

Der glatte Reifen schnitt auf Stoppelacker am schlechtesten ab, auf gepflügtem Acker lagen die Zugkräfte in gleicher Größe wie die eines sehr ungünstig profilierten Reifens, auf fester, trockener Straße war er jedoch allen anderen überlegen.

Damit sind für den glatten Reifen im Feldversuch bei zwei voneinander unabhängigen Versuchsreihen ähnliche Ergebnisse gefunden worden. Die neuwertigen Reifen beider Versuchsreihen sind nicht direkt vergleichbar, doch geht aus der australischen Untersuchung der Vorteil einer Profilierung nach Art der Geradstollen oder Leisten hervor.

Zusammenfassung

Feldversuche mit 5 Garnituren von Triebdrehreifen 10-28 AS für Ackerschlepper unterschiedlicher Profilierung wurden auf 4 verschiedenen Böden durchgeführt, davon waren 3 Garnituren neu, eine halb abgefahren und eine völlig glatt. Die Hinterachslast und der Reifeninnendruck waren in allen Fällen gleich. Das Zugkraft-Schlupfverhalten wurde mittels

eines Meßwagens festgestellt, wobei über kurze Strecken der Schlupf möglichst konstant gehalten wurde. Aus der Auftragung der Versuchsergebnisse, die auch die Streuungen erkennen läßt, kann für die untersuchten Böden die Überlegenheit gerader Stollen infolge besserer Selbstreinigung gegenüber solchen mit scharfen Übergängen oder Knicken gefolgert werden. Mit fortschreitender Abnutzung sank die Zugsicherheit, der Einfluß des Bodenzustandes kam stärker zur Geltung. Je stärker die Abnutzung, um so unangenehmer können sich schwierige Böden auswirken.

Schrifttum:

- [1] Vasey, G. H. und I. T. Naylor: Field Tests on 14-30 Tractor Tyres (Feldversuche an Schlepperreifen 14-30). Journal of Agr. Eng. Res. 3 (1958) 1, S. 1
- [2] Bock, G.: Beobachtungen bei Feldversuchen über die Zugfähigkeit von Schleppern. Grundlagen der Landtechnik (1953) H. 5, S. 42/48
- [3] Lange, H.: Über die Zugfähigkeit von Reifen gleichen Durchmessers. Landtechn. Forsch. 7 (1957) 4, S. 103
- [4] Bock, G.: Feldversuche über die Zugfähigkeit von Ackerschlepperreifen. Grundlagen der Landtechnik (1952) H. 3, S. 88/100

Résumé:

Dipl.-Ing. F. J. Sonnen: „Einfluß der Profilierung von AS-Reifen auf die Zugfähigkeit.“

Seit es luftbereifte Ackerschlepper gibt, werden Untersuchungen über zweckmäßige Abstimmung von Reifengröße, Luftdruck und besonders der Reifenprofile angestellt. Dabei wurden bisher meistens nur zwei verschiedene Profilierungen gegenübergestellt, so daß sich die Notwendigkeit ergab, eine größere Zahl von Reifen verschiedener Profilierung zu vergleichen. Einen solchen Reihenversuch hat der Verfasser auf vier Böden bei recht unterschiedlichen Bodenzuständen durchgeführt. Aus den Versuchsergebnissen läßt sich für die befahrenen Böden die Überlegenheit gerader Stollen infolge besserer Selbstreinigung gegenüber solchen mit scharfem Übergang oder Knicken ablesen. Fortschreitende Abnutzung des Reifens senkt die Zugsicherheit und läßt den Einfluß des Bodenzustandes stärker werden.

Dipl. Ing. F. J. Sonnen: „The Influence of the Profile of Tractor Tyres upon the Drawbar Pull.“

Since pneumatic tyres are applied to agricultural tractors, it would appear to be necessary to determine the best relationship of tyre sizes, pressures, and, above all, suitable profiles for the outer covers. Up to the time of writing, usually only two different profiles have been compared with each other, hence it was necessary to compare a greater number of tyres of different profiles. The author has made a series of such tests on four different types of surfaces varying greatly from each other. The results of these tests show that, for the various types of surfaces under examination, profiles having straight treads are superior to those with sharply-angled treads. This is due to the superior self-cleaning properties of the former type. The tractive effort drops with increased wear of the tyre. This, in turn, permits the condition of the ground surface to exert a greater influence upon the efficiency of the tractor.

Dipl.-Ing. F. J. Sonnen:

«L'influence des profils des pneumatiques type «Tracteur» sur la capacité de traction.»

Depuis l'existence de tracteurs agricoles à pneus, on a entrepris des recherches sur les dimensions, la pression de gonflement et, en particulier, les profils appropriés. Mais on n'a en général comparé que deux profils différents. C'est pourquoi il a été nécessaire de comparer un plus grand nombre de pneus à profils très divers. L'auteur a effectué de tels essais sur quatre sols de structure différents et en profitant d'états de sol très divers. Les résultats des essais montrent pour les sols d'essai la supériorité des barrettes droites sur les barrettes incurvées et angulaires grâce à leur meilleure autonettoyage. Au fur et à mesure que le pneu est usé, la sécurité de traction abaisse et l'influence de l'état de sol s'accroît.

Ing. dipl. F. J. Sonnen:

«La influencia del perfil de los bandajes para tractores en el esfuerzo de tracción.»

Desde la introducción de los tractores agrícolas con neumáticos se vienen haciendo investigaciones para averiguar las dimensiones, la presión y especialmente los perfiles más convenientes de los neumáticos. En ellas por regla general sólo se han comparado dos perfiles distintos, siendo así que resulta preciso comparar un número crecido de bandajes en cuanto a sus perfiles. El autor ha llevado a cabo una serie de ensayos en cuatro clases de terreno de condiciones muy distintas. De los resultados conseguidos se desprende, para los terrenos trabajados, la superioridad de los perfiles derechos, debida a que de éstos se desprende mejor la tierra adherida, en comparación con los de sinuosidades o de ángulos agudos. A medida que el bandaje se desgasta, decrece la seguridad de la tracción, aumentando en cambio la influencia del terreno.

Prof. Dr.-Ing. W. E. Fischer-Schlemm † und Dipl.-Ing. E. Moser:

Untersuchungen an einem Schneckenpflug

Institut für Landtechnik, Stuttgart-Hohenheim

Die Bemühungen, den gezogenen Pflugkörper durch einen drehend angetriebenen zu ersetzen, sind schon alt. Diesem Bestreben liegt der Wunsch zugrunde, die bei gezogenen Werkzeugen unvermeidlichen Kraftübertragungsverluste durch die Schlepperreifen einzusparen. Außerdem würde sich als weiterer Vorteil ergeben, daß auch Böden bearbeitet werden könnten, die bislang dem gezogenen Schlepperpflug nur schwer zugänglich sind. Im Rahmen solcher Bemühungen sind die Versuche anzusehen, die im Institut für Landtechnik der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim in den Jahren 1949 bis 1956 über schwingende und rotierende Bodenbearbeitungswerkzeuge durchgeführt wurden^{*)}. Über einen

Teil dieser Untersuchungen, die sich auf einen axial beaufschlagten, drehend angetriebenen Schneckenpflug beziehen, soll im folgenden berichtet werden.

Die Entwicklung des Schneckenpfluges

Das Gerät besteht aus einer angetriebenen, rotierenden Schnecke, die mit der Achse horizontal in Fahrtrichtung angeordnet ist. Es ist eine ein- und viergängige Schnecke untersucht worden. Das um eine Welle schraubig gewundene Werkzeug trennt bei jeder Umdrehung oder bei jedem Gang mit seiner vorderen, bogenförmigen Schneidkante ein Bodestück in ziehendem Schnitt ab und legt es beim Weiterdrehen der Schraubenfläche senkrecht zur Fahrtrichtung gewendet ab. Die Wirkung auf den Boden läßt sich durch Änderung der Schneckendrehzahl bei gleichbleibender Fahrgeschwindigkeit in weiten Grenzen regeln. So kann bei niedriger Werkzeugdrehzahl eine grobschollige Pflugarbeit er-

^{*)} Die Messungen wurden unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. W. E. Fischer-Schlemm im Institut für Landmaschinen mit Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft von cand. mach. Manfred Blessing im Rahmen einer Diplomarbeit durchgeführt. Der Konstruktion des Versuchspfluges liegt die Deutsche Patentschrift 866 269 von Boxler und Kühnle zugrunde. Die Arbeiten gehen auf eine Anregung von Prof. Dr.-Ing. B. Boxler zurück.

Abb. 1: Systematik von drehend angetriebenen Werkzeugen für die

Achslage	Achslage zur Fahrtrichtung	Symbol des Werkzeuges Fahrtrichtung Drehtrichtung	Übliche Bezeichnung	Drehricht. zur Fahrtrichtung	Wirkungsrichtung d. Einzelwerkzeuge	Führung d. Bodens durch die Einzelwerkzeuge	Art, Form und Zahl d. Einzelwerkzeuge	Umfangsgeschw. u m/s	Fahr-geschw. v m/s	spez. Umfang-geschw. $\frac{u}{v}$	max. Arbeits-tiefe mm	max. Arbeits-breite mm	
waagrecht	quer		Fräse Krümmler Spaten-egge 1910	gleichlaufend	tangential	tangential-radial	starr od. gefedert, mit verschied. Formen. — bis 60 Messer	2,5—6,0	0,5—1,0	2,5—12,0	150—200	2000	
		gegenlaufend											
				Rickett-kultivator 1858	gegenlaufend	schraubig	radial	2 Windungen	*)	*)	*)	*)	2000
				Mechwartpflug 1896	gleichlaufend	tangential	radial	3 Schneidmesser	1,8	0,8	2,2	300	1500
				Schaufelpflug 1957	gleichlaufend	tangential und radial	radial u. axial	2 Schaufeln	*)	*)	*)	300	250
				Dufourpflug 1932	gleichlaufend	radial u. axial	radial u. axial	1 gezahnte Scheibe	1,5—3,0	0,5—1,0	1,5—6,0	200	200
				Laudrinpflug 1911	gleichlaufend	radial u. axial	radial u. axial	3—4 glatte Scheiben	*)	*)	*)	*)	2000

Anmerkung: *) nicht bekannt

Achslage	Achs- lage zur Fahr- richtung	Symbol des Werkzeuges Fahr- richtung Dreh- richtung	Ubliche Bezeich- nung	Dreh- richt. zur Fahr- richtung	Wir- kungs- richtung d. Einzel- werk- zeuge	Führung d. Bodens durch die Einzel- werk- zeuge	Art, Form und Zahl d. Einzel- werk- zeuge	Umfangs- geschw. u m/s	Fahr- geschw. v m/s	spez. Umfangs- geschw. $\frac{u}{v}$	max. Arbeits- tiefe mm	max. Arbeits- breite mm
waagrecht	längs		Schrau- benpflug nach Lorenz und Lorenzen 1956	gegen- laufend	radial u. axial	radial u. axial	4 Schnei- den	3,5	1,0	3,5	300	250
			Schnek- kenpflug nach Boxler- Kühnle 1952	quer- laufend	axial	axial- radial	1 Win- dung	4,0—10,0	0,6—1,9	2,1—16,6	300	450
		4 halbe Win- dungen					2,0—3,0	0,6—1,1	1,82—5,0			
senkrecht	quer		Rotary Tiller, 1937 Cyro Tiller, Kofink 1949	gleich- laufend	tangen- tial	radial- tangen- tial	starr od. gesteu- ert, ver- schied. Formen 3—12 Messer	2,0—3,0	0,4—1,2	1,67—7,5	150—450	400
		gleich- laufend und gegen- laufend		800—2600								
			Civello- pflug 1954	gleich- laufend	tangen- tial	radial u. tangen- tial	versch. Formen 2—4 Messer	4,0—5,0	0,6—0,9	4,45—8,3	450	350
			japan. Pflug	gleich- laufend	tangen- tial	radial u. tangen- tial	versch. Formen)))))
			amerik. Garten- pflug Erdloch- bohrer	gleich- laufend	axial	axial u. radial	1 Win- dung)))))

Anmerkung: *) nicht bekannt



Abb. 2: Eingängiger Schneckenpflug nach Boxler-Kühnle

zielt werden, während bei höheren Umlaufgeschwindigkeiten sich ein Bearbeitungserfolg zeigt, der einer Fräse sehr ähnlich ist. Auf diese Zusammenhänge wird weiter unten näher eingegangen.

Die erste Ausführung dieses Rotationswerkzeuges war an einem Schlepper angebaut und wurde von dessen Zapfwelle über ein Wechselgetriebe angetrieben (Abb. 2). Damit wurden Schneckendrehzahlen von 110, 200 und 350 U/min erreicht. Das Werkzeug selbst war eingängig ausgeführt, die zylindrische Schraubenfläche hatte einen Durchmesser von 700 mm. Die Schneidkante war angeschärft und konkav mit nach hinten gekrümmtem Rand ausgeführt, um das Abtrennen am Furchengrund zu übernehmen. Durch eine ungleiche Steigung — außen 500 mm, innen 750 mm — wurde vorn eine Rückwärtswölbung, hinten eine Vorwärtsneigung der Schraubenfläche erzielt. Durch diese Formgebung wird das Abtrennen und das Freiarbeiten begünstigt, der Schub erhöht und am Ende die Wendewirkung verstärkt.

Versuche mit diesem Gerät zeigten, daß schon bei Schneckendrehzahlen von 110 U/min eine sehr starke Schleudwirkung eintritt. Das ist auf eine Beschleunigung des Bodens bis auf Geschwindigkeiten von 3—4 m/sec zurückzuführen. Die abgeschnittenen Bodenteile werden durch die Fliehkraft herausgeschleudert und zerbrechen, so daß die Wirkung bei der Bodenbearbeitung der einer Fräse ähnlich ist. Eine Verminderung der Drehzahl war bei der vorliegenden Schraubenform nicht zweckmäßig, da die Bissenlänge bei einer Fahrgeschwindigkeit von 0,6 m/sec mit etwa 33 cm begrenzt war. Die Möglichkeit, die Fahrgeschwindigkeit zu senken und die Schneckendrehzahl entsprechend zu verringern, wurde wegen der dann sehr kleinen Flächenleistung nicht in Betracht gezogen. Eine Verminderung der Umfangsgeschwindigkeit durch Verkleinerung des Schneckendurchmessers ließ sich wegen der gegebenen Arbeitstiefe und -breite nicht durchführen. Da eine Herabsetzung der Drehzahl aber notwendig war, um eine mehr dem Pflug ähnliche Arbeit zu erhalten, wurde auf Grund dieser Erfahrungen eine mehrgängige Schnecke von den Erfindern entwickelt.

Mit diesem neuen Gerät wurden nicht nur die oben gestellten Bedingungen erfüllt, sondern es konnte auch mit einem gleichmäßigeren Verlauf des Drehmomentes gerechnet werden. Die Wahl fiel auf eine viergängige Schnecke, deren

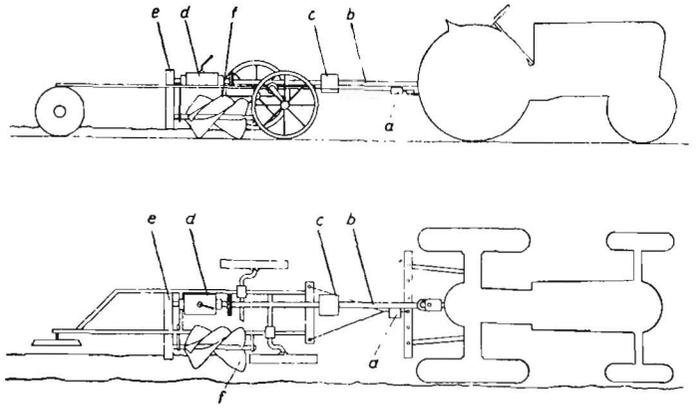


Abb. 3: Schematische Darstellung des Versuchsgerätes

- a) Zugkraftmesser
- b) Gelenkwelle
- c) Drehmomentenmeßgerät
- d) Wechselgetriebe
- e) Kettenantrieb
- f) 4 gängiges Werkzeug

Schraubenflächen eine mittlere Steigung von etwa 1,5 m aufweisen und bei einer Gesamtlänge von 0,6 m nicht ganz eine halbe Windung (140°) ergeben. Das Werkzeug hatte außerdem eine leichte Konizität nach rückwärts (Durchmesser vorn 694 mm, hinten 640 mm). Das Abtrennen und Wenden des Bodens war bei diesem neuen Gerät ebenso gut wie bei der eingängigen Schnecke, da die Schraubenflächen am Beginn der Schnecke nach hinten und am Ende nach vorn gebogen sind. Das Werkzeug wurde in ein Anhängergerät eingebaut. Es konnten sowohl die Antriebsleistung als auch die dabei zu erwartende Schubkraft der Schnecke gemessen werden.

Beschreibung des Versuchs-Schneckenpfluges

Die Ausführung des Versuchspluges ist in Abbildung 3 erläutert. Zur Führung des Pfluges und zur Aufnahme der zu erwartenden Seitenkräfte dient ein Stützrad. Das Drehmoment wird an der Schlepperzapfwelle abgenommen und über eine Gelenkwelle und ein Wechselgetriebe der Schnecke zugeführt. Mit dem Wechselgetriebe ließen sich Schneckendrehzahlen von etwa 60, 90 und 165 U/min erreichen. Der Antrieb der Schnecke konnte wegen der notwendigen Bodenfreiheit nur von hinten erfolgen. Zur Bestimmung der Leistungsaufnahme wurde das Antriebsdrehmoment und die Drehzahl elektrisch gemessen. Um die für die reine Bodenbearbeitung benötigte Leistung zu erhalten, ist die Leerlaufleistung, die sich aus dem Getriebewirkungsgrad, der Lagerreibung und der Ventilationsleistung der Schnecke zusammensetzt, bestimmt worden. Diese beträgt 0,29 und 0,4 PS bei den Drehzahlen von 59 und 92 U/min. Die Schubkraft des Rotationswerkzeuges wurde durch einen Zugkraftmesser, der zwischen Schlepper und angehängtem Prüfgerät eingebaut war, gemessen. Durch eine besondere Vorrichtung wurde erreicht, daß die auftretenden Seitenkräfte das Meßergebnis nicht verfälschen konnten. Fahrgeschwindigkeit, Arbeitstiefe und -breite wurden in herkömmlicher Weise ermittelt.

Das Versuchsfeld war vorher durch Bearbeitung und durch Walzen so hergerichtet worden, daß sich bei mehreren Mes-

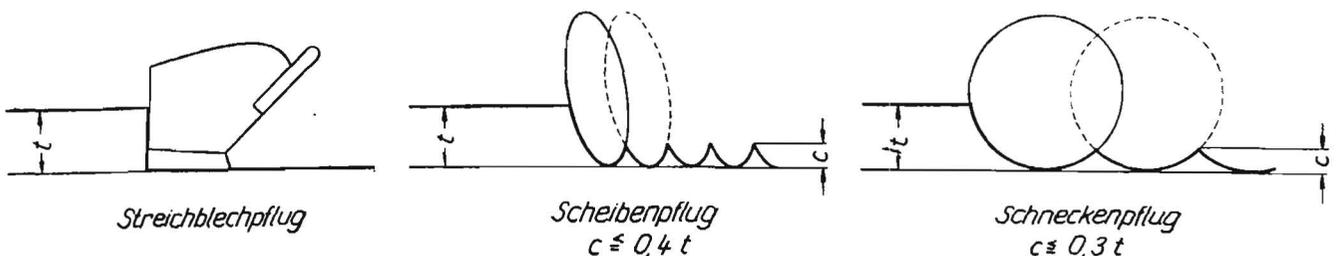


Abb. 4: Ausbildung der Furchensohle bei verschiedenen Bodenbearbeitungswerkzeugen

Tab. 1: Festgelegte Arbeitstiefen und -breiten bei den Untersuchungen

Arbeitstiefe cm	Arbeitsbreite cm					
	20	25	30	35	40	45
16						
22						
28						

sungen ein mittlerer spezifischer Bodenwiderstand von 90 kg/dm² ergab. Zur Beurteilung der Arbeitsgüte und der Wirkungsweise des Gerätes wurden die Versuche außerdem bei Grünlandumbruch und beim Unterpflügen von ausgestreutem Mist bei schwerem, nassem Boden durchgeführt. Infolge des Kreisquerschnittes des Werkzeuges sind Arbeitstiefe und -breite voneinander direkt abhängig. Die Verhältnisse an der Furchensohle sind im Vergleich zu anderen Pflügen in Abbildung 4 dargestellt. Die festgelegten Arbeitsbreiten und -tiefen sind aus Tabelle 1 zu entnehmen.

Schneckendrehzahl und Fahrgeschwindigkeit

Mit den Schneckendrehzahlen von etwa 60, 90 und 165 U/min und der Fahrgeschwindigkeit von 0,6 und 1,1 m/sec konnten, wie aus der Tabelle 2 ersichtlich ist, alle Bodenbearbeitungsarten erfaßt werden. Die Zusammenstellung zeigt, wie die Art der Bearbeitung von dem Verhältnis Fahrgeschwindigkeit zur Werkzeugdrehzahl, also von der durch die Steigung der Schraubenflächen bewirkten theoretischen Absolutgeschwindigkeit der abgetrennten Bodenteile nach rückwärts abhängt. Die theoretische Absolutgeschwindigkeit wird durch den Schlupf, der zwischen Schraubenfläche und Bodenteil entsteht, vermindert. Bei erhöhten Drehzahlen (n = 166 U/min) nimmt die auftretende Fliehkraft in radialer Richtung immer mehr Einfluß auf die Bodenbearbeitung. Diese Vorversuche zeigten deutlich, daß je nach Bodenzustand eine gute Pflugarbeit bei theoretischen Absolutgeschwindigkeiten der Scholle nach rückwärts von 0,7—1,1 m/sec erreicht wird. Mit höheren Absolutgeschwindigkeiten ist die Wirkung des Gerätes der einer Fräse ähnlich. Die weiteren Untersuchungen beschränkten sich daher nur auf die drei Betriebszustände, die aus Tabelle 3 zu entnehmen sind.

Tab. 3: Fahr- und Antriebsgeschwindigkeiten bei den Untersuchungen

Fahrgeschwindigkeit m/s	Schneckendrehzahl U/min	theor. Absolutgeschwindigkeit der Scholle nach rückwärts m/s	Bearbeitung
0,6	59	0,9	Pflügen bei verschiedenen Bodenzuständen
1,1	92	1,2	
0,6	92	1,7	Fräsen

Der Leistungsbedarf

In den Diagrammen über den Leistungsbedarf werden die Zusammenhänge gezeigt, welche sich in dem schweren, aber ziemlich gleichmäßigen Boden unter verschiedenen Arbeitsverhältnissen durch Änderung von Breite und Tiefe ergeben. In Abbildung 5 ist die Zunahme der Zapfwellenleistung über der Arbeitsbreite und den einzelnen Arbeitstiefen bei verschiedenen Betriebsverhältnissen aufgezeichnet. Die langsam wendende Bearbeitung bei einer theoretischen Absolutgeschwindigkeit von 0,9 m/sec (v = 0,6 m/s; n = 59 U/min) hat den kleinsten Leistungsbedarf. Die Werte für das Fräsen bei einer theoretischen Absolutgeschwindigkeit von 1,7 m/sec (v = 0,6 m/sec; n = 92 U/min) liegen je nach Arbeitstiefe um 0,5—1,5 PS höher. Den größten Leistungsbedarf hat natürlich die schnelle, wendende Bearbeitung bei einer theoretischen Absolutgeschwindigkeit von 1,2 m/sec (v = 1,1 m/s; n = 92 U/min). Diese liegt beinahe doppelt so hoch wie bei der langsam wendenden Bearbeitung mit einer theoretischen Absolutgeschwindigkeit von 0,9 m/sec. Aus den Diagrammen ist außerdem zu entnehmen, daß die Leistungszunahme nicht proportional mit der Arbeitstiefe, sondern ab 20 cm Tiefe in gleicher Weise wie bei anderen Bodenbearbeitungswerkzeugen schneller ansteigt.

Das Diagramm in Abbildung 6 gibt über den spezifischen Leistungsbedarf der Schnecke Aufschluß. Die niedrigsten Werte sind bei einer Tiefe von 22 cm zu verzeichnen. Der höhere spezifische Leistungsbedarf bei der Arbeitstiefe von 16 cm ist auf den sich stärker bemerkbar machenden Leerlaufleistungsbedarf zurückzuführen. Den geringsten spezifischen Leistungsbedarf von etwa 11 mkg/sec dm³ finden wir bei der schnell wendenden Bearbeitung. Etwas höher liegt dieser bei der langsamen Pflugarbeit. Der höchste Verbrauch tritt auf, wenn eine fräsenartige Arbeit vorliegt.

Tabelle 2: Arbeitsverhältnisse beim axial beaufschlagten Schneckenpflug

Fahrgeschwindigkeit m/sec	Schneckenumdrehungen		Zahl der Bissen je sec	Bissengröße (Länge) cm	Rückwärts- geschwindigkeit der Schnecke m/sec	Theoret. Absolut- geschwindigkeit der Scholle nach rückwärts m/sec	Bearbeitung
	U. min	U/sec					
0,6	166	2,76	11,1	5,4	4,1	3,5	Fräsen bei feuchtem Boden
1,1	166	2,76	11,1	9,9	4,1	3,0	
0,6	92	1,53	6,12	9,8	2,3	1,7	Fräsen bei trockenem Boden
1,1	92	1,53	6,12	18,0	2,3	1,2	Feuchter Boden, gute Wendung, für trockenem Boden zu schnell
0,6	59	0,98	3,93	15,3	1,47	0,9	Feuchter und trockener Boden, gute Wendung
1,1	59	0,98	3,93	28,0	1,47	0,4	Keine Wendung mehr, „Grubberwirkung“

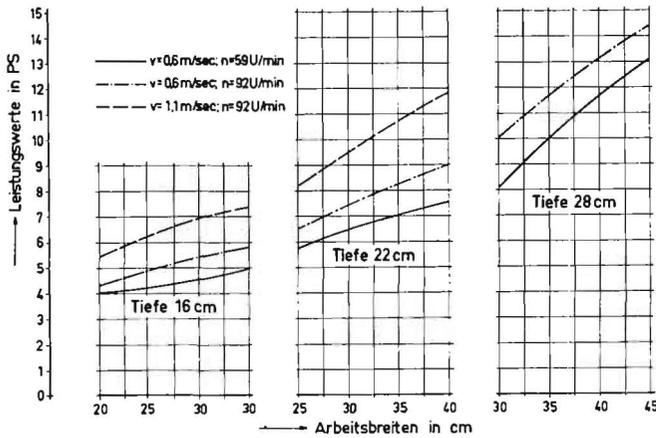


Abb. 5: Zunahme der Zapfwellenleistung über der Arbeitsbreite und den einzelnen Arbeitstiefen bei verschiedenen Betriebsverhältnissen und einem spezifischen Bodenwiderstand von 90 kg/dm²

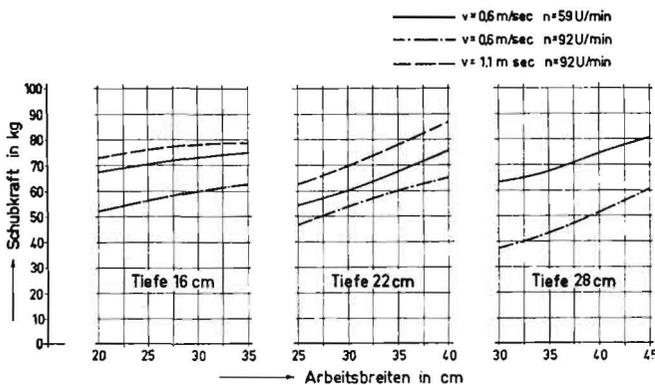


Abb. 6: Spezifischer Zapfwellenleistungsbedarf bei verschiedenen Arbeitsbreiten, Arbeitstiefen und Betriebsverhältnissen bei einem spezifischen Bodenwiderstand von 90 kg/dm²

Zum Vergleich wurden Leistungsmessungen unter verschiedenen anderen, in der Praxis vorkommenden Bodenverhältnissen vorgenommen, über welche die Tabelle 4 Auskunft gibt. Die Werte in Tabelle 4 liegen erwartungsgemäß unter denen, wie sie auf dem Versuchsfeld mit einem Bodenwiderstand von 90 kg/dm² gemessen wurden.

Tab. 4: Zapfwellenleistungen bei einer Arbeitstiefe von 22 cm und einer Arbeitsbreite von 30 cm, verschiedenen Betriebsverhältnissen und Bodenzuständen

	Arbeits-		Geschwindigkeit		Leistungsbedarf PS
	Tiefe cm	Breite cm	Fahr- geschw. m/s	Schnecken- drehzahl U/min	
in normalem Ackerboden (4 Monate vorher gepflügt) trocken	22	30	0,6	59	5,0
	22	30	0,6	92	6,0
	22	30	1,1	92	7,3
bei Grünlandumbruch trocken	22	30	0,6	59	5,4
	22	30	0,6	92	6,3
	22	30	1,1	92	7,7
in normalem Ackerboden naß	22	30	0,6	59	5,6
	22	30	0,6	92	6,6
	22	30	1,1	92	8,0

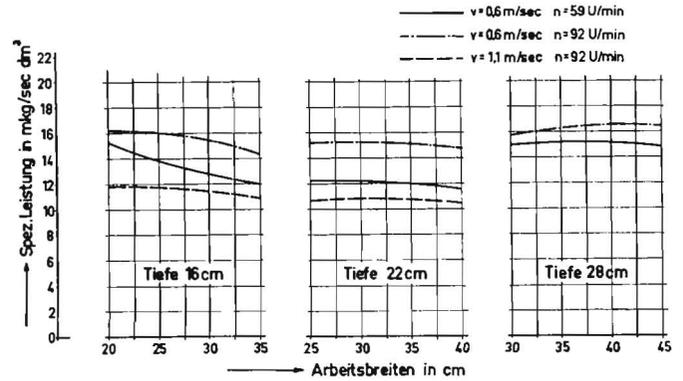


Abb. 7: Schubkräfte bei verschiedenen Arbeitstiefen, -breiten, Betriebsverhältnissen und einem spezifischen Bodenwiderstand von 90 kg/dm²

Bei allen Versuchen war eine Schubkraft vorhanden. In Abbildung 7 ist die Schubkraft über der Arbeitsbreite und den einzelnen Arbeitstiefen bei verschiedenen Betriebsverhältnissen aufgetragen. Ihre Größe ist, wie aus den Versuchen und theoretischen Betrachtungen ersichtlich, vom spezifischen Bodenwiderstand, von der Querschnittsfläche und von der Bissengröße abhängig. Die verhältnismäßig kleine Schubkraft bei größerer Arbeitstiefe kann auf das Auftreten sehr starker Seitenkräfte zurückgeführt werden. Es ist jedoch deutlich zu erkennen, daß die Schubkraft mit der Arbeitsbreite und der Bisslänge ansteigt. Die Aufstellung in Tabelle 5 veranschaulicht den Zusammenhang zwischen Schubkraft und Bisslänge, bei einer Arbeitstiefe von 16 cm und einer Arbeitsbreite von 25 cm.

Die Qualität der Bodenbearbeitung

Die Abbildungen 8, 9 und 10 zeigen die Art und Güte der Bearbeitung bei verschiedenen Betriebsverhältnissen. Abbildung 8 gilt für eine Fahrgeschwindigkeit von 0,6 m/sec und eine Schneckendrehzahl von 59 U/min bei feuchtem Boden. Diese Arbeit ist feinscholliger als bei einem Streichblechpflug, da anstatt der langen Balken hier die einzelnen Schollen abgeschnitten und um 90° zur Fahrtrichtung gewendet werden. Bei einer Fahrgeschwindigkeit von 1,1 m/sec und einer Werkzeughdrehzahl von 92 U/min erhalten wir, wie aus Abbildung 9 ersichtlich ist, keine ideale Pflugarbeit mehr, da die einzelnen Bodenstücke durch die große Fliehkraft herausgeschleudert werden und eine vollständige, gleichmäßige Wendung nicht mehr gegeben ist. Eine fräsenartige Arbeit, wie sie in Abbildung 10 auf trockenem Boden zu sehen ist, erhält man bei einer Fahrgeschwindigkeit von 0,6 m/sec und bei einer Werkzeughdrehzahl von 92 U/min. Dabei müssen jedoch die herausgeschleuderten Bodenteile durch eine Blechhaube aufgefangen werden.

Weitere Versuche haben gezeigt, daß die Geschwindigkeiten bei nassem und schwerem Boden etwas heraufgesetzt werden müßten, um eine gleichmäßige Arbeitsgüte zu erhalten. Bei Grünlandumbruch und Unterpflügen von Mist waren gleich gute Ergebnisse zu verzeichnen.

Während der Versuche wurden einige Mängel festgestellt, wie das keilförmige Festsetzen von Erde zwischen den Schneckenhängen bei sehr nassem Boden, Wickeln von Gras um die Schneckenwelle bei Grünlandumbruch, das Mitnehmen und Zurückschaufeln von Bodenteilen in die ausgeräumte Furche bei niederen Arbeitsgeschwindigkeiten. Diese Mängel könnten bei einer Neukonstruktion des Gerätes berücksichtigt und voraussichtlich eingeschränkt werden.

Zusammenfassung

Mit dem beschriebenen Schneckenpflug ist es möglich, verschiedene Arten der Bodenbearbeitung von der pflugartig wendenden bis zur fräsenartig feine krümelnden durchzuführen. Beim Pflügen liegt die theoretische Absolutgeschwindigkeit nach rückwärts zwischen 0,7 und 1,1 m/sec, beim Fräsen ist sie größer als 1,7 m/sec. Ferner zeigten die Untersuchungen,



Abb. 8: Erzielte Pflugarbeit bei einer Fahrgeschwindigkeit von 0,6 m/sec und einer Schneckendrehzahl von 59 U/min (spez. Bodenwiderstand 90 kg/dm²)



Abb. 9: Bodenbearbeitungsart bei einer Fahrgeschwindigkeit von 1,1 m/sec und einer Schneckendrehzahl von 92 U/min (spez. Bodenwiderstand 90 kg/dm²)

Tab. 5: Schubkraft in Abhängigkeit der Bissenlänge bei konstanter Arbeitstiefe und -breite (spez. Bodenwiderstand 90 kg/dm²)

Fahrgeschwindigkeit m/sec	Schnecken- drehzahl U/min	Vorschub- kraft kg	Bissen- länge cm	Bearbeitung
1,1	92	75	19,3	pflügen
0,6	59	70	15,3	pflügen
0,6	92	55	9,8	fräsen

daß die Antriebsleistung der Schnecke unter gleichen Verhältnissen nur unwesentlich über der Zugleistung eines herkömmlichen Pfluges liegt. Das Gerät erzeugt einen Vorschub. Das bedeutet, daß man mit kleineren Schleppergeräten auskommen kann. Ein endgültiges Urteil kann auf Grund dieser Untersuchungen nicht ausgesprochen werden. Die Versuche sind inzwischen an anderer Stelle fortgesetzt worden.



Abb. 10: Erzielte Fräsarbeit bei einer Fahrgeschwindigkeit von 0,6 m/sec und einer Schneckendrehzahl von 92 U/min (spez. Bodenwiderstand 90 kg/dm²)

Résumé :

Prof. Dr.-Ing. W. E. Fischer-Schlemm † und Dipl.-Ing. E. Moser :

„Untersuchungen an einem axial beaufschlagten, drehend angetriebenen Schneckenpflug.“

Den Bemühungen, den gezogenen Pflugkörper durch einen drehend angetriebenen zu ersetzen, liegt der Wunsch zugrunde, unvermeidliche Kraftübertragungsverluste durch die Schlepperreifen einzusparen. Im Rahmen dieser Bestrebungen haben die Verfasser mit einem drehend angetriebenen Schneckenpflug Versuche durchgeführt. Mit diesem Pflug ist es möglich, den Boden von der pflugartig wendenden Art bis zur fräsartig fein krümelnden Art zu bearbeiten. Entscheidend für die Art der Bearbeitung ist die theoretische Absolutgeschwindigkeit nach rückwärts, die beim Pflügen zwischen 0,7 und 1,1 m/sec liegt, beim Fräsen größer als 1,7 m/sec ist. Die Antriebsleistung der Schnecke liegt nur unwesentlich über der Zugleistung des gebräuchlichen Pfluges. Durch den Vorschub des Gerätes besteht die Möglichkeit zum Einsatz geringerer Schleppergewichte.

Prof. Dr. Ing. W. E. Fischer-Schlemm † and Dipl. Ing. E. Moser :

“Investigations on an axially-cutting, rotating Worm Disc Plough.”

The desire to avoid transmission losses due to the effect of the tractor tyres is the underlying cause for the many attempts that have been made to replace the normal type of plough by a rotary type. The authors have, therefore, carried out a series of investigations with a rotating worm disc plough. The utilisation of this type of plough enables the soil to be worked from the ordinary shearing and turning right through to the finely crumbled soil resulting from the use of a cultivator. The decisive factor underlying this method is the absolute theoretical speed in reverse, which, for ploughing operations, lies between 0.7 and 1.1 metres per second. With cultivators this value exceeds 1.7 metres per second. The power at the worm is very little greater than the tractive effort required for working with the standard type of plough in common use. There is also the possibility that lighter tractors may be utilised as the motive power for this type of plough.

Prof.-Dr.-Ing. W. E. Fischer-Schlemm † et Dipl.-Ing. E. Moser :

«Recherches sur une charrue à vis sans fin rotative, à action axiale.»

Les efforts déployés en vue de remplacer le corps de charrue traîné par un corps rotatif ont pour but de réduire les pertes de puissance inévitables par les roues du tracteur. Dans le cadre de ces objectifs, les auteurs ont effectué des essais avec une charrue à vis sans fin rotative qui permet de réaliser aussi bien le retournement de la terre que l'émiettement très fin comme il est obtenu par une fraise. La vitesse théorique absolue vers l'arrière est déterminante pour le genre de travail effectué. Elle est de 0,7 à 1,1 m/sec. pour le labour et supérieure à 1,7 m/sec. pour le fraisage. La puissance absorbée par l'entraînement de la vis sans fin n'est supérieure qu'à peu à la puissance absorbée par la traction de la charrue ordinaire. L'avance propre de l'outil permet d'utiliser des tracteurs moins puissants.

Ing. Dr. W. E. Fischer-Schlemm, catedrático † e Ing. dipl. E. Moser :

«Investigaciones en un arado de tornillo sin fin con desviación axial y con impulsión giratoria.»

Los trabajos emprendidos para sustituir el arado remolcado por otro de impulsión giratoria se deben al deseo de reducir las pérdidas en la transmisión de la energía, debidas a los bandajes del tractor. Con este fin los autores han efectuado ensayos con un arado helicoidal de impulsión giratoria. Este arado permite labrar la tierra en la forma acostumbrada en un arado de vertedera, como también en forma de una fresa, desmigajando la tierra. De la clase de trabajo decidirá la velocidad teórica absoluta hacia atrás que en el arado se encuentra entre 0,7 y 1,1 m/seg. siendo mayor de 1,7 m/seg. en el fresado. La potencia de impulsión del tornillo sin fin pasa muy poco de la de tracción para un arado corriente. El avance del dispositivo permite el empleo de tractores de menos peso.