

## Universität Kiel

- LICHTWER, CARL MAGNUS: „Flächenertrag und Flächenumfang als Einflußfaktoren auf die Kosten technisierter Arbeitsverfahren in der Landwirtschaft — ein kostentheoretischer Beitrag zum Investitionsproblem im Getreidebau“ (1962)  
Berichter: Prof. BLOHM, Prof. ALBERS
- SCHMIDT, WERNER: „Untersuchungen über die Getreideförderung durch Schüttelrinne und Becherwerk“ (1962)  
Berichter: Prof. KÖNIG, Prof. KNOOP

## Technische Hochschule München

- HEGE, HERMANN: „Flüssigkeitsauflösung durch Schleuderscheiben“ (1962)  
Berichter: Prof. v. SYBEL, Prof. KNEULE
- SCHURIG, MANFRED: „Vergleichende Untersuchungen über Technik und Arbeitswirtschaft bei der Befüllung und Entleerung von Gärfutter-Hochsilos“ (1962)  
Berichter: Prof. BRENNER, Prof. RINTELEN
- v. WÜLLERSDORFF, BERNHARD: „Der Ablauf der Molke als Voraussetzung für die Mechanisierung der Käseherstellung“ (1962)  
Berichter: Prof. KIERMEYER, Prof. BRENNER

## Landwirtschaftliche Hochschule Stuttgart-Hohenheim

- LANZ, HUBERT: „Wechselseitige Beeinflussung der Belüftungstrocknung von Heu und der landwirtschaftlichen Gebäudeform“ (1963)  
Berichter: Prof. SEGLER, Prof. BAUR

MORTASAWI, MOSTAFA: „Die Schnittlänge von Halmguthäcksel“ (1963)

Berichter: Prof. SEGLER, Prof. HOPPE

RIST, MICHAEL: „Bauweise und Kosten von Anlagen zur Belüftungstrocknung und Lagerung von Getreide im landwirtschaftlichen Betrieb“ (1963)

Berichter: Prof. SEGLER, Prof. RENTSCHLER, Prof. KÖSTLIN

WERNER, FRITZ: „Versuche zur Elektroejakulation beim Bullen mit einer neuen Apparatur“ (1962)

Berichter: Prof. BOLZ, Prof. SEGLER

BISCHOFF, THEODOR: „Die Kosten von Spezialmaschinen und -geräten für die Feldarbeit in Sonderkulturen mit besonderer Berücksichtigung der Variationen der Kostendaten“

Habilitationsschrift 1962

## Technische Hochschule Stuttgart-Hohenheim

RIEK, HANS GEORG: „Untersuchungen über die Adhäsion zwischen Boden und festen Werkstoffen“ (1962)

Berichter: Prof. SEGLER, Prof. QUACK

WELSCHOF, GERHARD: „Pneumatische Förderung bei großen Fördergutkonzentrationen“ (1962)

Berichter: Prof. SEGLER, Prof. QUACK

## RUNDSCHAU

### Zur Überlappung bei Schleuder-Düngerstreuern

Die umfangreichen Arbeiten von HÖLLMANN und MATHES [1] haben gezeigt, daß die heute technisch erzielbaren Streugenauigkeiten durchaus befriedigen. Die Diskussion dieser Arbeiten auf der Konstrukteur-Tagung 1963 brachte die Anregung, zwei Fragen der Praxis aufzugreifen:

1. Wie lassen sich die gewünschten Düngermengen tatsächlich finden und reproduzieren?
2. Wie läßt sich die richtige Überlappung erfassen und ihr Risiko möglichst klein halten?

#### Einstellen auf gewünschte Düngermengen

Es bietet sich die Möglichkeit an, den Schleuderstreuer ebenso abzdrehen wie Drillmaschine oder Kastenstreuer. Da die Mengen im allgemeinen durch Öffnungsweiten dosiert werden, dürfte ein Ansatzpunkt gegeben sein. Man wird fordern müssen, daß Soll und Ist der Durchflußmenge möglichst dicht beieinander liegen, und zwar aus der Überlegung heraus, daß der Landwirt nicht immer wieder neu seine Maschine abdrehen will. Er kann sich

einstweilen helfen, wenn er tatsächliche Arbeitsbreite sowie Schlagbreite und -länge kennt.

Für die Abdrehprobe ist nämlich Voraussetzung, daß die effektive Streubreite bekannt ist. Für ihre Feststellung gibt es aber noch keine praktischen Meßmöglichkeiten. Eine Sichtprobe, zu der eine ebene Fläche von mindestens  $\left(\frac{b_{max}}{2}\right)^2$ , auf der die Teilchen aber nicht springen sollen, nötig wäre, ist subjektiv empfindlich und anfechtbar.

#### Erfassung der Überlappung

Die zweite Frage ist mit der effektiven Arbeitsbreite bereits angeschnitten. Steht diese fest, was für das folgende vorausgesetzt sei, so ist noch die Fahrweise zu klären. Staubschutzmäntel treten immer mehr zurück und seien heute unberücksichtigt. Es kann durchaus sinnvoll sein, rundum zu fahren, vor allem wenn die Schläge alles andere als mindestens Parallelegramme sind und keine Spuren von Bestellarbeiten mehr da sind. Im allgemeinen werden aber Hin- und Rückfahrt aneinandergelegt; insofern ist ein symmetrisches Streubild der Querverteilung — nur um diese geht es hier — zu fordern. Diese Fahrweise und die ebenfalls symmetrische Überlappung werden also bei Vergleichen vorausgesetzt. Würden sie es nicht, wäre hier und da noch eine geringere mittlere Abweichung zu erzielen (Bild 1).

Zur Beurteilung eines Streubildes gehört die Überlappung. Die Praxis fragt zudem nach dem Risiko. Zu diesem Zwecke wurde eine Anzahl von vergleichbaren europäischen Prüfberichten untersucht. Es wurde dasjenige Düngemittel mit den meisten vergleichbaren Daten herangezogen. Es ist ebensowenig in allen Prüfländern genau das gleiche wie innerhalb derer immer wieder das

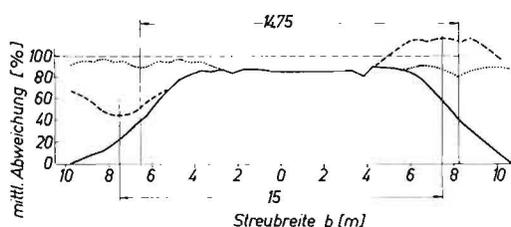


Bild 1: Die geforderte symmetrische Querverteilung (gestrichelt) führt bei manchen Streuern zu einer ungünstigeren Verteilung (Optimum gepunktet)

gleiche. Auch die jeweiligen Streumengen weichen leider voneinander ab. Schließlich wird noch nach verschiedenen Methoden gearbeitet. Indes dürfte trotz dieser Vorbehalte eine Bestandsaufnahme [2] wenigstens Grundsätzliches erkennen lassen.

Wie dürfte also die kritische Überlappungsfrage lauten? Einigkeit über die pflanzenbaulich noch duldbare maximale Abweichung im Überlappungsbereich vorausgesetzt, könnte man fragen:

1. Wie weit dürfte sich der Fahrer schlimmstenfalls von seiner Sollspur entfernen? Ein generelles Limit gibt es aber nicht; so bleiben die folgenden Fragen:
2. Was passiert, wenn der Fahrer ein bestimmtes absolutes Maß (zum Beispiel 1 m) zu dicht oder zu weit von der Sollspur fährt? Bei dieser Fragestellung werden Körnung und folglich Arbeitsbreite nicht berücksichtigt.
3. Das Augenpaar schätzt primär in Winkelmaßen, die sekundär empirisch zu Längen-, Flächen- und Körpermaßen werden. So könnte die Frage lauten: Welche Abweichung entsteht in der Querverteilung, wenn der Schlepper die Sollspur um ein relatives Maß verfehlt?

Ausgehend von dieser letzten Frage wurden bei den Prüfberichten die Überlappungsbereiche variiert; dabei wurde von einem angemessenen Schätzungsvermögen ausgegangen, das heißt  $\pm 15\%$  Fehllenkung zugrunde gelegt. (Da die gleichen ganzen Abstandseinheiten der Auffangelemente verwendet wurden wie in den jeweiligen Prüfberichten, ergab sich nicht jedesmal genau die beabsichtigte Lenkabweichung, sondern die dieser nächst ermittelbare also 12,5 bis 16,5%.) Unter den vorhandenen Voraussetzungen genügt diese Einfachmethode, der später mit besser vergleichbaren Material tiefergehende Untersuchungen folgen mögen. Sie führt dennoch auf Grund der Werte in Tafel 1 und mit Hilfe einiger typischer Diagramme (Bild 2) bereits zu prinzipiellen Aspekten.

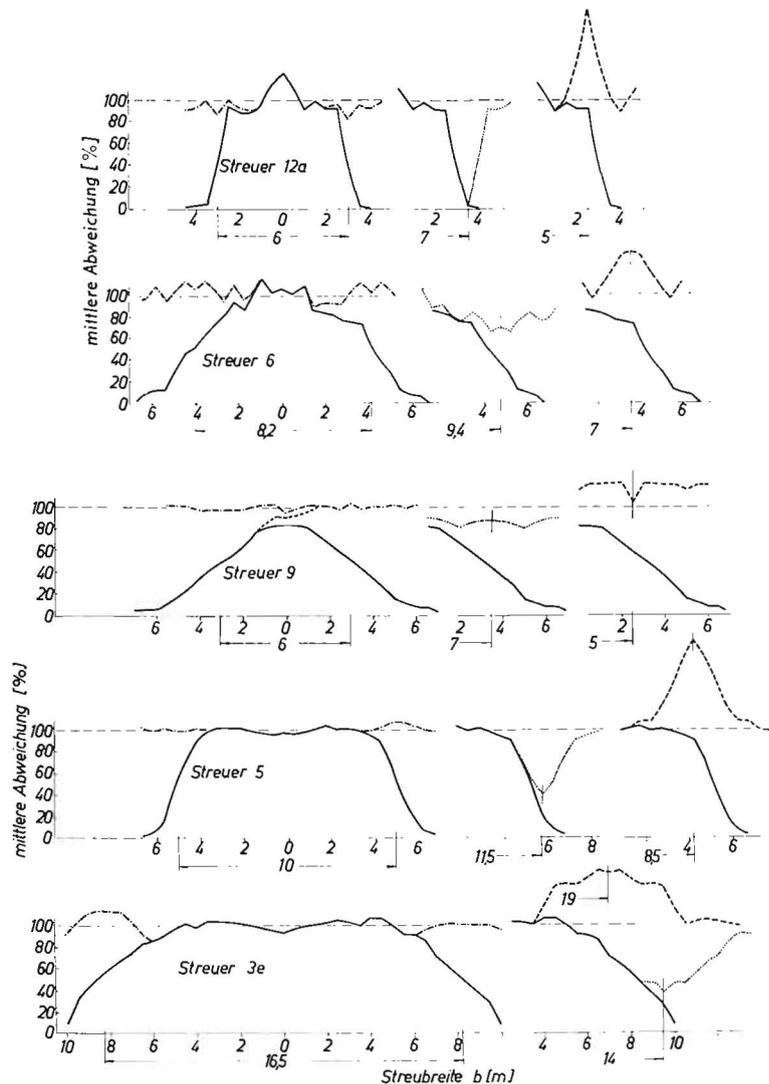


Bild 2: Einige typische Querverteilungen

Tafel 1: Merkmale von Schleuder-Düngerstreuern aus Prüfberichten

Streuer Nr.	Dünger- menge [kg/ha]	Optimallenkung				bei Lenkfehler $\pm 15\%$				Relative Flankenneigung 100 $b_n/b_{eff}$ links rechts	
		$b_{eff}$ [m]	Abweichungen		Abweichungen						
			mittlere	extreme	mittlere	bei zu	extreme*)	Relative			
		[%]	+	-	weit	dicht	[%]	+	-	links	rechts
1a	670	8	9,5	39	41	20	13	83	63	20	28
1b	290	8	7,5	24	13	11	17	48	49	20	20
1c	315	6,4	10,3	23	25	12	13	59	42	23	23
2a	170	11,2	4,9	12	18	20	14	53	66	26	30
2b	560	15	12,7	46	35	19	17	81	77	27	24
3a	300	14,5	8,9	36	16	13	21	70	50	26	22
3c	300	13,5	6,7	16	19	13	13	58	53	36	34
3d	300	15,5	5,1	16	19	16	16	51	54	34	30
3e	300	16,5	4,7	14	14	20	16	52	54	28	29
4	525	9,5	5,3	13	14	12	11	40	36	42	41
5	520	10,2	2,1	4	6	16	19	84	71	16	16
6	400	8,2	6,7	16	13	10	11	50	37	26	26
7	370	9,5	7,3	14	8	15	22	99	71	17	17
8	400	8,5	10,5	34	22	19	22	106	73	20	29
9	480	6	1,8	5	3	4	3	26	21	77	75
10	550	5	9,3	25	12	7	14	41	33	36	36
11	330	4	5,9	13	11	17	16	78	76	13	13
12a	500	6	8,3	27	16	25	17	93	93	13	15
12b	410	5	4,3	7	8	17	9	47	55	30	30
12c	740	5,3	12,3	22	23	26	17	75	82	15	15
13**)	230	5	7,9	31	23	17	17	66	78	26	22

Es wurde mit Ein-, Zweischieben- und Pendelstreuern und gekörntem Superphosphat ohne Staubschutzmantel gearbeitet  
\*) Plusabweichung bei zu dichter, Minusabweichung bei zu weiter Fahrt; \*\*) Handstreuern zum Vergleich

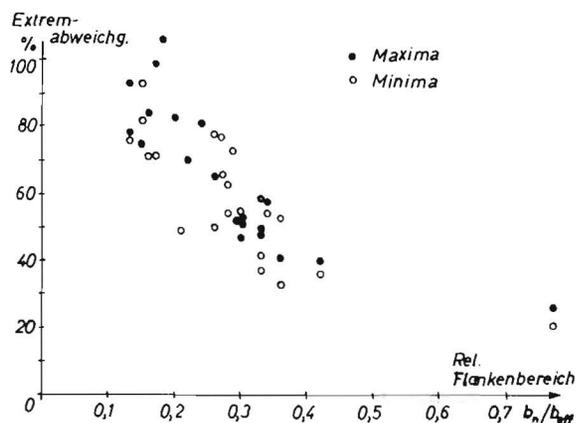


Bild 3: Relative Flankenneigung im Querverteilungs-Diagramm und Extremabweichungen stehen in Zusammenhang

Handstreu- und Pendelstreuarbeit weisen in ihren Diagrammen beide steile Flanken auf; das Überlappungsrisiko erscheint hoch. Das Gegenteil gilt für den Streuer (9) mit seinen außerordentlich flachen Flanken. Sein Streubild kommt dem Ideal eines gleichschenkligen dreieckigen Diagrammes nahe [3]. Die beispielhafte Querverteilung von Streuer (5) gilt leider nur bei geringer Lenkabweichung. Bemerkenswert sind sowohl die mittlere Abweichung wie die Extremabweichungen bei Streuer (3e) besonders dann, wenn man die sehr große Arbeitsbreite bedenkt.

Für eine Wertung bleibt allerdings nur der typische Teil der Diagrammflanke, meist der zwischen 10 und 90% der mittleren Streumenge, ausschlaggebend. Im Rahmen dieser Darlegung dürfte nicht die Neigung der Diagrammflanke an sich, sondern die Relation des auf die Abszisse projizierten typischen Flankenbereichs zur effektiven Streubreite aussagefähig sein.

Gibt es ein Gefahrenkennzeichen im Überlappungsbereich? Sicher ändert sich bei Fehlneigung die mittlere Abweichung über dem ganzen Streubereich; doch gefährlicher sind die Extreme: Streifen mit Überdosis (Verschwendung) führen zu Geilstreifen, Lager, Verzätungen; zu schwach bestreute Streifen lassen Erntechancen ungenutzt, sind unwirtschaftlich.

Statt Extremwerten, die nur aus Symmetriegründen entstanden sind, werden nur die echten verwendet, und zwar in Relation zur durchschnittlichen mittleren Abweichung bei Optimallenkung. Dennoch enthält Tafel 1 als Ergänzung auch die mittleren Abweichungen bei Fehlneigung.

Stehen Flankenneigung und Qualität der Querverteilung in einem meßbaren Zusammenhang? Darüber gibt Bild 3 Aufschluß. Im Achsenkreuz sind — unter der vorgegebenen Fehlneigung — die relativen Flankenneigungen und die dabei entstandenen Extreme eingetragen. Diese sind derart verteilt, daß sich eine negative hyperbolische Regression und eine, wenn auch nicht starke Korrelation der relativen Flankenneigungen mit den Extremabweichungen erkennen läßt: Je steiler und kürzer — der Winkel allein sagt zu wenig! — die Flanken sind, um so bedeutender werden die Extreme, das heißt je mehr fehlgeleitet wird, um so höher ist das Überlappungsrisiko.

### Zusammenfassung

Mit Schleuder-Düngerstreuern lassen sich heute technisch gute Streugenauigkeiten erzielen; indes bleibt das Anschlußfahren mehr oder weniger riskant. Lenkfehler hierbei führen zu anderen mittleren Streumengen und wesentlich größeren Extremabweichungen. Für deren Größe sind die Flanken der Querverteilungs-Diagramme ausschlaggebend.

### Schrifttum

- [1] HOLLMANN, W., und A. MATHES: Untersuchungen an Schleuder-Düngerstreuern. Landtechnische Forschung 12 (1962), S. 179—186 und 13 (1963), S. 17—24
- [2] OEHRING, J.: Wie genau düngern? Landtechnik 18 (1963), S. 76—80
- [3] MARKS, K.: Zur Problematik der Schleuder-Düngerstreuer. Landtechnische Forschung 9 (1959), S. 21—24

Jochen Oehring

### Die Arbeit der Carl Duisberg-Gesellschaft im Jahre 1963

Die Carl Duisberg-Gesellschaft betreute 1963 in ihren 131 Ausländerkreisen 10400 Praktikanten aus 71 Ländern der Erde. Wie zur Jahresversammlung in Köln mitgeteilt wurde, konnte die Gesellschaft ferner 750 deutschen Praktikanten die Möglichkeit geben, ihre sprachlichen und beruflichen Kenntnisse im Ausland zu erweitern.

Die ausländischen Praktikanten stammen zu 80% aus Entwicklungsländern. Ihr Ausbildungsprogramm beginnt in der Regel mit einem zwei- bis viermonatigen Sprachkurs, auf den das ein- oder anderthalbjährige Betriebspraktikum folgt. Außerdem unterhält die Gesellschaft in 52 Städten eigene Klubräume für die jungen Ausländer. Drei Wohnheime für die ausländischen Praktikanten sind fertig, sieben im Bau und drei weitere in der Planung.

Die Carl Duisberg-Gesellschaft verwendete nach einem Auszug aus ihrem Geschäftsbericht 1963 rund 10 Mio DM, die zu 93% aus staatlichen Zuschüssen stammen, für ihre Praktikantenarbeit. Insgesamt 9,6 Mio DM wurden für die Betreuung ausländischer Praktikanten in der Bundesrepublik, eine halbe Million DM für Programme im Ausland ausgegeben.

Die Gesellschaft verfügt über 144 hauptamtliche und 118 nebenberufliche Mitarbeiter; 1700 ehrenamtliche Mitarbeiter helfen bei der Praktikantenbetreuung mit.

\*

### Ausbau wissenschaftlicher Einrichtungen

Der Bund hat in den Rechnungsjahren 1958 bis 1962 für den Ausbau wissenschaftlicher Einrichtungen — insbesondere für den Ausbau der wissenschaftlichen Hochschulen — Gesamtleistungen für Bauten und für Ersteinrichtungen von 538,57 Mio DM erbracht. Davon entfallen auf:

Geisteswissenschaften . . . . .	69997000 DM (13,0%)
Naturwissenschaften . . . . .	99892000 DM (18,5%)
Medizin . . . . .	160832000 DM (29,9%)
Technische Wissenschaften . . . . .	148944000 DM (27,7%)
Wissenschaftliche Bibliotheken . . . . .	22850000 DM (4,2%)
Zentrale Einrichtungen	
und Versorgungsanlagen . . . . .	27527000 DM (5,1%)
Studentenhäuser, Mensen . . . . .	1170000 DM (0,2%)
Sonderprospekte einschließlich	
wissenschaftlicher Sammlungen	
der Museen . . . . .	7361000 DM (1,4%)

Die ansteigende Entwicklung der Leistungen des Bundes wird durch die von Haushaltsjahr zu Haushaltsjahr erhöhten Mittel deutlich. Die Bundesmittel sind angestiegen

von je 85 Mio DM in den Rechnungsjahren 1958 und 1959 auf 120 Mio DM im Rechnungsjahr 1960, auf 150 Mio DM im Rechnungsjahr 1961, auf 200 Mio DM im Rechnungsjahr 1962 und auf 220 Mio DM im Rechnungsjahr 1963.

Eine weitere Erhöhung auf 250 Mio DM ist in dem Entwurf des Bundeshaushaltsplans 1964 vorgesehen.

In den Rechnungsjahren 1958 und 1959 sind selbst bei den verhältnismäßig niedrigen Ansätzen von je 85 Mio DM Restmittel von 50,3 Mio DM verblieben. Das ist unter anderem darauf zurückzuführen, daß die Bauverwaltungen das auf sie zukommende zusätzliche Finanzvolumen nicht bewältigen konnten. Die Bauverwaltungen wurden jedoch inzwischen so verstärkt, daß sie in den folgenden Jahren nicht nur die steigenden Bundesmittel in vollem Umfang in Anspruch nahmen, sondern darüber hinaus auch noch bis 1962 alle Restmittel verwenden konnten.

\*

Im Aufsatz von Dipl.-Ing. M. KAHRs über das Thema „Die Auslegung von Landmaschinenbauteilen nach Lastkollektiven“ (Heft 6/63 der „Landtechnischen Forschung“) wurden die beiden Bilder 16 und 18 vertauscht. Das bei der Unterschrift Bild 18 stehende Diagramm gehört zur Unterschrift Bild 16 und umgekehrt.