

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 73 (2011)  
**Heft:** 9

**Artikel:** Der Pflug : ein Gerät für harte Arbeit?  
**Autor:** Hunger, Ruedi  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1080436>

#### **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:** 05.02.2026

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

Pflugarbeit, geprägt von der Tradition, geschätzt wegen der sauberen Einarbeitung von Umbruch und Ernterückständen.



## Der Pflug – ein Gerät für harte Arbeit

Obwohl der Pflug aus Gründen der Bodenschonung im Vergleich zu nicht wendender Bodenbearbeitung benachteiligt ist, vermelden die Pflughersteller mehrheitlich zumindest stabile Absatzzahlen. Viel Know-how und je nach Hersteller unterschiedliche Vorzüge und Besonderheiten prägen das breite Feld der Pflugkonstruktion. Ruedi Hunger geht ihnen nach und würdigt sie.

### Ruedi Hunger

Nach Einschätzungen von Fachleuten bietet die Pflugtechnik zwar immer wieder Neuerungen, doch wird aus diesem traditionellen Gerät der Bodenbearbeitung kein technisches Wunderwerk entstehen. Jeder Pflughersteller bietet heute mindestens eine Pflugvariante mit stufenloser, hydraulischer Schnittbreitenverstellung an.

Das Unternehmen Vogel & Noot mit Stammsitz in Wartberg (A) betont, beim Pflugkauf führe kein Weg am Volldrehpflug vorbei. Für Kverneland, dem bekanntesten Pflughersteller aus Nordeuropa, dreht sich die wichtigste Frage beim Pflugkauf nach wie vor um die Körperauswahl. Während Lemken und Kverneland der Meinung sind, die Nachfrage

nach elektronisch gesteuerten Pflugelementen steige, sehen Kuhn und Pöttinger keine nennenswerten Vorzüge für eine «filigrane» Elektronikausstattung, eine Meinung, die auch vom österreichischen Pflughersteller Regent und von der Firma Gassner (Bayern) vertreten wird. Das Pro und Kontra zum Elektronikeinsatz hält sich also die Waage.

**Tab: 1 Bodeneigenschaften und Reibungswiderstand**

Bodeneigenschaften	Spezifischer Bodenwiderstand (Schnitt-, Deformations- und Reibungswiderstand)
<b>Leichte Bearbeitbarkeit (lehmiger Sandboden)</b>	20 bis 40 kN/m <sup>2</sup>
<b>Mittlere Bearbeitbarkeit (sandiger Lehmboden)</b>	40 bis 60 kN/m <sup>2</sup>
<b>Schwere Bearbeitbarkeit (Lehmboden)</b>	60 bis 80 kN/m <sup>2</sup>
<b>Sehr schwere Bearbeitbarkeit (Tonboden)</b>	80 bis 100 kN/m <sup>2</sup>

### Bauarten

Pflüge werden in Grössen von zwei bis über zehn Scharen angeboten. Noch mehr davon bestätigen die Regel. Laut Pöttinger verkauft sich der 4-Schar-Standarddrehpflug am besten. Verschiedene Hersteller bauen ausbaubare Pflüge; das heisst, wenn ein Kunde einen entsprechenden 3-Schar-Pflug kauft, kann er ihn bei Bedarf später mit einer weiteren Schar zum 4-Schar-Pflug ausbauen.

Einhellig stellen alle Pflughersteller fest, dass die Nachfrage nach Vario-Pflügen steigt, bei denen die Schnittbreite üblicherweise zwischen 30 und 50 cm variiert. Der zusätzliche konstruktive Aufwand führt zu einem höheren Kaufpreis. Auch macht sich das höhere Pfluggewicht zwischen 150 und 400 kg bemerkbar.

### Zugkraftoptimierung

Leichtzügigkeit und Zugkraftoptimierung werden stark diskutiert. Ein langgezogenes Streichblech ist leichtzügig. Es beschleunigt den Erdbalken beim Wenden und beim seitlichen Ablegen vergleichsweise wenig. Mit steilen und kürzeren Pflugköpfen verstärkt sich der Scherefekt und damit die Krümelwirkung. Das bedeutet aber noch nicht, dass bindige Böden mit grossem Feuchtigkeitsgehalt in jedem Fall aufgelockert werden. Im Gegenteil, der Erdbalken kann brechen und als grobe, oft gar quergestellte Scholle zur Seite geschoben werden.

Kverneland, Hersteller von flach arbeitenden Pflügen (Ecomat), stellt die Frage, welche Gründe überhaupt noch für ein tiefes Pflügen sprechen. Durch die Verminderung der Pflugtiefe von 32 cm auf 25 cm lasse sich der Treibstoffverbrauch um 50 Prozent senken, wird argumentiert.

Nebst Reibung bestimmt auch die Adhäsion, also das Festkleben der Erde an der Riester, den energetischen Aufwand für das Pflügen. Auf verklebten Arbeitsflächen (Riester) muss sich das Bodenmaterial über die anhaftende Erde schieben, was den Energieaufwand massiv erhöht. Gleichzeitig verschlechtert sich die Arbeitsqualität. Festklebendes Erdmaterial muss nicht zwingend in einer falschen Materialwahl gesucht werden. Unzureichende Pflege kann den gleichen Effekt auslösen. Rost frisst winzige Poren in die Riester oder den Vorschäler. Diese Poren sind anschliessend oft die Ursache für «unerklärliches» Kleben von Ackererde.

### Mit legiertem Stahl gegen Verschleiss

An den Schnittkanten von Pflugscharen entstehen grosse Reibungswiderstände. Um allzu grossem Verschleiss vorzubeugen, wurde schon 1833 in Amerika erstmals legierter Stahl für den Pflugbau verwendet (John Deere). Die Einsatzzeiten von Pflugscharen und -spitzen verlängern sich mit Wolframcarbid-Hartmetall-Beschichtung um das Drei- bis Fünffache. Dieser Effekt kommt zustande, weil das Grundmaterial und die Beschichtung unterschiedlichem Verschleiss unterworfen sind. Während das „weichere“ Grundmaterial weggeschliffen wird, schärft sich die dünne Hartmetallbeschichtung. Das Triplex-Streichblech von Kuhn wird in drei ungleich starken Schichten hergestellt, davon verspricht sich der Hersteller eine längere Lebensdauer. Lemken rechnet beim DuraMaxx-Pflugkörperkonzept gar mit einer Verlängerung der Standzeit um 50 Prozent. Wesentlich härteres Material setzt aber voraus, dass beim Herstellungsprozess weder stanzende noch spanende Bearbeitungsschritte vorkommen. Grundsätzlich betonen alle Pflughersteller das Bestreben, Verschleisssteile qualitativ weiter zu verbessern, damit die Unterhaltskosten pro Flächeneinheit gesenkt werden können.

### Einstellfehler reduzieren

Allein durch eine optimierte Pflugeinstellung, eine angepasste Arbeitstiefe und die richtige Arbeitsgeschwindigkeit lassen sich laut Praxiserfahrungen bis zu 20 Prozent Treibstoff einsparen. Damit eine Fehlerquelle bei der Pflugeinstellung eliminiert wird, hat Rabe bei der Pflugreihe Pavo den Parallelogrammzylinder mit dem Hydraulikzylinder für die Arbeits-

breite verbunden. Dies mit der Absicht, dass beim Ändern der Körperschnittbreite automatisch die Vorderfurchenbreite korrigiert wird.

### Spezielle Pflugausführungen

**Streifenriester:** Mit der Auflösung der geschlossenen Streichblechfläche in einzelne Streifen verfolgte man das Ziel, die Reibkraft durch kleinere Kontaktflächen mit dem Boden zu verringern. Da in bestimmten feuchten Böden der Reibwert flächenabhängig ist, erhöht sich der Druck auf die schmalen Streifen. Dies hat zur Folge, dass verstärkt Kapillarwasser aus dem Boden «gepresst» wird, das nun als Schmiermittel auf dem Streifenkörper wirkt. Allerdings arbeiten Streifenriester nur in einem engen Geschwindigkeitsbereich günstiger als Flächenriester. Dies ist dann der Fall, wenn die Bewegungskurve eines Bodenteilchens mit der Streifenrichtung übereinstimmt. Bei überhöhter Geschwindigkeit kreuzen sich die Bahnkurven, und die in den Spalt gedrückte Erde muss abgeschert werden, womit der Energieaufwand ansteigt (Soucek & Pippig).

**Wendeeinrichtung:** Der schwedische Pflughersteller Överum fällt betreffend Pflugwendung auf. Während andere Pflüge über die Drehachse gewendet werden, dreht Överum die Pflüge unter der Drehachse durch. Positiv ist dies betreffend günstige Schwerpunktverlagerung während des Wendens zu beurteilen. Zudem fällt sämtliches loses Erdmaterial vom Pflug. Allerdings muss die Traktorhydraulik eine hohe Aushebung gewährleisten, damit der erste Pflugkörper nicht am Boden streift.

**Oberlenker entlasten:** Auf das hydraulische Hubwerk und insbesondere den



Mit dem Pflug gibt es Zielkonflikte zwischen Bodenbearbeitung und Bodenschutz.



In schwierigen Böden wird die Reibkraft durch die kleinere Kontaktfläche der Streifenriester verringert.

Oberlenker wirken grosse, dynamische Kräfte. Aus diesem Grund hat der französische Pflughersteller Grégore-Besson ein Dämpfungssystem für den Oberlenker geschaffen. Rabe geht den Grenzerfahrungen der hohen Belastung von Tragachse und Kupplungsbolzen insofern aus dem Weg, als bei der Kategorie III die Kugeln für die Fanghaken des Schnellkupplers aus der Tragachse heraus bearbeitet sind. Damit muss die Achse nicht auf die Bolzenmasse von 36,6 mm verjüngt werden. Zum besseren Abfangen

von Stössen ist die Tragachse spielfrei gelagert.

**Stützrad:** Auf den ersten Blick ungewohnt ist das Tandemrad von Grégore-Besson. Die Franzosen haben sich aber einiges überlegt. So halbiert ein Tandemrad die Bodenunebenheiten, was eine gleichmässigere Tiefenführung zur Folge hat. Zudem laufen beide innerhalb der Arbeitsbreite. Für den Strassentransport dienen die Räder als Fahrwerk.



Durch eine reduzierte Arbeitstiefe lässt sich viel Kraftstoff einsparen.

**Überlastsicherung:** Sowohl mechanische als auch hydraulische Überlastsicherungen schützen den Pflug beim Auffahren auf ein Hindernis. Abscher- oder Abreisschrauben sind eine sichere und kostengünstige Lösung. Zum Teil sind aber Spezialschrauben notwendig (z.B. Överum). Kuhn betont die Vorteile der Abreisschrauben (statt Scherschrauben), die da sind: kein Verbiegen der Schrauben, kein Spiel durch ausgeschlagene Bohrungen, kein Festklemmen der Schrauben. Die automatische Überlastsi-

## Tab 2: Bodenwiderstand

Einzelne Widerstände werden in ihrer Gesamtheit als Bodenwiderstand bezeichnet.

Schnittwiderstand entsteht an der Schar schneide am Landrand (Furchenrand?)

Die Stützkraft wird durch Hub-, Deformations- und Beschleunigungswiderstand hervorgerufen. (= Normalkräfte). Die grössten Werte treten im unteren Drittel der «Arbeitsfläche» (Schar/Riester) auf.

Reibungswiderstände entstehen an Schnittkanten und Arbeitsflächen, verursacht durch Normalkräfte und Relativbewegung zwischen Boden und Arbeitsfläche.



On-Land-Versionen ohne elektronische Fahrhilfen erfordern vom Fahrer viel Konzentration.

Signalisation und Beleuchtung sind auf der Strasse erforderlich, müssen aber zur Arbeit entfernt oder weggeklappt werden.



## Unfälle vorbeugen

Ackerbaubetriebe, die mit dem Anbau- oder Aufsattelpflug nicht über die Strasse zum Acker fahren müssen, können sich glücklich schätzen. Der Pflug ist für den Strassentransport kein einfaches Gerät. Viele Bauteile weisen gefährliche Kanten auf. Zudem schwenken Anbaupflüge bei Kurvenfahrt

immer aus. Das Gesetz schreibt immer dann Rücklichter und Richtungsblinker vor, wenn das Anbaugerät jene des Traktors verdeckt. Das ist bei Mehrscharpflügen der Fall; daher ist am Pflug eine ausreichende Signalisation und Beleuchtung immer notwendig.

cherung von Kverneland besteht traditionellweise aus Blattfedern. Bei den meisten automatischen Systemen nimmt der Auslösedruck nach dem Ausklinken ab, um dann anzusteigen, damit die Schar wieder prompt in den Boden einzieht. Auch die federbelastete Tandemüberlastsicherung von Lemken zieht dank einem patentierten Lenkersystem wieder rasch in den Boden ein. Vogel & Noot bietet mit dem Scherbolzen, einem Halbautomaten, sowie zwei vollautomatischen Varianten gleich vier Steinsicherungen an. Bei hydromechanischen Steinsicherungen (z.B. Pöttinger NOVA) kann der Vorspanndruck eingestellt werden.

## Pro und Contra Elektronik

**Pro:** Zur Agritechnica 2009 stellte Kverneland die Studie Geo Ploughing vor. Mit

Geo Ploughing verändert der Pflug während der Arbeit automatisch Arbeitsbreite und Arbeitstiefe. Beispiel: Der Trible-AgGPS-Autopilot steuert den Traktor mit einer Genauigkeit von 2,5 cm; weil aber beim Pflügen die Räder an der Furkenkante geführt werden, kann der Autopilot entstandene Spurfehler nicht oder nur unzureichend korrigieren. Geo Plough ist eine Erweiterung des Autopiloten und ermöglicht die Korrektur des Spurfehlers durch eine automatische Steuerung des Vario-Pfluges ([www.geo-konzept.de](http://www.geo-konzept.de)). Für das Unternehmen Lemken aus Alpen (D) spielt die Elektronik am Hybridpflug eine entscheidende Rolle. Die Hybridbauart ist eine Kombination aus Anbau- und Aufsattelpflug. Mit einem geregelten Oberlenker und einer Lastmeldeleitung kann beim Lemken-Hybrid je nach Einsatzbe-

dingungen gezielt Gewicht vom Stützrad auf die Traktorhinterachse übertragen werden. Beim Anbaudrehpflug Juwel fehlen die Anschlagsspindeln zur Einstellung der Pflugneigung. Neu wird diese Einstellung durch einen Drehwinkelsensor elektronisch überwacht. Beides, Sensor und Elektronik, sind geschützt im Anbauhut versorgt. Optional kann eine Drehwinkelverstellung per Tastendruck in der Kabine vorgenommen werden.

**Contra:** Aus vielen Bereichen der Landtechnik ist Elektronik nicht mehr wegzudenken. Anders beim Pflugbau. Von der Überzeugung «Elektronik gehört nicht in den Pflug», bis zur Aussage, die Nachfrage nach elektronisch gesteuerten Elementen am Pflug steige, findet sich unter den Pflugherstellern die ganze Bandbreite von Meinungen. Pöttinger betont, Pflüge würden oftmals unter schwierigen, d.h. steinigen Verhältnissen eingesetzt. Daher bringe eine filigrane elektronische Ausstattung keine nennenswerten Vorteile. Kuhn, Hersteller von weltweit etwa 65 000 Pflügen (2007), rüstet grosse Aufsattelpflüge mit einem hydraulischen Vorgewendemanagement aus. Elektronische Systeme würden seit einigen Jahren getestet, es zeige sich aber deren erhöhte Störanfälligkeit. Överum schliesst sich grundsätzlich dieser Meinung an, sieht aber dennoch bei Vario-Pflügen ein mögliches Einsatzfeld. Der österreichische Pflughersteller Regent und die Firma Gassner aus Bayern sind der Meinung, dass der Pflug mehrheitlich eine mechanisch einstellbare Maschine für rauhe Bedingungen bleibe.

## Es geht auch hydraulisch

Ohne mechanische Anschläge für die Neigungseinstellung kommt auch der RW8 von Grégoire-Besson aus. Anstelle von Drehwinkelsensoren übernimmt ein Schwimmkolben im Drehzylinder diese Funktion. Mithilfe einer Bedienbox in der Kabine können vier Funktionen, darunter die Neigungswinkelverstellung, ausgeführt werden. Allerdings ist ein dritter doppelwirkender Hydraulikanschluss notwendig. Als Anhaltspunkt für den Neigungswinkel dient dem Fahrer eine Skala. Auch Rabe (Pflugreihe Pavo) löst die Neigungsverstellung mit einem Schwimmzylinder, verbunden mit dem Bedienteil «Pavotronic» gleich aus der Kabine. ■



# AGRI TECHNICA

**The World's No. 1**



Erleben Sie die ganze Welt  
der Landtechnik –  
alles an einem Ort!

**Hannover/Deutschland  
15. – 19. November 2011**

**Exklusivtage 13./14. November**

AGRAR REISEN · Monika Höpfl  
Tel.: 062 8 34 71 51  
E-Mail: [groups@agrar-reisen.ch](mailto:groups@agrar-reisen.ch)

DLG-Mitgliederservice  
Tel.: +49 (0) 69/24788-205  
E-Mail: [mitgliederservice@DLG.org](mailto:mitgliederservice@DLG.org)



[www.agritechnica.com](http://www.agritechnica.com)  
[www.facebook.com/agritechnica](http://www.facebook.com/agritechnica)

## **Rotkreuz- Fahrdienst**

**Mobil – auch im Alter, bei  
Krankheit oder Behinderung**

Telefon 031 387 71 11, [fahrdienst@redcross.ch](mailto:fahrdienst@redcross.ch)

Croix-Rouge suisse  
Schweizerisches Rotes Kreuz  
Croce Rossa Svizzera

