

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz

**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz

**Band:** 79 (2017)

**Heft:** 8

**Artikel:** Unterstützung mit Traktionswinden

**Autor:** Hunger, Ruedi

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1082698>

### 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>**

# Unterstützung mit Traktionswinden

Bei Traktionswinden wird ein Anteil der Vortriebsleistung von den Rädern auf das Seil verlagert und so die Traktion am Steilhang verbessert. Positiver Nebeneffekt ist die Verhinderung von Schlupf, der den Oberboden schädigt.

Ruedi Hunger

Erst waren es ausschliesslich angebaute Winden, die im Synchronlauf die Traktion des Forstfahrzeugs an Hanglagen über eine Seilverbindung zum Ankerplatz unterstützten. Seit wenigen Jahren gibt es auch externe Traktionswinden, das heisst, die Winde ist auf einem Trägerfahrzeug aufgebaut. Als solches kann beispielsweise ein abgeschriebener Harvester dienen.

## Konstruktionsarten

Traktionsseilwinden werden sowohl als Trommel- als auch als Spillwinden angeboten. Beide Bauarten haben Vor- und Nachteile. Bei Spillwinden (auch Treibscheibenwinden) läuft das Seil immer über den gleichen Wirkdurchmesser.

Dafür muss das Seil über mehrere Treibscheiben umgelenkt werden, was sich unter Umständen negativ auf die Seil Lebensdauer auswirkt. Für das Seil ist zudem eine Seilspeichertrommel notwendig, worauf das Seil aber mit weniger Vorspannung aufgewickelt wird.

Trommelseilwinden haben nur eine Trommel, deren Kapazität die Seillänge bestimmt. Da sich normalerweise bei jeder Seillage die Einzugsgeschwindigkeit ändert, ist eine Regelung notwendig wie bei Winden mit konstantem Zug. Die regelbare Bremskraft von Traktionsseilwinden ist ein wesentlicher Unterschied gegenüber den Forstseilwinden. Während Forstseilwinden nur einen Freigang zum Seilausspulen brauchen, müssen Trak-

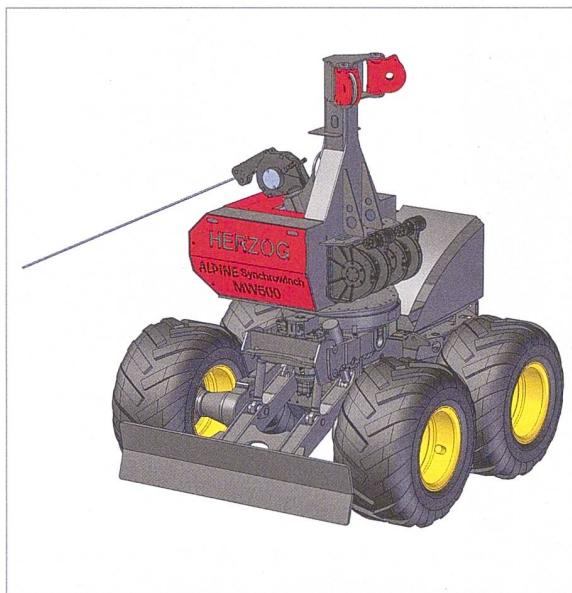
tionswinden das beladene Fahrzeug nach Vorgaben des Fahrers dosiert bergab abbremsen. Die Windenfunktionen für den Traktionsbetrieb sind automatisiert.

## Winderegelung

Oberstes Gebot einer Traktionswinde ist die sichere Regelung von Seilkraft und Seilkraftbegrenzung. Für den Fahrer ist wichtig, dass alle Funktionen abgeklärt, eingestellt und abgesichert sind, bevor das Forstfahrzeug in den Hang einfährt. Zudem müssen diese Funktionen bei Hangarbeit in allen absehbaren Situationen verlässlich ablaufen. Traktionswinden sollen geschwindigkeits- und kraftsynchron arbeiten können. Das heisst, die Seilgeschwindigkeit muss auch grossen



Aufgebaute Synchronwinden stehen immer und sofort zur Verfügung, belasten das Fahrzeug aber mit erheblichem Zusatzgewicht. Bild: Herzog



Externe Traktionswinden können auf beliebige Trägerfahrzeuge aufgebaut werden, mit Vorliebe auf abgeschriebene Harvester oder Forwarder. Grafik: Herzog

Fahrgeschwindigkeitsänderungen folgen können. Insbesondere vor und nach Hindernissen oder bei unterschiedlichem Bodenschlupf ist auch eine Seilkraftregelung notwendig.

### Windensteuerung

Schlaffe Seile oder Seilüberlast müssen sicher verhindert werden. Die grösste Überlastgefahr besteht, wenn die Räder des vollbeladenen Fahrzeuges plötzlich rutschen, beispielsweise beim plötzlichen Anhalten oder beim Abrutschen an einer Steilstelle. In diesen Situationen ist es besser, das Fahrzeug etwas weiter rutschen lassen, als das Seil oder den Ankerbaum zu überlasten. Elektronische Überlastsicherungen messen die Seilkraft direkt oder indirekt und regeln den Hydraulikmotor der Traktionswinde entsprechend ab.

Die elektronische Regelung ist die wichtigste sicherheitsrelevante Steuerung der Traktionswinde. Der Anwender kann unmöglich alle denkbaren Betriebs- und Gefahrenzustände ausprobieren, daher sind verlässliche technische Prüfungen besonders wichtig. Teil eines Prüfberichtes ist insbesondere auch ein Messprotokoll der Seilkraft einer Bergauf- und Bergabfahrt.

### Ecoforst

Mit der «T-Winch» baut Ecoforst eine externe Traktionswinde zum Sichern von Forstmaschinen in schwierigem Gelände. Die autonome Winde belastet die arbeitende Forstmaschine nicht durch zu-



Einen anderen Weg geht Ecoforst: Der externen Traktionswinde wird ein eigenes Fahrwerk verpasst. Bild: Ecoforst

sätzliches Gewicht. Ausgerüstet mit einem Kettenlaufwerk, hat die «T-Winch» einen Seilvorrat von 500 m (Durchmesser: 18,5 mm) und erreicht damit eine maximale Zugkraft von 80 kN. «Gefahren» oder positioniert wird das Gerät im Gelände mit einer kompakten Funkfernsteuerung. Die Verankerung im Gelände erfolgt sowohl über das angebaute Schild als auch mittels Abspanngurten zu ortsfesten Ankerpunkten. Zugkraftunterstützung und aktive Fahrrichtung werden über den Handfunksender vom Bediener voreingestellt. Über die Funkumschaltung der Winde in den Modus «Traktionsbetrieb» können alle Hilfsfunktionen blockiert werden. Bei der Hybridmaschine wird beim Bergabfahren Rekuperationsenergie gespeichert. Diese wird in einen Hydraulikspeicher eingeleitet und bei der nächsten Bergfahrt wieder kontrolliert abgegeben.

### Haas

Auch die Firma Haas Forstmaschinen hat das Prinzip der mobilen Traktionswinden aufgenommen. Als Trägerfahrzeuge für die «UniWinch» dienen beispielsweise umgebauter Skidder oder Harvester von John Deere. Die am Heck der Trägermaschine angebaute «UniWinch» ist vertikal schwenkbar. Letzteres ermöglicht einen Seileinzug auf der Höhe von 0,40 bis 1,80 m. Wegen der relativ geringen Einzugshöhe kann auf Abspannseile verzichtet werden, damit ist man auch unabhängig von Ankerbäumen. Dafür liegt das Seil im oberen Bereich der Rücke-

gasse möglicherweise auf dem Boden auf. Ein niedriger Seileinlauf verhindert seinerseits, dass selbst bei starkem Zug die Antriebsachse der Forstmaschine entlastet wird und die Räder drehen. Zudem kann relativ rasch und ohne Umbauarbeiten zu einer nächsten Rückegasse gewechselt werden.

### Sicherheit geht vor

Beim Einsatz der Traktionswinden geht es darum, die Kräfte optimal auf die Winde und den Fahrantrieb der Forstmaschine zu verteilen und damit bei Seilversagen die Sicherheit zu gewährleisten. Dass dies in der Vergangenheit nicht immer der Fall war, zeigen Fahrzeugabstürze in Neuseeland, die auf Unwissen oder Selbstüberschätzung der Fahrer zurückzuführen sind. Laut Friedbert Bombosch, Professor an der Hochschule für angewandte Wissenschaft in Göttingen (D), muss der Fahrer die Grenzen in Bezug auf die Windenkraft kennen. Bombosch hat zusammen mit seinem Team Entscheidungshilfen geschaffen, die den Maschinenführer unterstützen. Dies geschieht in einem ersten Schritt durch Zieltafeln und Tabellen, woraus der Fahrer nach Eingabe des Fahrzeuggewichtes, der Hangneigung und der Bodenbeschaffenheit die erforderlichen Seilkräfte ablesen kann. In einem zweiten Schritt wird eine Planungssoftware auf dem Bordrechner des Forwarders installiert. Nach Eingabe der jeweiligen Bodenparameter und des Leergewichtes der Maschine zeigt das Programm entlang des Gassenprofils die maximal tolerierbare Zuladung anhand der höchstmöglichen Windenunterstützung an.



Der Ankerbaum soll nur so viel belastet werden, wie eben nötig, damit ein schlupffreies Auf- und Abfahren in der Falllinie möglich wird. Bild: zvg

Tabelle 1: Bauarten, Vor- und Nachteile von Traktionswinden

Windbauart	Vorteile	Nachteile
Angebauter Traktionswinde	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Winde ist sofort betriebsbereit, benötigt kein (zweites) Trägerfahrzeug</li> <li>+ Seil bewegt sich nicht auf dem Boden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motorleistung wird zum Teil für den Windenantrieb benötigt</li> <li>- Zusätzliches Gewicht durch Windenaufbau</li> </ul>
Externe Traktionswinden	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hohe Flexibilität, kann fast jede Maschine ans Hilfsseil anhängen</li> <li>+ Forwarder wird nicht durch zusätzliches Gewicht (2–2,5t) belastet</li> <li>+ Der angehängten Maschine steht die ganze Motorleistung zur Verfügung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Benötigt ein Trägerfahrzeug</li> <li>- Zugseil bewegt sich und ist daher einem gewissen Verschleiss unterworfen</li> <li>- Trägerfahrzeug benötigt vor Ort einen geeigneten Platz</li> <li>- Zwei örtlich getrennte Maschinen müssen zusammenarbeiten</li> </ul>

Tabelle 2: Unterschiede zwischen Forstseil- und Traktionswinden

Kriterium	Forstseilwinde	Traktionsseilwinde
Zugkraft	Meist ein/aus Maximale Zugkraft voreingestellt	Direkt oder indirekt vorwählbar, dann automatisch synchronisiert
Bremeskraft	Nur Freigang oder Haltebremse	Direkt oder indirekt anwählbar, dann automatisch geregt
Seilgeschwindigkeit	Anwählbar	Automatisch synchronisiert
Seilbefestigung auf der Trommel	Leicht lösbar «Abrauschen der Last» muss im Notfall möglich sein	Fest verbunden Fahrzeug muss immer absolut sicher mit dem Seil verbunden sein
Risiko bei Seilriss	Gefährlich, meist ist aber nur die Last betroffen	Gefährlich für Maschinen und Personen
Übliche: Seillänge Seilkräfte Seilmaterialien	80–150 m 60 kN–200 kN Stahl-/Polyethylenseile	250–500 m 80 kN–150 kN In der Regel Stahlseile
Seilkraftbegrenzung	Eingestellte Reibkupplung	Hydrodruckregelung oder/und elektronische Seilkraftüberwachung

## Herzog

Die Schweizer Firma Herzog aus Zumholz baut sowohl angebaute wie auch externe Traktionswinden. Herzog befasste sich schon früh intensiv mit dem Bau entsprechender Winden und war dann 2004 auch als Erster am Markt. Aus Sicherheitsgründen hat sich Herzog vorerst ausschliesslich auf den Bau von angebauten Traktionswinden fokussiert. Zur letzten KWF-Tagung stellte das Unternehmen dann aber die externe Traktionswinde «MW500 Syncrowinch» vor. Dank einem hoch entwickelten Steuerungs- und Kontrollsysteem konnten die früheren Sicherheitsbedenken ausgeräumt werden.

Die Seilwinde wird um 180° drehbar auf einem geeigneten Trägerfahrzeug montiert. Auf der Hauptwinde sind 500 m Stahlseil (Durchmesser: 14,5 mm). Der Seileinzug ist je nach Einstellung auf einer Höhe von 2,30 bis 2,90 m. Dieser vergleichsweise hohe Seileinlauf verhindert, dass das Seil im oberen Bereich der Rückegasse auf dem Boden aufliegt. Kann das Trägerfahrzeug in Verlängerung der Rückegasse aufgestellt werden, reicht das Polterschild des Fahrzeugs zur Gewährleistung der Standsicherheit. Sind die Platzverhältnisse enger, steht das Windenfahrzeug quer zur Rückegasse auf dem Waldweg und wird V-förmig mit zwei Abspannwinden gesichert.

Sämtliche Funktionen können über einen Funksender stufenlos bedient werden. Dazu kommt eine Zweiwege-Funkverbindung zwischen der Elektronik in der angehängten Forstmaschine und dem Windentragfahrzeug zum Einsatz. Diese überprüft sämtliche Signale und gibt die Funktionen und Fahrbewegungen erst frei, wenn alle Betriebszustände dies zu lassen.

## HSM

HSM baut Traktionswinden in unterschiedlichen Versionen und zwar einerseits als integrierte Baulösung und andererseits als Anbauwinde für Harvester (und andere Fahrzeuge). Hauptmerkmal ist die Eigenentwicklung der Steuerung, «Force Synchro Drive» genannt. Dabei handelt es sich um eine kraftsynchrone Windensteuerung. Dazu wählt der Fahrer mit seinem Potentiometer in der Kabine eine fixe Kraftaufteilung an den Rädern und am Seil, von beispielsweise 50:50 oder 40:60. Der Force Synchro Drive ist eine reine Verdrängersteuerung ohne

drosselnde Elemente zwischen Hydropumpe und Hydromotor. Der Wirkungsgrad ist bergauf und bergab gleich. Sämtliche Funktionen des Fahrantriebes und der Winde werden elektronisch gesteuert und überwacht. Die Seillänge misst 450/485 m (Ø 16 mm). Die Konstantzugkraft beträgt 150 kN.

### Komatsu

Einsatzschwerpunkt der Traktionswinde für den Forwarder sind Hanglagen bis 55 % durchschnittliche Steigung. Bei der Winde handelt es sich um eine hydrostatisch angetriebene, neunfache Treibscheibenwinde mit Verstellmotor, stufenloser Geschwindigkeitsregelung und getrenntem Seilspeicher. Weiter mit Zwangspsulung am Seilspeicher sowie hydraulischem Seilstraffer und Zugkraftregelung. Das 14-mm-Seil mit einem Seilgewicht von 1,01 kg/m misst auf dem Forwarder 425 m und auf dem Harvester 325 m. Die Winde verfügt über eine Funkfernsteuerung für alle massgeblichen Funktionen. Die Winde kann am Harvester vorn oder hinten angebaut werden.



Die komplexe Programmierung und Steuerung einer Forstmaschine erfolgt zunehmend über Computer oder Tablets. Bild: Ponsse

### Fazit

Traktionswinden sollen – wie es der Name erahnen lässt – die Traktion der Forstarbeitsmaschine verbessern. Parallel dazu wird eine direkte Bodenschonung er-

zielt, ein Umstand der in schwierigem Gelände besonders wichtig ist. Die Traktionshilfe darf aber nicht dazu verleiten, das Limit der Befahrbarkeit höher zu schrauben. ■

### INSERAT

**KRONE**  
THE POWER OF GREEN

**Ladeleistung ohne Ende!**

Marco Hutter, 079 405 10 18

**Agrar LANDTECHNIK**

AGRAR Landtechnik AG  
Hauptstrasse 68  
CH-8362 Balterswil  
info@agrar-landtechnik.ch  
www.agrar-landtechnik.ch

**Krone – das Team für Qualitätsfutter.  
Darauf können Sie sich verlassen!**