

Onland-Pflüge schonen den Unterboden

Thomas ANKEN, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), CH-8356 Tänikon
 Manfred NADLINGER, Bundesanstalt für Landtechnik (BLT), A-3250 Wieselburg

Die technischen Probleme der Onland-Pflüge sind weitgehend gelöst. Der grosse Vorteil, dass kein Furchenrad mehr den Unterboden verdichtet und die Furchensohle verschmiert, verhilft diesem System zu einem Aufschwung. Die heutigen, mit Doppelrädern, Frontgewicht und Allrad ausgerüsteten Traktoren gewährleisten in den meisten Situationen eine gute Lenkbarkeit. Unterschiedliche Zugpunkteinstellungen erlauben, die Kraftübertragung auf den Traktor zu variieren und damit dessen Lenkbarkeit zu bestimmen.

In der Schweiz führte 1992 ein Praktiker einen Onland- oder Offset-Pflug ein. Seither kam es nach dieser „Initialzündung“ zu einem regelrechten Aufschwung. Die Forderung, nicht mehr in der Furche zu fahren, stellten Boden-Fachleute seit Jahren. Die technischen

Bedenken waren aber bisher stärker als die einleuchtenden Vorteile des neuen Systems. Im Gegensatz dazu standen in Italien seit Jahren Onland-Pflüge im Einsatz. Auch in Österreich und Deutschland ist dieses Pflugsystem verstärkt zum Thema geworden.

Hauptursache der Pflugsohlen wird eliminiert

Pflügen ausserhalb der Furche vermindert das Auftreten von Unterbodenverdichtungen. Kein Radschlupf verschmiert die Bodenporen auf dem Furchengrund, was für die ungehinderte Zirkulation von Wasser und Luft entscheidend ist. Weiter besteht im Gegensatz zum konventionellen Verfahren die Möglichkeit, Doppelräder und Breitreifen zu verwenden. In den Untersuchungen von Hofmann und Sorge (1993) wirkt sich das Vermeiden von Krumbasis-Verdichtungen positiv auf den



Abb. 1. Onland-Pflügen: Kein Rad verdichtet und verschmiert den Furchengrund.

Ertrag von Zuckerrüben aus. Diese Vorteile müssen aber mit gewissen Unannehmlichkeiten «erkauft» werden (Tab. 1).

Die Pflugeinstellung ist entscheidend

Wird onland gepflügt (Abb. 2, oben), liegt der Schwerpunkt (S) des Dreischarpfluges seitlich verschoben hinter der Hinterachsmittle, der Zugpunkt des Traktors (ZP₁) bleibt bei zentriertem Dreipunktgestänge in der Traktormitte. Die Zuglinie (ZL₁) läuft neben der Hinterachsmittle (M) des Traktors vorbei. Die schräge Zuglinie drückt die Pflugeinheiten gegen die Furchenwand (A), wodurch zusätzliche Reibung entsteht, was den Zugkraftbedarf erhöht. Auf die Traktorvorderachse wirkt ein leichtes Drehmoment. Dessen Drehzentrum ist die Hinterachsmittle (M). Dies verursacht einen geringen Seitenzug (Sz₁), der sich aber durch leichtes Gegenlenken ohne Probleme ausgleichen lässt. Zur Optimierung des Zugkraftbedarfs (Abb. 2, unten) muss der Zugpunkt in Richtung «gepflügt» zu liegen kommen (ZP₂), damit die Zuglinie (ZL₂) parallel zur Fahrtrichtung verläuft und der Pflug seine Anlagen weniger stark gegen die Furchenwand drückt. Traktorwärts verläuft die Zuglinie weiter weg von der Hinterachsmittle (M) und erzeugt somit ein stärkeres Drehmoment auf die Vorderachse (Sz₂). Bei zu extremer Einstellung kann dieses Drehmoment die Lenkbarkeit des Traktors stark beeinträchtigen.

Allrad und Doppelreifen führen den Traktor sicher

Im Gegensatz zu früheren Traktoren ohne Frontgewicht, Allrad und Doppelbereifung ist es heute möglich, den Seitenzug aufzufangen und auch onland mit einem günstigen Zugkraftbedarf zu fahren. Bei guten Bodenbedingungen stört ein gewisser Seitenzug die Lenkfähigkeit nicht. Bei schlechten Bodenbedingungen muss allerdings der Druck auf die Anlagen des Pfluges erhöht werden (ZP₁), damit für die Führung des Traktors keine grosse Behinderung entsteht. Probleme können dann entstehen, wenn die Bodenoberfläche durch Regen schmierig wird oder das Greifen der Traktorräder durch ausgebrachten Mist und Stoppelbearbeitung erschwert wird. In Ausnahmesituationen lassen sich die Onland-Pflüge aber auch

Tab. 1. Vor- und Nachteile des Onland-Pflügens

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> ☒ Kein Traktorräder fährt in der Furche: Das Verdichten und Verschmieren der Furchensole wird vermieden. ☒ Doppelbereifung und Breitreifen können eingesetzt werden. ☒ Verbesserter Sitzkomfort, weil der Traktor nicht mehr schräg in der Furche fährt. ☒ Hangabwärts pflügen ist auch in steileren Lagen möglich. 	<ul style="list-style-type: none"> ☒ Gekannte Pflugeinstellung und Fahren neben der Furche stellen höhere Anforderungen an den Fahrer. ☒ Schmierige Bodenoberfläche (Regen, frisch ausgebrachter Mist) kann Lenkbarkeit und Zugkraftübertragung begrenzen. ☒ Dreischarpflug: Aufpreis: zirka Fr. 1500.- Zusatzgewicht: zirka 50 bis 100 kg. (Je nach Modell unterschiedlich)

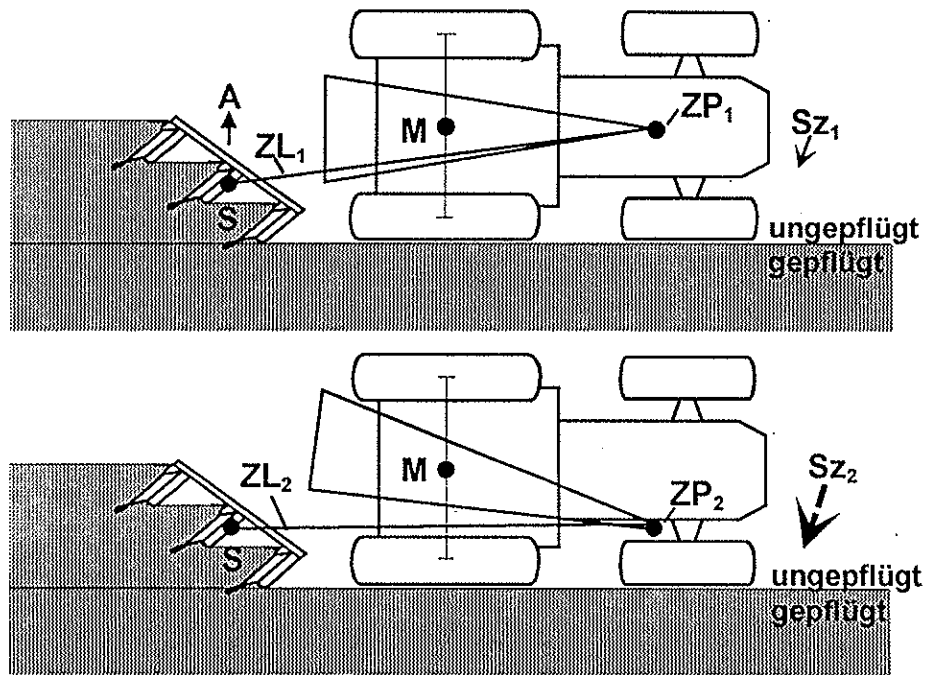


Abb. 2. oben: «Zugpunkt Mitte»: Der Zugpunkt (ZP₁) ist zentriert, der Traktor fährt mit leichtem Seitenzug (Sz₁) weil die Zuglinie nicht durch die Hinterachsmittle (M) verläuft. Die schräge Zuglinie (ZL₁) führt zu einem erhöhten Anlagendruck (A), was den Zugkraftbedarf erhöht. Unten: «Zugpunkt Gepflügt»: Die Zuglinie (ZL₂) liegt gerade, der Zugkraftbedarf wird dadurch vermindert. Der Seitenzug wird grösser, weil die Zuglinie (ZL₂) weiter von der Hinterachsmittle (M) entfernt durchläuft.

konventionell in der Furche fahren, was das Problem entschärft.

Zugpunkt bestimmt die Kraftübertragung

Gemeinsame, in Österreich durchgeführte Messungen der BLT Wieselburg und der FAT Tänikon zeigen den Effekt der Lage des Zugpunktes (Tab. 2) beim Arbeiten mit dem Dreischarpflug. Die Lage des Zugpunktes bestimmt die Kraftübertragung via Unterlenker auf die Hinterachse. Beim Onland-Pflug mit drei Scharen verläuft die Zuglinie nicht durch die Hinterachsmittle. Deshalb werden die Unterlenker ungleich belastet, und es entsteht ein Drehmoment. Tritt der Fall ein, dass die Zuglinie ausserhalb des Dreipunktgestänges durchläuft (vgl. Abb. 2, unten), so übertragen sich die Zugkräfte ausschliess-

lich über den rechten Unterlenker, währenddem der linke Unterlenker mit Druck belastet wird. Mit dieser Einstellung (Zugpunkt «Gepflügt») konnte während den Messungen auf abgetrocknetem Boden normal und ohne Probleme gefahren wer-

Tab. 2. Lage des Zugpunktes (vgl. Abb. 2) und die in den Unterlenkern auftretenden Kräfte (kN). Durchschnitt von zwei Pflügen gemessen auf einem sandigen Lehmboden bei Stoppelumbruch (Standardabweichung je Einstellung <1,6 kN)

Pflugart	Lage des Zugpunktes	Unterlenker	
		rechts kN	links kN
Konventionell	Mitte	6,2	8,3
	Ungepflügt	10,7	7,5
Onland	Mitte	12,0	2,5
	Gepflügt	14,2	-1,16



den. Leichter Regen über Nacht, welcher die Bodenoberfläche schmierig werden liess, bewirkte aber, dass das Lenken des Traktors bei dieser Einstellung Probleme bereitete. Trotz aller Bemühungen des Fahrers driftete der Traktor mehrere Male in die Pflugfurche ab.

Es versteht sich von selbst, dass bei zunehmender Anzahl Schare der Pflüge eine parallel zur Fahrtrichtung verlaufende Zuglinie immer näher an das Zentrum der Hinterachsmittle geführt werden kann. Die Messungen zeigen aber eindeutig, dass die Probleme der Lenkbarkeit beim Dreischarpflug mit der Wahl der richtigen Einstellung lösbar sind.

Kein erhöhter Zugkraftbedarf

Bezüglich des Zugkraftbedarfs zeigen die Messungen, dass beim Onland-Pflügen im Vergleich zum konventionellen Pflügen kein erhöhter Zugkraftbedarf auftritt. Die Unterschiede sind gering (< 5 %) und

nicht signifikant. Andere Messungen (Anken 1993) belegen ebenfalls nur kleine Unterschiede. Beim Onland-Pflügen erzielen die Einstellungen mit dem kleinsten Druck auf den Anlagen („Zugpunkt Gepflügt“) den niedrigsten Zugkraftbedarf. Dies beweist, dass sich auch Onland-Pflüge mit kleinen Arbeitsbreiten optimal einstellen lassen.

LITERATUR

Anken T., 1993. Kein Rad in der Furche. *Landfreund* 4, 40-42.

Hofmann B. und Sorge R., 1993. Offset-Pflügen schon den Boden. *DLG-Mitteilungen*, 9, 36-38.

RÉSUMÉ

La charrue hors-sillon - système ménageant le sous-sol

Les problèmes techniques de la charrue hors-sillon sont pratiquement résolus. Ce système doit son succès au fait que les roues du tracteur n'occasionnent pas de

compactage du sous-sol dans les raies, ni de lissage de la semelle de labour. Les tracteurs modernes, à traction intégrale et équipés de roues jumelées et de poids frontaux, sont faciles à diriger dans la plupart des situations. Le réglage du point de traction permet de corriger la transmission de force sur le tracteur et aide ainsi à maintenir le sens de la marche.

SUMMARY

Onland ploughing - a system for subsoil conservation

Most of the technical problems linked with the use of onland ploughs are solved. The big advantage making this system so successful lies in the absence of a furrow wheel compacting the subsoil and causing a smearing of the sole. Modern tractors, equipped with twin wheels, front weight, and four-wheel drive are easy to steer in most situations. Pull center adjustment allows the power transmission onto the tractor to be varied, thus helping to maintain the direction of the vehicle.

KEY WORDS: plough, onland, offset, pull, adjustment



Wiederkäuer: Kobaltangebot und Nährstoffverwertung

Jürg KESSLER und Yves ARRIGO, Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere (RAP), CH-1725 Posieux

Das gegenwärtig empfohlene Angebot an Kobalt für Wiederkäuer liegt bei 0,1 mg pro kg Futtertrockensubstanz. Höhere Gehalte sollen insbesondere bei rohfaserreichen Rationen die Nährstoffverwertung verbessern. Eine Beobachtung, die sich im vorliegenden Verdauungsversuch mit Schafen nicht bestätigt.

Bereits im Jahre 1935 gelang der Nachweis, dass das Spurenelement Kobalt (Co) für den Wiederkäuer lebensnotwendig ist. Dabei dient das Co den Pansenbakterien als Wuchsstoff. Gleichzeitig ist das Co ein wichtiger Baustein der mikrobiellen Vitamin B12-Synthese im Pansen. Über das in der Pansenflüssigkeit vorliegende oder in den Bakterien enthaltene Vitamin B12 deckt der Wiederkäuer seinen Bedarf an diesem essentiellen Wirkstoff. Ob das Co als eigentliches Spurenelement im Stoffwechsel des Wiederkäuers bestimmte Aufgaben erfüllt, ist bis heute nicht ge-

klärt. Als Vitamin B12 beteiligt es sich demgegenüber an zahlreichen Stoffwechsellvorgängen. Zu nennen sind unter anderem der Protein- und Kohlenhydratstoffwechsel. Vitamin B12 fördert im weiteren die Bildung der roten Blutkörperchen (Erythrozyten) und wacht über die gute Funktion des Nervensystems. Ein Mangel an Kobalt äussert sich in mehrheitlich unspezifischen Symptomen wie Appetitmangel, rauhes Haarkleid, starke Abmagerung und Anämie. Im weiteren werden Lecksucht und nervöse Störungen beobachtet. Einem Co-Mangel

kann durch die Verfütterung von handelsüblichen Mineralfuttermitteln vorgebeugt werden. Auch durch die Applikation von Co-haltigen Kapseln in den Verdauungstrakt lässt sich die Co-Versorgung verbessern. Kobalt im Überschuss aufgenommen führt zu Symptomen wie verminderter Futterverzehr, Abmagerung, Anämie, Erschöpfung und Atemschwierigkeiten. Im Vergleich zum empfohlenen Angebot enthalten die üblichen Futtermittel für Wiederkäuer ausreichend Kobalt. Dies gilt auch mehrheitlich für das frische und konservierte Wiesenfutter. Die Gehalte schwanken jedoch je nach Bodentyp recht deutlich und können beispielsweise bei stark alkalischen Böden und Moorböden unter das empfohlene Angebot absinken. Mit Ausnahme des Hafers sind die Co-