

Arbeitsbreite Pkt.B überzugehen. Dabei erhöht sich die Hektarleistung von 0,4 ha/h auf 0,47 ha/h bei geringsten Kosten. Die Arbeitsgeschwindigkeit muß in diesem Fall von 5,1 km/h auf 4,5 km/h gesenkt werden. Die sich daraus ergebenden Konsequenzen für die Zugkraft und die damit verbundenen höheren Adhäsionslasten (Traktormasse bzw. Triebachslasten) sind aus Bild 8 abzulesen (siehe Einzeichnung), während sich der niedrigere Lohnaufwand bzw. der geringere Arbeitskräftebedarf aus Bild 3 ableiten lassen (siehe Einzeichnung).

Der eben geschilderte Weg zur Erhöhung der Arbeitsproduktivität bei geringsten Kosten ist immer dann notwendig, wenn der Betriebspunkt A die agrotechnische oder arbeitsphysiologische Grenzgeschwindigkeit überschritten hat, um damit die wirtschaftlichste Arbeitsgeschwindigkeit auf Größen zu senken, die noch vor dieser Grenze liegen. Eine weitere Möglichkeit wäre in diesem Fall, die Grenzgeschwindigkeit zu erhöhen, was jedoch in den meisten Fällen erst nach einem längeren Zeitraum und bei einem größeren Forschungs- und Entwicklungsaufwand möglich sein wird.

Liegen die Betriebspunkte A vor der Grenzgeschwindigkeit, wie dies im vorliegenden Beispiel zutrifft, so ist es zweckmäßig, die Minimalkurve durch geeignete konstruktive Maßnahmen in Richtung der größeren Geschwindigkeiten zu verlagern (gestrichelte Linie in Bild 7). Das kann z. B. durch die Entwicklung geeigneter Pflugkörperformen mit geringen Beschleunigungsbeiwerten  $E$  oder durch die Sen-

kung des spezifischen Kraftstoffverbrauches des Motors erreicht werden.

Da die im Berechnungsbeispiel eingesetzten Werte der gegenwärtigen Praxis weitgehend entsprechen, kann die oben genannte Einschätzung für die gegenwärtige wirtschaftlichste Arbeitsgeschwindigkeit beim Pflügen und für die sich ergebenden Schlußfolgerungen zur Steigerung der Hektarleistung zutreffen, was jedoch noch durch Messungen in der Praxis bewiesen werden muß.

Der Vorteil der im Institut WISCHOM angewandten Methode besteht darin, daß sie mit einfachen Mitteln sowohl dem Praktiker die Möglichkeit gibt, die vorhandene Technik so wirtschaftlich wie möglich zu nutzen als auch dem Konstrukteur Wege zeigt, um die Steigerung der Arbeitsproduktivität bei geringsten Kosten in Einsatz zu erreichen. Die mit dieser Methode im Institut WISCHOM durchgeführten Untersuchungen ergaben folgendes:

Die erreichbare optimale Geschwindigkeit für das Pflügen beträgt unter der Berücksichtigung geeigneter Pflugkörper für das Schneltpflügen  $\approx 2,6$  m/s, d. h. 9,4 km/h. Bei Scheibeneggen ist das Ergebnis stark vom Boden abhängig. Bei Kultivatoren ist die Geschwindigkeit jetzt schon höher als ökonomisch vertretbar, während bei Drillmaschinen eine Erhöhung der Geschwindigkeit notwendig ist. Alle anderen Maschinen liegen zum größten Teil jetzt schon im günstigsten Geschwindigkeitsbereich, d. h. daß es in der Sowjetunion wirtschaftlicher ist, bei diesen Geräten die Steigerung der Arbeitsproduktivität durch eine Vergrößerung der Arbeitsbreite zu erreichen.

A 5090

Dr. R. BURGHAUSEN\*

## Einfluß der chemischen Unkrautbekämpfung auf die Agrotechnik im Kartoffelbau

### 1. Bedeutung einer chemischen Unkrautbekämpfung in Kartoffelbeständen

Vor dem Kartoffelbau in der DDR stehen heute folgende Aufgaben: 1. Anpassung der Agrotechnik an die neuen Produktionsverhältnisse und den modernsten Stand der Technik, 2. Entwicklung einer industrieartigen Kartoffelproduktion mit maximaler Mechanisierung, 3. Erreichen von kontinuierlichen Höchstserträgen guter Qualität, 4. Steigerung der Arbeitsproduktivität und Senkung der Selbstkosten, 5. weitere Hilfe bei der Steigerung der Bodenfruchtbarkeit und 6. Erzeugung hochwertiger Pflanzgüter. Für alle diese Forderungen bildet die Unkrautbekämpfung eine Schlüsselstellung. Da die mechanische Unkrautbekämpfung infolge des Arbeitskräftemangels sowie unter schwierigen Witterungs- und Produktionsbedingungen selten in dem nötigen Umfang durchführbar ist, kommt dem Herbizideinsatz eine große Bedeutung zu. Wie stark sich eine Verunkrautung auf den Kartoffelertrag auswirken kann, ist aus der in Bild 1 gezeigten Regressionsgeraden ersichtlich. Dieser

negative Einfluß des Unkrauts kommt besonders in Jahren mit ungünstiger Witterung zum Ausdruck. So läßt sich durch die Möglichkeit eines Herbizideinsatzes eine gewisse Unabhängigkeit gegenüber der Witterung erzielen. Andererseits ist natürlich auch zu bedenken, daß die Herbizide in ihrer Wirkung in mehr oder weniger starkem Maße vom Wetter beeinflusst werden. — Auf die Vorteile einer chemischen Unkrautbekämpfung in Kartoffelbeständen sowie auf die Forderungen zum Ausschalten eventueller Nachteile wurde bereits hingewiesen [4]. Die gewaltige Ertragsreserve und volkswirtschaftliche Bedeutung drückt sich auch in dem hohen Kartoffelanteil von 14 % an der gesamten Ackerfläche der DDR aus. Außerdem läßt sich nur durch eine Herbizidanwendung der Einsatz virusübertragender Pflegegänge nach dem Auflaufen vermeiden.

### 2. Möglichkeiten einer chemischen Unkrautbekämpfung in Kartoffelbeständen

Nach den bisherigen Erfahrungen ist bei Kartoffeln in einem engbegrenzten Konzentrationsbereich auch der Einsatz nichtselektiver Herbizide möglich, wenn sie andere wichtige Forderungen (z. B. keine Toxizität oder Qualitätsbeeinflussung) ebenfalls erfüllen. Obwohl bisher noch kein spezielles Herbizid für den Kartoffelbau im Handel ist, wären mehrere Herbizide auch im Kartoffelbau einzusetzen, sobald nach Ermittlung der optimalen Aufwandmenge von technischer Seite die geforderte Konzentration beim Ausbringen genau eingehalten werden kann. Während die Wirkungskurve beispielsweise im Getreide sowie bei selektiven Herbiziden flacher verläuft und demzufolge Überdosierungen (bis 50 %) den Ertrag in geringem Umfang beeinflussen, ist der optimale Wirkungsbereich infolge des steileren Verlaufs der Wirkungskurve bei Kartoffeln wesentlich enger, so daß sich hier bereits Überdosierungen ab 10 % unter ungünstigen Verhältnissen als hemmend erweisen können. So ergeht auch von dieser Seite der dringende

\* Institut für Acker- und Pflanzenbau der Friedrich-Schiller-Universität Jena (Direktor: Prof. Dr. B. MARTIN).

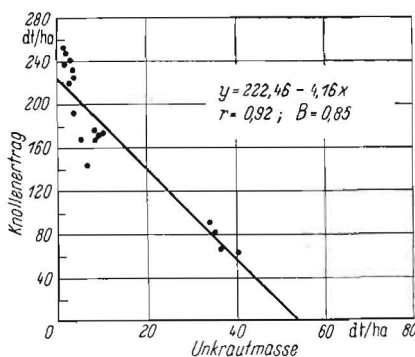


Bild 1  
Einfluß der Unkrautmasse auf den Kartoffelertrag der Sorte Schwalbe (Kötschale 1961)

Wunsch an die Technik, einmal möglichst genaue Aufwandmengen zu garantieren und andererseits die Korrosion der Düsen verhindern und laufend überprüfen zu können. Von den Herstellerwerken der Herbizide wünschen wir stets gleichbleibende Trägerstoffe und konstanten Aktivsubstanzgehalt. Mit Hilfe einfacher Meßmethoden müßte dann die Praxis bei verantwortungsbewußter Arbeit die optimalen Aufwandmengen jederzeit einhalten können. Auf diesem Wege besteht am schnellsten die Möglichkeit, eine chemische Unkrautbekämpfung in Kartoffelbeständen umfangreich durchzuführen. Eine genaue Einhaltung der Konzentration ist auch für den späteren Fall günstig, wenn spezielle Kartoffelherbizide (z. B. Prometryn) im Handel sind.

Vom technischen Standpunkt interessiert besonders die Frage: Was ist bei den Pflegearbeiten zur Unkrautbekämpfung wichtiger, die Bodenlockerung oder die Unkrautvernichtung? Die Einführung einer chemischen Unkrautbekämpfung im Kartoffelbau wird Pflegegänge einsparen helfen. Reichen dann die übrigen Pflegearbeiten noch aus, um die Ansprüche der Kartoffeln hinsichtlich Lockerheit und Gare des Standortes zu erfüllen? Der ganzen Tragweite dieser ketzerischen Fragestellung bewußt, sollen die vorläufigen Untersuchungsergebnisse bekannt gegeben werden, um weiteste Kreise in die für die Steigerung der Arbeitsproduktivität und Industrialisierung des Kartoffelbaues so wichtigen Prüfungen einzubeziehen. Dringend muß noch vor einer Verallgemeinerung der folgenden Ergebnisse gewarnt werden. Die Forschungsergebnisse werden aber nur dann schnell praxisreif, wenn sie möglichst bald in großem Umfang unter praktischen Verhältnissen untersucht werden.

### 2.1. Einfluß einer Vorauflaufbehandlung mit Herbiziden auf die Agrotechnik im Kartoffelbau

Die Einführung des Striegels sowie seine Kopplung mit den Häufel- und Hackgeräten verursachte bereits einen wesentlichen Wandel in der Agrotechnik. Nach dem Auflaufen der Kartoffeln ist aber ein Striegleinsatz wegen der mechanischen Übertragbarkeit der X- und TRB-Virosen zumindest im Pflanzkartoffelbau nicht ratsam. Auch der vielerorts bewährte Einsatz der Ackerbürste ist dann nicht möglich. Als Ausweglösung könnte hier der Zusammenbau von Häufelkörper und Striegelement [2] dienen, jedoch bleibt dadurch das Unkraut innerhalb der Reihen unversehrt. So wurde in Feldversuchen von 1960 bis 1962 die Möglichkeit geprüft, durch einen Herbizideinsatz Pflegegänge nach dem Auflaufen einzusparen. Die vorteilhafte Wirkung einer chemischen Unkrautbekämpfung auf die Frühverunkrautung war besonders in dem witterungsmäßig ungünstigen Jahr 1961 festzustellen: Die reichlichen Niederschläge verhinderten auf schweren Böden jede mechanische Pflege (Bild 2, links), so daß später eine Handhacke unumgänglich war. Eine chemische Unkrautbekämpfung crübrigte dagegen weitere Pflegegänge (Bild 2, rechts).

Auch im späteren Bestand blieb dabei die Unkrautfreiheit erhalten. Die in Tafel 1 zusammengefaßte Auswirkung auf den Ertrag zeigt aber schon die ganze Problematik der Herbizidforschung und die Gefahren einer verfrühten Verallge-

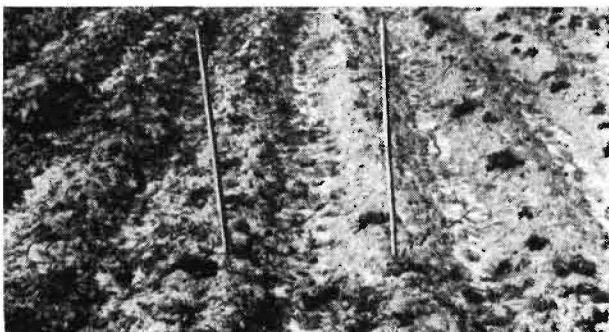


Bild 2. Einfluß des Herbizideinsatzes auf die Frühverunkrautung

Tafel 1. Kartoffelertrag nach mechanischer und chemischer Unkrautbekämpfung<sup>1</sup>

Versuchsglied	Knollenertrag 1961		Knollenertrag 1962	
	dt/ha	rel.	dt/ha	rel.
1. Übliche Pflege	170	100	314	100
2. Übliche Pflege + Kalkstickstoff	206	121	298	95
3. Übliche Pflege + W 6658	225	132	288	92
4. Ohne Pflege	76	45	272	87
5. Ohne Pflege + W 6658	207	122	245	78
GD 0,05	38		24	

<sup>1</sup> Die Ergebnisse stammen aus der Vertragsforschung mit dem VEB Farbenfabrik Wolfen.

meinerung ihrer Ergebnisse: Während 1961 selbst bei geringen Überdosierungen mit Unkrautbekämpfungsmittel W 6658 (in folgenden kurz W 6658) hervorragende Erfolge erzielt wurden, zeigten die Ergebnisse des Versuchs 1962 mit derselben Sorte auf dem gleichen Standort phytotoxische Schäden und keine herbizide Wirkung.

Durch die trockene Witterung kam W 6658 infolge seiner Schwerlöslichkeit erst so spät zur Wirkung, daß die Unkräuter nicht mehr vernichtet und die Kartoffeln bereits geschädigt wurden. So läßt sich aus diesem Versuch der Einfluß von Bodenlockerung und Unkrautbekämpfung nur von 1961 schlußfolgern: Obwohl infolge der fehlenden Frostgare und überdurchschnittlicher Frühjahrsniederschläge eine schlechte Bodenstruktur herrschte, wirkte sich nur die Unkrautvernichtung auf den Ertrag aus, nicht aber die bodenlockernde Wirkung der Pflegemaßnahmen. Der Versuch wurde auf schwerem Muschelkalkverwitterungsboden mit Lößüberlagerung durchgeführt. Während die Parzellen ohne Pflege nach dem Legen nur zugedeckt und einmal angehäufelt wurden, erhielten die ortsüblich gepflegten Teilstücke noch eine Handhacke. Die Ergebnisse von 1961 entsprachen keinesfalls den Erwartungen, da bisher die übereinstimmende Meinung herrschte, die Hauptaufgabe der Kartoffelpflege sei die Bodenlockerung. Inzwischen fand auch Becker [3], daß eine Verunkrautung den Kartoffelertrag um 38 bis 70 % senken kann, während eine fehlende Bearbeitung in unkrautfreien Parzellen keine signi-

Tafel 2. Einfluß von chemischer und mechanischer Unkrautbekämpfung auf den Kartoffelertrag

Herbizid	Aufwandmenge	Ortsübliche Pflege Knollenertrag		Ohne Pflege nach dem Auflaufen Knollenertrag	
		dt/ha	rel.	dt/ha	rel.
Kontrolle	—	195	100,0	122	62,6
W 6658	3 kg/ha	186	95,4	146	74,9
Wonuk	1,5 kg/ha	190	97,4	159	81,5
Herbizid Leuna M	2 kg/ha	217	111,3	141	72,3
Omnidel-Spezial	3 kg/ha	207	106,2	128	65,6
Selest	4 l/ha	219	112,3	154	79,0
Herbizid 3 EF	20 kg/ha	189	96,9	133	68,2
Vorauflauf					
Herbizid EP 30	20 l/ha	224	114,9	147	75,4
Hedolit-Konzentrat	5 kg/ha	226	115,9	167	85,6
GD 0,05		28			



Bild 3. Die nicht seltene Spätverunkrautung behindert die Erntearbeiten

fikanten Mindererträge brachte. Somit kann eine chemische Unkrautbekämpfung durchaus Pflegegänge einsparen helfen und die gesamte Agrotechnik des Kartoffelbaues verändern.

Um diese Frage auch unter praktischen Verhältnissen untersuchen zu können, wurde in sechs sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben Thüringens der Einfluß mehrerer Herbizide geprüft. Die Versuche wurden in möglichst fehlerfreien, gesunden Kartoffelbeständen angelegt, indem die eine Versuchshälfte nach dem Ausbringen der einzelnen Herbizide vom Auflaufen bis zur Ernte nicht gepflegt und der zweite Teil durch die ortsüblichen Pflegemaßnahmen mechanisch gelockert und unkrantfrei gehalten wurde. Kurz vor dem Auflaufen erfolgte die Spritzung der Herbizide mit einer Wassermenge von 600 l/ha. In Tafel 2 sind die Ergebnisse zusammengestellt.

## 2.2. Diskussion der Ergebnisse

Der höchste Ertrag wurde bei ortsüblicher Pflege und Voraufbehandlung mit Hedolit-Konzentrat (DNOC) Herbizid Leuna M (MCPA) und Voraufbehandlung mit EP 30 (PCP) erzielt. Die signifikanten Unterschiede zwischen ortsüblicher und fehlender Nachaufbehandlung zeigen, daß wir zwar mit diesen Herbiziden noch nicht vollständig auf die mechanischen Pflegearbeiten verzichten, aber doch bereits Arbeitsgänge einsparen können. Zumindest lassen sich die Handhacke und der Striegeleinsatz nach dem Auflaufen der Kartoffeln erübrigen. Im Vergleich zum Unkrautbesatz war auch bei diesen Versuchen eine Parallelität zum Ertrag festzustellen. Es zeigte sich auch — entsprechend den Ergebnissen von BECKER [3] — eine besonders starke Ertragsminderung durch nicht bekämpfte Frühunkräuter. Die Spätverunkrautung wirkte sich nicht so stark auf die Ertragsbildung aus wie die Frühverunkrautung. Allerdings waren dadurch die Erntearbeiten besonders erschwert.

Obwohl die Ergebnisse noch nicht verallgemeinert werden können, ist aus der Tafel 2 infolge der Übereinstimmung mit den übrigen dreijährigen Versuchsergebnissen für die Praxis zu schließen, daß eine Voraufbehandlung mit 3 bis 5 kg/ha Hedolit-Konzentrat (DNOC), 20 l/ha Voraufbehandlung mit EP 30 (PCP) oder 2 kg/ha Herbizid Leuna M (MCPA) lohnenswert ist. Dabei sollte Herbizid Leuna M nicht für Pflanzkartoffeln und Hedolit-Konzentrat nicht für Speisekartoffeln angewendet werden. Der Striegeleinsatz nach dem Auflaufen und die Handhacke lassen sich so einsparen. Auch das maschinelle Hacken bzw. Häufeln sollte erst einige Wochen nach der Herbizidanwendung wieder erfolgen. Durch den Herbizideinsatz konnte keine nachteilige Beeinflussung der Bodenstruktur festgestellt werden. Auch die eingesparten Pflegegänge wirkten sich auf Ertrag und Bodengare nicht nachteilig aus, wenn die Unkrautvernichtung durch Herbizide in dem nötigen Umfang erfolgte.

Das für die Queckenbekämpfung im Kartoffelbau zugelassene Herbizid 3 EF (TCA) zeigte dabei eine ungenügende Wirkung. Dieses Mittel sollte möglichst schon im Herbst, zumindest aber vor dem Legen der Kartoffeln zur Queckenbekämpfung eingesetzt werden. Infolge des geringen Wirkungsspektrums lassen sich durch die Graminicide Herbizid 3 EF und Omnidel Spezial keine Pflegegänge einsparen. Das Selest bewährte sich besonders in Kartoffeln nach Luzernevorfrucht und könnte im Wirtschaftskartoffelbau erfolgreich als Voraufbehandlungsmittel verwendet werden. Die für den Maisanbau zugelassenen Herbizide W 6658 und Wonuk verursachten im Durchschnitt eine Ertragsdepression; dabei war die Wirkung auch stark von der Bodenart abhängig. Das sehr schwer lösliche W 6658 kann nur bei ausreichender Feuchtigkeit wirken.

So erklären sich die unterschiedlichen Ergebnisse und die Notwendigkeit einer differenzierten Aufwandmenge. Nach den bisherigen Erkenntnissen können auf leichten, in guter Struktur befindlichen Böden bis zu 2 kg/ha W 6658 (Simazin) für Wirtschaftskartoffeln vertretbar erscheinen. Im Speisekartoffelbau kann der Einsatz von 0,75 bis 1,5 kg/ha Wonuk (Atrazin) je nach der Schwere des Bodens (niedrige Aufwandmenge für leichte Böden) fühlbare Arbeiterleichterungen bringen.

Obwohl die Untersuchungen fortgesetzt werden und noch keine endgültigen Aussagen möglich sind, erscheint bereits jetzt die Suche nach geeigneten technischen Verfahren notwendig. Da es sich als zweckmäßig erwies, die Herbizide nach dem Anhäufeln und vor dem Auflaufen der Kartoffeln auszubringen, wäre theoretisch eine Kombination von Häufelwerkzeugen und Spritzgerät sehr vorteilhaft. Nach dem letzten Blindstriegeln könnten dann die Kartoffeln beim beginnenden Auflaufen gleichzeitig angehäufelt und gespritzt werden. So ließe sich eine weitere Kostensenkung erzielen. Die andere Möglichkeit des gleichzeitigen Ausbringens von Düngemitteln und Herbiziden dürfte sich für eine Nachaufbehandlung besser eignen. Sie stößt aber auf noch größere technische Schwierigkeiten. Der Einsatz von Kalkstickstoff auf die Dämme der noch nicht aufgelaufenen Kartoffeln kann auch das zweimalige Striegeln nach dem Auflaufen ersetzen.

## 2.3. Die Bekämpfung der Spätunkräuter

Ein besonderes Problem bildet im Kartoffelbau noch die Spätverunkrautung, weil aus Arbeitskräftemangel oder bei schlechter Witterung die nötigen Pflegemaßnahmen oft nicht durchgeführt werden können. Diese Spätverunkrautung behindert aber die Erntearbeiten sehr (Bild 3). Es gibt praktisch zwei Möglichkeiten dagegen, falls keine lange wirkenden Voraufherbizide eingesetzt wurden: Entweder können bei nicht möglicher manueller bzw. mechanischer Unkrautentfernung die Spätkeimer durch die Nachaufbehandlung mit Herbiziden oder durch eine Krautabtötung vor der Ernte vernichtet werden.

BERG [4] und ZOSCHKE [5] fanden, daß die Kartoffel von den Wuchsstoffherbiziden das MCPA (Herbizid Leuna M) besser verträgt als das 2,4-D (Hormit, Hormin). Die Wuchsstoffmittel werden zur Nachaufbehandlung (nicht bei Pflanzkartoffeln) bei einer Pflanzhöhe von 20 bis 25 cm ausgebracht, wenn die spätkeimenden Unkräuter bekämpft werden sollen [6]. Dabei können in der Reihenfolge 2,4-D > MCPA > MCPB an den Kartoffeln Blattdeformationen und -verwachsungen auftreten, die sich aber meist wieder verwachsen. In der CSSR wurde deshalb ein Spritzgerät für zwischenreihiges Ausbringen entwickelt, bei dem durch Abschirmung der Düsen die Kulturpflanzen nicht von den Herbiziden getroffen werden können (s. a. Heft 3/1963, S. 122). So ließen sich ohne Schädigung der Kartoffeln beachtliche Mehrerträge erzielen. Dies ist für die sehr empfindlichen Frühkartoffeln besonders vorteilhaft.

## 3. Praktische Schlußfolgerungen

Mit der notwendigen Einführung der chemischen Unkrautbekämpfung im Kartoffelbau wird sich auch die Agrotechnik ändern. Zumindest läßt sich der im Pflanzkartoffelanbau unerwünschte Einsatz des Striegels nach dem Auflaufen vermeiden. Bei genauer Dosierungsmöglichkeit ist bereits jetzt ein Herbizideinsatz vor dem Auflaufen der Kartoffel realisierbar. So läßt sich die Aufgabe einer baldmöglichen industriearbeitigen Kartoffelproduktion leichter lösen.

Von technischer Seite sind dabei noch die Fragen der Herbizidausbringung auf großen Schlägen zu lösen (genaue Dosierung, billiger Wassertransport, Durchführbarkeit zur rechten Zeit ohne Struktur- und Pflanzenschäden). Die Wassermenge ließe sich noch verringern, wenn eine gleichmäßige Ausbringung gewährleistet werden könnte. Größte Beachtung ist dabei der Bodenbearbeitung und Saatbettvorbereitung zu widmen. Nur wenn zur Bestellung ein gares Saatbett vorhanden ist und anschließend keine bodenverdichtenden Maßnahmen erfolgen, läßt sich auch bei eingesparten Pflegegängen bis zur Ernte ein klutenfreies Feld erhalten. Außerdem ist die Herbizidwirksamkeit nur auf garen Böden optimal. Es wäre zweckmäßig, die angeschnittenen Probleme schnell in noch größerem Umfang zu untersuchen, damit die Entwicklungsarbeiten und Investitionen auf die richtige Bahn gelenkt werden. Wenn gleich der Herbizideinsatz z. Z. die Pflegearbeiten noch nicht verdrängen kann, ist sein ertragsfördernder Beitrag zur Unkrautbekämpfung schon aus arbeitswirtschaftlichen Gründen unbedingt nötig.



# Druschfruchtwahl und Maschinenbelastung

Bei einer Reihe von Sonderkulturen treten, bedingt durch die hohe Erntemasse und den ungleichmäßigen Stand, starke Maschinenbelastungen auf; so bei dem früher durchgeführten Hockendrusch von Raps, aber auch heute noch bei schlecht gelegten und nicht ausgerichteten Schwaden [1] [2]. Beim Hockendrusch von Raps ging die Belastung so weit, daß einzelne Maschinen nach Leistungen von 20 bis 40 ha vor der Getreideernte nochmals überholt werden mußten. Heute sind es vor allem Sonderkulturen, wie Sonnenblumen, Bokharaklee und z. T. auch Rübensamen-träger, die noch stärkere Maschinenbelastungen beim Drusch hervorrufen. Hier ist es mit die Aufgabe der Züchtung, durch Verminderung der Stengeldicke bei Erhöhung der Pflanzenzahl ein besser druschfähiges Erntegut zu schaffen. Bei der Sonnenblumenzucht werden diese Prinzipien bereits verwirklicht.

Die Untersuchungen der Drehzahlvariierungen bei den einzelnen Sorten und die Berechnung der maximalen Drehmomente nach KANAFOJSKI [3] bestätigen diese augenscheinliche Feststellung. Die Verbindung des Drehmoments des Motors mit dem Arbeitsmoment der Trommel ist nach KANAFOJSKI durch die Formel  $M_m - (M_b + M_l) = I \cdot \epsilon$  gekennzeichnet.

Dabei ist

$M_m$  Drehmoment des Motors

$M_b$  Drehmoment an der Trommelwelle zur Überwindung des Dreschwiderstands

$M_l$  Drehmoment der Trommelwelle zur Überwindung des Wirbel-, Getriebe- und Lagerreibungswiderstands (also das Leerlaufmoment der Trommel)

$I$  Trägheitsmoment der Anordnung Motor-Trommel, reduziert auf die Motorwelle

$$\epsilon = \frac{d\omega}{dt} \text{ Winkelbeschleunigung}$$

Diese allgemeine Formel unterscheidet also zwischen dem Motordrehmoment und dem davon abweichenden Trommel-drehmoment, berücksichtigt also die stoßweise Beschickung der Trommel.

Den Dreschvorgang als solchen versuchte PUSTYGIN [3] rechnerisch zu erfassen, indem er die Faktoren Durchsatz  $q$  in kg/s, Verhältnis von Dreschgutbreite und Trommellänge  $\eta$ , Dicke des der Dreschtrommel zugeführten Erntegutes  $h$ , Trommellänge  $l$ , mittlere Einzugschwindigkeit des Gutes im Dreschspalt  $v$  und Dichte des Dreschgutes  $\gamma$  in der Formel

$$q = \eta h l v \gamma \text{ [kp/s]}$$

zusammenfaßte. KANAFOJSKI erweiterte die Formel mit dem schon behandelten Koeffizienten zur Berücksichtigung der stoßweisen Zuführung des Getreides auf

$$q = \epsilon \eta h l v \gamma \text{ [kp/s].}$$

Rechnerisch ergibt sich nach der oben entwickelten Formel für die geprüften Sorten folgendes Verhältnis:

Sorte	Chinesische Handelssaat	Ostsonne	PS <sub>1</sub>	PF <sub>1</sub>
Trommeldrehmoment	13,5 kpm	10,8 kpm	8,75 kpm	7,2 kpm

(Schluß von S. 187)

## 4. Zusammenfassung

An Hand dreijähriger Versuchsergebnisse und praktischer Erfahrungen über die chemische Unkrautbekämpfung in Kartoffelbeständen wurden Möglichkeiten zur Änderung der Agrotechnik im Kartoffelbau diskutiert.

## Literatur

- [1] BURGHAUSEN, R.: Forderungen an ein Herbizid für den Kartoffelbau, Symposium „Über den Einfluß von Umweltbedingungen auf die Wirkung von chemischen Pflanzenschutzmitteln“ in Magdeburg vom 1. bis 3. Okt. 1962 (Vortrag).
- [2] HECHELMANN, H.-G.: Sinnvoll mechanisierte Arbeitskette im Kartoffelbau. Der Kartoffelbau (1962) H. 6, S. 136.
- [3] BECKER, G.: Unkraut- und Bearbeitungseinfluß bei der Kartoffel-pflege. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau (1962) H. 2, S. 177.
- [4] BERG, F.: Beobachtungen über die Anwendung selektiver Wuchs-stoffe zu Kartoffeln nach dem Schließen des Bestandes. DDL (1958) H. 7, S. 333.
- [5] ZOSCHKE, M.: Studien über die Wirkung synthetischer Wachstoffs-herbizide auf Kulturpflanzen und Unkrautflora. Kühn-Archiv (1957) S. 305.
- [6] PATZOLD, M.: Bekämpfung von Spätunkräutern in Kartoffeln mit Wuchsstoffen. Berichte über die 4. Deutsche Arbeitsbesprechung über Unkrautbiologie und -bekämpfung am 2. und 3. März 1962 in Stutt-gart-Hohenheim. A 5138

Die Maschinenbelastung ist also bei der „Chinesischen Handelssaat“ doppelt und bei der Sorte „Ostsonne“ immer noch eineinhalbmal so hoch als bei der sehr gut druschfähigen Neuzucht „PF<sub>1</sub>“.

Aber das ist nur eine Seite. Die Praxis zeigt, daß die Zu-führung hoher und dickstengelig Sonnenblumen durch das Schneidwerk sehr ungleichmäßig erfolgt und daß dafür ein Sonnenblumenschneidwerk vonnöten wird. Fehlt dies, dann kommt es durch das Aufliegen von eingetrockneten Stengeln auf dem Halmteiler zu plötzlichen Stauungen im Bereich des Einzugs und der Trommel, so daß Drehzahl-senkungen bis zu 200 min<sup>-1</sup> auftreten.

Die tatsächlich ermittelten durchschnittlichen Drehmoment-belastungen, die unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Feuchten etwa

Sorte	Chinesische Handelssaat	Ostsonne	PS <sub>1</sub>	PF <sub>1</sub>
Trommeldrehmoment	14 kpm	10 kpm	8 kpm	7,5 kpm

betragen und damit in gutem Verhältnis zu den rechnerisch ermittelten Werten liegen — obwohl die Formel im wesent-lichen die Verhältnisse beim Getreidedrusch kennzeichnet — erreichen in den momentanen Spitzengrößen jedoch etwa folgende Werte (Bild 1):

Sorte	Chinesische Handelssaat	Ostsonne	PS <sub>1</sub>	PF <sub>1</sub>
Spitzendreh-moment	40 bis 60 kpm	30 bis 40 kpm	25 kpm	15 kpm

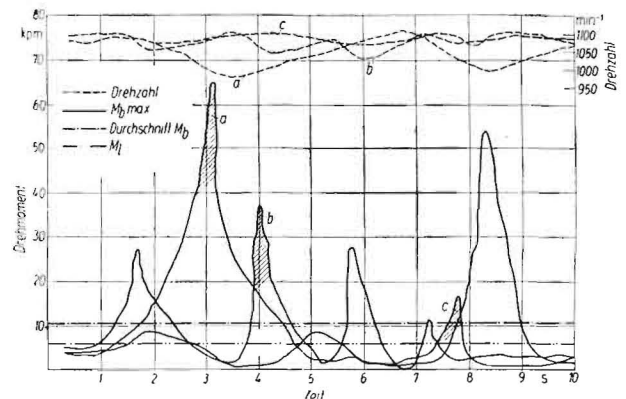


Bild 1. Unterschiedliche Dreschtrommelbelastungen bei Mähdrusch verschiedener Sonnenblumensorten; a chinesische Handelssorte, b Ostsonne, c Neuzüchtung PF<sub>1</sub>

Daraus wird offenbar:

Die Drehmomentbelastung ist bei der Sorte Chinesische Handelssaat in der Spitze oft viermal so hoch als bei der Neuzucht „PF<sub>1</sub>“. Die Belastung durch die stoßweise Zu-führung bei „Ostsonne“ und noch viel mehr bei der extremen „Chinesischen Handelssaat“ ist so hoch, daß die hohe Leistungsreserve des Motors nicht ausreicht und bis zu 1/4 der Schwungmassenenergie von der Trommel stoßweise bean-sprucht wird.

Die außerordentliche Belastung der Lager, Wellen und An-triebe ist dabei als ursächlich für die größeren Maschinen-schäden anzusehen, die bei der Sonnenblumenmäh ohne Spezialschneidwerk auftraten, zumal sich die Drehzahl-schwankungen über den gesamten Antrieb fortsetzen.

Bei der Sonnenblumenneuzucht „PF<sub>1</sub>“ liegen hingegen Drehmomentverlauf und Belastung der Funktionselemente auch beim Drusch ohne Spezialschneidwerk noch im Bereich des normalen.

## Literatur

- [1] FEIFFER, P.: Der Mähdrusch, 2. Auflage 1959, Deutscher Bauern-verlag Berlin.
- [2] FEIFFER, P.: Vergleich zwischen Hocken- und Schwaddrusch mit dem Mährescher. Deutsche Agrartechnik (1959) II. 1.
- [3] KANAFOJSKI, C.: Buchreihe Theorie, Berechnung und Konstruk-tion der Landmaschinen. Halmfruchterntemaschinen — VEB Verlag Technik, Berlin 1961. A 4800 ZfS Prüfstelle Mähdrusch.