

Arbeitswirtschaftliche Überlegungen zu einigen landtechnischen Fragen

Von Dr. A. BAIL, Institut für landw. Betriebs- und Arbeitslehre an der Martin-Luther-Universität, Halle

DK 63.62: 658.565

Wir bringen die nachstehenden Ausführungen gern zum Abdruck, ohne uns mit ihrem Inhalt vollständig zu identifizieren. Wenn in dem Aufsatz Gedanken wiedergegeben sind, die sich im Augenblick nicht verwirklichen lassen, so können sie unseren Agrarwissenschaftlern und Technikern doch sicherlich willkommene Anregungen bieten und sie veranlassen, zu diesem Aufsatz Stellung zu nehmen; wir werden Zuschriften, sofern sie von besonderem Interesse sind, gern veröffentlichen.
Die Redaktion

Vorbedingungen der Technisierung

Der Fünfjahrplan verlangt von der Landwirtschaft, daß sie ihre Hektarerträge – die *Bodenproduktivität* – um durchschnittlich 25% erhöhe, ohne dafür mehr Arbeitsstunden aufzuwenden. Sie muß also auch ihre *Arbeitsproduktivität* steigern. Wie dies am wirksamsten geschehen könnte, hat sich der Arbeitswirtschaftler vordringlich zu überlegen. Er fordert deshalb auch eine durchgreifende Technisierung der Landarbeit, muß aber dem Ingenieur vorweg zweierlei sagen, damit dessen Bemühungen tatsächlich zum errechneten Nutzeffekt führen:

1. Jede Verstärkung der Arbeit allein – wie sie z. B. durch die Einführung von maschineller Fremdkraft entsteht – vermag in der Landwirtschaft keinen gesetz- oder regelmäßig im gleichen Maße (etwa im Sinne linearer Proportionalität) zunehmenden Mehrertrag zu bringen, wie das unter normalen Bedingungen (Rohstoffversorgung, Absatzgarantie usw.) in der Industrie der Fall ist.

2. Wenn es gelingt, das eine oder andere Arbeitsverfahren wirksam, nachhaltig und auch so zu technisieren, daß der gleiche Erfolg mit geringerem Zeitaufwand zustande kommt, so muß damit die Arbeitsproduktivität – als in Getreidewerten meßbarer Ertragszuwachs – keineswegs fühlbar angestiegen sein.

Einen nicht weniger bedeutsamen dritten Gesichtspunkt dürfen wir heute vernachlässigen: Das Kostenproblem, also die Frage nach dem günstigsten Verhältnis dessen, was der technisierte Arbeitsaufwand kostet, zu dem, was der damit produzierte Mehrertrag wert ist. Denn die hochentwickelte Volkswirtschaftsplanung plant den Kostenanteil, d. h. sie lenkt die teuren Produktionsmittel dorthin, wo sie am besten ausgenutzt werden. Es darf also keinen Schlepper mehr geben, der nur 400 Stunden im Jahre pflügt, die übrige Zeit unbenutzt im Schuppen steht, und die in ihm steckende gesellschaftliche Arbeit dergestalt höchst unproduktiv verwertet wird. In der Landwirtschaft sind weiterhin sehr viel *verschiedene* Arbeitsgänge zu technisieren, die außerdem oft nur *kurze Zeit* dauern; dabei lohnt ein hoher technischer Aufwand oft nicht, womit wir allerdings nicht sagen wollen, daß man nicht auch für solche Arbeiten nach brauchbaren technischen Lösungen zu suchen brauchte!

Daß unser erster Gesichtspunkt so oft alle Erwartungen enttäuscht, liegt an dem in der Landwirtschaft immanenten Zusammenwirken von Boden, Klima, Witterung, Betriebsmitteln und Arbeit, das der Mensch noch nicht sicher genug beherrscht. Was geschehen kann, und was dem Techniker dabei zu tun bleibt, den ertragsmindernden Einfluß der sogenannten „natürlichen“ Wirtschaftsbedingungen mehr und mehr auszuschalten, können wir hier nicht erörtern, weil wir uns auf naheliegende Aufgaben der unmittelbaren Gegenwart beschränken wollen. Den zweiten Gesichtspunkt erklärt der naturbedingte *Arbeitsablauf* im landwirtschaftlichen Betriebe, also im wesentlichen die Tatsache, daß er sich als mehr oder weniger gut organisierter Wechsel zwischen Arbeitstälern und Arbeitsspitzen darstellt. Da es nun aus volkswirtschaftlichen Gründen nicht möglich ist, den Arbeitskräftebesatz diesen Tälern und Spitzen anzupassen, es im ganzen gesehen vielmehr üblich und auch erwünscht ist, so viel menschliche Arbeitskräfte ständig zu beschäftigen, daß man die Spitzen mit ihnen einigermaßen bewältigen kann, wird auch die vollkommene Technisierung der Arbeitstäler kaum zu einer wesentlichen Steigerung der Arbeitsproduktivität führen. Es nützt also z. B. dem intensiven Hackfrucht-Getreidebaubetrieb nicht viel, wenn er vom Zapfwellenbinder zum Mähreschler übergeht, weil seine Arbeitsmacht zur

Zeit der Getreideernte schlagkräftig genug ist, um sie bequem zu bewältigen. Der an der industriellen Betriebswirtschaft geschulte Techniker sollte sich also in diesem Zusammenhang einmal überlegen, was geschehen könnte, die unvermeidlichen Arbeitstäler in der Landwirtschaft mit produktiver Arbeit auszufüllen. Vielleicht findet er eine Möglichkeit, wie man einfache landwirtschaftliche Erzeugnisse zu wertvolleren billig veredeln könnte. Der jeweilige Leistungsgrad dürfte dabei zunächst vergleichsweise niedrig sein, denn die erforderlichen Arbeitskräfte stehen ja ohnehin zur Verfügung.

Man wird uns entgegenhalten, daß nicht völlig zuträfe, was wir hier sagen, denn für die MAS sei die Getreideernte beispielsweise durchaus keine leicht und schnell zu bewältigende Arbeitsaufgabe; mehr und bessere Schlepper, Zapfwellenbinder, Mähreschler usw. müßten doch ihre Arbeitskapazität fühlbar steigern. Das ist zwar richtig, verstärkt aber andererseits nur deutlich, was wir oben ausführten: Welche produktive Arbeit leistet sie mit ihrem dergestalt vergrößerten Apparat während der aufwändigen Hackfruchtpflege oder auch während der Arbeitstäler der Landwirtschaft, wo es für die ständigen Arbeitskräfte und Betriebsmittel der bäuerlichen Wirtschaften schon kaum eine produktive Arbeit gibt? *Wir fordern also erstens einen nachhaltigen Arbeitsausgleich im Jahreslauf und verlangen zunächst, die Arbeitstäler möglichst produktiv auszufüllen¹⁾.*

Der zweite Schluß, den wir für den Techniker zu ziehen haben, besagt mithin spiegelbildlich, daß es ungleich wirksamer ist, als es auf den ersten Blick hin scheint, die aufwändigen *Arbeitspitzen* durch Technisierung abzubauen, selbst wenn er dabei plötzlich vor ungewohnten Problemen steht. Denn jede dort gesparte Arbeitskraft wird *endgültig* freigesetzt, die Arbeitsproduktivität steigt entsprechend und sogleich.

Für den Arbeitswirtschaftler gibt es theoretisch im wesentlichen zwei Möglichkeiten, dasselbe Ziel zu erreichen: Entweder bringt der gleich hohe Arbeitsaufwand (Zeit und Kraft!) nach entsprechender Umstellung (Rationalisierung) einen quantitativ oder qualitativ höheren Ertrag, oder der gleiche Ertrag wird mit weniger Aufwand erzielt. In Wirklichkeit hat er es nicht ganz so einfach: Er muß einerseits das richtige Verhältnis der Arbeitsmittel (bei dem gegebenen Stand der technischen Ausrüstung) zu den beschäftigten Arbeitskräften finden und diese optimale Arbeitsorganisation andererseits mit der höchstmöglichen Erzeugungsleistung in Einklang bringen.

Wo hat die Technisierung anzusetzen?

Wo liegen also die Schwerpunkte im jährlichen Arbeitsablauf, die der Techniker am wirksamsten angehen sollte? Wenn wir von den derzeitigen agrarwirtschaftlichen Verhältnissen der DDR sowie der angestrebten und notwendigen Intensität unserer Betriebe ausgehen und von einigen Sonderfällen absehen, die hier zu weit führen würden, bleiben folgende Arbeitsgebiete mit dem *Ziele der Arbeitserleichterung, -beschleunigung und -ersparnis* vordringlich zu technisieren:

1. *Die Innenwirtschaft*: Ihre heute noch recht unvollkommenen Verfahren erfordern mindestens 60% der insgesamt aufgewendeten Arbeitszeit. Ihre Rationalisierung (besonders der gesamten Stallmistbearbeitung) wäre auch deswegen sehr effektiv, weil

¹⁾ Die Landwirtschaft hilft sich selbst damit, daß sie ihre Nutzviehhaltung ausdehnt, die immer gleichviel Arbeit verlangt; aber das geht nur bis zu einer gewissen Grenze und stellt obendrein die schwierigste landtechnische Aufgabe, gerade die damit verbundenen schweren Arbeiten zu erleichtern und zu beschleunigen. Das trifft besonders auf kleine Herden zu, denn je weniger Tiere gehalten werden, um so höher ist der durch Leerlauf u. ä. bedingte relative Arbeitsaufwand je Tier!

sie ihren hohen Arbeitsanteil in relativ gleichmäßiger Verteilung über das ganze Jahr hin beansprucht, vergleichsweise „schwere“ und unangenehme (Sonntags-) Arbeit verlangt und insofern *am ehesten Arbeitskräfte freizusetzen* geeignet ist. Dadurch würde gleichzeitig die Frauenarbeit technisiert und das landtechnische Gleichgewicht zwischen Innen- und Außenwirtschaft hergestellt!

2. *Die Hackfruchtpflege*: Sie ist heute noch nicht ohne erheblichen Handarbeitsaufwand zu schaffen (z. B. 230 Std/ha bei Zuckerrüben), der sich für Feldgemüse leicht auf das Doppelte erhöht. Da die Anbaufläche stets konstant bleiben wird bzw. den steigenden Bedürfnissen der werktätigen Bevölkerung angepaßt werden muß, werden die Gemüseanbauer bzw. die planenden Stellen den Edelgemüseanbau immer mehr in den Vordergrund rücken, womit gleichzeitig eine Verlagerung der Arbeitsspitzen erreicht wird.

3. *Die Hackfruchternte*: Auch sie erfordert selbst bei Rüben und Kartoffeln noch immer zu viel Hand- und Zugkräftarbeit, vom Feldgemüse ganz zu schweigen.

4. *Transporte einschließlich Be- und Entladen*: Mit einem Anteil der Transportarbeiten von etwa 25% am Gesamthand- und von 40% am -zugarbeitsaufwand ist „die Landwirtschaft ein Transportgewerbe wider Willen“, auch sind die Transportarbeiten nicht eigentlich produktiv; ganz abgesehen vom fast unvermeidlichen Leerlauf werden dabei meist weder die menschliche Arbeitskraft noch die verwendeten Transportmittel rationell genutzt.

Recht wirksam vermag die Technisierung auch die *Qualität der geleisteten Arbeit* und dadurch mittelbar auch ihre Produktivität zu steigern:

5. *Heu- und Grünfütterernte*: Die Trocknung auf Reutern befriedigt zwar qualitativ, erfordert aber viel Handarbeit, bei der Bodentrocknung gehen zuviel Nährwerte verloren, Rübenblatt verschmutzt leicht usw.

Aus der Fülle von Möglichkeiten wollen wir nur ein Beispiel für die Hackfruchtpflege herausgreifen, das allen Besuchern der Leipziger Messe nahelegen wird: In der sowjetischen Ausstellungshalle war eine (Drill-) Dibbelmaschine für Aussaat im Kreuzverband zu sehen, auf deren technische Einheiten wir hier nicht einzugehen brauchen. Was liegt nun näher, als alle Rüben, Gurken u. ä. Früchte so zu drillen (bzw. zu dibbeln), daß man mit jeder Handhacke nicht mehr 20, sondern nur noch 10% des Bodens zu bearbeiten hat, das übrige macht die nun kreuz und quer arbeitende Hackmaschine. Wir wagen sogar zu behaupten, daß dieses Verfahren bei Inanspruchnahme einer Maschinenhacke (5 Std/ha) eine Handhacke, also etwa 45 Std/ha ersetzen würde. Das zweitemal Handhacken dürfte auch um wenigstens 30% schneller gehen, so daß sich insgesamt eine Arbeitersparnis von etwa 60 Std/ha gerade zu einer Zeit ergäbe, wo Hackfrucht- und Gemüsepflege sowie Heuernte heute eine empfindliche Arbeitsspitze bilden. Damit wäre am Ende auch erst annähernd erreicht, was uns für die Kartoffelpflüge in gut geleiteten Betrieben ohnehin selbstverständlich erscheint, nämlich alle Pflegearbeiten ohne Handgeräte nur noch maschinell durchzuführen.

Ebenso vielseitig wie unsere deutschen landwirtschaftlichen Betriebe organisiert sind, ist es auch die Arbeitswirtschaft. Deshalb braucht sie nicht kompliziert zu sein! Und dazu hat sie zunächst die Hilfe des Technikers auf den eben kurz gekennzeichneten Gebieten nötig, bei denen wir es bewenden lassen wollen, um ihm noch einen anderen „entkomplizierenden“ Gedanken nahezubringen:

Die Maschinenkette

Unsere landwirtschaftlichen Arbeitsverfahren, die das behandelte Objekt in sinngemäß aufeinanderfolgenden, in sich abgeschlossenen Teilarbeiten so lange bearbeiten, bis es selbst in einen neuen Zustand oder seine Teile in eine neue Ordnung zueinander gekommen sind, erfordern für jede dieser Teilarbeiten fast durchweg andersartige technische Hilfsmittel mit neuen Konstruktionselementen, wenn das ganze Verfahren arbeitsproduktiv ablaufen soll. Wir fordern deshalb die „*Maschinenkette*“, jene aufeinander abgestimmte Folge von Maschinen, die ein ganzes Arbeitsverfahren so wirkungsvoll techni-

sieren, daß es im Idealfall mit „Ein-Mann-Bedienung“ abläuft. Dabei kommt es vielfach noch nicht einmal darauf an – und das macht es dem Techniker leichter –, daß dieser „eine Mann“ alles unmittelbar nacheinander erledigt, z. B. bei der „Mistkette“ oder der „Grünfütter-Heukette“, sondern nur darauf, daß er es erstens u. U. *allein* schaffen kann, und zweitens jede Maschine die Arbeitsobjekte so verändert, ablegt, behandelt usw., daß sie ohne weitere Handarbeit von der folgenden aufgenommen und weiterbearbeitet werden können. Je weniger die einzelnen Aggregate zwischendurch bedient werden müssen, wie z. B. beim Mähdrescher, um so besser ist es. Es kommt also am Ende vor allem darauf an, daß der fortschrittliche Techniker heute auch die Probleme angreift und einer befriedigenden Lösung zuführt, die maschinenbautechnisch nicht so leicht zu bewältigen sind wie das Pumpen, Dreschen, Drehen, Pressen, Binden usw. Wer nun die Stallarbeit mechanisieren will, sollte mithin nicht beim Viehputzen beginnen, dafür werden im groben Durchschnitt nicht mehr als zwei Minuten pro Tier aufgewandt, sondern sich die schweren Transportarbeiten vornehmen! Wo es möglich und angebracht ist, werden neuartige Arbeitsverfahren durch ihre radikale Abkehr vom Althergebrachten erleichtern, was ohnedies zu technisieren schwierig ist, wie z. B. die Rübenerte auf ihrer heutigen Stufe durch das „Pommritzen“.

Ausnutzung der Fremdkraft

Damit sind wir allmählich zu dem Punkt gelangt, wo der Arbeitswirtschaftler den Techniker verwundert zu fragen und gelegentlich Forderungen zu stellen beginnt, die sich offenbar nur schwer erfüllen lassen: Wenn die Landwirtschaft schon teure Fremdkraft einführt, verlangt sie auch, daß sie sich unter allen Umständen optimal nutzen lasse, d. h. daß sie ohne schädliche Überlastung immer so viel herbeige, daß ihre ungenutzte Leistungsreserve weder als totes Gewicht unnötig mit herumgeschleppt werden müsse, noch als zusätzlicher Zeitaufwand, weil man dann eben ein paarmal mehr herumfahren muß, erscheine. Warum wird der Schlepper meist nur beim Pflügen voll ausgelastet und nicht auch bei allen anderen Arbeiten? Wir haben das Gefühl, als bilde er eben noch nicht *die* Maschineneinheit mit seinen Arbeitsgeräten, die jede richtig berechnete Milchzentrifuge mit ihrem Elektromotor verkörpert. Wir kennen die großen Schwierigkeiten, die eben der notwendige Wechsel seiner Geräte mit sich bringt, und doch gibt es offenbar Möglichkeiten: Die zwischen den Achsen angeordneten Bodenbearbeitungswerkzeuge, die aufgesattelten Lasten, der durch die Zapfwelle getriebene Scheibenpflug, auch das Ladegerät usw. Es zeigt sich jedenfalls, daß solche Lösungen immer arbeits-technische und -wirtschaftliche Vorteile mit sich bringen.

Außer von diesen konstruktiven Aufgaben hier, die sich beliebig erweitern lassen – z. B. auch auf die Frage nach dem optimalen Schleppergewicht je PS: Mit 60 kg/PS liegen die deutschen Konstruktionen sicher noch zu hoch –, bewegt uns das Problem, wie man die Schlepperkraft möglichst vorteilhaft ausnutzen könne, und zwar von seinem „Betriebe“ aus. Geschwindigkeit und Zugkraft müßten in den üblichen Grenzen des praktischen landwirtschaftlichen Gebrauchs dauernd so aufeinander abgestimmt werden können, daß der Schlepper immer seine optimale Leistung hergibt. Um uns nicht in technische Einzelheiten (Radschlupf, Reifenprofile, Belastung der Antriebsachse, Schnittwiderstand u. ä. m.) zu verlieren, wollen wir im folgenden die optimale Schlepperleistung seiner optimalen Effektivleistung gleichsetzen.

Wenn heute mit dem „Schnellpflügen“ so großartige Ergebnisse erzielt werden, so beweist das auch nur, daß die Schlepper in den niedrigen Gängen bisher nicht voll ausgelastet waren. Nach *v. Nitzsch* (2) und neueren Versuchsergebnissen darf man vorerst annehmen, daß das Schnellpflügen die gleiche Arbeitsqualität wie das Pflügen im üblichen Tempo zeitigt – gilt dies aber analog für den Schlepper und sein Gerät, die jetzt z. B. 50% mehr Umgänge zu machen haben? Ist nicht auch das Auto nach 30000 km mehr „abgenutzt“ als das nach 20000? Nun kommt es hier sicher erst in zweiter Linie auf diesen Gesichtspunkt an, aber wir wollen ja auch „nicht nur schnell, sondern wirtschaftlich“ pflügen (vgl. „Tägliche Rundschau“ Nr. 73

(1796) vom 29. 3. 51, S. 6)! Und das heißt eben, das erwartete Arbeitsergebnis in einer bestimmten Zeit unter zwar schonender, aber optimaler Ausnutzung der Arbeitsmittel erreichen; *erst dann ist nämlich auch der angestrebte günstigste Leistungsgrad jeder Arbeitskraft gewährleistet und damit von der Arbeitstechnik her das Äußerste geschehen, um zu einer guten Arbeitsproduktivität zu kommen.*

In diesem Sinne scheint es uns notwendig, den Grundgedanken des Schnellpflügens jetzt auf alle Schlepperarbeiten zu erweitern und grundsätzlich zu fordern, *man solle alle Schlepper stets so betreiben, daß sie bei der der jeweiligen Arbeit angemessenen Geschwindigkeit immer das ihre Dauerleistung gewährleistende günstigste Maß an Kraft abgeben*¹⁾. Techniker und Arbeitswirtschaftler müssen die theoretischen Grundlagen dazu gemeinsam erarbeiten, der Techniker sollte darauf die vorteilhafteste Einheit „Arbeitswerkzeug-Schlepper“ schaffen, der Arbeitswirtschaftler nach Verfahren suchen, die solche Konstruktionen und ihren zweckmäßigen Einsatz ermöglichen, Bauern und Traktoristen hätten dann die Schlepper so zu betreiben, daß ihre Kapazität stets voll ausgelastet ist.

Diesen Schritt zum immer voll ausgelasteten Schlepper müssen wir alle notwendig gehen. Er folgt ganz zwangsläufig aus der „Geschichte“ des Schleppeinsatzes in der Landwirtschaft: Zunächst als Spezialmaschine *bei der Arbeit* gut ausgenutzt, tierische Zugkräfte beim Pflügen ersetzend, später als beginnende Transportmaschine auch die leichten Ackerarbeiten übernehmend, wobei seine Zugkraft keineswegs mehr ausgelastet war, entwickelt er sich jetzt zur Universalmaschine, der die volle Ausnutzung noch abgeht. Das liegt daran, daß der Schlepper auf seiner heutigen Stufe immer noch als „Spitzenbrecher“ mit der Aufgabe wirkt, möglichst viel Hand- in Zugarbeit umzuwandeln. Allgemein läßt sich sagen, daß die Schlepper stets um so weniger ausgelastet sind, je empfindlicher die jeweilige Arbeitsmaschine wird. Das von der Technik erreichbare Ziel kann also nur die bei *allen* Arbeiten durch Zug-, Dreh- und Hubkraft ihr Optimum leistende Universalkraftmaschine sein. Ob dies nun durch das stufenlos schaltbare Getriebe, vielseitig verstell- und kombinierbare Arbeitsgeräte oder andere Lösungen betriebsstoff- und kraftwirtschaftlich zu erreichen ist, mag dahingestellt bleiben. Arbeitstechnisch wäre wohl das erstere am vorteilhaftesten. Der Ton liegt aber auch auf dem „Universal“, d. h. diese Maschinen müssen sich erstens in allen Größen und Stärken wirtschaftlich und technisch vielseitig einsetzen lassen und dadurch zweitens dazu führen, daß der Erfolg je Arbeitsstunde, bezogen auf Schlepperfahrer und Maschine, das im Rahmen der natürlichen Erzeugungsbedingungen mögliche Höchstmaß erreicht.

Damit wir hier nicht in dem Sinne falsch verstanden werden, als wollten wir dem Techniker zuweisen, was der Arbeitswirtschaftler nicht fertigbringt, müssen wir kurz auf zwei an sich ziemlich selbstverständliche Zusammenhänge hinweisen, die außerdem den Gang der Entwicklung, wie wir sie sehen, kennzeichnen mögen:

1. Es kann zunächst noch nicht Aufgabe der Landmaschinentechnik sein, Schlepper und Geräte konstruktiv fest zu kombinieren, damit ihre optimale Auslastung etwa durch einfaches Schalten stets gewährleistet ist. Bauer und Traktorist müssen überall und jederzeit entscheiden können, ob beispielsweise noch eine Krümelegge beim Pflügen oder ein Schälplflug an den Zapfwellenbinder anzuhängen ist. In jedem Falle muß aber die gleiche optimale Leistung vom Schlepper abgegeben werden: Entweder muß also die Krümelegge dieselbe Zugkraft wie ein weiterer Pflugkörper erfordern oder der Übergang in eine höhere Geschwindigkeit an Zugkraft kompensieren, was freigesetzt ist, wenn die Krümelegge wegbleibt. Ganz allgemein heißt das also: Alle notwendigen Kombinationen von verschiedenen Geräten müssen nicht nur technisch möglich, sondern in der Praxis auch so anschaulich zu bewerkstelligen sein, daß in *jeder* die Optimalleistung des Schleppers steckt. Wenn diese für den Konstrukteur sicher schwierige Aufgabe die sich immer deutlicher abzeichnende Entwicklung von Kombinationsmaschinen und -geräten

in praktisch brauchbaren Grenzen vorantreibt, können wir das arbeitstechnisch nur begrüßen.

Hier scheint wieder eine „geschichtliche“ Überlegung von Nutzen: Der Schlepper hat sich, auch in seiner technischen Gestalt, aus dem Zugtier heraus als „Trecker“ entwickelt, seine Arbeitsgeräte wurden dementsprechend „angehängt“ wie beim Pferd. Nun kann man aber das Pferd (ebenso wie die Dampfmaschine) in ziemlich weiten Grenzen auf kurze bis längere Zeit überlasten, den Schlepper dagegen nicht. Mithin war es nur natürlich, daß sich die Zugkraft des Pferdes an die Arbeitsmaschinen anpaßte, die daher weitgehend starr oder zumindest so konstruiert waren, daß sich ihr Zugkraftbedarf nur relativ grob abstufen ließ. Die durch die natürlichen Arbeitsbedingungen ohnehin stark variierenden, nicht allzu feinen Schwankungen fingen die Tiere eben ohne wesentliche Leistungsminderung in der Regel auf. Der Schlepper kann das nicht, besonders dann nicht mehr, wenn man ihn voll auslasten will. Für die landwirtschaftliche Betriebssicherheit kommt es deshalb auch mehr auf die Minimalzugkraft an, die der Schlepper bei jeweils ungünstigsten Verhältnissen noch sicher übertragen kann! Damit er also bei Arbeiten mit stark schwankender Belastung (Transporte!) nicht unrentabel werde, müssen nun umgekehrt *seine Arbeitswerkzeuge an seine jeweilige Zugkraft und Geschwindigkeit angepaßt und entsprechend anders konstruiert werden*. – Im übrigen hat der Schlepper im Betrieb ebenso eine Leistungsreserve wie das Pferd, nur liegt sie bei ihm nicht in der Überlastbarkeit während der gegebenen etwa zehnstündigen Arbeitszeit, sondern in ihrer Ausdehnung auf Tag- und Nacharbeit; er „verdichtet“ räumlich das Pferd zeitlich. Trotzdem verlangen wir auch hier wieder, daß es keine allzu große Leistungsdifferenz zwischen den günstigsten und ungünstigsten Stellen auf einem Schläge oder bei einer anderen Schlepperarbeit gebe!

Aus diesem Vergleich der Pferdearbeit mit der des Schleppers ergeben sich einige weitere Gesichtspunkte, die z. T. unterstreichen, was wir bis hierher ausgeführt haben und z. T. dem Techniker noch deutlicher machen, wie sehr es heute notwendig ist, sich von den alten Vorstellungen der „Anhänge“-Geräte zu lösen und neuartige, eben Schlepperarbeitswerkzeuge zu schaffen. Das gilt z. B. schon für die Gerätekoppelung und -stapelung: Der Zugkraft des Pferdes macht loser Boden praktisch nichts aus, wohl aber dem Schlepper! Auch deswegen wünschen wir uns das ausgewogene und vielseitig variierbare Universalgerät zur Bestellung in einem Arbeitsgang! Weil der Schlepper eine Maschine und das Pferd ein Tier ist, geben für den Betrieb des einen die variablen und für die Arbeit des anderen die fixen Kosten den Ausschlag. Das bedeutet aber, kurz gesagt, daß der Schlepper, wenn er erst einmal läuft, was in ihm steckt – seine Optimalleistung – hergeben muß, soll sein Betrieb rentabel sein. Weiter hat dieser Zusammenhang zur Folge, daß bei geringer Nutzung stets die Schlepperhaltung billiger ist, und diese Maschinen daher für den landwirtschaftlichen Betrieb eine willkommene *Kraftreserve* bilden, je mehr Pferde sie ersetzen. Am Ende geht die Frage Schlepper oder Pferd damit wieder in der anderen auf, nämlich der der Ausnutzungsmöglichkeit der Zugkraft in der Landwirtschaft. Sie wird die Schlepperverbreitung immer entscheidend bestimmen. – Am Schlepper sind also mindestens noch drei Dinge konstruktiv zu verbessern: 1. Die Kraftübertragung, 2. der Zusammenbau mit den Arbeitswerkzeugen und damit 3. die Steuerung. In diesem Zusammenhang müßte der Techniker wohl noch einen Schritt weitergehen und sich Gedanken über die Teile der Kraftübertragung, Hebegetriebe und die gemeinsamen Kopplungspunkte zwischen Schlepper und Geräten machen.

2. Wir haben keine genaue Vorstellung von der zahlenmäßigen Größe der Leistungsreserve, die *alle* landwirtschaftlichen Schlepper und anderen mechanischen Fremdkraftquellen noch abgeben könnten, wenn dieser angedeutete Weg beschritten wird; wir meinen jedoch, daß man die heute im groben Durchschnitt übliche Ausnutzung der Schlepperleistung von 40% (beim Pflügen besser, beim Fahren schlechter) auf wenigstens 50% steigern könnte. Seviel ist aber andererseits sicher, daß sich durch verbesserte Arbeitsorganisation heute schon jede Fremdkraftquelle mindestens um das gleiche Maß, wahrscheinlich noch um ein Mehrfaches, besser auslasten ließe, als es meist geschieht. Verkürzung der Wege-, Neben- und Rüstzeiten, Vermeiden von Zeitverlusten, Übergang zur Arbeit in zwei Schichten, *Nasarouva*-Bewegung in den VEMAS, Ausnutzung des Transportraumes und ähnliche Maßnahmen sind überall noch längst nicht voll ausgeschöpft. Um das besser als bisher machen zu können, braucht die Arbeitswirtschaft heute dringend die Hilfe der Technik, um alle noch unnötig langen Rüstzeiten abzukürzen, die durch zu komplizierten oder unpraktischen Um-, Zusammen- oder Anbau

¹⁾ Über die „wirtschaftlichen Geschwindigkeiten für Schlepper“ in der Praxis vgl. „Deutsche Bauerntechnik“ Nr. 7/8, 1950, S. 9.

von Kraftmaschinen und Werkzeugen bedingt sind oder sie am besten ganz verschwinden zu lassen (Ein-Mann-Bedienung!), damit die Arbeitsmenge je Arbeitsstunde wesentlich steige. Auch auf einem anderen recht vernachlässigten Gebiet bedarf es rasch durchgreifender technischer Verbesserungen: Es fehlen fast alle notwendigen Meßgeräte und Registrierapparate, die einerseits gestatten, den Kräfteverlauf während der Schlepperarbeit allseitig zu erfassen, und die andererseits jedem Brigadeführer anschaulich und leicht ermöglichen, die jeweilige, durch Schlepperzustand, Bodenwiderstand u. a. Einflußgrößen bedingte, Norm sicher vorzugeben. (Von anderer Seite wird über diese gesetzmäßigen Zusammenhänge und ihre praktische Wertbarkeit voraussichtlich bald berichtet werden.) Wie sehr würden dem TAN-Mann schon die für den Schlepperbetrieb abgewandelten Fahrtsschreiber die oft mühevollen und nicht immer objektive Leistungsbeurteilung erleichtern! Den Techniker rege der in der Sowjetunion entwickelte „automatische Tiefenmesser beim Pflügen“ („Tägl. Rundschau“ Nr. 243 (1661) vom 17. 10. 1950) an, der die Pflugtiefe während des ganzen Tages registriert und „bei der geringsten Abweichung . . . ein akustisches oder optisches Signal gibt“. Damit ist ein dringender arbeitstechnischer Wunsch in Erfüllung gegangen, dessen Wirklichkeit auch in Deutschland nicht nachdrücklich genug gefordert werden kann, denn der Schlepperfahrer vermag den richtigen Tiefgang von oben herunter nie genau genug zu beurteilen. Da er so nur die allgemeine Arbeitsgüte, also das einwandfreie Funktionieren des Arbeitsgeräts beobachten kann, verlangen wir kategorisch für alle Werkzeuge, daß die *Arbeitsstellung des Geräts am Sitz des Schlepperfahrers selbst möglichst auf den Zentimeter genau zu überwachen sein muß.* –

In diesem allen klingt eine Überlegung an, die unserer Ansicht nach noch nicht genügend gewürdigt wird, obwohl die Wirtschaftsplanung sicher genaue Unterlagen brauchte, wenn sie sich auch gerade in der Landwirtschaft nur schwer ermitteln lassen: Wir meinen die *Betriebsmittelproduktivität*, die vom Standpunkte unserer gesellschaftlichen Wirtschaft aus wohl nicht weniger wichtig wie die *Arbeits- und Bodenproduktivität* ist; denn seit dem Zusammenbruch sind die Betriebsmittel nahezu ebenso ins Minimum geraten wie Boden- und Arbeitskraft! In jedem Schlepper steckt ein bestimmtes Maß gesellschaftlicher Arbeit, das ein ebenso gewisses, durchschnittliches Quantum gesellschaftlich notwendigen Ertrages bringen muß; bleibt der effektive Ertrag unter jenem Durchschnitt, ist für die Volkswirtschaft nichts gewonnen und an Stelle des Schleppers wäre besser eine Exportmaschine gebaut worden. Auch dieser Gedanke sollte uns alle verstärkt dazu bewegen, die optimale technische und wirtschaftliche Ausnutzung der Fremdkraftquellen in der Landwirtschaft voranzutreiben. Der „Traktorenpark der UdSSR leistet 32,5 ha pro PS (sämtliche Arbeiten auf Pflügen umgerechnet) . . .“ (J. Laptew, „Sozialistische Formen der Arbeitsorganisation in den Kolchosen“, aus „Sozialistische Landwirtschaft“ 4/1950). Es wäre interessant, die entsprechenden Vergleichsziffern der VEMAS gegenüberzustellen.

Heute klafft noch eine an sich unnötige, jedenfalls unwirtschaftliche Lücke zwischen der *Ausrüstung jeder Arbeitskraft* mit Fremdkraft und deren *Ausnutzung* bei der Landarbeit. Erst wenn diese geschlossen ist, dürften wir den nächsten Schritt tun, neue Fremdkraft einzuführen, und davon dann auch den annähernd gleichen Effekt wie in der Industrie erwarten, wenn er sich vorerst auch nicht ebenso gesetzmäßig einstellen wird, wie wir eingangs sagten. Die Mehrleistung des arbeitenden Menschen hängt in der Landwirtschaft eben nicht allein vom Einsatz vermehrter Fremdkraft ab. Wir wollen deshalb im folgenden kurz nach gangbaren Wegen der Rationalisierung suchen, um die Landarbeit der technisch-industriellen Produktionsweise anzugleichen.

Es liegt auf der Hand, daß dies auch aus betriebswirtschaftlichen Gründen geschehen muß: In allen Betrieben spielt sich die Arbeitswirtschaft im Durchschnitt der Jahre auf einem gewissen „ortsüblichen“ Gleichgewichtsstand als Ausgleich zwischen Arbeitsbedarf und Arbeitsaufwand ein, d. h. man nimmt sich für die gegebenen *Arbeitskräfte* nicht mehr vor, als mit den vorhandenen, z. T. primitiven Arbeitsmitteln und den gewohnten Verfahren zu schaffen ist. Damit setzt die Arbeitswirtschaft jedoch leicht eine vorzeitige Grenze, die der Betrieb zur vollen Nutzung seiner Bodenproduktivität – zur optimalen Intensität – eigentlich überschreiten müßte. Hier zieht eine Gefahr herauf, die uns alle angeht: In ordentlichen Wirtschaften bringt jede Steigerung der

Intensität heute schon einen so hohen Mehraufwand an Arbeit mit sich, daß die Produktion dieser Betriebe bald nicht mehr von dem notwendigen biologischen, auf arbeitsintensive Vielseitigkeit drängenden Fortschritt, sondern von der für die Produktivität unserer deutschen Landwirtschaft viel weniger wichtigen mechanisch-technischen Entwicklung diktiert wird. Die Rangfolge der die Erzeugungsleistung bestimmenden Maßnahmen kehrt sich also unerfreulich um. Ausgeglichene Arbeitswirtschaft und Technisierung sollen hier nur *Mittel*, nicht selbst schon Ziele sein, sie haben allen Betrieben das Erzeugungsoptimum reibungslos und wirtschaftlich zu ermöglichen. Die Produktion darf sich nicht umgekehrt nach dem Stande der Technik richten – wie in USA! Die amerikanische Landwirtschaft technisiert den Kartoffelbau, auch wenn sie dadurch statt 200 nur 120 dz Kartoffeln je ha erntet! Wir können nur technisieren, wenn die Flächenproduktivität mit ansteigt oder wenigstens auf der alten Höhe erhalten bleibt. Eben deswegen hat es ja unser Landtechniker auch so schwer!

Landarbeit in der „Fabrik“?

Die Technisierung der Landarbeit scheidet – weil sie allmählich ihre Grenzen erkennt – vielfach daran, daß sich die aus dem Fabrikbetrieb entwickelte, hochmechanisierte Arbeitsweise im landwirtschaftlichen Betrieb, wo eben die außerdem so heterogenen Arbeitsgegenstände nicht „fließen“ können, nicht immer durchsetzen läßt. Man sollte deshalb einen Teil der *Be- und Verarbeitung vom Felde weg in die „Fabrik“ verlegen*. Anfänge dazu gibt es schon, nur strahlen sie nicht alle so auf die Arbeitswirtschaft aus wie die Herstellung des einkeimigen Rübensamens, von dem in Heft 1/1951 dieser Zeitschrift die Rede war.

Auch dafür immerhin zwei Vorschläge, die wir allerdings noch nicht mit sicheren Zahlen belegen können.

1. Seit Jahrzehnten bemühen sich die Konstrukteure um die Gleichstandsdrillmaschine – leider ohne allzu großen Erfolg –, weil das Saatgut teils zu verschiedenartig, teils zu klein und vor allem inhomogen ist. Wenn es jedoch mit *technischen Hilfsmitteln in eine bestimmte, gleichmäßige Größe sortiert* ist, läßt es sich auch im Gleichstand drillen, wie es uns hier im vorigen Jahr eine Sackse Rübendrillmaschine vorführte. Abgesehen von den recht erheblichen pflanzenbaulichen Vorteilen der Gleichstandsart fällt als wirtschaftlicher zunächst die beträchtliche Saatgutersparnis ins Gewicht, die sich leicht mit einer fühlbaren Qualitätsverbesserung des Saatgutes verbinden ließe. Arbeitswirtschaftlich kommt es nun auf diesen Vorgang, der die gleichmäßige Größe sortiert, und seine Auswirkungen an.

Wir stellen ihn uns etwa folgendermaßen vor: Jedes hochqualifizierte, auf Keimfähigkeit und Triebkraft geprüfte Saatkorn wird maschinell mit einer Nähr- und Schutzschicht umgeben und verläßt diesen Formapparat in der „Fabrik“ als eine glatte Kugel mit einem bestimmten, für den Sävorgang günstigen, spezifischen Gewicht. Für die verschiedenen großen Saatgutarten sollte es drei genormte Größen geben. Damit ist schon ein für die Qualität des Drillens entscheidender Arbeitsanteil in die „Fabrik“ verlegt; die Säorgane der Drillmaschine auf dem Felde könnten sehr viel einfacher konstruiert und die jeweils auszusäende Saatgutmenge mit einem einfachen Handgriff anschaulich eingestellt werden. Auf diese Weise käme man schließlich von dem schwerfälligen Apparat unserer heutigen Drillmaschinen überhaupt los (wir denken z. B. an etwas beigegebenen Eisenstaub, der die Schubräder durch einen Magneten ersetzen ließe oder ähnliche neuartige Verfahren!), und nun wäre eine normale Frühjahrsbestellung in zwei Arbeitsgängen möglich: Nach dem Abtrocknen der Herbstfurche wird zunächst geschleppt. Die Schleppenbreite und -form auf optimale Auslastung der Zugkraft und Geschwindigkeit der Schlepper einzustellen, dürfte kaum zu schwierig sein. Unkrautvernichtung, Saatbettbereitung, Drillen und Zustrichen in einem einzigen weiteren Arbeitsgang mit Hilfe eines kombinierten Geräts oder gekoppelten Aggregats beendete darauf den ganzen Arbeitsabschnitt; auch bei diesem zweiten Arbeitsgang ließen sich die Kombinationselemente mit dem Ziele optimaler Schlepperauslastung durchaus aufeinander abstimmen und das mit solch homogener Saat störungslos arbeitende echte „Mehrfachgerät“ am Ende von einem Mann (dem Schlepperfahrer) sicher bedienen, wenn der Acker sauber ist. Damit wäre der von Koswig in Nr. 1 dieser Zeitschrift für die Herbstbestellung angeregten

„Vollarbeit“ ein weiterer Weg zur Leistungs-, Verdichtung“, wie wir dieses arbeitstechnische Prinzip nennen, gewiesen. Während wir heute noch mit einem Handarbeitsaufwand von 20 bis 30 Std/ha für wiederholtes Eggen, Walzen, Grubbern und Drillen bei der Frühjahrspflanzung rechnen, würde dieses „utopische“ Verfahren sicher mit $\frac{1}{3}$ weniger Zeitaufwand auskommen, schlagkräftiger sein und eine Menge Leerlauf vermeiden, z. B. schon dadurch, daß nur noch etwa halb sooft wie bisher eingeschüttet werden muß. Dieser unmittelbaren Steigerung des Leistungsgrades folgt eine weitere beim Beizen, Düngen, Pflegen: Das Beizmittel ist der „Nährpille“ beigegeben, dieser ganze Arbeitsgang damit in die Fabrik verlegt und qualitativ einwandfrei vorgenommen. Während der Bauer im großen Durchschnitt heute noch etwa 70% unnötigen, mitunter sogar schädlichen Ballast mit seinem Minerale Dünger auf den Acker streut, sät er ihn dann hochkonzentriert in der „Nährpille“ gleich im selben Arbeitsgang mit aus und bringt ihn entsprechend dem Nährstoffbedürfnis unmittelbar an die Pflanze heran. Fast alle gedrillten Hackfrüchte und Feldgemüsearten müssen in relativ kurzer Zeit verzogen werden, damit die einzelnen Pflanzen einander nicht im Wachstum hindern; diese Arbeit läßt sich dann ohne Ertragseinbuße in die Länge ziehen und verliert ihren Charakter als Arbeitsspitze, wenn die Pflanzen von Hause aus einzeln stehen, durch die mitgebrachten Nähr-, Schutz- und Wirkstoffe gekräftigt sind und Schädlingen erfolgreich zu widerstehen vermögen (kein Vogel wird diese Samen mehr fressen). Gelingt es inzwischen noch, unser „Qualitätsaatgut“ zu vollkommenem Monogerm zu entwickeln, dürfen wir sicher auch eine fühlbare Entlastung der direkten Verzieherarbeit von 75 auf 50 Std/ha annehmen, die dann endlich auch ihren – besonders für den Frauenkörper unvorteilhaften – Charakter einer „schweren“ Arbeit verlore und sich obendrein mit dem um diese Jahreszeit nicht ausgenutzten Schlepper noch teilmechanisieren ließe, wie wir an anderer Stelle schon einmal ausgeführt haben (1). Wenn es dann im Laufe der Entwicklung glückt, dieses Verfahren so zu vervollkommen, daß es mit dem weiter oben kurz skizzierten Überkreuzhacken zu vereinigen wäre, gäbe es noch deutlichere Ersparnisse an Arbeitszeit; wir wollen sie nicht näher untersuchen, denn dazu müßte eben das Saatgut wirklich völlig „monogerm“ sein und einwandfrei in den Boden gebracht werden. Wir zweifeln indessen nicht, daß das zu erreichen wäre, freilich nicht mehr allein durch Bearbeitung auf dem Felde oder im Hofe, sondern eben in der „Fabrik“, und glauben auch, daß dieses „Saatgut“ Pflanzen hervorbringen wird, die gesund, lebenskräftig und schädlingsresistent dastehen und eine zuverlässige Einzelkornsaat ohne Fehlstellen im Bestande mit all ihren Vorteilen gestatten werden. Am Ende gäbe es dann einen sehr hohen Leistungsgrad und eine entsprechende Arbeitsproduktivität, da alles Umpflanzen, Vereinzeln und Verhacken wegfiele. Dasselbe Prinzip („Nährpillensaat“) erlaubte auch, das Kartoffellegen analog mit einem Schlage vollwirksam zu mechanisieren: Ebenso wie die Samenkörner ließen sich die „Augen“ der Kartoffeln in spezifisch leichtere, homogene Nährpillen, die das organische Nährgewebe der Kartoffelknolle ersetzen, pressen und reibungslos ausstecken.

Wir verzichten hier darauf, alle weiteren den Flächen- und damit auch den Arbeitsertrag mittelbar steigernden Vorzüge zu erörtern, die mit dieser „Nährpillensaat“ verbunden sein könnten, wie bessere bis optimale Ausnutzung des Standraums, geringere Vergiftung des Ackers mit arteiligen Sekreten. Beigepreßte Wuchsstoffe könnten das Wachstum auf mancherlei Weise fördern und eröffnen überhaupt neuartige technische Möglichkeiten, wie z. B. eine mit vielfachen Vorteilen verbundene Jarowisation, die die Zeit vom Aussäen bis zum Auflaufen auf ihr unbedingtes Minimum verkürzen würde; Mitgabe von Impfstoffen und Schädlingsbekämpfungsmitteln ersparen gegebenenfalls weitere Arbeitsgänge, und was dergleichen Vorzüge mehr sind. Ebenso unterlassen wir aber auch eine Wirtschaftlichkeitsberechnung, weil noch zu viele unbewertbare Größen im Spiel sind; trotzdem sind wir überzeugt, daß sich dieser oder ein ähnlicher Weg durchsetzen wird, weil erstens die pflanzenbaulichen und arbeitswirtschaftlichen Vorteile die Mehrkosten des Verfahrens bei weitem überwiegen werden, und weil zweitens die fortschreitende Arbeitsteilung gerade dort zum Zuge kommen wird, wo sie wie in der Industrie technisch möglich ist, und das ist in der Landwirtschaft wohl hier, aber sonst nur selten der Fall. Ganz nebenbei bricht

bei der Nährpillensaat noch ein anderes recht wirksames arbeitstechnische Prinzip durch: *Man muß die landwirtschaftlichen Arbeitsgegenstände in solche Formen zu bringen versuchen, daß ihr mehr oder weniger langer Umlauf im Betriebe der Technisierung leichter zugänglich wird*; wir denken dabei an den sich allmählich durchsetzenden Übergang von Langstroh und sperrigem Grünfutter zum maschinell relativ einfach zu bewältigenden Häcksel mit seinen mannigfachen Variationen.

Einen zweiten, ähnlichen Weg scheint uns die Zuckerrüben-ernte zu bieten, wo ohnehin schon die „Fabrik“ kräftig mitwirkt – aber auch nur für drei Monate! Die internationale Landmaschinentechnik hat sich noch immer nicht eindeutig für das bei uns praktizierte Pommritzer Ernteverfahren entschieden; die letzten Messen zeigten die sowjetischen Konstruktionen, die die Rüben mit Blatt roden und dann erst köpfen. Sie wird übrigens in diesem Heft S. 222 gezeigt, in Nr. 2 dieser Zeitschrift berichtet *Uschakow* ausführlich darüber. Der hohe Anteil der Veredlungswirtschaft hat nun die technische Ausrüstung und Arbeitswirtschaft der deutschen Betriebe weitgehend auf die (Grün-)Futterversorgung eingestellt. Leider ist aber dieser ganze technische Apparat – der sein Gesicht über den Mähhäcksler zu wandeln anfängt – vorläufig nicht voll ausgenutzt. Was hinderte uns bisher, das Rübenblatt als Grünfutter mit dem Mähhäcksler sauber und ohne Verluste zu ernten wie Luzerne, Klee und Zwischenfrüchte? *Die scharf kalkulierende Zuckerfabrik!* Uns erscheint ein für beide Teile gangbarer und arbeitsproduktiver Weg möglich. Hierfür sind zwei Vorbemerkungen notwendig: Die heutigen Köpfschlitzen werden sicher bald so weit entwickelt sein, daß sie zwar vollkommen sauber arbeiten, sie legen aber das Blatt nach wie vor auf den Boden, und jedesmal werden die zu rodenden Rüben so verschmutzt, daß den (Schlepper) Roder genau zu steuern auf die Dauer eine nicht immer erfolgreiche Strapaze bleibt. Die gesamten Rüben zu ernten, daß es keine Störungen gibt und keine Verluste eintreten, ist bekanntlich unter unseren Verhältnissen (mit gelegentlich 300 bis 400 dz/ha Blattertrag) ein ebenfalls recht schwieriges technisches Problem. Also: Sparen wir das Köpfen auf dem Felde, lassen wir den Bauern oder besser die MAS das Rübenblatt mit dem vielleicht durch kleine Zusatzgeräte entsprechend vorbereiteten Mähhäcksler ernten, sauber einsilieren und dann die Rüben mit dem kleinen Krautschopf leichter und einwandfrei roden und zur Fabrik bringen. Für diese ist eine Vorrichtung zu konstruieren, mit der jede Rübe in der halben Zeit wie bisher auf dem Felde sauber geköpft und zu Zucker verarbeitet wird, während die Köpfe mit dem Blattschopf geschnitzelt und sofort getrocknet schließlich dem Bauern als willkommenes, wertvolles Trockenfutter zugute kommen; ein Teil seiner Rüben wird ja ohnehin zu Zuckerschnitzeln verarbeitet. Dem vielleicht um 5% höheren Transportaufwand stehen eine bessere Ausnutzung der Produktionsmittel, eine verlustlose Verwertung der hochwertigen Futterstoffe und eine beachtliche Arbeitserleichterung und -ersparnis während einer scharfen Arbeitsspitze (Hackfrüchtere und Herbstbestellung) gegenüber. Außerdem gewinnt man arbeitsorganisatorisch Spielraum, denn jetzt lassen sich Blätternte und Rübenroden völlig unabhängig voneinander durchführen, da der kleine Krautschopf alle Zuckerverluste verhindert, wie sie sonst bei längere Zeit im Boden steckenden, geköpften Rüben auftreten.

Ausblick

Die fortschreitende Technisierung soll uns also helfen, die Landarbeit immer mehr der industriellen Arbeit anzugleichen, damit ihre Produktivität und auf diese Weise auch der Lebensstandard des Landvolkes dem der in industriellen, kaufmännischen, gewerblichen und ähnlichen Berufen tätigen Städter gleichkomme. Welche Leistungsreserven hier noch zu mobilisieren sind, zeigt anschaulich die Landwirtschaft der UdSSR: Durch Verwendung moderner technischer Hilfsmittel „war die Arbeitsproduktivität bei Beendigung des zweiten Fünfjahrplans in den Getreidekolchosen 3,5mal so hoch als in den Einzelbauernwirtschaften“ (aus „Landarbeit der industriellen Arbeit angeglichen“, von *Kotow*, „Tägl. Rundschau“ vom 31. 10. 50). In jüngster Zeit gelang der Mechanisierung in der UdSSR, die Arbeitsproduktivität noch weiter zu steigern: „Wenn 1943 auf 1 dz Getreide

3,24 Arbeitseinheiten entfielen, so waren es 1948 nur noch kaum 1,21 Arbeitseinheiten“ (H. E. Potapow in „Sowjetische Agromonie“ Nr. 9/1949). Wenn auch unsere derzeitige wirtschaftliche Lage die Produktionsrichtung der Landwirtschaft in der DDR solche gewaltigen Steigerungen nicht wahrscheinlich erscheinen lassen, so dürfen wir doch wenigstens eine Erhöhung der Arbeitsproduktivität in den VEG um mindestens 50% mit Hilfe der Technisierung annehmen, wie sie P. Stopporka (3) für das Universitätsversuchsgut Etzdorf errechnet hat, wo die je Vollarbeitskraft erzielte Netto-Bodenleistung innerhalb von acht

Jahren ebenfalls um 50% angestiegen ist, während sie sich je Hektar außerdem um 25% erhöhte.

Es lohnt sich also schon, einige Überlegungen zu dieser Frage anzustellen. Möchten unsere z. T. vom Althergebrachten abweichenden Gedanken alle, die es angeht, zum deutlicher auf jenes Ziel gerichteten Schaffen anregen.

AA 246

Literatur: (1) Bail, A.: Die Bedeutung der Handgeräte für die Landarbeit in „Die deutsche Landwirtschaft“ 1/1950, S. 25 bis 31; (2) v. Nitzsch: Bessere Bodenbearbeitung, RKTL-Heft 70; (3) Stopporka, P.: Die Auswirkung der Technisierung auf die Arbeitsleistung und Arbeitsorganisation eines mitteldeutschen Großbetriebes, Diss. Halle 1950.

Düngerverteilung durch Beregnung

Von Dr.-Ing. A. FOLTIN, Leipzig

DK 631.333

Bisher war es in der Landwirtschaft und auch meistens im Gartenbau üblich, den Kunstdünger als Kopfdünger mit der Hand oder durch Geräte und Maschinen auszustreuen. Der Dünger fiel dabei nicht immer auf den Boden, sondern ein Teil von ihm blieb auf den Pflanzen liegen. Dort löste er sich durch den Feuchtigkeitsgehalt der Luft oder durch andere Wassereinwirkungen auf und verursachte je nach der Art des Kunstdüngers Verbrennungen, die die Pflanzen am Wachstum hinderten. Verbindet sich z. B. Kalkammon oder schwefelsaures

Je kleiner der Durchmesser der Strahldüse, um so größer der Saugzug, d. h. um so mehr Düngelösung wird angesaugt, aber um so geringer wird die Gesamtlösung. Es ist also ein bestimmtes Verhältnis der beiden Durchmesser erforderlich.

Von der Fa. E. Dill, Stuttgart, wurde ein Gießgerät mit Düngervorrichtung gebaut, mit dem man alle Gemüsepflanzen und fertige Gemüsekulturen mit der Brause düngen kann, ohne daß man mit klarem Wasser nachbrausen muß. Das Mischgerät (siehe Bild 2) wird an einen Wasserhahn angeschraubt und die Düngelösung wird durch einen Schlauch aus einem Eimer gesaugt.

Die Fa. Wagner, Augsburg, hat ein Mischgerät, genannt Gewa-Mischer, entwickelt, das aus einem Behälter und einem Injektor besteht. In der Mitte des zylindrischen Behälters ist ein Gummisack angebracht. Bei Füllung des Behälters mit Lösung legt sich der Sack an die innere Wand des Behälters. Der Behälter ist voll mit Lösung gefüllt. Bei Inbetriebnahme des Mischgerätes wird die Düngelösung durch den Injektor angesaugt und in den Schlauch gedrückt. Außerdem wird durch ein anderes Zuführungsrohr Wasser zwischen Behälter und Gummisack gedrückt. Je mehr Düngelösung verregnet wird, um so mehr füllt sich der Behälter mit Wasser. Ist sämtliche Lösung verregnet, so legt sich der Gummisack an die andere innere Seite des Behälters; der Behälter ist nur mit Wasser gefüllt.

Außer diesen beiden Düngermischgeräten hat die Fa. Stelzel, Schwabach bei Nürnberg, ein Gerät für Untergrunddüngung entwickelt. Die zusätzliche Düngelösung wird durch einen Injektor in den Wasserschlauch gesaugt und in Rohre, die in die Erde hineinragen, geleitet. Diese wenigen Düngermischgeräte, die im Gartenbau keine allzu große Verbreitung gefunden haben,

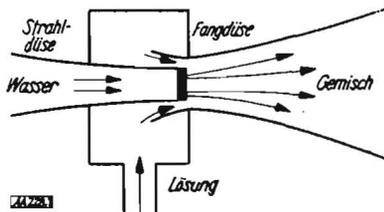


Bild 1 Injektorwirkung

Ammoniak mit Wasser, so entsteht schweflige Säure, die Ätzungen auf den Pflanzen bewirkt. Um eine derartige Auflösung des Kunstdüngers zu unterbinden, wird vorwiegend im Gartenbau der Kunstdünger durch eine nachfolgende Beregnung von den Pflanzen heruntergespült. Es hat sich jedoch ergeben, daß bei der Beregnung der von Dünger bestreuten Pflanzen ebenfalls Brennwirkungen eintraten. Da zur Beregnung von Kulturen auf Großflächen fast nur Drehstrahlregner verwendet werden, reicht die rotierende Wassergabe meist nicht aus, den Dünger von den Pflanzen restlos abzuwaschen. Die zurückgebliebenen Düngerreste lösen sich im Wasser auf und verursachen Brennwirkungen, noch ehe sie von den nächsten Wassergaben heruntergespült werden.

Um diesem Übel abzuwehren, wurden im Gartenbau einige Düngermischgeräte entwickelt, die jedoch nicht restlos befriedigten. Der Kunstdünger wird im Wasser aufgelöst, wobei er die Ätzwirkung verliert. Diese Lösung wird dann durch die Mischgeräte verteilt. Diese Geräte wurden mit Schläuchen gekuppelt und waren nur für Gewächshäuser oder für kleinere Kulturen zu verwenden. Die Düngelösung wurde durch einen Injektor angesaugt, der dann die Mischlösung in den Schlauch drückte. Als Injektor bezeichnet man allgemein eine Wasserstrahlpumpe, die dadurch wirkt, daß das mit Geschwindigkeit aus einem konischen Rohr strömende Wasser Luft aufsaugt und mit sich fortreibt. Bei den im Gartenbau entwickelten Injektoren saugt das aus der Düse strömende Wasser die Düngelösung an (Bild 1).

Die Saugwirkung im Injektor wird durch den Unterdruck erzielt. Der Druck des aus der stark verengten Strahldüse fließenden Wassers ist geringer als der Luftdruck, da die Druckenergie infolge der Düsenverengung in Geschwindigkeitsenergie umgesetzt wurde. Die angesaugte Lösungsmenge ist von dem Verhältnis der Durchmesser der Strahldüse zur Fangdüse abhängig.

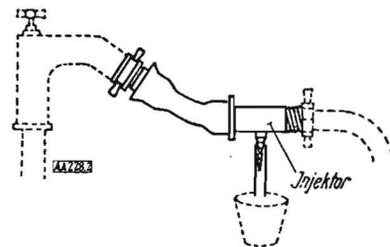


Bild 2 Düngermischgerät der Firma Dill

waren nur zur Bewässerung kleiner Kulturen zu verwenden. Ein geeignetes Mischgerät für die Verteilung der Kunstdüngelösung auf Großflächen war noch nicht vorhanden. Der Dünger wurde bei großen Kulturen bisher durch Hand oder mit Geräten gestreut.

Ferner können bei dieser Düngerverteilung neben Brennschäden Pflanzen durch Zertreten oder Überfahren beschädigt werden. Um dieses Übel zu beseitigen, hat das ZIL-Versuchsinstitut für Technik im Gartenbau, Quedlinburg, das Problem aufgegriffen und ein Düngermischgerät für Großflächenberegnung entwickelt. Es besteht aus zwei Schnell-