

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz

**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz

**Band:** 76 (2014)

**Heft:** 9

**Artikel:** Vermeidbare Reparaturen

**Autor:** Gnädinger, Ruedi

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1082154>

### **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:** 04.02.2026

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



Der Austausch von Teilen führt oft zu einer «grösseren Baustelle» mit hohem Stundenaufwand. Eine Abklärung der Schadenursache und die anschliessenden Massnahmen sind nötig, damit sich der Schaden nicht wiederholt. (Bilder: Ruedi Gnädinger)

## Vermeidbare Reparaturen

Wer musste nicht schon zugeben, ein Fahrzeugschaden wäre vermeidbar gewesen, wenn Sorglosigkeit, vernachlässigte Instandhaltung, unsachgemässer Einsatz und auch konstruktive Mängel im Spiel gewesen waren. In einer Artikelserie sollen vermeidbare Reparaturen und ihre Ursachen dargestellt und die Schlussfolgerungen gezogen werden.

**Ruedi Gnädinger**

Die Reparaturen an Maschinen und Zugkräften verursachen gemäss aktueller zentraler Buchhaltungsauswertung im Durchschnitt aller Betriebe Kosten von 524 Franken pro Hektare landwirtschaftliche Nutzfläche. Nicht inbegriffen sind die Reparaturkosten für die Inneneinrichtungen, die Autokosten und der Arbeitsaufwand bei selbst ausgeführten Wartungs- und Reparaturarbeiten.

### Reparaturen als beeinflussbarer Kostenfaktor

Die Reparaturkosten liegen in der gleichen Grössenordnung wie die Abschreibungen von 617 Franken pro Hek-

tare. Beide Werte haben somit einen gewichtigen Einfluss auf die Maschinenkosten.

Reparaturen und Wartung sind in der Maschinenkostenkalkulation zusammengefasst. Beide Grössen sind, wenigstens zum Teil, kaum beeinflussbar, weil sie durch Verschleiss und Alterung entstehen. Der Kostenanteil für altersbedingte Schäden und der Wartungsaufwand pro Arbeitsleistung sinken bei hoher Auslastung.

Ärgerlich sind aber Maschinenschäden und Reparaturen, die vermeidbar und zudem teuer sind. Besonders tragisch sind solche Ereignisse, wenn die Instand-

setzung unverhältnismässig teuer wird und die sonst noch gebrauchstüchtige Maschine vorzeitig ersetzt werden muss.

### Riss am Vorderachsträger wegen Überbeanspruchung

Fast auf jedem Betrieb steht heute ein Traktor mit Fronthubwerk und Frontzapfwelle. Während bis anhin meistens Frontmäher und andere eher leichtere Geräte an der Front angebaut worden sind, gibt es nun vermehrt auch schwere Geräte für den Ackerbau. Haben diese Geräte einen grossen Überhang, wie beispielsweise bei Frontpackern oder Spritzbrühetanks, kann die Tragkonstruk-

tion des Traktors in Mitleidenschaft gezogen werden. Dies zeigt ein Beispiel, wo bei einem Traktor der Vorderachsträger wegen eines Ermüdungsrieses ersetzt werden musste.

### Zu grosses Biegemoment

Das Gesamtgewicht setzt sich aus dem Leergewicht des Traktors und der Zuladung von Front- und Heckanbaugeräten zusammen. Der vordere und der hintere Überhang haben auf das Gesamtgewicht keinen Einfluss, jedoch auf die Gewichtsverteilung zwischen Vorder- und Hinterachse und die Beanspruchung des Traktorhumpfes auf Biegung. Es ist also mit lang bauenden Geräten an der Fronthydraulik und dem Gegengewicht der Heckgeräte möglich, die zulässigen Achslasten einzuhalten, aber den Traktorhumpf trotzdem so stark zu beanspruchen, dass Ermüdungsrisse auftreten können.

### Die Fronthydraulik ist kein Frontlader

Beim Frontlader befindet sich die Anbaukonsole in der Mitte des Traktorhumpfes. Wird mit ihm eine Last angehoben, entsteht ein Drehmoment um die Querachse des Traktors. Da die Konsole aber traktormittig angebracht ist, wird dieses Moment vom vorderen und hinteren Teil des Traktorhumpfes abgefangen. Die Kraft, welche den Traktorhumpf auf Längsbiegung beansprucht, wird also verteilt.

Die Fronthydraulik hingegen wird vor der Vorderachse des Traktors angebaut, und beim Anheben einer Last muss das ganze Drehmoment über den Vorderachsträger auf den Traktorhumpf übertragen wer-



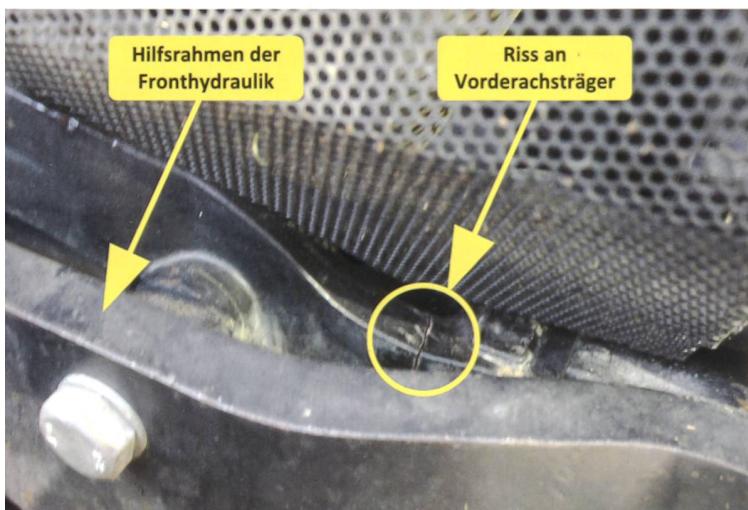
Schwere Anbaugeräte mit grossem Überhang beanspruchen Traktoren besonders stark. Ob sie dies auf die Dauer aushalten?

den. Der Vorderachsträger ist also ein stark beanspruchter Teil des Rumpfes und muss zudem wegen des Lenkeinschlages schlank gebaut werden. Eine zu hohe Belastung kann zur einer kostspieligen Rissbildung führen.

### Neuralgische Vorderachsträger

Im Bild unten links ist ein Riss im Vorderachsträger zu erkennen, der in der Nähe der Verschraubung mit dem Motorblock von oben nach unten verläuft. Der Riss ist noch nicht durchgehend, weitet sich jedoch beim Anheben der Last um rund

einen Millimeter. Nebst dem Vorderachsträger ist noch der zusätzliche Anbaurahmen zu sehen, der die Fronthydraulik mit dem restlichen Traktorhumpf verbindet. Die Wirkung dieses Anbaurahmens ist jedoch nicht besonders gross, weil der Getriebekasten, das Kupplungsgehäuse und der Motorblock sowieso sehr massiv und starr gebaut werden müssen. Andernfalls würde schon ein geringer Verzug dieser Teile die Funktionsfähigkeit der darin drehenden Wellen und Lager beeinträchtigen. Der Anbaurahmen hingegen ist wegen seines geringen Material-



Trotz Anbaurahmen, welcher die Biegekräfte besser auf den Traktorhumpf verteilen soll, ist der Frontachsträger gerissen ...



... und musste durch einen neuen ersetzt werden.

querschnitt, elastischer. Er gibt also mehr nach, statt die Kräfte zu übertragen. Wegen seines geringen Querschnittes und seiner Elastizität wird er selber aber nicht durch Risse beschädigt. Dafür besteht die Gefahr, dass an kritischen Stellen des weniger nachgiebigen Vorderachsträgers das Material zu stark beansprucht wird und mit der Zeit Ermüdungsrisse entstehen.

### Reparaturen am Vorderachsträger

Im Vorderachsträger müssen immer mehr Funktionen wie zum Beispiel die Anlenkpunkte der Vorderachsfeuerung integriert werden. Der Platz für das tragende Material ist begrenzt, was ein aufwendiges Teil aus Stahlguss, Sphäroguss oder hochwertigem Grauguss nötig macht. Eine Reparatur durch Schweißen ist bestenfalls noch bei Stahlguss möglich, denn es handelt sich um ein wichtiges tragendes Teil, für das der Landmaschinenfachbetrieb eine einwandfreie Arbeit abliefern muss. In der Regel wird ein Neuteil erforderlich und die Reparatur dementsprechend teuer. Im Falle eines Risses, wie oben beschrieben, ist gemäss Kostenvorschlag mit Gesamtkosten von rund 7000 Franken zu rechnen. Der Anteil von Ersatzteil- und Arbeitskosten ist etwa gleich hoch.

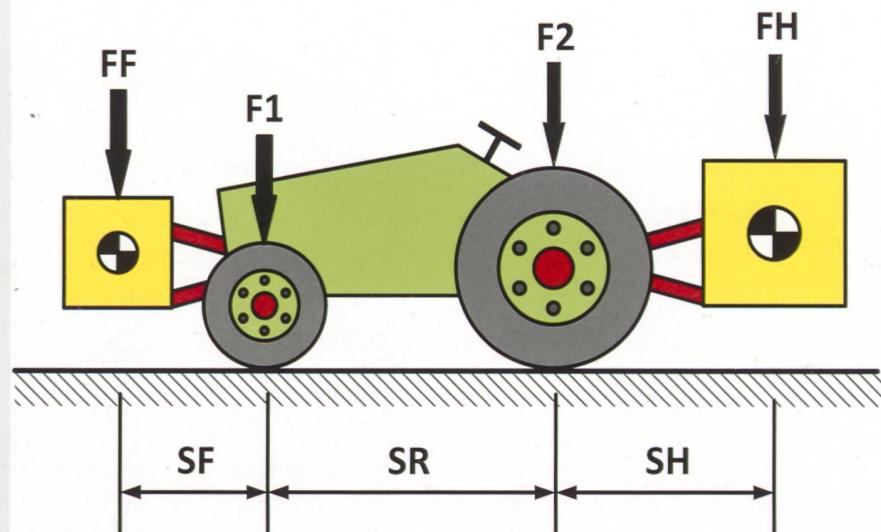
### Wie lassen sich Schäden dieser Art vermeiden?

Sicher ist das Wägen oder eine rechnerische Überprüfung der Vorderachsbelastung zu empfehlen, um die Gewissheit zu haben, dass trotz des angebauten Frontgerätes alles noch im «grünen Bereich» liegt. Wenn ohne ausgleichendes Heckgerät die zulässige Vorderachsbelastung eingehalten wird, ist die Stabilität mit grosser Wahrscheinlichkeit gewährleistet (siehe Berechnungsbeispiel). Ist dies nicht der Fall, ist eine Zusicherung des Herstellers von Vorteil.

Ist bereits ein Schaden vorhanden, muss auch nach der Reparatur wieder mit einem Ermüdungsbruch gerechnet werden. Mögliche Massnahmen, um die Beanspruchung durch Biegung zu vermindern, sind im nebenstehenden Kasten aufgeführt. ■

 **vaudoise**

## Vorderachsbelastung berechnen



**Fall 1:** Vorderachsbelastung (F1) bei angebautem Frontgerät mit einem Gewicht (FF) von 1300 kg und einem Überhang (SF) von 2 m

**Fall 2:** Wie Fall 1, jedoch mit zusätzlich angebautem Heckgerät mit einem Gewicht (FH) von 1300 kg und einem Überhang (SF) von 2 m

**Die Vorderachsbelastung (F1) ohne Anbaugeräte beträgt 2500 kg und der Radstand (SR) 2,6 m**

#### Fall 1: nur Frontanbau

$$F1 \text{ mit Last} = \frac{FF(SF + SR)}{SR} + F1 \text{ leer}$$

$$F1 \text{ mit Last} = \frac{1300 \text{ kg} * (2 \text{ m} + 2,6 \text{ m})}{2,6 \text{ m}} + 2500 \text{ kg} = 4800 \text{ kg}$$

#### Fall 2: Front- und Heckanbau

$$F1 \text{ mit Last} = \frac{FF(SF + SR) - FH * SH}{SR} + F1 \text{ leer}$$

$$F1 \text{ mit Last} = \frac{1300 \text{ kg} * (2 \text{ m} + 2,6 \text{ m})}{2,6 \text{ m}} - \frac{1300 \text{ kg} * 2 \text{ m}}{2,6 \text{ m}} + 2500 \text{ kg} = 3800 \text{ kg}$$

## Massnahmen zur Verminderung der statischen Beanspruchung auf Biegung

**Leichtere Anbaugeräte:** Dies ist dort angebracht, wo das Gewicht für den Arbeitseffekt nicht nötig ist. Bei Geräten wie Packern und Walzen beeinflusst nicht nur das Gewicht, sondern auch die Form der einzelnen Werkzeuge den gewünschten Arbeitseffekt.

**Kürzer bauende Anbaugeräte:** Viele Anbaugeräte sind für die Erfordernisse des Heckanbaus ausgelegt. Bei Geräten für den Frontanbau ist der Überhang ein wichtiges Auswahlkriterium.

**Oberlenker für den Transport kurz einstellen:** Mit der Verkürzung wird das Gerät etwas gedreht, und der Schwerpunkt liegt näher an der Vorderachse.

**Stossdämpfung einbauen:** Mit dem Einbau eines Hydrospeichers können Belastungsspitzen

während der Fahrt abgebaut werden.

**Reduzierter Reifendruck und reduzierte Fahrgeschwindigkeit:** Beide Massnahmen sind geeignet, um Belastungsspitzen während der Fahrt abzubauen.

**Für Straßenfahrt die Heckhydraulik verwenden:** wirksame Massnahme, da die Beanspruchung während der Straßenfahrt am grössten ist.

**Frontgerät bei Straßenfahrt mit Spannset und Frontlader entlasten:** wirksame Massnahme. Gefühl und Erfahrung des Anwenders nötig.

**Verstärkung des Anbaurahmens:** ist aus Platzgründen nicht einfach. Bei Traktorkauf aber auf eine stabile Ausführung des Anbaurahmens achten.