrieb | Anzahl <sup>1</sup> | Alter<br>Jahre | Gesamtmittelwert        |                             |                   |
|--------------------|---------------------|----------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------|
|                    |                     |                | Auslastung<br>ha / Jahr | Reparaturkosten<br>Fr. / ha | Wartung<br>h / ha |
| Alle               | 58                  | 21             | 18                      | 8.30                        | 0.276             |
| Kreisel -2.5 m     | 20                  | 19             | 15.6                    | 6.30                        |                   |
| Kreisel 3 m        | 80                  | 11             | 28.4                    | 13.40                       |                   |
| Zinkenrotor 3 m    | 60                  | 11             | 34.2                    | 13.80                       |                   |

| 4. Quartil nach Auslastung |      |            |       |                 |      |         |      |
|----------------------------|------|------------|-------|-----------------|------|---------|------|
| Alter                      |      | Auslastung |       | Reparaturkosten |      | Wartung |      |
| Jahre                      | Δ %  | ha / Jahr  | Δ %   | Fr. / ha        | Δ %  | h / ha  | Δ %  |
| 17                         | -19% | 39         | +117% | 5.10            | -39% | 0.13    | -53% |
| 15                         | -21% | 25.7       | +65%  | 4.50            | -29% |         |      |
| 11                         | +0%  | 60.5       | +113% | 6.80            | -49% |         |      |
| 7                          | -36% | 63.8       | +87%  | 4.60            | -67% |         |      |

**Tab. 9: Durchschnittswerte der Sämaschinen mit Fahrgassenschaltung**

| Sämaschinen mit Fahrgassenschaltung | Anzahl <sup>1</sup> | Alter<br>Jahre | Gesamtmittelwert        |                             |                   |
|-------------------------------------|---------------------|----------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------|
|                                     |                     |                | Auslastung<br>ha / Jahr | Reparaturkosten<br>Fr. / ha | Wartung<br>h / ha |
| Alle                                | 166                 | 16             | 23.5                    | 3.70                        | 0.209             |
| Sämaschine 2.5 m                    | 36                  | 25             | 12.7                    | 4.20                        |                   |
| Sämaschine 3 m                      | 130                 | 14             | 26.4                    | 3.60                        |                   |

| 4. Quartil nach Auslastung |      |            |      |                 |      |         |      |
|----------------------------|------|------------|------|-----------------|------|---------|------|
| Alter                      |      | Auslastung |      | Reparaturkosten |      | Wartung |      |
| Jahre                      | Δ %  | ha / Jahr  | Δ %  | Fr. / ha        | Δ %  | h / ha  | Δ %  |
| 14                         | -13% | 45         | +91% | 2.40            | -35% | 0.16    | -23% |
| 25                         | +0%  | 22         | +73% | 2.00            | -52% |         |      |
| 11                         | -21% | 51.5       | +95% | 2.50            | -31% |         |      |

<sup>1</sup> Maschinen, die mind. 1 Jahr genutzt wurden

Tab. 10: Durchschnittswerte der Einzelkornsämaschinen

| Sämaschinen Einzelkorn | Anzahl <sup>1</sup> | Gesamtmittelwert |                         |                                  |                   |
|------------------------|---------------------|------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------|
|                        |                     | Alter<br>Jahre   | Auslastung<br>ha / Jahr | Reparatur-<br>kosten<br>Fr. / ha | Wartung<br>h / ha |
| Alle                   | 53                  | 18               | 22.0                    | 10.10                            | 0.379             |
| 4-reihig               | 24                  | 20               | 14.6                    | 4.70                             |                   |
| 5- bis 7-reihig        | 26                  | 18               | 23.3                    | 15.50                            |                   |
| 12- bis 24-reihig      | 3                   | 9                | 70.0                    | 6.40                             |                   |

| 4. Quartil nach Auslastung |      |            |       |                      |      |         |      |
|----------------------------|------|------------|-------|----------------------|------|---------|------|
| Alter                      |      | Auslastung |       | Reparatur-<br>kosten |      | Wartung |      |
| Jahre                      | Δ %  | ha / Jahr  | Δ %   | Fr. / ha             | Δ %  | h / ha  | Δ %  |
| 14                         | -22% | 48         | +118% | 3.70                 | -63% | 0.2     | -47% |
| 17                         | -15% | 36         | +147% | 2.10                 | -55% |         |      |
| 13                         | -28% | 52         | +123% | 4.90                 | -68% |         |      |
| 12                         | +33% | 80         | +14%  | 4.20                 | -34% |         |      |

Tab. 11: Durchschnittswerte der Feldspritzen

| Feldspritzen     | Anzahl <sup>1</sup> | Gesamtmittelwert |                         |                                  |                   |
|------------------|---------------------|------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------|
|                  |                     | Alter<br>Jahre   | Auslastung<br>ha / Jahr | Reparatur-<br>kosten<br>Fr. / ha | Wartung<br>h / ha |
| Alle             | 161                 | 17               | 66.9                    | 4.90                             | 0.158             |
| Balken -10.5 m   | 3                   | 34               | 25.6                    | 4.70                             |                   |
| Balken 12 m      | 83                  | 21               | 42.6                    | 6.00                             |                   |
| Balken 15-16 m   | 61                  | 13               | 78.4                    | 3.70                             |                   |
| Balken 17.5-28 m | 14                  | 9                | 190.0                   | 4.70                             |                   |

| 4. Quartil nach Auslastung |      |            |       |                      |      |         |      |
|----------------------------|------|------------|-------|----------------------|------|---------|------|
| Alter                      |      | Auslastung |       | Reparatur-<br>kosten |      | Wartung |      |
| Jahre                      | Δ %  | ha / Jahr  | Δ %   | Fr. / ha             | Δ %  | h / ha  | Δ %  |
| 17                         | +0%  | 126        | +88%  | 4.70                 | -4%  | 0.086   | -46% |
| 34                         | +0%  | 38         | +48%  | 3.50                 | -26% |         |      |
| 22                         | +5%  | 74         | +74%  | 7.10                 | +18% |         |      |
| 11                         | -15% | 157        | +100% | 1.50                 | -59% |         |      |
| 11                         | +22% | 369        | +94%  | 1.50                 | -68% |         |      |

Tab. 12: Durchschnittswerte der Miststreuer

| Miststreuer          | Anzahl <sup>1</sup> | Gesamtmittelwert |                        |                                 |                  |
|----------------------|---------------------|------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
|                      |                     | Alter<br>Jahre   | Auslastung<br>t / Jahr | Reparatur-<br>kosten<br>Fr. / t | Wartung<br>h / t |
| Alle                 | 80                  | 14               | 246                    | 0.80                            | 0.058            |
| 0.8-1.2 t (Nutzlast) | 8                   | 21               | 78                     | 2.90                            |                  |
| 1.3-1.9 t            | 20                  | 12               | 96                     | 0.25                            |                  |
| 2-2.9 t              | 34                  | 16               | 152                    | 0.85                            |                  |
| 3-4 t                | 10                  | 12               | 182                    | 0.25                            |                  |
| 4-10 t               | 8                   | 6                | 1272                   | 0.50                            |                  |

| 4. Quartil nach Auslastung |      |            |       |                      |      |         |      |
|----------------------------|------|------------|-------|----------------------|------|---------|------|
| Alter                      |      | Auslastung |       | Reparatur-<br>kosten |      | Wartung |      |
| Jahre                      | Δ %  | t / Jahr   | Δ %   | Fr. / t              | Δ %  | h / t   | Δ %  |
| 8                          | -43% | 582        | +137% | 0.50                 | -38% | 0.028   | -52% |
| 20                         | -5%  | 145        | +86%  | 0.02                 | -99% |         |      |
| 7                          | -42% | 169        | +76%  | 0.25                 | +0%  |         |      |
| 11                         | -31% | 289        | +90%  | 0.90                 | +6%  |         |      |
| 3                          | -75% | 311        | +71%  | 0.20                 | -20% |         |      |
| 4                          | -33% | 1646       | +29%  | 0.30                 | -40% |         |      |

Tab. 13: Durchschnittswerte der Hydrauliklader

| Hydrauliklader (Mistkran) | Anzahl <sup>1</sup> | Gesamtmittelwert |                        |                                 |                  |
|---------------------------|---------------------|------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
|                           |                     | Alter<br>Jahre   | Auslastung<br>h / Jahr | Reparatur-<br>kosten<br>Fr. / h | Wartung<br>h / h |
| Alle                      | 41                  | 17               | 41                     | 5.90                            | 0.15             |
| Dreipunkt, Zapfwelle      | 18                  | 14               | 38.8                   | 4.30                            |                  |
| gezogen, Zapfwelle        | 16                  | 21               | 36.7                   | 7.40                            |                  |
| gezogen, Elektromotor     | 6                   | 17               | 61.4                   | 6.40                            |                  |

| 4. Quartil nach Auslastung |      |            |       |                      |       |         |      |
|----------------------------|------|------------|-------|----------------------|-------|---------|------|
| Alter                      |      | Auslastung |       | Reparatur-<br>kosten |       | Wartung |      |
| Jahre                      | Δ %  | h / Jahr   | Δ %   | Fr. / h              | Δ %   | h / h   | Δ %  |
| 17                         | +0%  | 71         | +73%  | 5.40                 | -8%   | 0.1     | -33% |
| 7                          | -50% | 92         | +137% | 10.20                | +137% |         |      |
| 23                         | +10% | 54         | +47%  | 3.60                 | -51%  |         |      |
| 19                         | +12% | 83         | +35%  | 0.15                 | -98%  |         |      |

Tab. 14: Durchschnittswerte der Vakuum- und Pumpfässer

| Vakuum- und Pumpfass   | Anzahl <sup>1</sup> | Gesamtmittelwert |                                     |  |                               |
|------------------------|---------------------|------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------|
|                        |                     | Alter<br>Jahre   | Auslastung<br>m <sup>3</sup> / Jahr | Reparatur-<br>kosten<br>Fr. / m <sup>3</sup> | Wartung<br>h / m <sup>3</sup> |
| Alle                   | 79                  | 17               | 657                                 | 0.80   | 0.016                         |
| Pumpfass 2000-3500 l   | 17                  | 18               | 373                                 | 2.00   |                               |
| Pumpfass 4000-4500 l   | 13                  | 13               | 867                                 | 0.60   |                               |
| Pumpfass 5000-8000 l   | 9                   | 10               | 1203                                | 0.20   |                               |
| Vakuumfass 2000-3500 l | 28                  | 24               | 415                                 | 0.40   |                               |
| Vakuumfass 4000 l      | 4                   | 25               | 563                                 | 0.60   |                               |
| Vakuumfass 5000-9000 l | 8                   | 10               | 1212                                | 0.50   |                               |

| 4. Quartil nach Auslastung |      |                       |       |                      |      |                    |      |
|----------------------------|------|-----------------------|-------|----------------------|------|--------------------|------|
| Alter                      |      | Auslastung            |       | Reparatur-<br>kosten |      | Wartung            |      |
| Jahre                      | Δ %  | m <sup>3</sup> / Jahr | Δ %   | Fr. / m <sup>3</sup> | Δ %  | h / m <sup>3</sup> | Δ %  |
| 16                         | -6%  | 1218                  | +85%  | 0.25                 | -69% | 0.0054             | -66% |
| 15                         | -17% | 632                   | +69%  | 0.20                 | -90% |                    |      |
| 22                         | +69% | 1340                  | +55%  | 0.35                 | -42% |                    |      |
| 6                          | -40% | 2110                  | +75%  | 0.10                 | -50% |                    |      |
| 19                         | -21% | 1038                  | +150% | 0.30                 | -25% |                    |      |
| unbek.                     |      | 987                   | +75%  | 0.05                 | -92% |                    |      |
| 7                          | -30% | 1840                  | +52%  | 0.07                 | -86% |                    |      |

<sup>1</sup> Maschinen, die mind. 1 Jahr genutzt wurden

**Tab. 15: Durchschnittswerte der Kreiselmäher**

| Kreiselmäher                | Anzahl <sup>1</sup> | Alter<br>Jahre | Gesamtmittelwert        |                             | Wartung<br>h / ha |
|-----------------------------|---------------------|----------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------|
|                             |                     |                | Auslastung<br>ha / Jahr | Reparaturkosten<br>Fr. / ha |                   |
| Alle                        | 94                  | 9              | 52.0                    | 4.80                        | 0.170             |
| Mähaufbereiter 1.9–3 m      | 22                  | 7              | 45.6                    | 4.10                        |                   |
| Frontkreiselmäher 1.7–2.4 m | 31                  | 11             | 38.2                    | 7.30                        |                   |
| Frontkreiselmäher 2.5–3.2 m | 29                  | 5              | 78.3                    | 3.20                        |                   |
| Kreiselmäher Heck 1.6–2 m   | 7                   | 21             | 20.1                    | 2.00                        |                   |
| Kreiselmäher Heck 2.1–4.6 m | 5                   | 7              | 59.0                    | 5.00                        |                   |
| Vakuummass 5000–9000 l      | 8                   | 10             | 1212                    | 0.50                        |                   |

| 4. Quartil nach Auslastung |      |            |       |                 |      |         |      |
|----------------------------|------|------------|-------|-----------------|------|---------|------|
| Alter                      |      | Auslastung |       | Reparaturkosten |      | Wartung |      |
| Jahre                      | Δ %  | ha / Jahr  | Δ %   | Fr. / ha        | Δ %  | h / ha  | Δ %  |
| 7                          | -22% | 91         | +75%  | 3.20            | -33% | 0.075   | -56% |
| 7                          | +0%  | 70         | +54%  | 0.90            | -78% |         |      |
| 8                          | -27% | 75         | +96%  | 7.30            | +0%  |         |      |
| 3                          | -40% | 125        | +60%  | 1.60            | -50% |         |      |
| 25                         | +19% | 41         | +104% | 0.90            | -55% |         |      |
| 4                          | -43% | 124        | +110% | 1.40            | -72% |         |      |
| 7                          | -30% | 1840       | +52%  | 0.07            | -86% |         |      |

**Tab. 16: Durchschnittswerte der Ladewagen**

| Ladewagen                                | Anzahl <sup>1</sup> | Alter<br>Jahre | Gesamtmittelwert                    |   | Wartung<br>h / m <sup>3</sup> |
|--|---------------------|----------------|-------------------------------------|---|-------------------------------|
|  |                     |                | Auslastung<br>m <sup>3</sup> / Jahr | Reparaturkosten<br>Fr. / m <sup>3</sup> |                               |
| Alle                                     | 246                 | 18             | 2988                                | 0.120                                   | 0.0059                        |
| Aufbau-Ladegerät 8–15 m <sup>3</sup>     | 13                  | 16             | 2628                                | 0.25                                    |                               |
| Aufbau-Ladegerät 16–28 m <sup>3</sup>    | 24                  | 11             | 2195                                | 0.10                                    |                               |
| mit Dosierentladung 15–22 m <sup>3</sup> | 5                   | 16             | 2011                                | 0.10                                    |                               |
| mit Dosierentladung 25–42 m <sup>3</sup> | 14                  | 14             | 3186                                | 0.10                                    |                               |
| konventionell 8–14 m <sup>3</sup>        | 12                  | 25             | 1410                                | 0.05                                    |                               |
| konventionell 15–22 m <sup>3</sup>       | 49                  | 20             | 2368                                | 0.10                                    |                               |
| konventionell 23–29 m <sup>3</sup>       | 78                  | 19             | 3254                                | 0.15                                    |                               |
| konventionell 30–53 m <sup>3</sup>       | 38                  | 16             | 4465                                | 0.10                                    |                               |

| 4. Quartil nach Auslastung |      |                       |       |                      |       |                    |      |
|----------------------------|------|-----------------------|-------|----------------------|-------|--------------------|------|
| Alter                      |      | Auslastung            |       | Reparaturkosten      |       | Wartung            |      |
| Jahre                      | Δ %  | m <sup>3</sup> / Jahr | Δ %   | Fr. / m <sup>3</sup> | Δ %   | h / m <sup>3</sup> | Δ %  |
| 16                         | -11% | 6220                  | +108% | 0.06                 | -50%  | 0.0023             | -61% |
| 12                         | -25% | 4375                  | +66%  | 0.07                 | -72%  |                    |      |
| 7                          | -36% | 4143                  | +89%  | 0.02                 | -80%  |                    |      |
| 10                         | -38% | 3267                  | +62%  | 0.20                 | +100% |                    |      |
| 11                         | -21% | 5850                  | +84%  | 0.02                 | -80%  |                    |      |
| 26                         | +4%  | 2400                  | +70%  | 0.03                 | -40%  |                    |      |
| 21                         | +5%  | 5634                  | +138% | 0.06                 | -40%  |                    |      |
| 21                         | +11% | 6737                  | +107% | 0.07                 | -53%  |                    |      |
| 8                          | -50% | 9844                  | +120% | 0.03                 | -70%  |                    |      |

**Tab. 17: Durchschnittswerte der Transportwagen**

| Transportwagen             | Anzahl <sup>1</sup> | Alter<br>Jahre | Gesamtmittelwert       |                            | Wartung<br>h / t |
|----------------------------|---------------------|----------------|------------------------|----------------------------|------------------|
|                            |                     |                | Auslastung<br>t / Jahr | Reparaturkosten<br>Fr. / t |                  |
| Alle                       | 455                 | 25             | 207                    | 1.30                       | 0.023            |
| 1-achsig bis 5 t           | 10                  | 32             | 87                     | 0.90                       |                  |
| 1-achsig 5–10 t            | 11                  | 31             | 186                    | 0.50                       |                  |
| 1-achsig, kippbar bis 6 t  | 22                  | 33             | 95                     | 1.50                       |                  |
| 1-achsig, kippbar um 6.5 t | 47                  | 25             | 163                    | 1.30                       |                  |
| 1-achsig, kippbar um 8 t   | 32                  | 27             | 161                    | 0.60                       |                  |
| 1-achsig, kippbar um 12 t  | 11                  | 26             | 510                    | 0.80                       |                  |
| 2-achsig bis 3.5 t         | 10                  | 52             | 23                     | 8.30                       |                  |
| 2-achsig um 5 t            | 47                  | 33             | 82                     | 1.40                       |                  |
| 2-achsig um 8 t            | 65                  | 25             | 145                    | 1.10                       |                  |
| 2-achsig um 10 t           | 60                  | 19             | 197                    | 0.90                       |                  |
| 2-achsig um 15 t           | 16                  | 20             | 354                    | 2.10                       |                  |
| 2-achsig, kippbar bis 7 t  | 13                  | 27             | 88                     | 2.50                       |                  |
| 2-achsig, kippbar um 8 t   | 32                  | 26             | 182                    | 1.40                       |                  |
| 2-achsig, kippbar um 10 t  | 35                  | 18             | 243                    | 1.10                       |                  |
| 2-achsig, kippbar um 15 t  | 43                  | 13             | 571                    | 0.40                       |                  |

| 4. Quartil nach Auslastung |      |            |       |                 |       |         |      |
|----------------------------|------|------------|-------|-----------------|-------|---------|------|
| Alter                      |      | Auslastung |       | Reparaturkosten |       | Wartung |      |
| Jahre                      | Δ %  | t / Jahr   | Δ %   | Fr. / t         | Δ %   | h / t   | Δ %  |
| 22                         | -12% | 414        | +100% | 0.65            | -50%  | 0.011   | -52% |
| 28                         | -13% | 178        | +105% | 1.90            | +111% |         |      |
| 19                         | -39% | 473        | +154% | 0.30            | -40%  |         |      |
| 30                         | -9%  | 182        | +92%  | 0.40            | -73%  |         |      |
| 25                         | +0%  | 348        | +113% | 1.10            | -15%  |         |      |
| 26                         | -4%  | 284        | +76%  | 0.60            | +0%   |         |      |
| 12                         | -54% | 1302       | +155% | 0.10            | -88%  |         |      |
| 49                         | -6%  | 52         | +126% | 1.70            | -80%  |         |      |
| 27                         | -18% | 158        | +93%  | 1.20            | -14%  |         |      |
| 22                         | -12% | 285        | +97%  | 0.15            | -86%  |         |      |
| 19                         | +0%  | 392        | +99%  | 0.30            | -67%  |         |      |
| 17                         | -15% | 627        | +77%  | 0.20            | -90%  |         |      |
| 30                         | +11% | 162        | +84%  | 1.90            | -24%  |         |      |
| 26                         | +0%  | 332        | +82%  | 0.60            | -57%  |         |      |
| 14                         | -22% | 445        | +83%  | 0.50            | -55%  |         |      |
| 9                          | -31% | 1201       | +110% | 0.40            | +0%   |         |      |

<sup>1</sup> Maschinen, die mind. 1 Jahr genutzt wurden



# Schmierstoffe

FÜR INDUSTRIE, GEWERBE UND LANDWIRTSCHAFT

Wir beraten Sie gerne. Rufen Sie uns an Tel. 034 460 01 01 oder besuchen Sie unseren Shop [www.blaser.com](http://www.blaser.com)

# AEBI SUISSE

3236 Gampelen / BE      8450 Andelfingen / ZH

## Blaues Gold...

... für Ihre Kulturen und die Bilanz!!



- Wir beraten und liefern kompl. Beregnungsanlagen
- Für jeden Bedarf die richtige Pumpen-Variante
- Motor.- bzw Pumpensteuerungen mit Nadel oder Funk
- Schlauchrollen, Kupplungsrohre mit Regnern, Grabenfräse zur Verlegung von Bodenleitungsrohren, alles zu unschlagbaren Preisen
- Bestes Wachstum mit Flüssigdünger-Injektor

*Info: Mit uns dürfen Sie legal zum Heizöl-Preis berechnen*

**Ausstellung in unserem Rasthof Platanen Hof mit Tiefstpreis-Tankstelle, Restaurant und Shop Mo - Sa 6.<sup>00</sup>-22.<sup>00</sup>, So 8.<sup>00</sup>-22.<sup>00</sup>**

*An der Umfahrungsstrasse H10 Ausfahrt Gampelen/Cudrefin*

Tel. 032 312 70 30  
[www.aebisuisse.ch](http://www.aebisuisse.ch)  
 Occasions-Markt



# W E C H S E L S T U B E . C H

DEISEN  
INTERNATIONALE ZAHLUNGEN

## Zehn Jahre günstiger internationaler Zahlungsverkehr mit [wechselstube.ch](http://wechselstube.ch)

23.7 Millionen Franken. So viel haben die Kundinnen und Kunden in den vergangenen zehn Jahren mit [wechselstube.ch](http://wechselstube.ch) alleine durch bessere Wechselkurse gespart. [wechselstube.ch](http://wechselstube.ch) ist eine weltweit einzigartige, vollautomatisierte Online-Plattform für den internationalen Zahlungsverkehr, zugeschnitten auf kleine und mittlere Unternehmen in der Schweiz.

[wechselstube.ch](http://wechselstube.ch) bietet im Vergleich mit den Schweizer Banken und Postfinance internationalen Zahlungsverkehr zu deutlich günstigeren Wechselkursen in 30 Währungspaaren, darunter auch Fremdwährung zu Fremdwährung. Durch Bündelung der Aufträge erhalten Sie hier Devisen zu Grosshandelskonditionen. Alleine der Kursgewinn bei einer Überweisung von 1000 Euro beträgt gegenüber den Banken rund 8.50 Franken, bei 10'000 Euro 100.00 Franken und bei 50'000 Euro 715.00 Franken.

Internationale Überweisungen über CHF 5'000 sind darüber hinaus spesenfrei. Ebenfalls ohne Transaktionskosten für Auftraggeber und Endbegünstigten erfolgen Zahlungen in Euro durch SEPA (Single European Payments Area). Alle anderen Transaktionen kosten zwei Franken.

In den vergangenen zehn Jahren hat [wechselstube.ch](http://wechselstube.ch) 100'000 Transaktionen mit einem Gesamtwert von weit über drei Milliarden Franken ausgeführt. Lernen Sie die Vorteile von [wechselstube.ch](http://wechselstube.ch) für Ihr Unternehmen kennen und besuchen Sie die Dienstleistung im Internet. Die Online-Demoversion und der Devisenrechner ermöglichen Ihnen, umgehend Ihre Ersparnis bei konkreten internationalen Überweisungen zu berechnen.

Kleine und mittlere Unternehmen sowie Privatpersonen nutzen [wechselstube.ch](http://wechselstube.ch) seit ihrer Gründung 1999 als einfache und kostengünstige Plattform zur Abwicklung ihres internationalen Zahlungsverkehrs. Jüngste Erhebungen des Tages-Anzeigers (21. April u. 17. Mai 2008) bestätigen die Markführerschaft im internationalen Zahlungsverkehr im Vergleich mit Schweizer Banken und Postfinance.

[WWW.WECHSELSTUBE.CH](http://WWW.WECHSELSTUBE.CH)