

Der im wirtschaftlichen Schweißverfahren hergestellte Hohlprofilrahmen zeichnet sich durch eine hohe Stabilität aus und hilft im Gegensatz zur Vollbauweise wertvollen Stahl einsparen. An diesen Rahmen sind die Arbeitswerkzeuge — scharfgeschliffene Scheiben, die zu zwei Scheibensätzen zusammengesetzt sind — angeklemt (Bild 2).

Durchmesser, Wölbung, Abstand und Richtungswinkel der Pflugscheiben sind maßgeblich für die mit dem Pflug erreichbaren günstigen Einsatzergebnisse, wie geringe Zugkraft, zusammenhängendes Furchenprofil und ausreichende Wendung des Bodens. Die Wellen der Scheibensätze sind wälzgelagert und staubdicht abgekapselt.

Beim Pflugeinsatz werden die Scheiben durch den Bodenwiderstand in Rotation versetzt und bewirken so ein Zerschneiden und Wenden der zu bearbeitenden Bodenschicht.

Der an jeder Scheibe anliegende Abstreifer schützt gegen Verstopfungen, die durch Ernterückstände, wie Halm- und Krautreste usw., vorkommen können.

Zur seitlichen Führung des Pfluges ist auf der linken Rahmenseite ein etwa in Fahrtrichtung den Boden schneidendes, drehbares Scheibensech angeordnet, das zur Begrenzung der Arbeitstiefe mit einem Spurkranz ausgerüstet ist. Es läßt sich in der Höhe verstellen, und in einem gewissen Bereich ist die Schmitttrichtung stufenlos einstellbar. Die senkrecht zur Schmitttrichtung des Scheibensechs auftretende Seitenkraft wird somit aufgenommen. Dabei ist die optimale Einstellung des Scheibenrichtungswinkels sehr abhängig von den vorherrschenden Bodenverhältnissen. Sie beträgt 3 bis 5° zur Fahrtrichtung und ist Voraussetzung für eine gute Arbeitsqualität. Zur Unterstützung kann die Belastungsmasse variiert werden.

A 5082

Aussichten der automatisierten Bodenbearbeitung

Dipl.-Ing. L. HORVATH, Budapest

Die bisherigen Ergebnisse der verschiedenen Versuche mit automatisch gesteuerten Traktoren berechtigen zu der Annahme, daß diese Frage bald gelöst wird. In diesem Falle müßten dann die bisher üblichen Traktor Konstruktionen grundlegend geändert werden. Beim Betrachten der Schwierigkeiten, die im fahrerlosen Traktorbetrieb bisher noch bestehen, wollen wir uns zunächst auf das Pflügen beschränken. Bis jetzt sind für diese Arbeit zwei Arten von automatischen Traktoren erprobt worden, der durch einen Fühler gesteuerte Traktor, mit dem man nach der üblichen Methode das Pflügen in 0-Form (Bild 1) versuchte, sowie der durch einen Fühler oder durch eine Leine gesteuerte Traktor, mit dem man in Form einer Archimedes-Spirale pflügte (Bild 2).

Bei dem heutigen Entwicklungsstand der Elektronik wäre es sicher möglich, die Fühlersteuerung so zu vervollkommen, daß der Traktor auch ohne Traktorist der ersten Leitfurche folgt. Die eigentliche Schwierigkeit tritt beim Wenden am Feldrand auf: um sicher steuern zu können, benötigt man größere Radien zum Wenden als mit einem handgesteuerten Traktor. Man muß also große Flächen am Ende des Feldes für das Vorgewende opfern und nachher erneut pflügen (Bild 1).

Beim Pflügen in einer Spirale sind die Schwierigkeiten ähnlich, immer bleiben die Ecken ungepflügt und müssen handgesteuert nachgepflügt werden (Bild 2). Außer diesen zwei Pflugmethoden gibt es noch eine dritte, die früher bei den Dampf pflügen angewendet wurde, das Kipp-Pflügen. Hier blieben nur zwei schmale Streifen am Ende des Feldes ungepflügt, die der Spurbreite der Lokomobilen entsprachen. Trotzdem setzte man den Dampf pflug nur bei großen, über 400 m langen Feldern ein (Bild 3). In den sozialistischen Ländern ist diese Voraussetzung erfüllt und man hat deshalb schon versucht, zum Seilzugpflügen zurückzukehren, anstelle der Lokomobilen kamen große Dieselmotoren zum Einsatz.

Nun ist in Holland ein neuer automatischer Traktor erschienen, der gleichfalls mit einem Kipp-Pflug arbeitet, der Pflug ist ähnlich — wie bei den früheren Stock-Motorpflügen — am Traktor angebaut. Die Erfindung besteht eigentlich darin, daß der Traktor durch eine Querfurche an beiden Enden des Feldes ungesteuert wird. Dieser neue Traktor, von seinem Erfinder C. SIELING „Agri-Robot“ getauft, besteht aus einem Kipp-Pflug mit zwei großen Rädern, der durch einen Dieselmotor über ein hydraulisches Getriebe angetrieben wird (Bild 4). Die Wirkungsweise des Traktors sei nachfolgend kurz beschrieben. Zuerst werden an den Feldenden zwei

Steuerfurchen gezogen, die zum Umschalten der automatischen Steuerung (Bild 4, a) dienen. Darauf wird an einer Feldseite mit dem Pflügen begonnen. Am Ende des Feldes angelangt, sinkt das Schaltrad *b* dann in die Steuerfurche, und nun schaltet sich die Steuerung ein, die den Pflug umkippt und über das hydraulische Triebwerk die Antriebsrichtung ändert. Unmittelbar darauf wird das furchenseitige Rad schneller angetrieben und dadurch der Traktor schräg gestellt (Bild 5), um einen guten Einzug für die neue Furche zu erreichen; dann läuft der Traktor wieder gerade. Die Steuerung funktioniert hydro-elektrisch: das Schaltrad betätigt einen elektrischen Kontakt *d*, der dann über ein Magnetventil die Hydraulik schaltet.

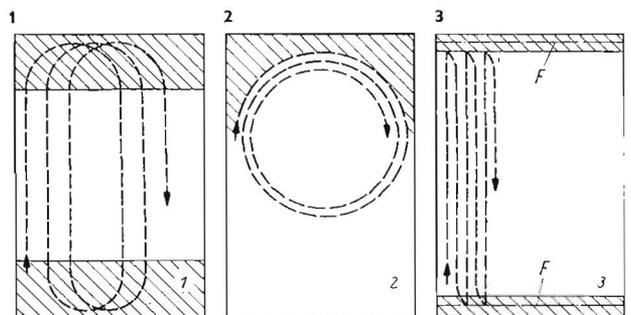
Beim Pflügen selbst wird der Traktor durch ein Leitrad *c* gesteuert, das sich ständig an die Furchenwand drückt. Da das Landrad des Pfluges etwas schneller angetrieben wird als das Furchenrad, ergibt sich in jedem Fall, auch im häufigen Gelände, ein guter Furchenanschluß.

Um ständig gerade Furchen zu erzielen, wird als Richtungsregler ein Scheibensech so angebaut, daß es um einen Punkt schwingt, der neben dem Leitrad liegt. Das Sech will immer den kürzesten Weg nehmen und schneidet deshalb in der geraden Richtung weiter, wenn das Leitrad zur Seite ausweicht. Durch eine hydraulische Steuereinrichtung lenkt das Sech die Maschine, so daß auch diese gerade arbeitet; gleichzeitig erfüllt das Scheibensech noch seine eigentliche Aufgabe, indem es vorschneidet.

Bild 1. Pflügen im Auseinanderschlag, die schraffierten Flächen sind nachzupflügen

Bild 2. Pflügen in einer Spirale

Bild 3. Pflügen mit Kippflug



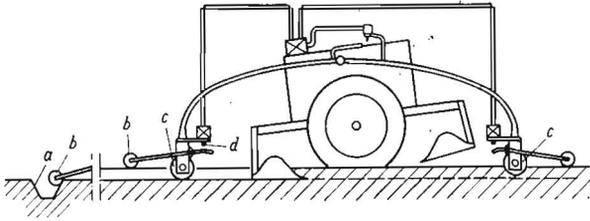


Bild 4. Der „Agri-Robot“



Bild 6. Der Agri-Robot bei der Arbeit (Werkphoto der Fa. Protec, Den Haag)

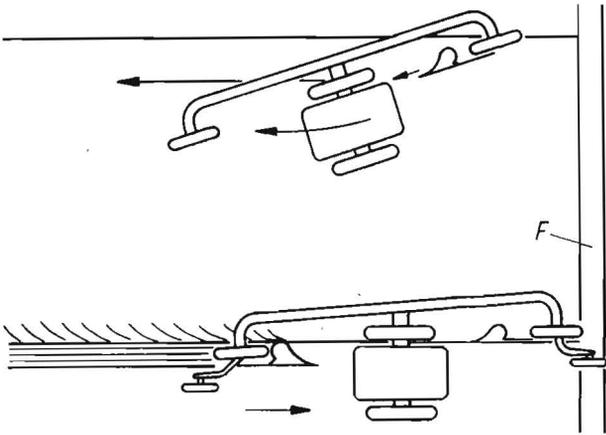


Bild 5. Arbeitsweise des Agri-Robot

Der Pflug hat weiterhin eine Sicherheitseinrichtung, bestehend aus einem Magnetventil, das die Zufuhr des Treibstoffs absperrt, sobald eine Unregelmäßigkeit entsteht. Wenn z. B. erhöhter Schlupf auftritt, so daß der Traktor nicht mehr vorwärts kommt, dann dreht sich ein freilaufendes Sternrad langsamer. Es betätigt bei normalem Lauf einen Impulsender, dessen Impulse über ein Verzögerungsrelais geleitet werden. Falls die Signale länger als 10 s ausbleiben, schaltet das Relais den Strom des Magnetventils ab, eine Feder schließt die Treibstoffzufuhr, und der Motor bleibt stehen. Das gleiche geschieht, wenn der Traktor aus der Furche kommt; das Rad wird angehoben und bleibt stehen, die Impulse bleiben aus, der Motor wird abgestellt. Auf der ungepflügten Seite ist am Traktor ein Fühler befestigt, der mit einem Kontakt in Verbindung steht. Falls der Fühler auf

irgendein Hindernis stößt, wird der Kontakt unterbrochen, und das Magnetventil stellt wiederum den Motor ab. So kann man den Traktor durch das vorherige Aufstellen eines Pfahles an einer gewünschten Stelle zum Stillstand bringen. Das Sternrad ist in Bild 6 gut sichtbar.

Im Frühjahr 1964 wurde mit diesem Versuch begonnen, der Traktor arbeitete schon 23 Stunden ohne Unterbrechung. Gegenüber anderen Typen automatischer Traktoren hat er den Vorteil, daß er vollkommen fahrerlos arbeiten kann. Nachdem die Steuerfurchen an den Enden des Feldes gezogen sind, kann der „Agri-Robot“ den ganzen Tag und auch die Nacht durch arbeiten. Wie Prof. SEGLER berichtet, waren die bisherigen Versuche so erfolgreich, daß auch der Bau einer zweischarigen Ausführung in Form eines Ketten-traktors vorgesehen ist.

Der automatische Traktor soll selbstverständlich außer dem Pflügen auch andere Feldarbeiten wie Eggen, Drillen usw. verrichten können. Diese automatisierten Einsätze kann dann ein Kontrolleur leiten. An die Traktoren lassen sich verschiedene Signal-Einrichtungen anbringen, die akustisch oder per Funk Signale geben, wenn die Arbeit beendet oder unterbrochen ist. So kann die ganze Feldarbeit einer großen Genossenschaft verrichtet werden, ohne daß ein Arbeiter zu sehen ist. Das sind zwar noch Zukunftsbilder, aber man kann schon heute sagen, daß sie technisch durchaus realisierbar sind.

Literatur

- SEGLER, G.: Automatisch Pflügen mit einem neuen Gerät. Die Umschau (1964) H. 3, S. 83
 IORVATH, L.: Automatisierung und Elektronik im Landmaschinenbau. Deutsche Agrartechnik (1960) H. 10, S. 457
 P. FINN-KELCEY and V. M. OVEN: Lets be realistic about automatic tractors. Farm Mechanization (1964), Sept. S. 13 A 5882

Ing. H.-J. WEISS, KDT

Seilzugpflug B 091 und schwere Seilzugegge B 492

Auf bestimmten Böden unserer DDR, besonders in den fruchtbaren Gebieten des Oderbruchs, der Wische, Elbaue und Börde, ist der Einsatz von Seilzuggeräten mit dem Seilzugaggregat SZ 24 vorgesehen.

Wie bei dem System der bekannten Dampfplugsätze (Kippflug und Dämpflokobile) ist ein starkklitziges Stahldrahtseil das Zuelement zwischen der Antriebsquelle und dem Bodenbearbeitungsgerät. Die o. a. Ackerböden stellen in der Landwirtschaftssprache die sogenannten „Minuten-Böden“ mit einem Bodenwiderstand bis zu 195 kp/dm² dar. Das bedeutet, daß die Bodenbearbeitung und darunter speziell die Pflugarbeit der Saat- und Herbstfurche nur in einer relativ kurzen Zeit unter agrotechnisch günstigen Bedingungen mit dem üblichen Traktorpflug durchführbar ist.

Der Einsatz des Seilzugpfluges ist unabhängig gegenüber extremen Witterungs- und Bodenverhältnissen. Das bedeutet

schwerste Beanspruchung bei sehr hart getrockneten bis flüssig plastischen Ackerböden. Die Land- und Furchenräder üben auf Grund ihrer gewählten Abmessung (Furchenrad 1,8 m Dmr., 250 mm breit — Landrad 1,6 m Dmr., 360 mm breit) eine minimale Flächenpressung auf den Boden aus, um eine schädliche Bodenverdichtung weitestgehend zu vermeiden.

Mit der Seilzugegge ist eine strukturschonende Saatbettbereitung und Stoppelnachbearbeitung auf schwersten Schwemmlandböden sowie auf allen druckempfindlichen Böden möglich, da bei diesem Gerät keine Radspuren auftreten und somit Bodenverdichtungen vermieden werden.

Seilzugpflug B 091 und Seilzugegge B 492 erhielten vom Prüfungsausschuß des IIL Potsdam-Bornim das Prädikat „Gut geeignet“ für die Landwirtschaft der DDR.