

Das Gesagte läßt sich wie folgt zusammenfassen:

1. Die Konstruktion prüft in jedem Fall, ob die Zeichnungsvorschriften in bezug auf das untersuchte Teil vollständig sind und ob aus dem Versuchsergebnis zusätzliche Spezifikationen abzuleiten sind, die entweder in der Zeichnung selbst oder in der Montageanweisung verankert werden müssen.
2. Wird vom Versuch eine neue Form empfohlen oder eine Toleranzänderung angeraten, so sollte die Konstruktion verpflichtet sein, hierauf einzugehen. Die Empfehlungen des Versuchs entbinden die Konstruktion jedoch keineswegs von den ihr obliegenden Aufgaben, nämlich ihrerseits die Vorschläge am Reißbrett zu prüfen und zu belegen. Erst nach der Prüfung sind die Zeichnungen zu ändern, denn letztlich bleibt die Konstruktion für die Zeichnungen allein verantwortlich.

Zusammenfassung

Von vielen verschiedenen Blickrichtungen aus wurden die Wechselbeziehungen zwischen Konstruktion und Versuch dargestellt.

Mit einem gut geprüften und genauen Entwicklungsauftrag soll die gemeinsame Arbeit von Konstruktion und Versuch beginnen. Alle Abteilungen müssen bei der Ausarbeitung des Entwicklungsauftrages mitwirken, damit ein verkäufliches und gewinnbringendes Produkt entstehen kann.

Eine gute Durchführung der Entwicklungsaufgabe ist nur möglich, wenn für die Konstruktion und den Versuch eine Organisationsform gefunden wird, die eine klar abgegrenzte Aufgabenteilung ermöglicht. Gleichzeitig sollen die Fachleute optimal in abgeschlossenen Gruppen tätig sein und die Entwicklung des ganzen Produktes streng überwacht werden.

Besonders eingehend wurden die Verknüpfungen der Arbeit von Konstruktion und Versuch erläutert. Der Entwicklungsauftrag soll möglichst umfassend und schnell an alle Gruppen der Konstruktion und des Versuchs gegeben werden, die im ständigen Erfahrungsaustausch die Aufgabe so lange gemeinsam bearbeiten, bis am Ende der Entwicklung die Maschine von der Konstruktion zur Produktion freigegeben werden kann, **Bild 25**. Daß für den Erfahrungsaustausch von Konstruktion

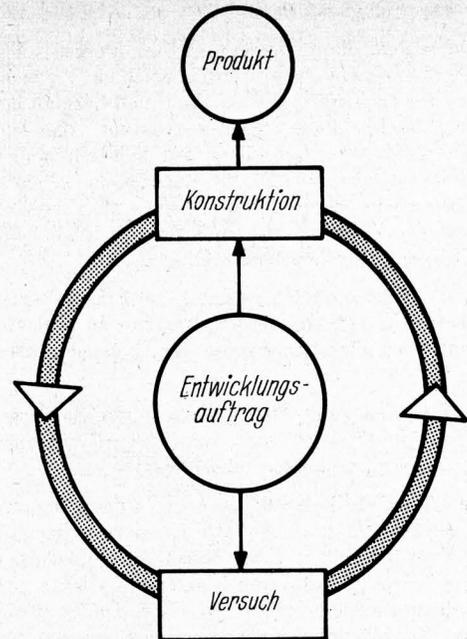


Bild 25. Gedankenaustausch zwischen Konstruktion und Versuch vom Versuchsauftrag bis zum fertigen Produkt.

und Versuch bestimmte Regeln gelten, wurde ebenso gezeigt, wie auch die Schwierigkeiten, die der Erfüllung der gemeinsamen Aufgaben entgegenstehen.

Alle diese Gedanken über die Wechselbeziehungen zwischen Konstruktion und Versuch sind anwendbar auf jede Art der Entwicklungstätigkeit und sicherlich nicht an eine bestimmte Betriebsgröße gebunden.

Schrifttum

- [1] Reti, Pal: Die Streuung der Ergebnisse von Dauerschwingversuchen und ihr Einfluß auf die Aufzeichnung der Wöhlerkurven. Materialprüfung 4 (1962) Nr. 10, S. 357/62.
- [2] Lipsow, Ch.: Design reliability of automotive components. SAE Paper SP 240. Meeting New York 1962.

DK 631.335:632.982

Das Ausbringen von Perlkalkstickstoff mit Schleuderstreuern

Von **Albert Mathes** und **Manfred Brübach**, Berlin

Die Entmischung eines Kornhaufwerkes mit breitem Korngrößenspektrum, die beim Fliegen durch die Luft entsteht, kann unter Umständen unerwünschte Folgen haben. Die mit Schleuderstreuern beim Ausbringen von Mineräldünger mit korngrößenabhängiger Wirkung (z. B. Perlkalkstickstoff) gewonnenen Ergebnisse werden analysiert. Sie lassen Rückschlüsse auf den sinnvollen Feldeinsatz der Schleuderstreuer zu. Außerdem wird ein Weg gezeigt, wie deren Konstruktion im Hinblick auf eine gleichmäßige Herbizidwirkung ausgelegt werden kann.

Mit zunehmender Verbreitung des Schleuderstreuers zum Ausbringen von mineralischem Dünger wuchs das Angebot der Düngerhersteller an granuliertem Material, so daß heute schon schätzungsweise 60% der Handelsdünger gekörnt ausgestreut werden. Diese Entwicklung ist noch nicht zum Stillstand gekommen; der Prozentsatz wird sich erhöhen, wenn die Verfah-

renstechniker wirtschaftliche Wege zur Granulierung aller Düngerarten gefunden haben werden.

So wünschenswert eine grobe Körnung für die Streuarbeit ist, dürfen doch Gesichtspunkte der Nährstoffverteilung u. ä. nicht unbeachtet bleiben. Insbesondere muß die Entmischungserscheinung, die beim Streuen eines Kornhaufwerkes mit breitem Korngrößenspektrum bei Verwendung von Schleuderstreuern nicht zu verhindern ist, zumindest bei den Düngerarten berücksichtigt werden, bei denen korngrößenabhängige Wirkungen auftreten. Im folgenden soll am Beispiel von Perlkalkstickstoff, der vom Landwirt auch zur Unkrautvernichtung gestreut wird, untersucht werden, wie stark der Entmischungseffekt ist und welche Auswirkungen sich auf die Herbizidwirkung ergeben.

Verhalten des Düngers nach dem Abwurf

Die Düngerteilchen unterliegen beim Streuen dem Luftwiderstand

$$W_L = c_w q F,$$

worin c_w der Formwiderstand, $q = \frac{1}{2} \rho_L \bar{w}^2$ der Staudruck, F die

Privatdozent Dr. agr. Albert Mathes ist Wissenschaftlicher Rat am Institut für Landtechnik (Direktor: Prof. Dr.-Ing. H. Göhlich) der Fakultät für Landbau an der Technischen Universität Berlin-Charlottenburg; Dipl.-Ing. Manfred Brübach ist wissenschaftlicher Assistent an demselben Institut.

Schattenfläche, ρ_L die Dichte der Luft und \bar{w} die mittlere Korn- geschwindigkeit sind.

Den Luftwiderstandskoeffizienten kann man definieren als

$$W_L^* = c_w q \frac{F}{G},$$

wobei G das Gewicht des Kornes ist. In diesem Zusammenhang interessiert jedoch nur, daß

$$W_L^* \sim \frac{F}{G} = \frac{3}{2} \frac{1}{\rho_K g d}$$

ist, worin ρ_K die Dichte des Kornes und d dessen Durchmesser ist. Der Luftwiderstandskoeffizient ist also umgekehrt proportional dem Korndurchmesser

$$W_L^* \sim \frac{1}{d}.$$

Mit anderen Worten: mit kleiner werdender Korngröße wächst der Luftwiderstandskoeffizient, was zur Folge hat, daß kleine Körner eine geringere Wurfweite erreichen, unter der Voraussetzung, daß alle Körner die gleiche Abwurfgeschwindigkeit haben. Damit häufen sie sich in Fahrspurweite.

Von den mit Perlkalkstickstoff ausgeführten Streuversuchen, bei denen die in den 20 cm breiten Rinnen der Versuchsanlage aufgefangenen Teilmengen auf ihre Korngrößenzusammensetzung untersucht wurden, wird ein typisches Beispiel herausgegriffen: **Tafel 1** enthält die ermittelten Anteile an den verschiedenen Fraktionen in den Abständen 1,4 m und 3,4 m rechts von der Fahrspurmitte, in denen etwa die gleiche Gesamtmenge aufgefangen wurde.

In 3,4 m Abstand besteht fast die gesamte Streumenge aus Korngrößen $> 0,5$ mm, während das Spektrum bei 1,4 m diese Teilchengröße nur noch zu 58% der Gesamtstreumenge aufweist.

Die Herbizidwirkung von Kalkstickstoff

Soll beim Streuen von Perlkalkstickstoff lediglich eine Düngewirkung erzielt werden, so ist bei der je Flächeneinheit anfallenden Menge die Teilchengröße weitgehend uninteressant; wesentlich ist dabei nur die gleichmäßige Mengenverteilung. Soll dagegen zugleich eine Herbizidwirkung erreicht werden, oder steht diese sogar im Vordergrund, so ist deren Korngrößenabhängigkeit zu beachten. Diese Abhängigkeit wurde durch Vegetationsversuche ermittelt, indem die herbizide Wirkung verschiedener Kornfraktionen von Perlkalkstickstoff auf Senfpflanzen geprüft wurde, **Tafel 2**. Bei der Umsetzung des Kalkstickstoffs entsteht als Zwischenprodukt Cyanamid, das herbizide Eigenschaften aufweist und die Unkräuter vorwiegend über die Wurzeln, aber auch über die Blätter, abtötet.

Die in der Spalte 4 der **Tafel 2** angeführten Prozentzahlen an vernichteten Pflanzen kann man unmittelbar als Maß für die Herbizidwirkung der einzelnen Fraktionen ansehen, indem man dem ungeöhlten, staubförmigen Material einen Herbizidwirkungsfaktor $HWF = 0,97$ und der Fraktion $> 2,0$ mm den Herbizidwirkungsfaktor $HWF = 0,35$ zuordnet. In Verbindung mit den Ergebnissen eigener Siebanalysen ergibt sich eine gute Kontrolle; multipliziert man nämlich die prozentualen Fraktionsanteile der Standardware entsprechend **Tafel 3** Spalte 2 mit den zugehörigen Herbizidwirkungsfaktoren von 0,87 bis 0,35, so erhält man recht genau die im Versuch ermittelte Herbizidwirkung der Standardware (vgl. Standardware in **Tafel 2**, Spalte 4).

Die Vegetationsversuche streuten infolge Bodenfeuchte- und Temperaturdifferenzen erheblich. Es wurde daher noch eine andere Methode zur Ermittlung der Korngrößenabhängigen Wirkung herangezogen, die im Institut für Pflanzenernährung der Techn. Hochschule Hannover, Direktor Prof. Dr. *Rathsack*, entwickelt wurde. Gemäß der bisher nicht veröffentlichten Arbeit wurde die Diffusion des Cyanamids aus den Düngerkörnern in feuchtem Filtrierpapier durch Behandlung mit Silberlösung und nachfolgender Reduktion mit Photoentwickler sichtbar gemacht, **Tafel 4**.

Tafel 1. Korngrößenverteilung in 1,4 m und 3,4 m Abstand von der Fahrspurmitte.

Fraktion mm	Anteile		Anteile	
	1,4 m Abstand		3,4 m Abstand	
	g	%	g	%
< 0,2	8,26	5,0	—	—
0,2—0,3	25,70	15,6	—	—
0,3—0,5	34,70	21,0	1,23	0,8
0,5—1,0	66,70	40,4	123,00	76,2
1,0—1,5	24,90	15,1	33,80	20,9
1,5—2,0	4,71	2,8	3,33	2,1
> 2,0	0,17	0,1	0,06	—
zusammen:	165,14	100,0	161,42	100,0

Tafel 2. Herbizidwirkung verschiedener Kornfraktionen von Perlkalkstickstoff auf Senfpflanzen nach Vegetationsversuchen der Landw. Beratungsstelle der Südd. Kalkstickstoff-Werke AG. in Hannover.

Fraktion mm	stehengebliebene Pflanzen (Summe aus 4 Versuchen)		Vernichtete Pflanzen
	Anzahl	%	%
1	2	3	4
ohne Behandlung	1192	100	0
< 0,2	159	13	87
0,2—0,5	330	28	72
0,5—1,0	564	47	53
1,0—1,5	799	67	33
1,5—2,0	769	65	35
> 2,0	777	65	35
Perlkalkstickstoff Standardware	512	43	57
ungeöhlter, staubförmiger Kalkstickstoff	30	3	97

Um die so ermittelten Versuchsergebnisse mit den in den Vegetationsversuchen gewonnenen Werten vergleichen zu können, wurden Diffusionsflächen und Wirkungsfaktoren so in Beziehung gesetzt, daß beide bei der Kornfraktion $> 2,0$ mm den Bezugswert 10 erhielten. Da die Diffusionsflächen [cm^2/g] von der Korngröße [mm] abhängen und dadurch ein Zusammenhang mit der Kornzahl [Anzahl Körner/g] und der Teilchenoberfläche [Gesamtoberfläche/g] besteht, wurden auch diese Werte zusammen mit dem Herbizidwirkungsfaktor HWF in ein Diagramm eingetragen, **Bild 1**.

Dieser Darstellung ist zu entnehmen, daß die Diffusionsfläche mit abfallender Teilchengröße dieselbe Tendenz wie Kornzahl und Gesamtoberfläche hat, daß sie aber zwischen beiden Werten liegt und offenbar von Kornzahl/g und Oberfläche/g abhängt. Die Ergebnisse der Diffusionsversuche waren nach Absprache

Tafel 3. Aus den Fraktionsanteilen errechnete Herbizidwirkung von Perlkalkstickstoff (Standardware).

1	2	3	4
Fraktion mm	Anteile an Gesamtmenge %	zugehöriger HWF	Spalte 2 \times Spalte 3
> 0,2	4,26	0,87	3,71
0,2—0,5	35,46	0,72	25,50
0,5—1,0	41,53	0,53	22,00
1,0—1,5	13,46	0,33	4,44
1,5—2,0	2,33	0,35	0,77
> 2,0	0,11	0,35	0,04
			zus. 56,46

Tafel 4. Sichtbar gemachte Diffusion des Cyanamids aus den Düngerkörnern in feuchtem Filtrierpapier.

Fraktion mm	Diffusionsfläche $\frac{\text{cm}^2}{\text{g}}$
0,25—0,50	8900
0,50—0,75	3940
0,75—1,0	2060
1,0—1,2	1760
1,2—1,5	1170
1,5—2,0	860

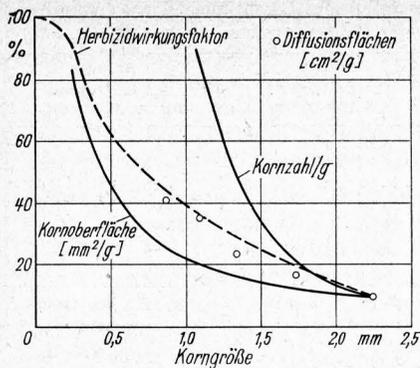


Bild 1. Kornzahl, Diffusionsflächen, Herbizidwirkungsfaktoren und Kornoberfläche in Abhängigkeit von der Korngröße.

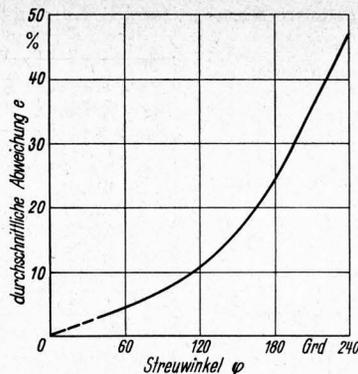


Bild 3. Gleichmäßigkeit der Verteilung, ausgedrückt durch die durchschnittliche Abweichung e in Abhängigkeit von dem Streuwinkel φ .

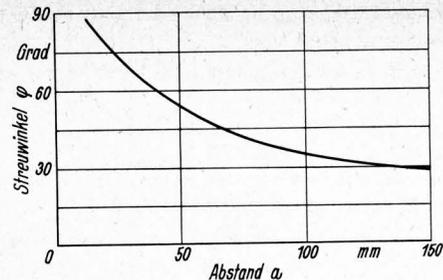


Bild 4. Abhängigkeit des Streuwinkels φ vom Abstand a zwischen Scheibenmittelpunkt und Aufgabepunkt.

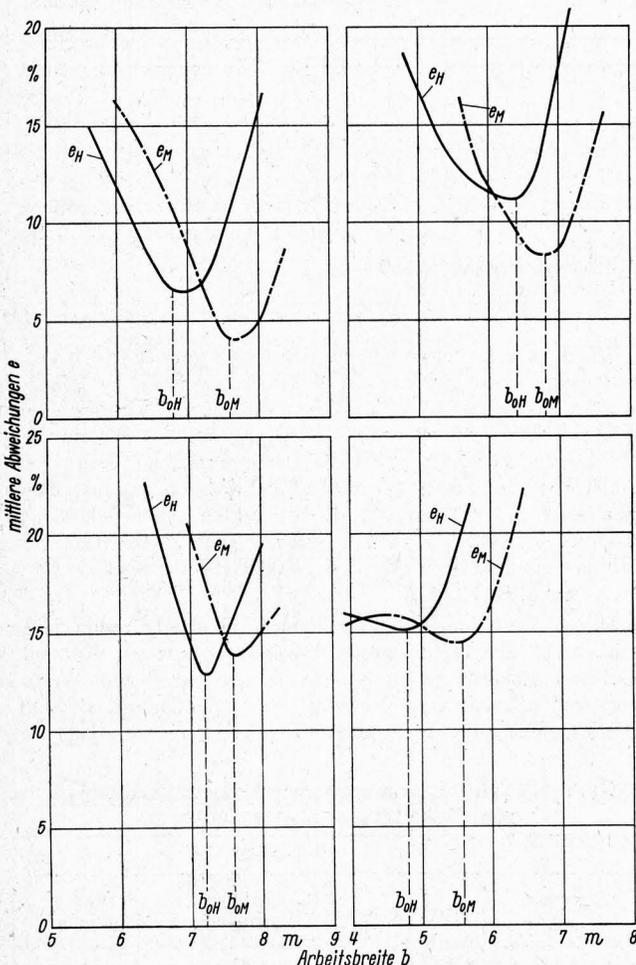


Bild 2. Durchschnittliche Abweichungen e bei Überlappung nach optimaler Herbizidwirkung (e_H) und bei Überlappung nach optimaler Mengenverteilung (e_M).
 b_{0H} , b_{0M} optimale Arbeitsbreiten

mit der Landw. Beratungsstelle der Südd. Kalkstickstoff-Werke AG., (Leiter Dr. Schulz) Hannover, Anlaß, eine Korrektur des Herbizidwirkungsfaktors vorzunehmen. Die in Bild 1 dargestellte Abhängigkeitskurve der HWF von der Korngröße ist deshalb als vorläufige Kennzeichnung zu betrachten, die u. U. noch einer Korrektur bedarf. Der HWF soll sowohl die Testversuche mit Senfpflanzen als auch die Diffusionsversuche berücksichtigen.

Folgerungen für den Feldeinsatz

Da sowohl die Wurfweite als auch die Herbizidwirkung der Korngröße umgekehrt proportional sind, muß beim Ausbringen mit Schleuderstreuern die Herbizidwirkung in Fahrspurnähe am

größten sein und nach den Seiten hin abfallen. Das Merkmal des mehr oder weniger starken Seitenabfalles ist aber auch bei der reinen Mengenverteilung vorhanden; wählt man den Fahrspurabstand und damit die Überlappung bei der Anschlußfahrt so, daß die Mengenverteilung eine größtmögliche Gleichmäßigkeit aufweist, so muß dies für die Herbizidwirkung nicht unbedingt in gleichem Maße gelten. Letztere könnte u. U. so unausgeglichen sein, daß sie zu streifenförmigen Verbrennungen führt. Beim Anschlußfahren müßte deshalb die Überlappung im Hinblick auf eine möglichst gleichmäßige Herbizidwirkung gewählt werden. Der Berechnung der Überlappung wurden für diesen Fall die Wirkungsfaktoren in Bild 1 zugrunde gelegt. Die Wirkungsfaktoren wurden mit den Teilmengen der verschiedenen Siebklassen multipliziert. Mit den daraus resultierenden Zahlenwerten sind analog dem Rechenvorgang zur Ermittlung gleichmäßiger Mengenverteilung [1] verschiedene Arbeitsbreiten angenommen worden und die jeweiligen „durchschnittl. Abweichungen“ ermittelt. Die so gewonnenen Ergebnisse sind für vier verschiedene Schleuderstreuer zusammen mit den Abweichungskurven für optimale Mengenverteilung in Bild 2 dargestellt. Ihnen kann man für jede praktisch vorkommende Arbeitsbreite die zugehörigen Abweichungswerte e_M (Mengenverteilung) und e_H (Herbizidwirkung) entnehmen. Es zeigt sich, daß die optimalen Arbeitsbreiten b_{0M} und b_{0H} um 0,4 bis 0,8 m differieren, daß aber bei allen untersuchten Streuern $b_{0M} > b_{0H}$ ist.

Folgen für die Gestaltung des Schleuderstreuers

Die Differenz zwischen b_{0M} und b_{0H} kann durch zwei Maßnahmen beeinflußt werden. Einmal kann man das Korngrößenspektrum des Düngers einengen; das wird die Kalkstickstoffindustrie aufgrund der oben beschriebenen Versuchsergebnisse, die im Institut für Landtechnik an der Technischen Universität Berlin gewonnen wurden, tun. Die Standardware wird in Zukunft keinen Anteil an Korngrößen $< 0,2$ mm und $> 2,0$ mm mehr aufweisen.

Zum anderen besteht die Möglichkeit, die Differenz von der Maschinenseite her zu verringern. Wie schon Hollmann [1] feststellte, hängt die Gleichmäßigkeit der Verteilung u. a. von der Größe des Streuwinkels ab, Bild 3, der eine Funktion des Abstandes zwischen Scheibenmittelpunkt und Düngeraufgabepunkt ist, Bild 4 [1; 2]. Wählt man bei der Konstruktion einen großen Abstand a , so erhält man einen kleinen Streuwinkel φ , und damit eine kleine durchschnittliche Abweichung, Bild 5. Allerdings muß man dabei eine Verringerung der Arbeitsbreite in Kauf nehmen, wenn die Wurfweite konstant bleibt. Die optimalen Arbeitsbreiten b_{0M} und b_{0H} werden sich dabei aber so nähern, daß die Differenz bei einer Versuchsrinnenbreite von 0,2 m nicht mehr feststellbar ist und für die Praxis ohne Bedeutung wird.

Die Maschinenhersteller müssen in der Betriebsanleitung die Arbeitsbreite für möglichst alle landesüblichen Düngerarten in engen Grenzen angeben. Ist die Voraussetzung einer exakten Angabe erfüllt, so liegt es am Benutzer, die angegebenen Werte für Arbeitsbreite und ha-Gaben genau einzuhalten. Unter diesen

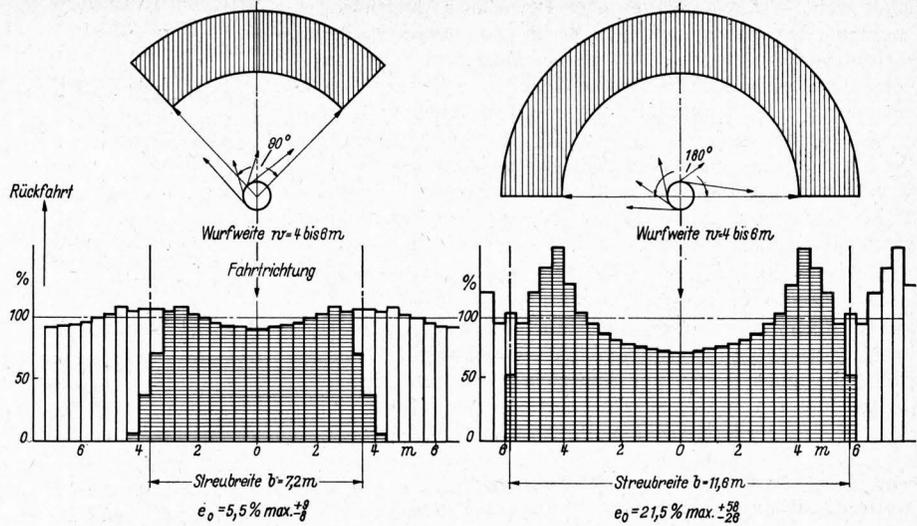
Bild 5. Flächenmodelle mit verschiedenen Streuwinkeln. Streuwinkel $\alpha = 90^\circ$

Bedingungen bestehen auch für das Ausbringen von Perlkalkstickstoff mit Schleuderstreuern (bei Windstille — über den Windeinfluß wird noch zu berichten sein) keine Bedenken.

Zusammenfassung

Obwohl beim Ausbringen von Perlkalkstickstoff mit Schleuderstreuern eine starke Korngrößentrennung auftritt, kann durch eine entsprechende Überlappung eine ausreichend gleichmäßige Herbizidwirkung erreicht werden. Die Differenz zwischen den optimalen Arbeitsbreiten ist bei den untersuchten Streuern (2 Zweischeibenstreuer, 2 Einscheibenstreuer) nicht groß und kann durch die Einengung des Korngrößenspektrums und die Vergrößerung des Abstandes vom Scheibenmittelpunkt zum Aufgabepunkt verringert werden.

Streuwinkel $\alpha = 180^\circ$



Schrifttum

- [1] Hollmann, Wilhelm: Untersuchungen über die Düngerverteilung von Schleuderstreuern. Diss. T. U. Berlin 1963.
- [2] Marks, Kurt: Zur Problematik der Schleuderdüngerstreuer. Landtechn. Forsch. 9 (1959) H. 1, S. 21/24.

AUS FORSCHUNG UND LEHRE

Forschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode — Anstalt des Bundes

Auf Grund eines Verwaltungsabkommens zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Land Niedersachsen wurde die Forschungsanstalt für Landwirtschaft, die im März 1949 als selbständige Anstalt nach niedersächsischem Recht gegründet worden ist, mit Wirkung vom 1. Juli 1966 in den Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten überführt. Der Bund hat sich in diesem Abkommen verpflichtet, die innere Selbständigkeit und die wissenschaftliche Selbstverwaltung der Anstalt, deren Einzelheiten in einer dem Verwaltungsabkommen beigegebenen Satzung festgelegt sind, voll zu erhalten. Die Aufgaben der Anstalt sind nach wie vor die Forschung auf dem Gebiet der Landbauwissenschaften und verwandter Wissenschaften, die Veröffentlichung von Forschungsergebnissen sowie die Pflege internationaler Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Persönlichkeiten und Einrichtungen. Diese Aufgaben der FAL werden durch eine weitere, nämlich die der Beratung der Bundesregierung, ergänzt. Die Forschungsanstalt genießt auch in ihrer neuen rechtlichen Organisation wissenschaftliche Freiheit und Selbständigkeit, wobei die bisherige kollegiale Verfassung der Anstalt bestehen bleibt. Ihre Organe sind das Kuratorium, der Senat und das Präsidium. Der Senat, der von den Institutsdirektoren, die die Institute selbständig und verantwortlich leiten, gebildet wird, ist das Selbstverwaltungsorgan. Der Senat wählt aus seiner Mitte das Präsidium, das die Verwaltung der Anstalt leitet. Das Präsidium besteht aus drei ordentlichen Mitgliedern des Senats, die alternierend gewählt werden. Das Kuratorium der FAL vertritt vorwiegend die Interessen der Öffentlichkeit gegenüber der Forschungsanstalt.

Am 5. Juli 1966 fand in Völkenrode anlässlich der Überführung ein Festakt statt mit Ansprachen des Präsidenten der FAL, Professor Dr.-Ing. Wilhelm Batel, des stellvertretenden Vorsitzenden des seitherigen Kuratoriums, Staatssekretär a. D. Hanns Deetjen, des Niedersächsischen Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Wilfried Hasselmann, und des Bundesernährungsministers Hermann Höcherl.

Ernennungen

Prof. Dr. agr. Sylvester Rosegger, Institutsdirektor in Völkenrode

Prof. Dr. agr. Sylvester Rosegger wurde mit Wirkung vom 29. Juni 1966 als Nachfolger des in den Ruhestand getretenen Professor Dipl.-Ing. Helmut Meyer zum Professor und Direktor des Instituts für Schlepperforschung der Forschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode ernannt.



Prof. Dr. S. Rosegger wurde am 3. Dezember 1912 in St. Lorenzen (Steiermark) geboren. Nach Abschluß einer landwirtschaftlichen Lehre in der Steiermark war er ab 1933 in mehreren landwirtschaftlichen Musterbetrieben in Österreich, Süd- und Norddeutschland tätig. 1938 begann er mit dem Studium der Landwirtschaft an der Friedrich-Wilhelm-Universität Berlin¹⁾, das er 1941 mit der Diplomprüfung abschloß; anschließend tat er Militärdienst bis Kriegsende. Nach dem Kriege war er mehrere Jahre als Direktor an der Fachschule für Landwirtschaft (Höhere Landbauschule) in Wernigerode tätig und promovierte in dieser Zeit (1948) unter Geheimrat Professor Dr. Gustav Fischer an der Universität Berlin¹⁾ mit einer Arbeit über die „Leistung und technische Ausrüstung von Familienbetrieben der Siedlung Schmatzfeld am Nordharz“ zum Doktor der Landwirtschaft (Fischer, Heyde, Sennewald).

Im Jahre 1952 wurde er von der Technischen Hochschule Dresden mit der Wahrnehmung einer Professur mit vollem Lehrauftrag betraut und 1953 zum Professor mit Lehrstuhl für das Fach Landtechnische Betriebslehre und zum Direktor des gleichnamigen Instituts an der Fakultät für Maschinenwesen

¹⁾ Die heutige Humboldt-Universität.