

# Landwirtschaft mit tierischer Anspannung: Mit oder ohne Pflug?

Von Klaus Strüber, Februar 2011



Prototyp eines Grubbers für pfluglose Bodenbearbeitung mit Arbeitspferden aus 2008, Projekt „Humussphäre“

*In Entwicklungsländern werden 52% der menschlichen Nahrung mit Zugtieren produziert (FAO 1996). Die für diese Produktion notwendige Grundbodenbearbeitung kann mit oder ohne einen Pflug erfolgen. Der Pflug ist ein landwirtschaftliches Gerät, das den Boden wendet, dem gegenüber Geräte wie beispielsweise Grubber stehen, die den Boden nicht wendend bearbeiten. Beide Verfahren haben ihre spezifischen Merkmale und Auswirkungen. Hier werden die beiden Verfahren für die tierische Anspannung zuerst beschrieben und bewertet. Dazu werden Lösungsansätze aus der gegenwärtigen Praxis eines deutschen Langzeitprojektes beschrieben.*

## Pflügen mit tierischer Anspannung

Ein Pflug schneidet den Boden waagrecht und senkrecht durch, es entsteht der sog. Pflugbalken, der dann um bis zu 180° gedreht wird. Durch das limitierte Zugkraftgebot von Tieren gegenüber dem Traktor wird eher flach gearbeitet, bei Tiefen bis zu 20 cm.

Die größten Vorteile des Pflügens:

- Der „schwarz“ gepflügte Acker lässt sich gut zu einem Saatbett für Getreide und Gemüse weiterbearbeiten.
- Durch das Drehen wird der Pflugbalken durchgerissen, der Boden ist locker gekrümelt.
- Unkraut wird effektiv eingegraben und durchgeschnitten

Diese Vorteile haben den Pflug v.a. seit dem 19. Jahrhundert eine rasche Verbreitung gewährt. Allerdings hat sein Einsatz auch Nachteile:

- Der gepflügte Boden ist Wind- und Wassererosion ohne Pflanzenbedeckung schutzlos ausgesetzt.

- Das Bodenleben (Bakterien, Pilze, sonst. Tiere) wird gestört, die Lebensräume geschädigt, Folge: Bodendegenerierung.

„Die Bodenbearbeitung mit dem Pflug lockert die Ackerkrume im Rahmen der Grundbodenbearbeitung. Dessen Überlockerungseffekt hält nicht lange an, da gelockerte Böden grundsätzlich verdichtungsempfindlicher sind als ungelockerte. Die Lockerung schwächt das Bodengefüge, und nachfolgendes Befahren beansprucht es umso stärker (Sommer 1990).“

Diese bodenkundliche Erkenntnis führt dazu, das bereits vor der großflächigen Einführung von Traktoren Böden degenerierten, z.B. KRÜGER (1947):*“Mangelsdorff hat 1928 festgestellt, dass 54% der deutschen Böden an Allgemeinverdichtung und Pflugssoleerkrankung leiden“.*

### Pfluglose Bodenbearbeitung mit tierischer Anspannung

Wenn der Boden mit hakenartigen Werkzeugen nur aufgerissen wird, aber dabei nicht gewendet wird, dann nennt man diese Bearbeitung schichterhaltend oder pfluglos.

Die Geschichte der pfluglosen Bodenbearbeitung mit Zugpferden reicht zurück bis in die Anfänge der Landwirtschaft und ist bis heute in einigen Regionen der Erde noch das verwendete Verfahren.

Die größten Vorteile pflugloser Bearbeitung:

- Durch die Schichterhaltung bleiben Lebensräume für Bodenlebewesen besser erhalten
- Die Gefahren der Erosion sind gering, da die Böden bedeckter bleiben und die Wurzeln geringer zerrissen werden.
- Böden unter langjähriger pflugloser Bewirtschaftung können ein hohes Maß an Bodengare und Fruchtbarkeit vorweisen, z. T. durch o.g. Effekte.

Trotz der Vorteile ist das pfluglose Verfahren, gerade auch in Verbindung mit ökologischem Landbau, nicht ohne Probleme:

- Der Unkrautdruck kann höher werden, da das Eingraben der Unkräuter unterbleibt. Anstatt der Herbizide des konventionellen Landbaues funktioniert in der ökologischen Praxis ein Verfahren, das mit den Gesetzmäßigkeiten der Natur arbeitet: Die Natur lässt keinen offenen Boden zu. In der Befolgung dieses Gesetzes kann z.B. in Getreide eine Untersaat von Kreuzblütlern und Leguminosen für eine Bodenbedeckung sorgen, die sinnvoll ist und Unkräuter unterdrückt. Dieses Verfahren verlangt aber ein hohes Fingerspitzengefühl der Betriebsleitung für die Auswahl und Saatzeitpunkte der Untersaaten.
- Die Anforderungen an die Sätechnik sind höher, da kein lockeres Saatbett vorliegt. Daher kann die normale Drillschartechnik nur bedingt eingesetzt werden. Die Alternativen dazu sind Schlitzdrillmaschinen, Drillen hinter Grubberzinken oder Scheibensechsmaschinen. Also eine Technik, die geeignet ist, um in möglichst exakt einstellbarer Tiefe auch in festen Boden korrekt zu arbeiten.

Insgesamt ist unter bodenökologischen Gesichtspunkten das pfluglose Verfahren interessant. Landwirtschaft kann als erfolgreich angesehen werden, wenn sie trotz Entzug durch Produkte mehr Boden aufbaut als abbaut (MONTGOMERY 2010). Bodenaufbau erfolgt v.a. durch Humusaufbau, Bildung von Wurzelmasse und Förderung des Bodenlebens. Bodenabbau entsteht v.a. durch Erosion. Diese Faktoren bewirken oft unter pflugloser Bearbeitung bessere Bodenqualitäten gegenüber der gepflügten Bodenbewirtschaftung.

An modernen Geräten gibt es z.B. in Südamerika neue Geräteentwicklungen (FITARELLI 2011).

Die Leistungen von Pflügeverfahren mit tierischer Anspannung sind von verschiedenen Faktoren abhängig. Art und Gewicht der Tiere, Bodenzustand an Dichte und Feuchte sowie die Bodenart beeinflussen die Leistung maßgeblich.

Um einen Hektar Land zu pflügen, können bei schlechten Bodenverhältnissen und kleineren Anspannungen von ein oder zwei Tieren und einem Pflugschar können z.B. 24 Arbeitsstunden benötigt werden (STRÜBER 2010), bei größeren Anspannungen mit bis zu 12 Tieren dagegen werden mit 3 oder 4 Scharen traktorähnliche Leistungen erzielt, wobei die Geschwindigkeit natürlich immer im Pferdeschritttempo von 3 – 5 km/h bleibt.

Insgesamt ist v.a. durch 3 Faktoren eine Weiterentwicklung von Geräten für pfluglose Bodenbearbeitung angezeigt.

1. Eine gute Bodenqualität ist erreichbar: Wasserhaltefähigkeit, Bodenbedeckung und Luftporen sind Garanten für sichere Ernten, gerade im organischen Landbau und den neuen Anforderungen des Klimawandels mit extremen Trocken- und Feuchtezeiträumen des Bodens.
2. Die Forderung des Weltagrarberichtes nach rohölautarken Landbewirtschaftungsverfahren kann von Zugpferden (und auch anderen Zugtieren) besser als vom Traktor erreicht werden (STRÜBER 2010)
3. Mit optimalen Werkzeugbestückungen des Gerätes kann u. U. eine höhere Flächenleistung gegenüber gepflügten Verfahren erreicht werden. Denn pfluglose Bearbeitung erfolgt meist in weniger Arbeitsschritten als die gepflügte, was besonders wichtig ist durch die geringe Geschwindigkeit von ca. 3 bis 6 km/h der Zugtiere.

### **Projektergebnisse zu pflugloser Bodenbearbeitung**

Das deutsche Projekt „Humussphäre“ untersucht seit 2007, inwieweit die pfluglose Bewirtschaftung mit Zugpferden und einem neuen Grubberprototyp durchgeführt werden kann (STRÜBER 2010).

#### Betriebsdaten

Der Betrieb hat lehmige Böden, ca. 600 -800 mm Regen pro Jahr und eine Durchschnittstemperatur von ca. 9 ° C. Es kann Weizen, Roggen, Dinkel, Hafer angebaut werden.

#### Der Prototyp

Es wird ein Prototyp entwickelt, der über Werkzeuge verfügt, welche sich im pfluglosem Traktoreinsatz bewährt sind (System „EcoDyn“). Dabei handelt sich um einen flach arbeitenden Grubber mit drei Zinken, der Zinkenabstand beträgt 30 cm. Die Arbeitstiefe des Gerätes beträgt 4 cm, die Arbeitsbreite beträgt 90 cm.

#### Erfahrungen im Anbau

Mit dem Gerät werden seit 2008 verschiedene landwirtschaftliche Kulturen (Klee, Weizen, Erbse) angebaut auf einer Versuchsparzelle von 0,4 Hektar.

Das Gerät benötigt bis 2010 3 bis 4 Kaltblutpferde, was bei der geringen Arbeitstiefe verwundert. In 2010 sind technische Verbesserungen durchgeführt worden, weitere Ergebnisse liegen erst ab Ende 2011 vor.

Die Erträge sind noch unterdurchschnittlich, die Bestände von Unkraut durchsetzt, v.a. Quecke verursacht Probleme. Diese Effekte sind dem Versuchsbetreuer (der deutsche Landwirt F.WENZ) bei pflugloser Bewirtschaftung mit dem Traktor bekannt. Es wird in den nächsten Jahren mit einem Anstieg des Ertrages und einem Rückgang der Unkräuter zu rechnen sein, wenn der Boden sich auf die pfluglose Bearbeitung eingestellt hat. Diese Prognose stellt der Betreuer aufgrund eigener Erfahrungen.

Die Leistung des Gerätes liegt deutlich höher gegenüber gepflügten Verfahren mit tierischer Anspannung im Versuchsbetrieb. Denn in Zukunft könnte auch noch eine Sämaschine aufgesattelt und Striegelemente angebaut werden. Selbst ohne diese Verbesserungen ist die pfluglose Arbeit schneller, weil sie flacher und mit weniger Überfahrten durchgeführt wird.

Die Bodenqualität verbessert sich seit 2008, sie wird jährlich von dem Bodenkundler Dr. U. Hampl untersucht. Hier ist mit weiterer positiver Entwicklung zu rechnen.

### Diskussion und Ausblick

Die pfluglose Bodenbearbeitung mit tierischer Anspannung kann auch heute noch das richtige Verfahren für die Landwirtschaft bedeuten. Moderne Geräte können Verbesserungen erzielen, allerdings ist hier noch weiterer Forschungsbedarf angezeigt. Folgende Punkte sind dabei wichtig:

- Das Gerät sollte auch bei trockenen, harten Böden gleichmäßig flach arbeiten. Viele traditionelle Pferdegeräte (z.B. Schälpflug) versagen an dieser Stelle, gehen nicht in den Boden oder arbeiten unregelmäßig. Daher brauchen geeignete Geräte ein bestimmtes Gewicht. Durch den Klimawandel nimmt die Problematik längerer Trockenphasen an vielen Standorten zu.
- Das Gerät muss auf die geringe Geschwindigkeit von Zugtieren abgestimmt sein mit max. 6 km/h. Es können ebenfalls keine schnell rotierenden Werkzeuge (z.B. Kreiselegge) eingesetzt werden.
- Dieses hohe Gerätegewicht benötigt allerdings Zugkraft. Der beschriebene Prototyp benötigt 3 bis 4 Kaltblutpferde, eine unpopuläre Größenordnung für die zahlreichen Betriebe, die über weniger oder kleinere Tiere verfügen. Natürlich kann die Arbeitsbreite reduziert werden, wodurch allerdings auch die Flächenleistung sinkt. Auf jeden Fall sollten Geräte entwickelt werden, die auch im Einsatz mit nur einem Tier oder kleineren Tieren erfolgreich sind.
- Insgesamt sind die Bodengare, der Humusgehalt und die Bodenart auch sehr entscheidend über den positiven Effekt von Pfluglosgeräten. Ein garer, Feuchte haltender Boden wird sich immer besser bearbeiten lassen als ein ungarer, dicht gelagerter Boden. Die pfluglose Bearbeitung kann ein Boden in die positive Richtung entwickeln, aber v.a. in der Übergangsphase dorthin sind die Anforderungen an die Geräte sehr hoch und nehmen dann ab, wenn eine gute Gare erreicht ist.

Für die tierische Anspannung spricht v.a. die gute Rohölautarkie, die sehr gute Eignung für kleinere Betriebe und die geringere Bodenbelastung gegenüber dem Traktor.

Für den pfluglosen Anbau spricht die positive Bodenentwicklung und die Erwartung, das moderne pfluglose Verfahren ein höheres Flächenleistungspotenzial gegenüber gepflügten Verfahren aufweist.

## Literatur

Dürr, H.-J., Petelkau H. und Sommer, C. (1995): Literaturstudie „Bodenverdichtung“. Umweltbundesamt

Krüger, J. (1947): Untersuchungen über den Arbeitszeit- und Zugkraftbedarf landwirtschaftlicher Geräte und Maschinen – Inauguraldissertation an der Universität Berlin = 139 S.

Strüber, K. (2010): Humussphäre, Projektbericht Nr. 6 – Projektarbeit der Gesellschaft für Landwirtschaft und Pädagogik, Bremen = 57 S.

Montgomery, D. (2010): Dreck; Warum unsere Zivilisation den Boden unter den Füßen verliert – oekom Verlag, 1. Auflage = 347 S.

## Internet

FAO (1996), Food and Agriculture Organization of the United Nations: World Food Summit – Livestock and Food Security, [www.fao.org](http://www.fao.org)

Fitarelli (2011): <http://www.fitarelli.com.br/>