

become especially developed, if there appears one integument only, then happens the separation of the more solid epidermis layer. An interruption of the wings may occur on the micropyle (Bignoniaceae, Dioscoreae), on others, in return, are the integument cells on the micropyle just as well capable of division as on the chalaza, thereby some dicotyle-seeds obtain the shape of a scutellum, in the centre of which the funiculus is adnexed (Apocynum).

Generally the further development of the embryo happens but after the development of the exterior parts. Dead seeds with a fully developed flying apparatus are not rare. One may therefore conclude that not the fertilisation alone occasions the extreme form, the primordium is already discernible before. The penetration of the pollen tube on the other hand is necessary for the development of the embryones; a parthenogenetical development occurred in no case.

Combined with a good capability of flying a favourable swimming arrangement is attained at the same time. The large interior cavities always remain filled with air. The cell membranes of the testa either on the exterior or on the interior testa resist greatly to the penetration of water.

If the flying arrangement play an important part in the plant geographical distribution, if the marked seeds are more advantageously equipped as others in the struggle for life, is more than questionable, as in most cases, if they are carried far away, they do not find favourable conditions for germination and further development. This question does not concern this work, and may be left to the plant geographer.

Der Einfluss der Größe der Versuchsteilstücke auf die Sicherheit des Ergebnisses des Feldversuches und die Auswertung von 105 Sortenbauversuchen.

Von ERICH PARIS (Königsberg Pr.).

Die Frage, wie gross wir die einzelnen Teilstücke bei unseren Feldversuchen für die verschiedenen Kulturpflanzen zu wählen haben, um eine möglichst grosse Sicherheit der Ergebnisse zu erzielen, ist, solange das Feldversuchswesen besteht, viel erörtert worden. Erst neuerdings kommt man mehr und mehr zu der auf theoretischen wie praktischen Erfahrungen beruhenden Erkenntnis, dass eine Anwendung kleiner Teilstücke, d.h. mit einer Grösse von etwa 5-25 qm das zweckentsprechendste ist. Der Praktiker 1) tritt zwar mit seltener Ausnahme für das grosse Teilstück ein und hat eine Abneigung gegen das Rechnen mit Quadratmetern. Als Grund führt er an, dass es unmöglich ist, die hohen Erträge dieser kleinen Teilstücke im feldmässigen Durchschnitt zu gewinnen. Die grösseren Teilstücke gäben eher ein genaueres Bild. In seinem Sinne hat der Landwirt Recht, aber er hat ein ganz anderes Ziel im Auge als sein Versuchsleiter. Er will einfach im Versuch seinen feldmässigen Durchschnitt sehen, während der Versuchsleiter nur auf die Unterschiede zwischen den verschieden gedüngten oder auch mit verschiedenen Sorten bestellten Teilstücken Wert legt, also die Gesamterträge ausser Acht lässt. Davor, vom ganzen Felde die gleichen hohen Erträge zu erwarten, die wir auf den aufs sorgfältigste bestellten und gepflegten Versuchspartzellen erhalten, kann gar nicht dringend genug gewarnt werden. Wenn sich der praktische Landwirt von dieser Gewohnheit erst völlig frei gemacht haben wird, wird er sein Vorurteil gegen das kleine Versuchsteilstück sehr bald aufgeben und von seinen Vorteilen gegenüber den grossen Teilstücken, auf die noch einzugehen sein wird, überzeugt sein.

Zunächst will ich kurz die Ergebnisse der bedeutensten einschlägigen wissenschaftlichen Arbeiten angeben, damit wir sehen, wie sich rein theoretisch der Einfluss der Grösse des Teilstückes auf die Sicherheit des Ergebnisses des Feldversuches auswir-

1.) HORN, W., Versuchspraxis, Pflanzenbau 1925/26, Nr. 2, S. 28.

ken muss. Nach ROEMER ¹⁾ ist die untere Grenze der Grösse des Teilstückes durch die Möglichkeit feldmässiger Durchführung und durch die Notwendigkeit gegeben, den Einfluss der Individualität der Einzelpflanzen auf das Gesamtergebnis auszuschalten. Daher müssen Feldversuche auf umso grösseren Teilstücken ausgeführt werden, je grösser der Standraum der Pflanzen ist. Für Getreide sind demnach kleinere Teilstücke möglich als für Hackfrüchte. So sind für die Gewinnung von Durchschnittswerten, die genügend frei von individuellen Schwankungen sind, etwa 80 Zuckerrüben erforderlich. Bei Kartoffeln genügen 100 Pflanzen. Daraus ergibt sich schon, dass für diese Früchte 20 - 25 qm die untere Grenze darstellen.

Als Mass der Genauigkeit kann uns der wahrscheinliche oder auch der mittlere Fehler dienen, und zwar am augenfälligsten, wenn wir ihn in Prozenten des Ertrages ausdrücken. Je kleiner der Fehler ist, desto grösser ist naturgemäss die Sicherheit unseres Ergebnisses. Wir werden demnach zu untersuchen haben, in welcher Weise verschiedene Teilstückgrössen den Fehler beeinflussen.

Die ersten exakten Versuche in dieser Richtung wurden von HOLTSMARK und LARSEN ²⁾ ausgeführt. Aus einem mit Thimote bestandenem Felde wurde ein rechteckiges Stück von 20 m Breite und 30 m Länge herausgegriffen und in 96 Parzellen à 6.25, in 48 à 12.5, in 24 à 25.0, in 12 à 50.0 und in 6 à 100 qm eingeteilt (Tab. I).

Tabelle I.

Bei einer Grösse der Teilstücke von	betrug der mittlere Fehler der Einzelbeobachtung	Der mittlere Fehler in % des Ertrages.
6.25 qm	0.877	17.4
12.5 "	1.61	15.8
25.0 "	2.91	14.6
50.0 "	5.18	12.7
100.0 "	9.39	11.5

Die Fehler der Parzellen wurden für jede Teilung berechnet, wobei sich das obige Bild ergab. Wir ersehen daraus, dass sich der Fehler mit zunehmender Parzellengrösse verringert.

Zu dem gleichen Ergebnis führten 1 Kartoffelsortenanbau- und 2 Kartoffel-Düngungsversuche, die von MITSCHERLICH ³⁾ ⁴⁾ und seinen Mitarbeitern durchgeführt wurden (Tab. II - IV). Hier wurde auf dem gleichen Felde dicht nebeneinander genau die gleiche Versuchsanstellung bei verschiedenen Teilstücken wiederholt.

Tabelle II.

R % (der wahrscheinliche Fehler des Mittels ausgedrückt in Prozenten des Ertrages) betrug bei einer Parzellengrösse von

	3.6	21.6	100.8	237.6
vor Anwendung der Bodenausgleichsberechnung	4,4 ± 0.93	3,7 ± 0.83	4,1 ± 0.64	3,6 ± 0.44
nach Anwendung der Bodenausgleichsberechnung	3,2 ± 0.22	2,4 ± 0.32	2,16 ± 0.11	1,84 ± 0.11
berechnete Werte	3.20	2.40	2.00	2.00

1.) ROEMER, Th., Der Feldversuch, Arb.d.D.L.G., Heft 302, S. 50.

2.) HOLTSMARK u. LARSEN, Über die Fehler, welche bei Feldversuchen durch die Ungleichartigkeit des Bodens bedingt werden, Lw. Vers. Stat. Bd. 65, 1907, S. 8.

3.) MITSCHERLICH u. DÜHRING, Über die Grösse der Teilstücke bei Feldversuchen, Lw. Vers. Stat. Bd. 98, 1920, S. 366-83.

4.) MITSCHERLICH, Feldversuche mit Kartoffeln, Lw. Jb. Bd. 54, S. 70 4 ff.

Tabelle III.

Kartoffelfeldfruchtungsversuch Metgethen.

	R % betrug bei einer Parzellengrösse von:			
	7.2	28.8	86.1	259.2
vor Anwendung der Bodenausgleichsberechnung	5.60 ± 1.19	3.66 ± 0.54	2.46 ± 0.19	3.60 ± 7.71
nach Anwendung der Bodenausgleichsberechnung	4.94 ± 0.68	2.30 ± 0.20	1.96 ± 0.12	1.92 ± 0.18
berechnete Werte	4.94	2.30	1.94	1.94

Tabelle IV.

	R % betrug bei einer Parzellengrösse von:			
	7.88	31.5	95.8	236.8 qm.
vor Anwendung der Bodenausgleichsberechnung	7.4 ± 1.60	7.5 ± 0.81	5.22 ± 0.66	4.6 ± 1.61
nach Anwendung der Bodenausgleichsberechnung	6.14 ± 0.89	4.35 ± 0.27	3.25 ± 0.51	2.25 ± 0.31
berechnete Werte	6.14	4.38	2.67	2.31

„CZUBER hat gezeigt 1), dass die Verringerung des Versuchsfehlers mit der Vergrößerung des Versuchsfeldes streng mathematisch, d.h. bei voller Homogenität des Versuchsfeldbodens und unter der Annahme, dass die Ernte bei kleineren Teilstücken sowie die Bestellung derselben u.a.m. nicht sorgfältiger erfolgt als bei grösseren, dem folgenden Gesetze folgen muss:

$$f = \frac{m}{\sqrt{n}}$$

wobei wir unter m die mittlere Abweichung der einzelnen Parzelle und unter n diejenige Zahl zu verstehen haben, um die die Parzelle vergrößert wird. Es müsste also bei viermal so grossen Teilstücken der Fehler die halbe Grösse erreichen, bei 16 mal so grossen Teilstücken müsste er 4 mal so klein werden usw.“

Betrachten wir unser obiges Zahlenmaterial (Tab. II - IV), so sehen wir, „dass wir mit der CZUBERschen Gleichung nicht auskommen, sondern dass sich die Fehlergrösse offenbar mit zunehmender Teilstückgrösse einem Minimum nähert, welches auch bei weiterer Vergrößerung der Teilstücke nicht mehr unterschritten werden kann und offenbar durch die jeweilige Anlage der Versuche, den jeweiligen Stand der Feldfrüchte, die Art der Bestellung, der Bearbeitung des Feldes während der Vegetation u.a.m. bedingt ist. Es setzen also alle diese Fehlerquellen, deren Unterdrückung selbst bei der gewissenhaftesten Versuchsanstellung nicht möglich ist, einer nennenswerten Verringerung des Fehlers durch weitere Vergrößerung der Teilstücke sehr bald eine Grenze.“

Nach Ausschaltung der Ungleichheit des Bodens durch die Bodenausgleichsrechnung²⁾ fanden MITSCHERLICH und DÜHRING^{3) 4)}, dass die Abhängigkeit des Fehlers von der Teilstückgrösse einer Gesetzmässigkeit unterworfen ist, die in folgender Formel zum Ausdruck gebracht wurde:

$$\log (f - a) = b - cn.$$

a ist der nicht zu unterschreitende Minimalfehler, b ist = dem log der Differenz aus Maximal- und Minimalfehler, c ist ein Mass für die Schnelligkeit, mit der der Versuchsfehler mit der Verkleinerung der Versuchsteilstücke zunimmt. Mit Hilfe dieser Formel haben wir die Möglichkeit, in jedem Einzelfalle zu bestimmen, um wieviel die Teilstücke vergrößert werden müssen, um den Versuchsfehler auf ein bestimmtes Mass herabzudrücken, sofern das nicht durch andere technische Massnahmen besser zu erreichen sein sollte. Das ist für die oben wiedergegebenen Kartoffelversuche durchgeführt worden (Tab. V).

1.) MITSCHERLICH u. DÜHRING, s.a.a.O. S. 368.

2.) MITSCHERLICH, Bodenkunde f. Land- u. Forstwirte, 4. Aufl. P. PAREY, Bln., 317.

3.) MITSCHERLICH u. DÜHRING, s.a.a.O., S. 369.

4.) ROEMER, Der Feldversuch, s.a.a.O., S. 52.

Tabelle V.1)

	R % betrug bei einer Parzellengrösse von:					bes.gross
	ganz kl.	10 qm	25 qm	50 qm	100 qm	
im Sortenanbauver- such Nickelsdorf	3.50	2.81	2.33	2.07	2.00	2.00
Düngungsversuch Metgethen	8.02	4.92	2.46	1.99	1.94	1.94
Düngungsversuch Schwenkendorf	3.52	2.97	2.37	1.78	1.32	1.15

Ein Blick auf obige Zahlen zeigt uns, dass die Fehler bei einer Parzellengrösse von 5 qm kaum geringer sind, als bei einer Parzellengrösse von 25 qm. Eine Vergrößerung der Teilstücke über 50 qm hinaus hat überhaupt keine nennenswerte Verringerung des Fehlers mehr zur Folge. MITSCHERLICH ²⁾ zieht daraus den Schluss, „dass für alle Kartoffelfeldversuche, welche in dieser Weise durchgeführt (4-fache Wiederholung und Anlage nach MITSCHERLICH) und vorarbeitet werden (Ausschaltung der Bodungleichmässigkeit durch die Ausgleichsberechnung), eine Teilstückgrösse von 25 qm völlig ausreichend zu sein scheint. Bei einer Teilstückgrösse von 10 qm dürften die Fehler unstat werden, während eine Teilstückgrösse von 50 qm schon als übermässig gross bezeichnet werden muss.“

Die oben genannten Versuche sind sämtlich mit mindestens 4 Kontrollteilstücken durchgeführt worden, da der Feldversuch erst dann ein einwandfreies Ergebnis zu geben vermag, wenn wenigstens je 4 in ganz gleicher Weise angelegte und bearbeitete Vergleichsteilstücke zur Anwendung kommen. Damit kommen wir zu der Frage, wie sich eine verschieden grosse Anzahl von Kontrollteilstücken auf die Höhe unserer Versuchsfehler geltend macht. Wir müssen auch sie hier kurz behandeln, weil sie in ihren praktischen Auswirkungen mit der Frage der Teilstückgrösse so eng verknüpft ist, dass wir sie nicht übergehen dürfen. Nach GAUSS ³⁾ muss nach den Gesetzen der Fehlerwahrscheinlichkeitsrechnung der mittlere Fehler des Mittels mit der Vermehrung der Kontrollteilstücke nach der Formel

$$\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

abnehmen, wobei n die Anzahl der

Kontrollteilstücke bedeutet. Demnach wird der mittlere Fehler der Einzelbeobachtung von 10 % gemindert durch ⁴⁾:

2 Kontrollstücke auf	7.1 %
3 " "	5.8 %
4 " "	5.0 %
5 " "	4.5 %
6 " "	4.1 %
7 " "	3.8 %
8 " "	3.5 %
9 " "	3.3 %
10 " "	3.2 %
11 " "	3.0 %
12 " "	2.9 %
15 " "	2.6 %
20 " "	2.2 %

ROEMER hat umfangreiches Material nach dieser Richtung untersucht und dabei eine so gute Übereinstimmung zwischen tatsächlichen und theoretischen Fehlern gefunden, dass damit der Beweis erbracht ist, dass die Genauigkeit der Feldversuchsergebnisse durch mehrfache Wiederholung gemäss den Gesetzen der Fehlerwahrscheinlichkeitsrechnung gehoben wird. Als Gesamtfazit ergibt sich somit, dass eine Erhöhung der Sicherheit der Feldversuche durch eine Vermehrung der Kontrollteilstücke eher zu erzielen ist, als durch Anwendung übermässig grosser Teilstücke.

Wird beispielsweise ein Feldversuch mit 25 qm grossen Teilstücken ohne Wiederholung ausgeführt und dessen Genauigkeit mit 10 % angenommen, so ergibt sich folgende Minderung des Fehlers ⁵⁾ (der Einzelbeobachtung) (Tab. VI).

- 1.) MITSCHERLICH, Feldversuche mit Kartoffeln, s.a.a.O.S.717.
- 2.) MITSCHERLICH, Feldversuche mit Kartoffeln, s.a.a.O.S.717.
- 3.) ROEMER, Der Feldversuch, s.a.a.O., S.53.
- 4.) ROEMER, Der Feldversuch, s.a.a.O., S.53.
- 5.) ROEMER, Der Feldversuch, s.a.a.O., S.55.

Tabelle VI.

bei einer Gesamtfläche von qm.	Minderung des Fehlers:	
	ohne Wiederholung in 1 Teilstück.	bei 25 qm-Teilstücken und ...facher Wiederholg.
25	10 %	
50	8.3 %	2 7.1 %
75	7.6 %	3 5.8 %
100	7.1 %	4 5.0 %
125	6.7 %	5 4.5 %
150	6.4 %	6 4.1 %
175	6.1 %	7 3.8 %
200	5.9 %	8 3.5 %
225	5.7 %	9 3.3 %
250	5.6 %	10 3.2 %

„Wir können also bei gleich starker Ausdehnung der Gesamtversuchsfläche durch Anwendung mehrerer aber kleinerer Teilstücke erheblich sichere Ergebnisse erzielen als durch einseitige Vergrößerung der Teilstücke ohne Anlage von Kontrollteilstücken. Bei Verwendung eines Teilstückes ist, um ein bestimmtes Mass der Genauigkeit zu erzielen, stets ein Vielfaches jener Fläche notwendig, die bei Anwendung kleinerer mehrfach wiederholter Teilstücke erforderlich ist. Es wird nach obiger Übersicht eine Genauigkeit von 5.9 % bei 200 qm eines Teilstückes erzielt, das gleiche aber auch bei 3maliger Wiederholung von 25 qm-Teilstücken. Im ersteren Falle ist also fast eine dreifache Versuchsfläche, also auch die 3fache Saat- und Erntearbeit und Erntezeit erforderlich. Wir verringern und erleichtern uns also die Arbeit durch die Kontrollteilstücke wesentlich.“ Soweit ROELMER.

Also kleine Teilstücke, aber möglichst oft wiederholt (4-6-mal), wird die Parole für die Versuchspraxis sein müssen.

Der Zweck der vorliegenden Arbeit ist nun der, an Hand umfangreichen Materials zu zeigen, wie sich in der Praxis die Teilstückgrösse auf die Sicherheit unserer Feldversuchsergebnisse auswirkt. Dabei will ich festzustellen versuchen, wieweit wir mit der Teilstückgrösse heruntergehen können, ohne dass dadurch die Sicherheit des Ergebnisses eine Einbusse erleidet.

Als Unterlagen dienten die Versuche der Ostpreussischen Versuchsringe aus den Jahren 1923/24 und 1924/25, die mir von den Versuchsringleitern in freundlicher Weise zur Verfügung gestellt wurden. Soweit geeignet, wurden sämtliche Versuchsgruppen zur Verarbeitung herangezogen: Sortenanbauversuche, Düngungsversuche mit der verschiedensten Fragestellung, Aussaatstärken und Aussaatzeitversuche.

Um den durch die Ungleichmässigkeit des Bodens verursachten Anteil am Versuchsfehler nach Möglichkeit auszuschalten und so zu möglichst einwandfreien Ergebnissen zu gelangen, wurde bei sämtlichen Versuchen die auf der Methode der kleinsten Quadrate beruhende Bodenausgleichsrechnung nach MITSCHERLICH angewandt^{1) 2)}. Leider konnte ich eine ganze Reihe wertvoller Versuche nicht verwenden, da ihre Anlage nicht nach MITSCHERLICH erfolgt war, mithin die Voraussetzungen für das Bodenausgleichsverfahren fehlten. Eine Anzahl weiterer Versuche musste ebenfalls unberücksichtigt bleiben, da sie mit nur drei, manchmal sogar nur zwei Kontrollteilstücken durchgeführt wurden. Wir sahen, dass vier Kontrollteilstücke für ein einigermaßen sicheres Ergebnis als Minimum gefordert werden müssen. Versuche, die übermässig durch Pflanzenkrankheiten, durch tierische Schädlinge, starke Verunkrautung oder auch durch Unwetter gelitten hatten, kamen gleichfalls nicht in Frage.

Es darf naturgemäss nicht erwartet werden, dass die oben geschilderten Gesetzmässigkeiten in unseren Ergebnissen wieder zu erkennen sind. Es müssten dann die Versuche sämtlich an gleichem Ort von der gleichen Person unter Anwendung praktisch denkbar grösster Sorgfalt und unter Verwendung der gleichen Versuchsfrucht angelegt und durchgeführt sein. Das ist aber nicht der Fall. Vielmehr haben wir es mit einem Material zu tun, das aus den Händen einer ganzen Reihe von Versuchsanstallern stammt,

1.) MITSCHERLICH, Bodenk. f. Land- u. Forstwirte, s.a.a.O. S. 317 ff. - 2.) MITSCHERLICH, Vorschriften z. Anwendg. v. Feldvers. i. d. landw. Praxis; 2. Aufl. PAREY, Berlin, S. 22 ff.

und daher wird die Sorgfalt, die zur Anwendung gelangte, notwendigerweise unwillkürlich grösser, bald kleiner sein müssen. Weiterhin spielen, abgesehen von den Bodenunterschieden, auch Pflanzenkrankheiten und tierische Schädlinge der verschiedensten Art, sowie abnorme Witterungsverhältnisse eine Rolle, die an verschiedenen Orten in durchaus verschiedener Stärke auftreten können. Alle diese Umstände müssen auf das Ausmass der Fehler mehr oder weniger von Einfluss sein.

In den folgenden Übersichten sind sämtliche Getreideversuche ohne Rücksicht auf die Getreideart zusammengestellt worden. Ich glaube, das ohne Bedenken tun zu können, da selbst bei den Versuchen mit nur 5 qm grossen Teilstücken die Anzahl der Pflanzen überall so gross ist, dass die Individualität der einzelnen Pflanze nicht ins Gewicht fallen kann, ganz gleich, ob es sich um Weizen, Roggen, Hafer oder Gerste handelt. Hingegen haben die Kartoffelversuche, sowie die Rüben- und Wrukenversuche ihre gesonderte Zusammenstellung erfahren, während Wiesen- und Weidenversuche wieder zusammen behandelt worden sind.

In welcher Weise ich bei der Auswertung des Materials für vorliegenden Zweck vorgegangen bin, möge die Tabelle VII veranschaulichen. Sie enthält die von mir bearbeiteten Getreideversuche, die unter Verwendung von 6 Kontrollteilstücken in den Ringen durchgeführt wurden. Um die Übersicht nach Möglichkeit zu erleichtern, habe ich mich mit der Angabe der wahrscheinlichen Fehler des Mittels begnügt, die ich, um sie miteinander vergleichbar zu machen, stets in Prozenten der dazu gehörigen Ertragszahlen ausgedrückt habe. In der Spalte 3 (Tabelle VII) finden wir unter der Bezeichnung R % die wahrscheinlichen Fehler des Mittels einer jeden Sorte oder einer jeden Düngung eines Sortenanbau- bzw. Düngungsversuches. Der Versuch 81 ist beispielsweise ein Düngungs- (Nährstoffmangel) Versuch zu Winterweizen. Er enthält neben den Versuchen „Volldüngung ohne Stickstoff“, „Volldüngung ohne Kali“, „Volldüngung ohne Phosphorsäure“ und „Volldüngung“ auch noch einen Versuch „ungedüngt“, ist also fünfteilig. Da er mit 6 Kontrollteilstücken angelegt wurde, enthält unser Versuchsfeld in diesem Falle insgesamt 30 Teilstücke. Nach Anwendung des Bodenausgleichsverfahrens führt der Versuche zu folgendem Ergebnis:

Düngung.	Korn und Stroh in dz/ha im Mittel der 6 Kontrollteilstücke.	R	R %
Volldüngung ohne Stickstoff	129.8	± 1.52	1.17
Volldüngung ohne Kali	175.8	± 1.26	0.72
Volldüngung ohne Phosphorsäure	161.2	± 1.60	0.99
Volldüngung	179.0	± 1.14	0.64
ungedüngt	120.6	± 0.94	0.78

Die sechs Teilstücke des Versuches „Volldüngung ohne Stickstoff“ lieferten uns im Mittel einen Gesamtertrag von 129.8 ± 1.52 dz/ha. Bringen wir die wahrscheinliche Schwankung 1.52 in Prozenten des Ertragsmittels 129.8 zum Ausdruck, so erhalten wir unser R % (Tabelle VII Sp.3). In diesem Falle beträgt es 1.17, für den Versuch „Volldüngung ohne Kali“ 0.72 usw. bilden wir nunmehr aus den fünf mittleren Fehlern (den 5 R %!) unseres fünfteiligen Düngungsversuches, also aus den Werten:

1.17 0.72 0.99 0.64 0.78

das Mittel mit seiner wahrscheinlichen Schwankung, so stellt dieses den zufälligen Fehler dar, mit dem unser ganzer Düngungsversuch (die 5 Versuche unseres gesamten Versuchsfeldes!) behaftet sind. In unserem Falle beträgt dieser zufällige Fehler 0.86 ± 0.07 . Wir finden ihn in unserer Tabelle in der Spalte 4 unter der Bezeichnung $R_1\%$.

Ausser dem zufälligen Fehler müssen wir auch den systematischen Fehler zu erfassen suchen, dessen Ausmass durch den Grad der Genauigkeit der Arbeit der Versuchsleiter und durch den Grad der Reinhaltung des Versuchsfeldes bestimmt wird. Wir finden ihn in der Spalte 5 unserer Tabelle unter der Bezeichnung $R_2\%$ und sehen, dass er für alle Versuche (Versuchsfelder!), bei denen die gleiche Teilstückgrösse verwandt wurde, gesondert errechnet worden ist. Wie wir ihn erhalten, mag an den Versuchen 99 - 103 gezeigt werden, d.h. an allen Versuchen mit 10 qm grossen Teilstücken (und mit 6 Kontrollteilstücken). Die zufälligen Fehler ($R_1\%$) mit ihren Schwankungen sind:

1.63 ± 0.18 1.89 ± 0.23 1.93 ± 0.26 1.83 ± 0.22 1.91 ± 0.15 .

Tabelle VII.

Versuche mit Getreide unter Verwendung von 6 Kontrollteilstücken.

1. Lfd. Nr.	2 1)		3							4	5
	Aktenzeichen.		R % der Sorte bzw. Düngung usw.							R ₁ %	R ₂ %
			I	II	III	IV 5 gm.	V	VI	VII		
81	25/27	D.W. 4	1.17	0.72	0.99	0.64	0.73			0.86±0.07	
82	25/27	D.H.20	1.92	1.09	1.59	1.09	<u>3.39</u>			1.82±0.28	
83	25/27	D.H.21	1.02	2.12	0.78	1.22	<u>1.24</u>			1.45±0.20	
84	25/46	D.N. 8	1.03	0.92	1.57	0.92	1.61			1.21±0.15	
85	25/46	D.N.10	<u>3.40</u>	1.92	2.27	1.20	<u>2.99</u>			2.36±0.28	
86	25/46	D.N. 7	<u>2.84</u>	1.98	1.48	1.22	1.66			1.34±0.19	
87	25/46	D.N. 5	1.54	1.24	1.21	1.36	1.33			1.34±0.04	
88	25/48	D.N.19	1.49	1.31	1.36	0.78	1.85			1.36±0.11	
89	25/48	D.N.14	1.72	1.70	0.81	0.94	1.27			1.29±0.14	1.53±0.04
90	25/48	D.N.16	<u>1.94</u>	1.29	0.98	2.87	<u>3.20</u>			2.06±0.33	
91	25/48	D.N.15	0.62	2.12	2.22	1.04	2.20			1.64±0.27	
92	25/47	D.G.11	1.32	<u>2.03</u>	2.15	0.69	1.10			1.46±0.21	
93	25/33	S.H.17	1.92	1.79	1.63	2.70	1.85			1.99±0.12	
94	25/12	D.G.28	<u>1.63</u>	0.75	0.89	1.15				1.11±0.14	
95	25/12	D.B.29	1.20	1.05	1.19	1.46				1.23±0.06	
96	25/12	G.B.30	<u>1.60</u>	0.77	1.15	1.21				1.13±0.11	
97	25/12	V. 39	1.27	1.86	1.85					1.66±0.16	
98	25/12	V. 40	1.43	1.60	2.03					1.69±0.14	
10 gm.											
99	25/31	D.H.22	<u>2.73</u>	1.25	1.09	1.62	1.46			1.63±0.18	
100	25/31	D.G.16	<u>3.23</u>	1.76	1.66	1.34	1.47			1.89±0.23	
101	25/31	D.B.20	<u>1.34</u>	1.88	1.95	1.71	3.00			1.98±0.26	1.36±0.09
102	25/21	S.H. 5	1.80	1.50	2.77	1.46				1.88±0.22	
103	25/21	S.W. 6	2.79	0.94	2.01	2.56	1.45	1.81	1.51	1.91±0.15	
12.5 gm.											
104	25/35	S.H.18	1.29	1.93	2.16	1.45	0.69	1.23		1.46±0.16	
105	25/35	S.H.17	1.86	1.13	2.91	0.98	0.96	1.00	0.69	1.31±0.18	
0.88(VIII)											
106	25/35	S.H.16	1.09	1.90	1.21	1.64	1.79	1.37	1.55	1.50±0.08	
107	25/35	S.G.23	1.82	0.77	1.00	0.64	1.22			1.09±0.15	1.33±0.05
108	25/35	S.G.26	1.56	1.06	1.67	1.19	1.77			1.45±0.11	
109	25/35	S.G.24	2.12	1.46	1.30	1.31	1.65			1.61±0.09	
110	25/18	V. 33	0.61	0.95	0.66	0.68	0.37	1.93		0.83±0.15	
16 gm.											
111	25/39	S.H.24	0.57	1.01	0.78	0.96				0.83±0.08	0.83±0.08
20 gm.											
112	25/11	S.H. 6	1.90	1.48	1.33	1.73				1.61±0.10	
113	25/11	S.G.19	1.33	0.75	2.17	0.97	1.84	1.76		1.47±0.17	1.62±0.14
114	25/11	S.G. 3	2.73	1.31	1.29					1.78±0.38	

1.) Aktenzeichen des Verbandes der Ostpreuss. Versuchsringe.

Erklärung: S = Sortenanbauversuch, D = Düngungs-(Nährstoffmangel)Versuch,
 N = Stickstoffdüngungsversuch, O = Düngungsvers. mit organ. Düngungsmitt
 V = Aussaatstärke und Aussaatzeitversuch, B = Roggen,
 G = Gerste H = Hafer, W = Weizen.
 Wi = Wiese, We = Weide, K = Kartoffeln,
 R = Futter- u. Zuckerrüben u. Wruken
 D.G. ist also beispielsweise ein Düngungs-(Nährstoffmangel)Versuch zu
 Gerste, S.W. ein Sortenanbauversuch zu Weizen. - Die Zahlen geben der Reihe
 nach die Jahreszahl, den Versuchsring und die laufende Nummer innerhalb der be-
 treffenden Versuchsgruppe an.

Aus 1.63, 1.89 usw. bilden wir das Mittel. Es beträgt 1.86. Zwecks Errechnung des Fehlers dieses Mittels addieren wir die Schwankungen 0.18, 0.23 usw. nach den Regeln des Fehlerfortpflanzungsgesetzes ¹⁾

($= \sqrt{0.18^2 + 0.23^2 + \dots + 0.15^2}$). Er beträgt 0.47, sodass wir für unsere fünf Versuche den systematischen Fehler 1.86 ± 0.47 erhalten. Je Versuch beträgt dieser dann 1.86 ± 0.04 , da wir bei fünf Versuchen noch 0.47 durch 5 dividieren müssen. In der gleichen Weise wurde bei den Versuchen 81 - 98, 104 - 110 usw. vorgegangen, und so für alle Versuche (Versuchsfelder!) mit gleicher Teilstückgrösse und gleicher Anzahl von Kontrollteilstücken der systematische Fehler errechnet. Diese systematischen Fehler sind unsere Endresultate, und ich habe sie deshalb in kleinen Tabellen noch einmal zusammengestellt, um die Übersicht zu erhöhen und damit ihre Auswertung nach Möglichkeit zu erleichtern.

Streng genommen sind die zufälligen Fehler ($R_1\%$) mit ihren wahrscheinlichen Schwankungen nicht miteinander vergleichbar, weil die Zahl der Versuche auf einem Versuchsfelde, deren Mittel ja diese Werte darstellen, nicht die gleiche ist. Die Schwankungen müssen mit steigender Anzahl genannter Grössen laut den Gesetzen der Fehlerwahrscheinlichkeitsrechnung kleiner werden. Ein vergleichender Blick auf die Grösse der Schwankungen der $R_1\%$ te und die Anzahl der dazugehörigen $R_2\%$ te (s. Tab. VII), deren Mittel mit Fehlern die ersteren darstellen, zeigt uns aber, dass diese gesetzmässige Erscheinung nur in den seltensten Fällen zutage tritt, sodass wir diesen Fehler beim Vergleich hier wohl bewusst mit in den Kauf nehmen dürfen. Anders liegt die Sache bei den $R_2\%$ ten, die unsere Endergebnisse sind, und auf deren einwandfreien Vergleich es uns daher in erster Linie ankommen muss. Die Zahl der Versuchsfelder, auf denen die gleichen Teilstückgrössen zur Anwendung kamen, ist nämlich sehr stark voneinander abweichend. So schwankt sie beispielsweise bei unseren Getreideversuchen mit 4 Kontrollteilstücken zwischen 1, 2, 3, 9 und 13. Mit 5 qm grossen Teilstücken sind 13, mit 12.5 qm grossen Teilstücken aber nur 3, mit 45 qm grossen Teilstücken sogar nur 1 Versuch vorhanden. Dieser Tatsache werden wir bei der Auswertung Rechnung tragen müssen, indem wir den Ergebnissen für die einzelnen Parzellengrössen ein um so geringeres Gewicht beimessen werden, je geringer die Anzahl der Versuche (Versuchsfelder!) ist, auf der sie beruhen. Ein Ergebnis, das sich auf 13 Beobachtungen aufbaut, ist naturgemäss wertvoller als ein solches, das sich nur auf 3 oder gar nur 1 Beobachtung aufbaut.

Bei einer grossen Zahl von Nährstoffmangelversuchen sind die wahrscheinlichen Fehler der Versuche „ungedüngt“, wenigstens, soweit diese überhaupt vorhanden, besonders aber der Versuche „Volldüngung ohne Stickstoff“ bedeutend höher als die derjenigen Versuche, denen Stickstoff verabfolgt wurde. Das dürfte ausser auf die niedrigeren Erträge auch darauf zurückzuführen sein, dass die verhältnismässig geringen Mengen, die an aufnehmbarem Stickstoff auf den nicht mit diesem Nährstoff gedüngten Kontrollteilstücken der „N-freien“ Versuche vorhanden sind, auf die einzelnen Teilstücke sehr ungleichmässig verteilt sind. So ergab sich beispielsweise bei zwei Nährstoffmangelversuchen zu Wiese für $R\%$ folgendes Bild:

25/46 D.Wi.3 2).

Düngung.	R %.	Ertrag grün in /dz/ha, I. Schnitt.
-	2.55	114.4 \pm 2.92
KP	2.85	144.8 \pm 4.12
PN	0.64	207.6 \pm 1.32
KN	1.00	215.6 \pm 2.16
KPN	1.09	260.0 \pm 2.84

25/21 D.Wi.1.

KP	3.22	152.8 \pm 4.92
PN	1.02	217.2 \pm 2.22
KN	1.18	181.8 \pm 2.14
KPN	0.83	214.4 \pm 1.78

1.) MITSCHERLICH, Bodenkunde f. Land- u. Forstwirte, a.a.O. S.326.

2.) Siehe Erklärung Anmerkung 1) Seite 114.

oder bei einem Nährstoffmangelversuch zu Kartoffeln:

25/30 D.K.19.

Düngung	R %	dz/ha Knollenertrag
KP	1.90	270.0 ± 5.12
PN	0.86	329.0 ± 2.84
KN	0.98	302.0 ± 2.96
KPN	1.02	330.0 ± 3.36

Dasselbe gilt bei den Stickstoffdüngungsversuchen. Ich habe die betreffenden R-Prozente in der Tabelle VII durch Unterstreichen kenntlich gemacht. Dieser Umstand führt häufig zu den oft recht grossen wahrscheinlichen Schwankungen unserer zufälligen Fehler ($R_1\%$), die sich dann notwendigerweise auch auf unsere systematischen ($R_2\%$) Fehler auswirken müssen.

Stellen wir die $R_2\%$ te zusammen, so kommen wir zu folgenden Ergebnissen (Tabelle VIII):

Zu VIII a). Eine grössere Zahl von Versuchen liegt nur für die Teilstückgrössen 5, 10 und 25 qm vor.

Tabelle VIII.

1.) Bei Versuchen mit Getreide.

a) bei 4 Kontrollteilstücken:

Bei einer Teilstückgrösse von qm.	beträgt $R_2\%$	im Mittel von Versuchsfeldern.
5	1.42 ± 0.04	13
10	1.41 ± 0.04	11
12.5	1.21 ± 0.05	3
13.5	1.91 ± 0.16	1
16	1.28 ± 0.14	2
20	1.60 ± 0.12	3
22	1.03 ± 0.14	1
25	1.41 ± 0.05	9
45	0.85 ± 0.08	1
50	1.52 ± 0.15	3
60	1.41 ± 0.05	1
100	0.98 ± 0.09	2
600	0.67 ± 0.09	1

b) bei 5 Kontrollteilstücken:

5	1.16 ± 0.04	22
7.5	1.75 ± 0.07	1
10	1.40 ± 0.06	2
12.5	1.41 ± 0.16	2
16	1.38 ± 0.17	1
25	1.41 ± 0.21	1

c) bei 6 Kontrollteilstücken:

5	1.53 ± 0.04	18
10	1.86 ± 0.09	5
12.5	1.33 ± 0.05	7
16	0.83 ± 0.08	1
20	1.62 ± 0.14	3

Die entsprechenden $R_2\%$ te mit ihr n Fehlern sind:

1.42 ± 0.04, 1.41 ± 0.04, 1.41 ± 0.05

Die Werte für alle übrigen Teilstückgrössen liegen mit Ausnahme der Parzellengrös-

sen 45 qm, 100 und 600 qm (0.85 ± 0.08 , bzw. 0.98 ± 0.09 und 0.67 ± 0.09), innerhalb der vierfachen wahrscheinlichen Fehler der $R_2\%$ te der Versuche mit den Teilstückgrössen 5, 10 und 25 qm, doch sind diese Ergebnisse, da sie nur auf einzelnen Versuchsreihen beruhen, nicht sicher gestellt! Innerhalb der vierfachen wahrscheinlichen Fehler dieser 22 Versuche liegen die entsprechenden Werte für die übrigen Teilstückgrössen. Eine Ausnahme bildet nur die Teilstückgrösse 7.5 qm. Hier beträgt der Fehler 1.75 ± 0.07 , liegt also erheblich über dem vierfachen wahrscheinlichen Fehler unserer 5 qm-Versuche. Doch darf hier wieder der einzige zu Grunde liegende Versuch nicht massgebend sein.

Zu VIII b). Für die Teilstückgrösse 5 qm liegt die weitaus grösste Zahl von Versuchen vor. $R_2\%$ beträgt hier im Mittel von 22 Versuchen 1.16 ± 0.04 .

Zu VIII c). Auch hier liegen die Ergebnisse für sämtliche Parzellengrössen innerhalb der vierfachen wahrscheinlichen Fehler, bis auf den Versuch mit 16 qm-Teilstücken, der einen kleineren Fehler aufweist (0.83 ± 0.08).

Zusammenfassend werden wir jedenfalls sagen dürfen, dass mit kleinen Teilstücken, d.h. mit der 5 qm-Parzelle die gleiche Sicherheit der Ergebnisse unserer Getreidefeldversuche erzielt wird, die wir unter Verwendung grösserer Teilstücke etwa im Umfang von 10, 20, 25 oder sogar 50 qm erreichen.

Tabelle IX.

2.) Bei Versuchen auf Wiesen und Weiden.

a) bei 4 Kontrollteilstücken:

bei einer Teilstückgrösse von qm.	beträgt $R_2\%$.	im Mittel von Versuchsfeldern.
6	2.04 ± 0.16	3
10	1.50 ± 0.06	10
25	1.47 ± 0.06	17
40	1.44 ± 0.05	2
100	1.69 ± 0.15	1
b) bei 6 Kontrollteilstücken:		
5	1.93 ± 0.15	1
6	1.70 ± 0.05	10
12	2.13 ± 0.22	3
16	1.77 ± 0.21	3
20	1.51 ± 0.07	3
25	1.57 ± 0.16	6

Zu IX a). Sämtliche Ergebnisse liegen innerhalb der vierfachen wahrscheinlichen Fehler. Ob es ratsam ist, mit der Teilstückgrösse unter 10 qm herunter zu gehen, kann nicht gesagt werden, da nur 3 Versuche mit einer weniger als 10 qm betragenden Teilstückgrösse zum Vergleich vorhanden sind, deren Fehler zudem noch recht gross sind.

Zu IX b). Die Ergebnisse liegen ebenfalls ohne Ausnahme innerhalb der vierfachen wahrscheinlichen Fehler. Die Sicherheit der Ergebnisse der 10 Versuche mit einer Parzellengrösse von 6 qm ist grösser, als die der 15 Versuche, bei denen Teilstückgrössen von 12-25 qm verwandt wurden.

Für Versuche auf Wiesen und Weiden werden wir aus obigem schliessen dürfen, dass bei hinreichender Anzahl an Kontrollteilstücken die Teilstückgrösse vielleicht 6 qm betragen, also ebenfalls recht klein sein kann, ohne dass die Sicherheit unserer Ergebnisse eine Verminderung zu erleiden braucht.

Bei den Hackfrüchten ist die zahlenmässige Verteilung der Versuche auf die einzelnen Teilstückgrössen für unsere Zwecke leider eine recht ungünstige. Von den insgesamt 81 Kartoffelversuchen weisen nur 5 Teilstückgrössen auf, die über 25 qm liegen, bei den Rübenversuchen ist das entsprechende Verhältnis 34 : 3. Wir können also höchstens sehen, wie verschiedene Teilstückgrössen bis zu einer Höhe von 25 qm sich auf die Fehler der Versuche auswirken. Da die Zahl der Pflanzstellen bei vielen Versuchen eine

verhältnismässig geringe ist - in einigen Fällen beträgt sie nur 50 - liegt es nahe, dass unter Umständen die Individualität der einzelnen Pflanzen einen erheblichen Einfluss auf die Versuchsergebnisse ausüben kann. Ich habe deshalb $R_2\%$ zweimal berechnet, nämlich erstens für alle Versuche mit gleicher Teilstückgrösse, zweitens für alle Versuche, die die gleiche Anzahl von Pflanzstellen auf dem einzelnen Teilstück aufweisen (Tab.X und XI).

Tabelle X.

3.) Bei Versuchen mit Kartoffeln.A. Nach Massgabe der Grösse der Versuchsteilstücke.

a) bei 4 Kontrollteilstücken:

bei einer Teilstückgrösse von qm	beträgt $R_2\%$	im Mittel von ...Versuchsfeldern	Die Anzahl d.Pflanzenst. betrug in....Fällen.....
10	1.91 ± 0.15	3	1 2 54 60
12.5	1.72 ± 0.06	8	50
15	1.41 ± 0.09	5	2 3 60 81
20	2.47 ± 0.14	4	3 1 80 100
25	1.59 ± 0.06	17	1 96
			3 100
			12 125
			1 135
30	1.01 ± 0.08	1	125
38	1.27 ± 0.07	2	140
60	1.22 ± 0.14	1	196
b) bei 5 Kontrollteilstücken:			
25	1.58 ± 0.06	10	3 100
			7 125
c) bei 6 Kontrollteilstücken:			
15	1.17 ± 0.10	2	75
16	1.58 ± 0.16	4	64
20	1.71 ± 0.13	3	2 80
			1 108
24	1.43 ± 0.15	1	120
25	1.64 ± 0.05	19	10 100
			9 125
29	1.98 ± 0.10	1	122

Zu X a). Ausgenommen von der Teilstückgrösse 20 qm, die mit 2.47 ± 0.14 ganz aus dem Rahmen herausfällt und die Teilstückgrösse 30 qm - 1.01 ± 0.08 , doch nur eine Beobachtung - , liegen die Ergebnisse aller Teilstückgrössen innerhalb der vierfachen wahrscheinlichen Fehler um 1.50 herum.

Zu X b). Es sind nur Versuche mit einer Teilstückgrösse von 25 qm vorhanden.

Zu X c). Die Ergebnisse liegen ohne Ausnahme innerhalb der vierfachen wahrscheinlichen Fehler. Aus den Ergebnissen von X a) und c) zu schliessen, dass wir mit der Teilstückgrösse bei unseren Kartoffelversuchen bis auf 15, 12.5 oder sogar 10 qm heruntergehen können, ohne die Sicherheit ihrer Ergebnisse herabzudrücken, halte ich jedoch nicht für angängig, weil die Anzahl der Versuche mit diesen kleinen Teilstückgrössen zu gering ist, um einen derartigen Schluss zuzulassen.

Tabelle XI.

B. Nach Massgabe der Anzahl der Pflanzstellen pro Versuchsteilstück:

bei einer Anzahl vonPflanzstellen	a) bei 4 Kontrollteilstücken:		Die Teilstückgrösse betrug in.....Fällen,.....	
	beträgt $R_2\%$	im Mittel vonVersuchsfeldern		
50	1.72 ± 0.06	8		12,5
54	1.61 ± 0.27	1		10
60	1.90 ± 0.13	4	2	10
			2	15
80 u. 81	1.97 ± 0.10	6	3	15
			3	20
96	1.92 ± 0.26	1		25
100	1.92 ± 0.09	4	1	20
			3	25
125	1.42 ± 0.08	13	12	25
135	1.51 ± 0.10	1		25
140	1.27 ± 0.07	2		38
196	1.22 ± 0.14	1		60
b) bei 5 Kontrollteilstücken:				
100	1.12 ± 0.09	3		25
125	1.78 ± 0.08	7		25
c) bei 6 Kontrollteilstücken:				
64	1.58 ± 0.16	4		16
75	1.17 ± 0.10	2		15
80	1.64 ± 0.14	2		20
100	1.66 ± 0.06	10		25
108	1.87 ± 0.30	1		20
120	1.43 ± 0.15	1		24
122	1.98 ± 0.10	1		29
125	1.62 ± 0.09	9		25

Auch Tabelle XI, auf der die Anzahl der Pflanzstellen Berücksichtigung fand, vermag das Bild nicht zu ändern. Sowohl bei den Versuchen mit 4, wie bei denen mit 5 und 6 Kontrollteilstücken liegen sonst sämtliche Ergebnisse innerhalb der vierfachen wahrscheinlichen Fehler, ob wir nun 50, 125 oder eine noch höhere Zahl von Pflanzstellen auf dem Teilstück haben. Betrachten wir die Teilstückgrösse und die Anzahl der Pflanzstellen pro Teilstück bei den einzelnen Versuchen, so sehen wir, dass mit Steigen der Teilstückgrössen auch die Anzahl der Pflanzstellen in annähernd gleichem Verhältnis steigt, die Standweite der Kartoffeln mithin bei allen Versuchen ungefähr die gleiche ist. Demnach war eine wesentliche Abweichung in den Ergebnissen nach Massgabe der Teilstückgrösse auf der einen und nach Massgabe der Anzahl der Pflanzstellen auf der anderen Seite nicht zu erwarten.

Einen Schluss können wir aber doch mit einiger Zuverlässigkeit ziehen, und das dürfte der sein, dass wir bei Kartoffelversuchen bei einer Teilstückgrösse von 25 qm und mit 100-125 Pflanzstellen bei sorgfältiger Versuchsanstellung im allgemeinen Ergebnisse erzielen werden, deren Sicherheit 1 - 2 % der jeweiligen Ertragshöhe betragen wird.

Tabelle XII.

4.) Bei Versuchen mit Futter-, Zuckerrüben und Wruken.A. Nach Massgabe der Grösse der Versuchsteilstücke.

a) bei 4 Kontrollteilstücken:

bei einer Teilstückgrösse von qm	beträgt $R_2\%$	im Mittel von ...Versuchsfeldern	Die Anzahl der Pflanz.St. betrug in....Fällen.....	
12.5	4.85 ± 0.58	2	2	50
20	2.08 ± 0.07	2	1	100
			1	132
25	1.16 ± 0.04	16	8	125
			1	132
			7	135
30	1.04 ± 0.15	1		130
50	1.33 ± 0.08	2		200-250?
b) bei 5 Kontrollteilstücken:				
25	1.77 ± 0.14	6	2	100
			4	125
c) bei 6 Kontrollteilstücken:				
16	1.82 ± 0.08	2		64
20	1.18 ± 0.08	3	1	100
			2	132

Die Tabellen XII und XIII vermögen uns auch für unsere Rüben- und Wrukenversuche nicht mehr zu sagen, als dass wir mit 25 qm grossen Teilstücken bei etwa 125 Pflanzstellen Ergebnisse erzielen werden, mit denen wir hinsichtlich ihrer Sicherheit zufrieden sein können. Ihre Fehler werden bei sorgfältiger Versuchsanstellung 2% des Ertrages nicht übersteigen. Die wenigen Ergebnisse, die von Versuchen mit den Teilstückgrössen 20, 16 und 12.5 qm und mit einer Pflanzenzahl bis zu 50 Stück herunter vorliegen, weisen recht grosse Fehler auf. Es ist allerdings nicht ausgeschlossen, dass weitere Versuche das Bild nach dieser Richtung ändern werden.

Tabelle XIII.

B. Nach Massgabe der Anzahl der Pflanzstellen pro Versuchsteilstück.

a) bei 4 Kontrollteilstücken:

bei einer Anzahl vonPflanzstellen	beträgt $R_2\%$	im Mittel von ...Versuchsfeldern	Die Teilstückgrösse in Fällen	
50	4.88 ± 0.59	2		12.5
100	2.74 ± 0.04	1		20
125	1.10 ± 0.06	8		25
130-135	1.22 ± 0.05	10	1	20
			8	25
			1	30
200-250	1.33 ± 0.08	2		50
b) bei 5 Kontrollteilstücken:				
100	1.27 ± 0.12	2		25
125	2.02 ± 0.21	4		25
c) bei 6 Kontrollteilstücken:				
64	1.82 ± 0.08	2		16
100	1.22 ± 0.07	1		20
132	1.17 ± 0.12	2		20

Hiermit stehe ich am Ende des ersten Teiles meiner Aufgabe. Das Resultat ist noch einmal kurz zusammengefasst das folgende:

Bei Getreide-, Wiesen- und Weidenversuchen können wir Teilstücke verwenden, die nur 5 oder 6 qm gross sind, ohne dass dabei die Sicherheit der Ergebnisse eine geringere sein wird, als es bei Benutzung grösserer Teilstücke der Fall sein würde. Bei Hackfrüchten, sowohl bei Kartoffeln wie bei Rüben, wird die 25 qm-Parzelle mit 100 - 125 bzw. 125 Pflanzstellen genügen, um uns Ergebnisse zu vermitteln, deren wahrscheinliche Fehler 2 % des Ertrages nicht übersteigen werden. Eine derartige Genauigkeit der Ergebnisse dürfte für praktische Zwecke durchaus ausreichend sein. Grosse Sorgfältigkeit von seiten des Versuchsanstellers bei Anlage und Durchführung der Versuche sowie Verwendung von mindestens 4 Kontrollteilstücken und Verarbeitung der Ergebnisse nach dem Bodenausgleichsverfahren setze ich dabei voraus.

Aber ganz abgesehen von dem Beweis, den ich rein rechnerisch zu führen versucht habe, sind es auch rein praktische Erwägungen, die zur Anwendung kleiner Parzellen veranlassen müssen. Kommt es doch darauf an, einen Versuch unter Vermeidung jeder überflüssigen Arbeit und Anwendung der in der Wirtschaft vorhandenen Hilfsmittel mit geringstem Bedarf an Arbeitskräften der Wirtschaft anzupassen und dennoch genau zu sein. Diese Forderungen können wir nur durch Anwendung kleiner Teilstücke erfüllen¹⁾. Bei ihrer Verwendung wird der Gang der Wirtschaft in keiner Weise gestört und wird eine sachgemässe Behandlung und Beobachtung der Versuche verbürgt. Vor allem kann die Unkrautbekämpfung aufs gründlichste durchgeführt und die Ernte aufs sorgfältigste vorgenommen werden, und ich glaube, dass wir es in erster Linie diesen beiden Umständen verdanken, wenn das Ergebnis unserer Untersuchungen für die Verwendbarkeit von kleinen Teilstücken so günstig ausfiel.

Die Voraussetzung für die Verwendung kleiner Teilstücke ist allerdings, dass in der Versuchswirtschaft die nötigen Gerätschaften vorhanden sind, insbesondere eine Parzellendrillmaschine, mit der auch Teilstücke von nur 1m Breite exakt bestellt werden können.

KOCH²⁾ hält es für unzweckmässig, bei Getreideversuchen mit der Teilstückgrösse unter 20 qm herunterzugehen, da beispielsweise bei Sortenanbauversuchen eine Beeinflussung der Sorten untereinander stattfinden könne, indem etwa stark lagernde andere nicht lagernde Sorten in Mitleidenschaft ziehen könnten. Ferner könne bei dem 20 qm-Teilstück ein Versuch, der durch Mäusefrass, Maulwürfe oder andere Schädlinge gelitten habe, eher durch Aberntung wenigstens des ungeschädigten Teiles der Parzelle in vielen Fällen noch gerettet werden. Ich halte diese Einwände gegen das 10 oder 5 qm grosse Teilstück nicht für stichhaltig, da die genannten Schädigungen die 20 qm-Parzelle in den meisten Fällen und dem gleichen Masse treffen werden. Es ist schliesslich ein Unterschied, ob wir beispielsweise bei einem Sortenanbauversuch mit 6 Sorten und 6 Kontrollteilstücken 36 Parzellen à 5 oder à 20 qm, d.h. mit einer Gesamtfläche von 180 oder 720 qm zu bestellen und unkrautrein zu halten haben!

In Schlesien sieht man nach BEHLEN³⁾ als Norm eine Teilstückgrösse von 50 qm bei Hackfrüchten an, bei Getreide bis herunter zu 25 qm. Werden pro qm 8 Rüben geerntet, so enthält eine Parzelle von 50 - 400 Rüben, die „vielleicht“ ausreichen dürften, individuelle Unterschiede und Fehlstellen genügend auszugleichen. Diese Vorsicht muss übertrieben erscheinen, da nach ROEMER bereits 80 Rüben genügen sollen, um die Individualität der einzelnen Pflanzen auszuschalten. Beim 25 qm-Teilstück wird man bei Hackfrüchten allerdings dafür zu sorgen haben, dass Fehlstellen rechtzeitig nachgepflanzt werden, wenn die Sicherheit der Ergebnisse befriedigen soll, oder dass, wenn ein Nachpflanzen nicht mehr möglich sein sollte, von jedem Teilstück gleichviel Pflanzen an gleicher Stelle verzogen werden.

Wir stehen erst am Anfang der Versuchstätigkeit⁴⁾ in unserer landwirtschaftlichen Praxis. Die Fragen, die durch die Feldversuche beantwortet werden sollen, werden mit der Zeit immer vielgestaltiger und zahlreicher werden. So steht zu erwarten, dass in Zukunft die Ansprüche, die an die Ringe zu stellen sind, erheblich gesteigert wer-

- 1.) HORN, Versuchsringpraxis, a.a.O.S.29. S. 6/7.
- 2.) KOCH, Über die Grösse der Parzellen im Versuchsring, Pflanzenbau 1925/26, Nr.1,
- 3.) BEHLEN, Die Verbesserung der Ergebnisse in Versuchsringen, D.L.P.1925, Nr.1.
- 4.) KÜPPER, Die Frage der Teilstückgrösse in ihrer Bedeutung für die praktische Durchführung von Feldversuchen in den Versuchsringen, D.L.P.1925, Nr.18, S.212-213.

den müssen. Diesen gesteigerten Ansprüchen wird man auf die Dauer nur durch eine Herabsetzung der Parzellengrösse auf das auf Grund der Untersuchungen dieser Arbeit empfohlene Mass bewältigen können. In diesem Zusammenhang ¹⁾ sei auch an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen, dass es völlig abwegig ist, von den kleinen Parzellen auf den Ertrag je Morgen schliessen zu wollen. Feststellbar ist auf kleinen individuell behandelten Teilstücken lediglich die Überlegenheit einer Sorte oder Düngung und zwar unter möglicher Kraftentfaltung aller anderen Wachstumsfaktoren, und nicht die Ertragshöhe je Morgen.

Insgesamt wurden 288 Versuche für obigen Zweck verarbeitet, die sich wie folgt verteilen:

- 114 Versuche mit Getreide,
- 59 Versuche auf Wiesen und Weiden,
- 81 Versuche mit Kartoffeln,
- 34 Versuche mit Futter-, Zuckerrüben und Wruken.

Das Zahlenmaterial im einzelnen (wie in Tabelle VII s.S.114!), das wegen seines grossen Umfanges hier nicht aufgenommen werden konnte, befindet sich im Pflanzenbau-Institut der Universität in Königsberg i.Pr.

II. DIE VERARBEITUNG VON 105 SORTENANBAUVERSUCHEN.

Der zweite Teil der vorliegenden Arbeit beschäftigt sich mit der Auswertung der Ergebnisse von Sortenanbauversuchen. MITSCHERLICH hat eine Methode veröffentlicht ²⁾, die ihrer Einfachheit wegen ohne grosse Mühe von jedem Landwirt angewandt werden kann. Der Fehlerwahrscheinlichkeitsrechnung bedarf es zu ihrer Durchführung nicht. Unsere Arbeit besteht darin, aus den Erträgen sämtlicher Parzellen eines Sortenanbauversuches, also sämtlicher Kontrollteilstücke sämtlicher zur Prüfung stehenden Sorten, das Gesamtmittel zu bilden und sodann die Sorten je nach der Höhe der Erträge ihrer Kontrollteilstücke in drei Gruppen einzuteilen. In die Gruppe I fallen diejenigen Sorten, bei denen die Erträge der Kontrollteilstücke sämtlich über diesem Gesamtmittel liegen, in die Gruppe 2 diejenigen Sorten, bei denen die Erträge der Kontrollteilstücke teils über, teils unter dem Gesamtmittel und schliesslich in die Gruppe 3 diejenigen Sorten, bei denen die Erträge sämtlicher Kontrollteilstücke unter dem Gesamtmittel liegen.

Von den Züchtungen, die in die Gruppen 1 und 3 fallen, können wir mit Gewissheit sagen, dass ihre Erträge über bzw. unter dem Durchschnitt liegen, während die Stellung der Züchtungen, die in die Mittelgruppe fallen, wegen der Höhe der Versuchsfehler nicht mit Sicherheit zu erkennen ist. Sie können bei Wiederholung des Versuches ebenso gut in die höhere wie in die niedere Gruppe fallen. Ein sicheres Urteil können wir demnach über sie noch nicht fällen.

Würden wir den Wert einer Sorte nur nach der Höhe des Mittels beurteilen, das wir aus den Erträgen der Kontrollteilstücke der betreffenden Sorte gebildet haben, so kommen wir leicht zu Trugschlüssen. Diesem Übelstand, den MITSCHERLICH an zwei Beispielen, einem Hafer- und einem Sommergerstenanbauversuch ³⁾, gezeigt hat, soll die soeben wiedergegebene Methode abhelfen. Zwei weitere Beispiele mögen an dieser Stelle folgen:

Beim ersten Blick auf Tabelle I werden wir dem Krapphauser Eppweizen mit einem Kornertrage von 28.7 dz/ha als den besten, STRUBES General von STOCKEN mit einem Kornertrage von 27.8 dz/ha als den zweitbesten usw. betrachten. Das ist aber nicht richtig, denn diese Ertragsmittel sind durchaus zufällige, wie wir das ohne weiteres aus den Ergebnissen der einzelnen Kontrollteilstücke ersehen können. Würde z.B. SVÄLÖFs Sonnenweizen, der auf dem zweiten Kontrollteilstück 30.3 dz/ha ergab, auf den anderen drei Kontrollteilstücken die gleiche Ertragshöhe erreicht haben, so würde er von der letzten an die erste Stelle rücken. Oder hätte LEMBKEs Obotritenweizen, der zweimal 26.9 dz/ha ergab, auch die anderen beiden Male diese Ertragshöhe erreicht, so wäre er anstatt an die siebente, an die vierte Stelle gelangt. Beide Fälle wären

1) BEHLEN, Zur Verbesserung der Versuchsergebnisse in d.landw.Praxis, s.a.a.O.

2.) MITSCHERLICH, Ein Beitrag z.Bewertung d.Ergebnisse v.Sortenanbauversuchen,Pfl.-Bau,Jg.1924/5 Nr.1,S.366-64

3.) MITSCHERLICH, s.a.a.O. S.363.

durchaus möglich. Bei Anwendung der Methode MITSCHERLICHs liegen die Erträge sämtlicher Sorten bis auf KUWERTs Ostpreussischen teils unter, teils über dem Gesamtmittel von 26,6 dz/ha, sodass wir sie sämtlich in die Gruppe 2 zu rangieren haben. KUWERTs Ostpreussischer fällt in die Gruppe 3. Ein sicheres Urteil über die einzelnen Sorten können wir also nicht fällen (KUWERTs Ostpreussischer ausgenommen), und der Versuch hat demnach ein für die Praxis greifbares Ergebnis noch nicht gebracht.

Wenden wir die Fehlerwahrscheinlichkeitsrechnung an, so sehen wir, dass die Ergebnisse der Sorten 1-7 innerhalb des zweifachen wahrscheinlichen Fehlers, die Ergebnisse sämtlicher Sorten innerhalb des dreifachen wahrscheinlichen Fehlers liegen. Wie nicht anders zu erwarten war, sind wir auch bei Anwendung der Fehlerrechnung zu dem gleichen praktisch unbrauchbaren Ergebnis gekommen, nur haben wir es im ersten Falle in sehr viel einfacherer und bequemerer Weise erreicht.

Tabelle I.

Sortenanbauversuch mit Winterweizen (25/23 S.W.14)¹⁾

1924/25.

S o r t e n	Kontrollteilstücke				K o r n e r t r a g		dz/ha R %
	I	II	III	IV	im Mittel	Gruppe	
1. Kraph. Eppwz.	25.4	30.0	28.5	30.8	28.7 ± 0.84	2	2.93
2. General v. STOCKEN	29.3	24.9	27.0	30.1	27.8 ± 0.91	2	3.27
3. SVAL. Panzerwz.	29.1	26.1	26.9	26.5	27.2 ± 0.48	2	1.77
4. Criesener 104	28.9	22.8	27.3	28.3	26.8 ± 1.01	2	3.77
5. Mahndorf. Wz.	28.7	25.2	25.9	26.2	26.5 ± 0.54	2	2.04
6. SVAL. Sonnenwz.	23.1	30.1	26.1	25.6	26.3 ± 0.98	2	3.73
7. LEMBKEs Obotriten Wz.	25.5	23.0	26.9	26.9	25.6 ± 0.64	2	2.50
8. KUWERTs Opr.	23.5	21.0	25.5	24.8	23.7 ± 0.71	3	3.00
Gesamtmittel: 26.6					R % im Mittel:		2.88

Würde in unserem zweiten Beispiel (Tabelle II), einem Sortenanbauversuch mit Sommergerste, HEINES Hanna-Gerste (zweiter Nachbau) in allen vier Fällen 34.0 dz/ha ergeben haben, so würde sie anstatt an die 6. an die 3. und würde HEILs Frankengerste in allen 4 Fällen 33.0 dz/ha erzielt haben, so würde sie anstatt an die 8. an die 5. Stelle zu setzen sein. Also auch hier wieder Beweise für die Zufälligkeit, der die Höhe des Mittels ausgesetzt ist. Im Gegensatz zu unserem ersten Beispiel versetzt uns das Ergebnis dieses Versuches aber doch durchaus in die Lage, Schlüsse auf den praktischen Wert der Sorten für die vorliegenden Verhältnisse zu ziehen, wenigstens soweit das bei einem einjährigen Sortenanbauversuch überhaupt möglich ist. ACKERMANNs Bavaria und SVAL. Svanhalsgerste fallen in die Gruppe 1. Das Mittel der Erträge aller Kontrollteilstücke dieser beiden Züchtungen ist 35.2, das jedoch von keiner der beiden Sorten in allen vier Versuchen überschritten wird. Ob ACKERMANNs Bavaria oder SVAL. Svanhalsgerste am sichersten die höchsten Erträge liefern wird, ist demnach nicht zu entscheiden. RIMPAUS Hanna- und Kraph. Gerste kommen in die Gruppe 3, alle übrigen Sorten fallen in die Gruppe 2, sodass ihre Stellung mit Sicherheit nicht zu erkennen ist.

Die Gruppeneinteilung musste hier zu einem praktisch brauchbareren Ergebnis führen, weil die Differenzen der Erträge der Kontrollteilstücke der einzelnen Sorten nicht so gross sind wie in unserem Winterweizenversuch (Tabelle I), die Erträge der Kontrollteilstücke der verschiedenen Sorten mithin auch nicht so ineinander übergreifen können. Berechnen wir auch hier den wahrscheinlichen Fehler, so sehen wir, dass R % im Mittel sämtlicher Sorten nur 1.71 beträgt, im Weizensortenanbauversuch aber 2.88 %. Je grösser die Fehler sind, mit denen unsere Versuche behaftet sind, desto weniger zugunsten der einen oder anderen Sorten wird also auch das Ergebnis nach Anwendung der Gruppeneinteilung ausfallen. Es sind selbstverständlich auch Fälle

¹⁾ Akt. Zeich. d. Verbandes der Ostpreussischen Versuchsringe, s. S. 114'

denkbar, bei denen trotz sehr grosser Fehler die Gruppen 1 und 3 auftreten können. Die Ertragsunterschiede der einzelnen Sorten müssten dann ausserordentlich gross sein. Bei unseren modernen hochgezüchteten Sorten wird das aber nur selten der Fall sein, es sei denn, dass umfangreiche Schädigungen durch Unwetter oder durch tierische und pflanzliche Schädlinge eintreten, durch die bestimmte Sorten ganz besonders stark mitgenommen werden.

Tabelle II.

Sortenanbauversuch mit Sommergerste 1925 (25/32 S.G.17).

S o r t e n	K o n t r o l l t e i l s t ü c k e				K o r n e r t r a g		dz/ha R %
	I	II	III	IV	im Mittel	Gruppe	
1. Savaria G.	35.0	35.6	36.2	38.0	36.2 ± 0.44	1	1.22
2. Svanhals G.	33.2	35.2	35.8	32.6	34.2 ± 0.64	1	1.87
3. HEINES Hanna	30.8	34.0	32.6	35.6	33.3 ± 0.76	2	2.28
4. KÖSTLINS Gold- thorpe G.	32.2	32.6	35.0	32.0	33.1 ± 0.47	2	1.42
5. Oriewoner 403	30.6	34.0	31.6	33.2	32.4 ± 0.55	2	1.70
6. HEINES Hanna G. (Hlt. Nachb.)	31.8	32.4	34.0	29.8	32.0 ± 0.59	2	1.84
7. RIMPAUS Hanna G.	30.6	31.2	31.8	30.2	31.0 ± 0.27	3	0.87
8. HEILS Frank. G.	30.8	33.0	30.2	29.6	30.9 ± 0.51	2	1.65
9. Kraph. G.	28.2	25.8	31.0	29.0	28.5 ± 0.73	3	2.56
Gesamtmittel:	32.4				R % im Mittel:		1.71

An diesen beiden Beispielen sehen wir zur Genüge, dass es durchaus unzulässig ist, in einem Versuch jeder einzelnen Züchtung nur auf Grund ihres Mittels einen ganz bestimmten Platz anzuweisen und etwa zu sagen, sie steht ihrem Ertrage nach an erster, zweiter oder dritter Stelle. Derartige Ergebnisse dürften bei unseren hochgezüchteten Sorten meist innerhalb der Versuchsfehler liegen. Sie wären wohl richtig, „wenn wir bei unseren Sortenversuchen vollkommen fehlerlos arbeiten würden!“, was aber leider nicht der Fall ist.“¹⁾

„Jetzt liegen uns nun derartige Sortenversuche von einer Reihe von Jahren vor,²⁾ die vielleicht in ein- und derselben Wirtschaft auf gleichem Boden ausgeführt sein mögen. Wir nehmen zunächst an, dass in jedem Jahre genau die gleichen Sorten dabei zum Anbauversuch herangezogen wurden. Es wäre dann falsch, wollten wir die Erträge aus verschiedenen Jahren direkt miteinander vergleichen! Ein derartiger Vergleich ist darum unzulässig, weil ja in dem einen Jahre ganz andere klimatische Wachstumsfaktoren vorlagen, als im anderen Jahre, und weil wir so ausser der betreffenden Sorte, die wir verändern, noch eine ganze Reihe anderer Wachstumsfaktoren verändern würden. Welcher Fehler bei einem derartigen Vorgehen begangen wird, kann man am besten ansehen, wenn man einmal annimmt, dass in dem einen Jahre die Erträge infolge der Witterung gerade doppelt so hohe sind wie im nächsten Jahre. Würde ich jetzt die Erträge der gleichen Sorte addieren und aus der Summe das Mittel bilden, so würde hierbei die Jahresbeobachtung, die doppelt so hohe Erträge zufällig lieferte, doppelt ins Gewicht fallen, was natürlich unzulässig ist! Wir dürfen die Erträge eines jeden Jahres nur mit dem Mittel aller Erträge gerade dieses Jahres vergleichen und können dann hier in der bekannten Weise wieder alle Jahre unsere drei Gruppen bilden und feststellen, in welche Gruppe die einzelnen Züchtungen einzureihen sind.

Es ist auch unzulässig, die Erträge stets mit den Erträgen der einen Standardsorte zu vergleichen; denn von der Standardsorte haben wir nur ein Ergebnis, welches bekanntlich sehr viel unsicherer ist, als das Ergebnis des Mittels von einer Reihe

1.) MITSCHERLICH, Ein Beitrag z. Bewertung d. Ergebnisse v. Sortenanbauversuchen, s.a.a.O. S.364.

2.) MITSCHERLICH, Die Verarbeitg. mehrjährg. Sortenanbauversuche, Pfl.-Bau Jg. 1925/26, Nr. 12, S. 182.

von Sorten. Ich möchte nur erwähnen, dass wir hier naturgemäss bei einem Vergleiche mit dem Ertrage der Standardsorte in einem Jahre zu ganz abweichenden Ergebnissen gelangen müssen, wenn uns zufällig mal eine geringwertige Aussaat dieser Sorte zur Verfügung steht!" Soweit MITSCHERLICH.

Am einfachsten liegt die Sache, wenn mehrere Jahre hindurch die gleichen Sorten zum Anbau gelangt sind. Wir bilden in jedem Jahre das Gesamtmittel und bedienen uns dann in üblicher Weise unseres Gruppensystems.

Wir können das aber auch dann tun, wenn im zweiten Jahre zu den im ersten Jahre zum Vergleich angebauten Sorten neue Sorten hinzutreten, falls die Anzahl der letzteren nicht zu gross ist, und falls es sich nicht gerade um besonders ertragreiche Züchtungen handelt. Dabei wird sich der Mittelwert allerdings etwas ändern müssen, sodass wir in unsere Vergleichsmethode einen gewissen Fehler hineinbringen. Diesen wird man aber für praktische Zwecke meist in Kauf nehmen können ¹⁾. Als Beispiel führe ich zwei Kartoffelsortenbauversuche aus den Jahren 1924 und 1925 an ²⁾. 1925 traten neu hinzu: Preussen (Original) und LEMBKEs Industrie (Nachbau Littschen), sodass anstatt der bisherigen 7 dann 9 Sorten zum Vergleich standen, oder richtiger 8 Sorten, von denen eine, LEMBKEs Industrie, in zwei verschiedenen Herkunftten angebaut wurde. Das Gesamtmittel aus den 1924 bereits geprüften Züchtungen betrug im Jahre 1925 = 205.9 dz/ha (Tabelle IV), das Gesamtmittel aller 9 Züchtungen 209.8 dz/ha. Diese geringe Veränderung des Gesamtmittels um nur 1.39 dürfte praktisch nicht ins Gewicht fallen.

Tabelle III.

Sortenanbauversuch mit Kartoffeln 1924 (24/32 S.K.15).

S o r t e n	Kontrollteilstücke				K n o l l e n im Mittel	dz/ha Gruppe
	I	II	III	IV		
1. Alma	292.4	237.4	299.0	300.7	294.9	1
2. Hero	301.5	293.2	299.0	273.2	291.6	1
3. LEMBKEs Industrie	299.9	294.0	275.7	285.7	288.9	1
4. Modell	287.4	284.9	270.7	274.9	279.5	2
5. Rheinld.	270.7	266.6	258.9	263.2	265.1	3
6. Feodara	265.7	254.1	274.9	254.9	262.4	2
7. Odenwäld. Blaue	215.7	219.9	214.1	221.6	217.8	3

Gesamtmittel: 271.4

(Sämtliche Sorten älterer Nachbau).

Tabelle IV.

Sortenanbauversuch mit Kartoffeln 1925 (24/32 S.K.16).

1. Modell	260.0	270.0	274.0	256.0	265	1
2. Feodara	240.0	252.0	244.0	232.0	242	1
3. Alma	230.0	228.0	240.0	246.0	236	1
4. Preussen (Orig.)	220.0	232.0	232.0	222.0	227	1
5. LEMBKEs Industrie (Littschen)	200.0	214.0	232.0	200.0	202	2
6. Rheinld.	206.0	206.0	208.0	200.0	205	3
7. Odenw. Bl.	184.0	166.0	196.0	172.0	180	3
8. Hero	164.0	150.0	172.0	164.0	163	3
9. LEMBKEs Industrie (Oschen)	150.0	160.0	156.0	140.0	152	3

Gesamtmittel der Sorten 1 - 9: 208.8

" " " 1 - 3, 6 - 9: 205.9

(mit Ausnahme von Preussen sämtlich älterer Nachbau).

1.) MITSCHERLICH, Die Verarbeitung mehrjähriger Sortenanbauversuche, s.a.a.O. S. 182.

2.) siehe Tabelle III und IV!

Stellen wir nun die auf diese Weise erhaltenen Resultate nebeneinander, so ergibt sich folgendes Bild:

S o r t e	G r u p p e	
	1924	1925
Alma (mittelfrüh)	1	1
Hero (mittelspät)	1	3
LEMBKEs Industrie (Oschen) (mittelsp.)	1	3
Modell (spät)	2	1
Rheinland (mittelspät)	3	3
Feodara (mittelfrüh)	2	1
Odenwälder Blaue (mittelfrüh)	3	3
LEMBKEs Industrie (") (Littschen)-	-	2
Preussen (Orig.) (mittelspät)	-	1

MITSCHERLICH sagt: „Wenn wir nun finden, dass bei unseren mehrjährigen Sortenanbauversuchen stets die gleichen Sorten in Gruppe 1 und die gleichen Sorten in Gruppe 3 fallen, so ist damit unser Urteil für diese Sorten als „sich eignend für den Boden“ gegeben“ 1).

Alma steht in beiden Jahren in Gruppe 1, Rheinland und Odenwälder Blaue in Gruppe 3.

Hero und LEMBKEs Industrie (Oschen) fallen 1924 in die Gruppe 1, 1925 aber in die Gruppe 3. Das besagt, „dass diese Sorten gegen bestimmte klimatische Einflüsse, die 1925 herrschten, besonders empfindlich sind (falls hier nicht Abbauerscheinungen eine Rolle spielen!). Sie haben offenbar keine klimatisch-ökologische Streubreite, und wir werden sie aus diesem Grunde unter den bestehenden klimatischen Verhältnissen nicht zum Anbau vorschlagen. Hierfür kommen nur Sorten in Betracht, die alle Jahre in Gruppe 1 rangieren, und wenn keine unter all den Sorten dieses tun sollte, solche, die möglichst in Gruppe 1, sonst aber wenigstens in Gruppe 2 untergebracht werden müssen.“ 2) Demnach können wir ausser der Alma, die in beiden Jahren in Gruppe 1 steht, allenfalls auch die Modell und die Feodara zum Anbau empfehlen, die je einmal in den Gruppen 1 und 2 stehen.

Als zweites Beispiel mögen noch zwei Hafersortenbauversuche aus den gleichen Jahren folgen (Tabelle V - VII). 1924 wurden 5, 1925 = 6 Sorten geprüft. 1925 war das Gesamtmittel der bereits 1924 geprüften 5 Sorten 14.5, das aller 6 Sorten 15.6, mithin betrug die Differenz der beiden Gesamtmittel 7.05 %. Das ist wesentlich ungünstiger als im vorigen Falle, wo die Differenz nur 1.39 % betrug. Die Erklärung haben wir einmal darin zu suchen, dass hier die Gesamtzahl der zum Vergleich stehenden Sorten geringer ist, 5 und 6 gegenüber 7 und 9, zum anderen auch in dem Umstand, dass der 1925 neu hinzutretende PFLUGsche Gelbhafer im Gegensatz zu den meisten übrigen Züchtungen so gut wie garnicht unter der Fritfliege zu leiden hatte und daher einen besonders hohen Ertrag ergab.

Da v. LOCHOWs Gelbhafer seine Zugehörigkeit zur Gruppe 1 im Jahre 1925 wahrscheinlich nur dem Umstand zu danken hat, dass er im Gegensatz zu den meisten Weisshafern der Fritfliege entging, werden wir auf Grund der Ergebnisse dieser beiden Versuchsjahre (Tabelle VII) nur DIPPEs Überwindhafer zum Anbau vorschlagen können.

Doch können wir unsere mehrjährigen Versuche auch exakter verarbeiten 3), wie an einem zweijährigen Sortenanbauversuch mit Sommergerste gezeigt werden soll (Tab. VIII - X)

Aus den 12 Sorten, die 1924 geprüft wurden, bilden wir das Mittel und drücken sodann den Ertrag jeder einzelnen Sorte in Prozenten dieses Mittels aus. 1925 sind zu den bisherigen 12 Sorten 5 neue hinzugetreten. Wir bilden jedoch wieder nur das Mittel aus denjenigen Sorten, die 1924 bereits zum Vergleich angebaut wurden, und berechnen in der gleichen Weise wie 1924 den Ertrag der einzelnen Sorten in Prozenten dieses Mittelwertes, auch den der 5 neu hinzugetretenen Züchtungen. Die so in beiden Jahren erhaltenen Prozentzahlen sind nunmehr direkt miteinander vergleichbar. Wir

- 1.) MITSCHERLICH, Die Verarbeitg. mehrjährig. Sortenanbauversuche, s. a. a. O. S. 182.
- 2.) MITSCHERLICH, " " " " " S. 182.
- 3.) MITSCHERLICH, " " " " " S. 182.

Tabelle V.

Sortenanbauversuch mit Hafer 1924 (24/19 S.H.16).

S o r t e n	Kontrollteilstücke				K o r n im Mittel	dz/ha Gruppe
	I	II	III	IV		
1. DIPPEs Überwinder H.	22.0	27.0	25.0	25.0	24.8	1
2. Beseler II	22.0	20.0	18.0	18.0	19.5	2
3. SVAL.Siegesh.	19.0	19.0	19.0	17.0	18.5	3
4. v.LOCHOWs Gelb H.	17.0	18.0	20.0	18.0	18.3	2
5. EDLERs Götting.H.	19.0	19.0	17.0	17.0	18.0	3
Gesamtmittel: 19.8						

Tabelle VI.

Sortenanbauversuch mit Hafer 1925 (25/19 S.H. 3).

1. PFLUGs Baltersbach. Gelb H.	19.2	21.5	19.2	24.0	21.0	1
2. v.LOCHOWs Gelb	17.2	19.0	22.8	21.0	20.0	1
3. SVAL.Sieg.H.	14.0	15.0	16.8	14.0	15.0	2
4. DIPPEs Überw.H.	15.0	13.4	14.6	16.0	14.8	2
5. Beseler II.	11.6	13.0	13.8	13.8	13.1	3
6. EDLERs Götting.H.	8.4	10.2	10.0	10.0	9.7	3
Gesamtmittel der Sorten 1 - 6: 15.6						
" " " 2 - 6: 14.5						

Tabelle VII.

S o r t e	G r u p p e	
	1924	1925
1. DIPPEs Überwinder H.	1	2
2. Beseler II	2	3
3. SVAL.Siegesh.	3	2
4. v.LOCHOWs Gelb H.	2	1
5. EDLERs Göttinger	3	3
6. PFLUGs Gelb H.		1

können aus den betreffenden Werten für jede Sorte das Mittel mit seinem wahrscheinlichen Fehler bestimmen und uns auf diese Weise ein genau den Tatsachen entsprechendes Bild der Ergebnisse unserer mehrjährigen Sortenanbauversuche machen. Der Fehler, den wir oben bei den Kartoffeln- und Hafersortenversuchen infolge der Verschiebung der Mittelwerte bewusst mit in Kauf nahmen, ist damit beseitigt. Spalte 7 der Tabelle X enthält diese Mittelwerte aus beiden Jahrgängen (Tabellen IX und X).

Für praktische Zwecke werden wir aber auch bei diesen beiden Versuchen mit unserem Gruppensystem auskommen, umso mehr als wir es hier mit einer verhältnismässig grossen Zahl von Sorten zu tun haben. 1925 beträgt das Mittel sämtlicher 17 Züchtungen 30.3 dz/ha und übersteigt das der bereits 1924 geprüften Züchtungen 1 - 12 von 29.4 dz/ha um rund 3 % (siehe Tab.IX). In die Spalte 5 und 6 der Tabelle X sind die Gruppenwerte eingetragen. Bringen wir sie mit den Befunden unserer Prozentzahlenrechnung (Tabelle X Spalte 7) in Vergleich, so sehen wir, dass die Ergebnisse in ihrem praktischen Wert im wesentlichen übereinstimmen.

Von den in beiden Jahren geprüften Züchtungen kommt zum Anbau in erster Linie ACKERMANNs Bavaria-Gerste in Frage, die in beiden Fällen in der Gruppe 1 steht. Allenfalls zu empfehlen sind weiter SVAL. Goldgerste, HEINEs Hanna- und ACKERMANNs Danubia-Gerste, die in den Gruppen 1 und 2 auftreten. PFLUGs Extensiv-Gerste und KÖSTLINs

Tabelle IX.

Sortenanbauversuch mit Sommergerste 1925. (25/18 S.G.10).

S o r t e	K o r n					dz/ha		Korn in % d.Ges. Mitt.d.Sort.1-12 unt.Berücks.v.R.	Gruppen auf Grund d.Ges. Mitt.d.Sort. 1-12 1-17	
	Kontrollteilstücke					VI	im Mittel			
	I	II	III	IV	V					
1. HEINES Hanna	35.0	36.6	33.8	35.0	35.0	34.6	35.0±0.20	119.0±0.65	1	1
2. Bavaria G.	31.4	33.4	30.4	33.0	33.4	31.8	32.2±0.37	109.5±1.25	1	1
3. SVAL Gold.G.	32.6	29.6	30.0	30.4	31.0	28.4	30.3±0.37	103.1±1.25	2	2
4. SVAL Svanh.G.	32.0	30.4	30.8	29.2	28.0	31.2	30.3±0.42	103.1±1.45	2	2
5. KÖSTL Probst.	27.8	30.6	29.4	30.6	31.4	29.4	29.9±0.36	101.7±1.20	2	2
6. PFLUGs Exten.	31.2	30.4	29.0	30.0	29.0	27.2	29.5±0.41	100.3±1.40	2	2
7. HEILs Frank.	29.4	29.4	29.4	28.6	30.2	29.4	29.4±0.10	100.0±0.30	2	3
8. Danubia G.	30.0	28.6	30.0	30.4	30.4	26.2	29.3±0.47	99.7±1.60	2	2
9. Kraph.G.	29.2	28.6	28.2	30.4	29.2	27.0	28.8±0.32	98.0±1.05	2	2
10. KÖSTL Rotgr.	27.6	29.6	29.2	28.0	28.4	24.4	27.9±0.47	94.9±1.60	2	3
11. PFLUGs Int.G.	30.0	26.8	26.0	26.0	27.2	29.2	27.5±0.52	93.5±1.80	2	3
12. Goldthorpe G.	22.6	21.0	23.0	23.0	23.2	20.6	22.2±0.35	75.5±1.20	3	3
13. Isaria G.	34.8	37.6	34.8	35.6	36.0	32.0	35.3±0.42	120.4±1.55		1
14. RIMPAUs Hanna	30.8	35.0	32.0	36.0	33.6	34.0	33.6±0.54	114.3±1.85		1
15. Bethge III G.	32.6	34.4	33.8	32.6	34.8	29.4	32.9±0.52	111.9±1.80		2
16. Mahnd. Hanna	28.6	31.8	31.0	34.6	33.8	33.8	32.3±0.68	109.9±2.30		2
17. Bethge II G.	29.0	31.0	29.8	27.6	29.4	29.0	29.6±0.32	100.7±1.10		2
Gesamtittel der Sorten 1 - 12: 29.4 dz/ha.										
" " " 1 - 17: 30.3 dz/ha.										

Tabelle X.

Sortenanbauversuche mit Sommergerste 1924 und 1925.

(siehe Tabelle VIII u. IX).							
1.	2.	3.	4.	5. 1925.6.		7.	
S o r t e.	<u>1924</u> Korn in % d. Ges. Mitt. unt. Berücks. von R.	Gruppen.	Korn in % d. Ges. Mitt. d. Sort. 1-12 unt. Berücks. v. R.	Gruppen auf Grund d. Ges. Mitt. d. Sorten		Korn im Mittel <u>beider Versuche</u> in Proz. Zahl.	
				1-12	1-17.		
1. Bavaria G.	107.3 ± 3.00	1	109.5 ± 1.25	1	1	108.4 ± 3.25	
2. Gold G.	107.0 ± 1.45	1	103.1 ± 1.25	2	2	105.1 ± 1.91	
3. Franken G.	104.3 ± 2.45	2	100.0 ± 0.30	2	3	102.2 ± 2.47	
4. HEINES Hanna	103.0 ± 2.00	2	119.0 ± 0.65	1	1	111.0 ± 2.10	
5. ACKERM. Danubia	101.8 ± 1.25	1	99.7 ± 1.60	2	2	100.8 ± 2.03	
6. Extensiv G.	101.5 ± 2.40	2	100.3 ± 1.40	2	2	100.9 ± 2.78	
7. Probst. G.	100.8 ± 4.25	2	101.7 ± 1.20	2	2	101.3 ± 4.42	
8. Intens. G.	100.0 ± 1.55	2	93.5 ± 1.80	2	3	96.8 ± 2.38	
9. Rotgr. G.	99.0 ± 4.25	2	94.9 ± 1.60	2	3	97.0 ± 4.54	
10. Svalhals G.	92.7 ± 1.50	3	103.1 ± 1.45	2	2	97.9 ± 2.09	
11. Kraph. G.	92.2 ± 2.60	3	98.0 ± 1.05	2	3	95.1 ± 2.80	
12. Goldthorpe G.	90.2 ± 2.40	3	75.5 ± 1.20	3	3	82.9 ± 2.68	
13. Isaria G.			120.1 ± 1.55		1	Die Sorten 13-17 1925 siehe links Spalte 4.	
14. RIMPAUs Hanna G.			114.3 ± 1.85		1		
15. Bethge III G.			111.9 ± 1.80		2		
16. Mahndorf. Hanna G.			109.9 ± 2.30		2		
17. Bethge II G.			100.7 ± 1.10		2		

Probst. Gerste, nur in der Mittelgruppe, machen ein Urteil vorläufig nicht möglich. Alle übrigen Sorten, in den Gruppen 2 und 3 oder nur in der Gruppe 3, sind für das Versuchsgut nach den bisherigen Versuchen offenbar nicht "geeignet."

Ich habe nun die Sortenanbauversuche der ostpreussischen Versuchsringe aus den Jahren 1924 und 1925, soweit sie mir erreichbar waren, auf Grund des Gruppensystems verarbeitet.

Damit stehen wir vor der Aufgabe, die Leistungen gewisser Sorten, die auf verschiedenen Bodenarten und in verschiedenen Jahren vergleichend angebaut wurden, gegeneinander abzuwägen. Neben den klimatischen Wachstumsfaktoren werden es demnach auch bodenkundliche Wachstumsfaktoren sein, die nunmehr die Zugehörigkeit einer Sorte zu einer bestimmten Gruppe mitbedingen. Dabei kommt es nicht allein auf die physikalische Beschaffenheit des Bodens an, sondern es kann auch sein chemischer Zustand sein, der den Ertrag einer Sorte entscheidend beeinflusst. An einen Mangel an Nährstoffen werden wir allerdings im allgemeinen nicht zu denken haben; denn normalerweise sollen wir bei unseren Sortenanbauversuchen derartige Düngergaben verabfolgen, dass wir mit ihnen den Höchstertrag erzielen können. Wohl aber kann es die Reaktion des Bodens sein, die eine Rolle spielt. Es gibt bekanntlich eine Reihe von Kulturpflanzen, die gegen Bodensäure empfindlich sind und andere, die gerade Bodensäure lieben. Arbeiten im Pflanzenbauinstitut der Universität in Königsberg^{Fr)} haben ergeben, dass das nicht nur für die Kulturpflanzen als solche gilt, sondern dass auch die Sorten einer Kulturpflanze eine ihnen besonders zusagende Reaktion des Bodens fordern, wenn sie ihr Leistungsvermögen voll entfalten sollen. So waren bei den besagten Versuchen DIPPEs Überwinderhafer und Sval. Ligowhafer beispielsweise gegen eine alkalische Reaktion besonders empfindlich. Es gibt Sorten, die bezüglich der Bodenreaktion eine grosse, und andere, die diesbezüglich eine recht geringe ökologische Streubreite besitzen.

"Wollen wir so der landwirtschaftlichen Praxis Züchtungen empfehlen, so müssen wir auch durch Vergleich derartiger Sortenversuche solche Sorten herausgreifen, die eine grosse ökologische Streubreite hinsichtlich der bodenkundlichen Wachstumsfaktoren haben." 2)

"Sieger wird stets für die landwirtschaftliche Praxis die Sorte sein, welche bei allen Sortenanbauversuchen auf verschiedenen Bodenarten und in verschiedenen Jahren in die erste Gruppe einzureihen ist. Es kommt keineswegs darauf an, dass die betreffende Sorte bei einem Versuche "an erster Stelle steht"; denn ein solches Ergebnis dürfte bei unseren hochgezüchteten Sorten stets innerhalb der Fehler unserer Sortenanbauversuche liegen, es kommt auch keineswegs somit darauf an, ob eine Sorte so und so oft bei Sortenanbauversuchen an erster Stelle stand, sondern vielmehr darauf, dass sie bei sämtlichen Sortenanbauversuchen in die erste Gruppe einzureihen ist, d.h. in die Gruppe, die unabhängig von den momentanen klimatischen und bodenkundlichen Verhältnissen stets Erträge ergab, die zweifelsfrei höher waren als das Mittel der Erträge sämtlicher zu gleicher Zeit in einem Versuche angestellter Sorten." 3)

Da die Versuche erst zwei Jahre (mit Weizen und Roggen sogar nur ein Jahr) durchgeführt wurden, kann es sich bei unseren Ergebnissen nicht um endgültige Resultate handeln, die den in einer bestimmten Gegend Ostpreussens ansässigen Landwirt zum Anbau dieser oder jener Sorte veranlassen sollen. Zu diesem Zwecke würde es mindestens noch zweier oder dreier weiterer Versuchsjahrgänge bedürfen. Doch selbst, wenn auch das der Fall wäre, wäre ich noch kaum berechtigt, praktisch unbedenklich verwertbare Richtlinien zu geben, da das Versuchsmaterial nicht genügend umfangreich ist, und es sich infolgedessen nicht lohnte, die Auswertung nach Bodenklassen vorzunehmen, d.h. die Versuche auf den leichten, auf den mittleren und auf den schweren Böden getrennt zu behandeln, wie es im Interesse einer exakten Verarbeitung erforderlich gewesen wäre. Ebenso hätte dem Umstand Rechnung getragen werden müssen, dass innerhalb der ausgedehnten Provinz die klimatischen Verhältnisse stark voneinander abweichen.

1) MITSCHERLICH, Der Sorten- und Stammenbauversuch und sein Einfluss auf die Methode d. Pflanzenzüchtung. Mitt.d.DLG. 1925 Stück 50 S. 946 ff.

2) MITSCHERLICH, Die Verarbeitung mehrjähriger Sortenanbauversuche, a.a.O. S. 183.

3) MITSCHERLICH, Die Verarbeitung mehrjähriger Sortenanbauversuche, a.a.O. S. 183.

So haben wir im Samland und in anderen unter dem Einfluss des Seeklimas stehenden Gegenden ganz andere Witterungsverhältnisse als beispielsweise in Masuren oder in der oberen Weichselniederung (um Marienwerder). Die Verarbeitung hätte also auch nach Massgabe gewisser Bezirke erfolgen müssen, in denen annähernd die gleichen klimatischen Verhältnisse herrschen.

Beides, sowohl die Berücksichtigung der Bodenklassen als auch der klimatischen Verhältnisse, wäre möglich gewesen, wenn in allen Versuchen wenigstens annähernd die gleichen Sorten und auch die gleiche Anzahl von Sorten geprüft worden wären. Das ist aber keineswegs der Fall. 1924 wurden beispielsweise in 11 Versuchen 26 Hafersorten geprüft. Innerhalb der einzelnen Versuche schwankte die Zahl der vergleichsweise angebauten Züchtungen zwischen 5 und 16! Bei den anderen Fruchtarten liegen die Dinge in dieser Richtung ebenso ungünstig. Unter diesen Umständen wäre bei einer Berücksichtigung der in Rede stehenden Faktoren die Anzahl der Ergebnisse für die einzelnen Sorten derart dürftig ausgefallen, dass jegliche Schlussfolgerungen unmöglich gewesen wären.

Daher können unsere Ergebnisse uns nur sagen, welche Sorten sich in der ganzen Provinz, also unter recht verschiedenen klimatischen und bodenkundlichen Bedingungen in diesen beiden Jahren bewährt oder nicht bewährt haben. Es kann sich demnach hier nur um die Herausfindung sogen. "Universalsorten" handeln, d. h. solcher Sorten, die im Gegensatz zu anderen ein hochgradig entwickeltes Anpassungsvermögen an verschiedene ökologische Verhältnisse besitzen, und daher Erträge liefern, die besonders häufig über dem gewöhnlichen Durchschnitt liegen. Es liegt durchaus im Bereich der Möglichkeit, dass einige von den Sorten, deren Leistungen auf Grund unseres Materials für die gesamt-ostpreussischen Verhältnisse in recht ungünstigem Lichte erschienen, sehr viel besser abschneiden würden, wenn wir eine grössere Zahl von Versuchen in einem enger begrenzten Bezirk, der annähernd gleiche bodenkundliche und klimatische Verhältnisse aufzuweisen hat, anlegen würden. Diese Sorten würden sich dann vielleicht als sogen. "Spezialsorten" erweisen, die nur unter ganz bestimmten ökologischen Bedingungen ihre ererbten Anlagen voll entfalten und dann weit über dem allgemeinen Durchschnitt liegende Höchstleistungen vollbringen können.

Wenn eine vollkommen sachgemässe Auswertung des Materials leider nicht möglich war und unsere Ergebnisse daher einen praktisch sehr beschränkten Wert besitzen, so werden sie doch zeigen können, wie wir die Verarbeitung von Sortenanbauversuchen auf Grund unserer Gruppeneinteilung im grösseren Rahmen vorzunehmen haben. Der Grund dafür, dass die Ergebnisse mehr theoretisches als praktisches Interesse beanspruchen dürfen, liegt nicht an irgendwelchen Mängeln unserer Methode, sondern - ich möchte darauf noch einmal besonders hinweisen - nur an unserem Versuchsmaterial, das sich eben vorerst nicht über eine genügende Anzahl von Jahrgängen erstreckte und auch innerhalb dieser Jahrgänge nicht den erforderlichen Umfang und die geeignete Beschaffenheit aufwies, um für bestimmte Anbauverhältnisse praktisch unmittelbar verwertbare Resultate zu erzielen.

Wir werden sehen, dass wir nach den Forderungen MITSCHERLICHs (s. S. 129) von den häufiger geprüften Sorten nicht eine einzige als Siegerin betrachten dürfen, da keine von ihnen in beiden Jahren ausschliesslich der Gruppe 1 angehört. Für die Erfüllung dieser Bedingung wird allerdings vorausgesetzt, dass die betreffenden Versuche Orten entstammen, in denen der Wachstumsfaktor Klima der gleiche, und dass sie auf Böden durchgeführt wurden, deren physikalische Zusammensetzung nicht allzu extrem ist. Da unsere modernen Sorten mehr oder weniger alle für einen erfolgreichen Anbau bodenkundliche und klimatische Wachstumsbedingungen brauchen, die sich innerhalb bestimmter, verhältnismässig enger Grenzen bewegen, werden wir ein ausschliessliches Auftreten einer Sorte in Gruppe 1 in allen unseren Versuchen, die hinsichtlich dieser beiden Faktoren so verschieden gestellt waren, nicht erwarten dürfen, auch nicht von den Züchtungen, die erfahrungsgemäss über eine ziemlich ausgedehnte ökologische Streubreite verfügen, und die wir deshalb als sogen. Universalsorten bezeichnet hatten. Deshalb werde ich eine Sorte als nach den bisherigen Versuchen für ostpreussische Verhältnisse geeignet schon dann bezeichnen, wenn sie besonders häufig in Gruppe 1 und sonst nach Möglichkeit nur in der Gruppe 2 zu finden ist. Als ungeeignet sind diejenigen Züchtungen anzunehmen, deren Ergebnisse besonders oft in die Gruppe 3 einzureihen sind. Alle Sorten, die vorwiegend in Gruppe 2 oder auch

zu ungefähr gleichen Teilen in allen 3 Gruppen auftauchen, lassen ihre Stellung noch nicht erkennen, sodass es vielleicht weiteren Versuchen vorbehalten sein wird, hier irgendwelche Aufschlüsse zu geben.

Da nicht in allen Versuchen dieselben Züchtungen und auch nicht die gleiche Anzahl derselben geprüft worden sind, bin ich mir wohl bewusst, dass ich infolge der hierdurch entstehenden Verschiebung der Gesamtmittel der einzelnen Versuche einen Fehler begehe. Wie wir an unseren obigen Beispielen sahen, wird dieser Fehler mit steigender Anzahl der am Versuch beteiligten Sorten geringer. Um ihn nicht zu gross werden zu lassen und so nicht zu Fehlschlüssen zu gelangen, habe ich alle Versuche, bei denen weniger als 5 Sorten vergleichend angebaut wurden, ausgeschlossen. Besser wäre es naturgemäss, ich würde die Grenze noch weiter heraufsetzen, doch müsste ich dann einen allzu grossen Prozentsatz der ohnehin nicht sehr zahlreichen Versuche unbeachtet lassen.

Wie die Versuche im einzelnen verarbeitet wurden, ist aus der Tabelle XI ersichtlich. (s. nächste Seite). Ich lasse jetzt die Übersichten für die einzelnen Fruchtarten folgen. (Tabelle XII - XVII).

1. HAFER .

1924 machen v. LOCHOWs Gelbhafer a.St., JÄGERs Duppaer, EDLERs Göttinger und Baltersbacher Frühhafer einen ausgesprochen ungünstigen Eindruck. Wir finden diese Sorten verhältnismässig am häufigsten in der Gruppe 3. Alle übrigen Züchtungen stehen fast nur in der Mittelgruppe, sodass über sie irgend ein Urteil noch nicht möglich ist. Sval. Siegeshafer, DIPPEs Überwinderhafer, Lüneburger Kleyhafer, v. LOCHOWs Gelbhafer 9 a und 51/52, JÄGERs Duppaer und Baltersbacher Gelbhafer erscheinen in allen drei Gruppen. Vielleicht spielt hier neben dem Klima und der physikalischen Beschaffenheit des Bodens auch die Reaktion des letzteren eine Rolle. Zur Ermittlung des Einflusses der Reaktion auf die einzelnen Sorten müssten den Feldversuchen Gefässversuche mit den gleichen Böden und entsprechend differenzierten Düngungen parallel gehen, die uns allein in dieser Richtung Aufklärung geben könnten.¹⁾ Auch bei den anderen Fruchtarten wird uns ein Auftreten einiger Sorten in allen drei Gruppen noch mehrfach begegnen, auf das ich jedoch nicht mehr besonders aufmerksam machen werde, da wir uns bei der Beschaffenheit unseres Materials die Klärung der Ursachen für diese Erscheinung doch versagen müssen.

Im Jahre 1925 litten fast sämtliche Versuche durch die überaus stark auftretende Fritfliege, der die im Anfangsstadium sich nur langsam entwickelnden Weisshafer allgemein in sehr viel höherem Masse zum Opfer fielen, als die in dieser Zeit frohwüchsigeren Gelbhafer. Dieser Umstand tritt in unserer Übersicht (Tab. XII) ausserst augenfällig in die Erscheinung. Besonders häufig in Gruppe 1 sehen wir daher in erster Linie die Gelbhafer, d.h. die drei v. LOCHOWschen Züchtungen und den Baltersbacher Gelbhafer. Von den Weisshafern konnte mit ihnen nur der Lüneburger Kleyhafer und LEMBKEs Baldurhafer in Wettbewerb treten. Alle übrigen Sorten fallen durch häufiges Erscheinen in Gruppe 3 mehr oder weniger stark ab. Wäre die Fritfliege nicht in diesem Umfange aufgetreten, so hätten wir wahrscheinlich ein ganz anderes Ergebnis im Jahre 1925 zu erwarten gehabt, und die Zusammenstellung beider Jahrgänge würde vermutlich schon ein wesentlich klareres Zeugnis von dem Ertragswert der einzelnen Züchtungen abgelegt haben, als wir es jetzt vor uns sehen. Das Gesamtergebnis ist daher mit äusserster Vorsicht aufzunehmen und seine nähere Erläuterung deshalb überflüssig. Bei Fortsetzung der Versuche wird man gut tun, den Jahrgang 1925 bei der Gesamtauswertung hinsichtlich der Ertragsleistungen auszuschalten. Wohl aber vermag er uns Anhaltspunkte über das Tempo der Entwicklung der einzelnen Züchtungen im Jugendstadium und über den Grad der mit diesem im unmittelbaren Zusammenhang stehenden Widerstandsfähigkeit gegen die Fritfliege zu geben.

1) MITSCHERLICH, Verarbeitung mehrjähriger Sortenanbauversuche, a.a.O. S. 183.

Tabelle XI.

Hafer 1924.

Sorten	1 9/1	2 19/16	3 35/13	4 35/14	5 56/12	6 36/9	7 36/11	8 11/7	9 2/8	10 21/8	11 18/15
1. Sieges Hafer		3	2	2	1	2	3	2		2	2
2. Kronen Hafer	2		2	1	2			2	2	2*	2
3. Überwinder Hafer		1	3	2	2		2	1		2	2
4. v.Lochw.Gelbha- fer a.St.		3			3			2	2		3
5. Lüneburger KleyH.			1	2	3	2	2*		2	3	
6. v.Lochows GH. 9a			1	3	2*		2	2	2		2
7. Sval. Ligowo H.	2				3				2	2	
8. Goldregen Hafer			2	2		2				1	
9. Kirsches WeissH.				2	2	2	2				
10. Beseler II	2	2	3	2							3
11. Kirsches GelbH.				2		2	1				
12. Jhg.Dupp.Hafer		1						3			3
13. Gött. Hafer		3	3	2							
14. Vienaer Hafer			1	2							2
15. v.Lochw.GH. 51/52			1	3	2*						
16. Baltersb.GelbH.			1	3							
17. " FrühH.			2	3							
18. Virchenbl. III										2	
19. Baldur Hafer											2
20. Friedrw.Berghafer	2										
21. Beseler III	2										
22. Mahndorfer Hafer	2										
23. Weender Dupp.H.	2										
24. Hohenheimer IA7											3
25. " IIA8											1

* = 1. oder 2. Absaat.

2. SOMMERGERSTE. (TABELLE XIII).

1924 schneiden ACKERMANNs Bavaria und Sval. Goldgerste bei weitem am günstigsten ab. Sval. Svanhalagerste, fast nur in Gruppe 3, erleidet eine völlige Niederlage, die allerdings wohl darauf zurückgeführt werden muss, dass sie die Bodenverhältnisse, die sie als Moorgerste oder zum mindesten als Gerste für sehr stark humose Mineralböden zu beanspruchen hat, in keinem unserer Versuche vorfand. Über den Ertragswert aller übrigen Sorten lassen sich keinerlei Schlüsse ziehen, da sie fast ausschliesslich in der Mittelgruppe stehen.

1925 sind ACKERMANNs Bavaria und ACKERMANNs Isariagerste die unbestrittenen Sieger, während KÖSTLINs Rotgrannige-, Sval. Svanhals- (wohl aus den gleichen Gründen wie 1924) und ACKERMANNs Danubiagerste recht schlechte Ertragsleistungen aufweisen. Alle übrigen Sorten, diesmal auch Sval. Goldgerste, fallen fast ausnahmslos in die Mittelgruppe.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass in beiden Jahren, allen übrigen Sorten weit voran, ACKERMANNs Bavariagerste bei weitem am besten abschneidet. Sie ist 16 mal geprüft worden und steht davon 8 mal in Gruppe 1, 7 mal in Gruppe 2, 1 mal allerdings auch in Gruppe 3 (Reaktion?). Ausser Sval. Svanhalagerste erscheint in recht ungünstigem Lichte auch ACKERMANNs Danubiagerste, obwohl dieser Züchtung in der Praxis in Ostpreussen ziemliche Bedeutung zugesprochen werden muss, da sie als eine der trockenholdesten (dürreverträglichsten) Gerstensorten gilt. Da die beiden Anbaujahre als zum Teil extrem feucht angesprochen werden müssen, wird ihr schlechtes Abschneiden

Tabelle XII.

Hafer.

Es fielen in Gruppe 1, 2, 3 ... mal die

Sorten	1 9 2 4			1 9 2 5			1 9 2 4 u. 2 5		
	11 Versuche			15 Versuche					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. Siegeshafer ^o	1	6	2	2	9 2 ^x	2 1 ^x	3	15 2 ^x	4 1 ^x
2. Kronenhafer	1	7 1 ^x			1	2	1	8 1 ^x	2
3. Überwin.H. ^o	2	5	1	2	6	3	4	11	4
4. v.Lochows GH. a.St.		2	3	3 1 ^x	6 1 ^x		3 1 ^x	8 1 ^x	3
5. Lünebg.KleyH.	1	4	2	4	1	1	5	5	3
6. v.Lochw.GH. 2a	1	4 1 ^x	1	3	2	1	4	6 1 ^x	2
7. LigowH. (Sval). ^o		3	1		5	3		8	4
8. Goldregen H.	1	3			1	2	1	4	2
9. Kirsches WH.		4			3	1 ^x		7	1 ^x
10. Beseler II ^o		3	2	1	2	5	1	5	7
11. Kirsches GH.	1	2		1	1	1	2	3	1
12. Jägers Dupph.	1		2			1	1		3
13. Götting.E. ^o		1	2			5		1	7
14. Vienaer H.	1	2			1 ^x		1	2 1 ^x	
15. v.Lochw.GH. 51/52	1	1 ^x	1	3			4	1 ^x	1
16. Baltersb.GH.	1		1	2	2		3	2	1
17. " Frühh.		1	1	1			1	1	1
18. Baldur H.		1		3 2 ^x	1		3 2 ^x	2	
19. Beseler III		1			2			3	
20. Mahndorfer H. ^o		1			1	1		2	1
21. Hohenh. IA7			1		1			1	1
22. " IA5	1			1			"		
23. Virchenbl. III		1							
24. Friedrw.BergH.		1							
25. Weender Dupph.		1							
26. KönigsH.						2			
27. Schlanst.H.				2	4				
28. Hohenh. IA9				1					
29. Lüneb.KleyH. III				1					
30. " KleyH. Heidegold				1					
31. Lischöer WeissH.					1	1			
32. Mettes LigowH.						1 1 ^x			

1) x = 1. oder 2. Abfaat.

2) Die mit einem o versehenen Sorten litten 1925 besonders unter der Fritfliege.

nicht so sehr verwundern. Alle anderen Sorten lassen ihre Stellung noch nicht erkennen. Als nach den bisherigen Versuchen für ostpreussische Verhältnisse geeignet, werden wir demnach nur ACKERMANNs Bavariagerste bezeichnen dürfen.

3. WINTERWEIZEN. (TABELLE XIV.)

Wie bereits erwähnt, liegt hier ebenso wie beim Roggen nur ein Jahrgang vor. Recht ungünstig schneiden die ostpreussischen Züchtungen, KUWERTs Ostpreussischer Winterweizen und Kraphauser dichtähriger Eppweizen ab. Dieser Misserfolg erklärt sich jedoch leicht durch die für ostpreussische Verhältnisse ausnehmend milde Witte-

Tabelle XIII.

Sommergerste.

Es fielen in Gruppe 1, 2, 3, ... mal die

Sorten	1 9 2 4 7 Versuche			1 9 2 5 15 Versuche			1 9 2 4 u. 2 5		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. Probst. Gerste	1	6			11 2 ^a	1	1	17 2 ^a	1
2. Bavaria Gerste	3	4		5	2 1 ^a	1	8	6 1 ^a	1
3. Heines Hanna G.		6	1 ^a	3	10 3 ^a	1 ^a	3	16 3 ^a	2
4. Svanhals Gerste		1	5	1	4	3	1	5	8
5. Rotgrann. Gerste	1	3			6	3	1	9	3
6. Goldgerste	3	1			6 2 ^a	1	3	7 2 ^a	1
7. Kraph. Gerste		3	1	1	3	1	1	6	2
8. Danubia Gerste		2			6	4		8	4
9. Heils Franken G.		2			3	1		5	1
10. Intensiv G.		2				1		2	1
11. Goldthorpe Gerste			1		1	1		1	2
12. Mahndorf.Hanna G.		1		1	2	1	1	3	1
13. Extensiv Gerste		1			1			2	
14. Mettes Chevalier G.		1 ^a							
15. Isaria Gerste				3	1				
16. Rimpaus Hanna G.				1		2			
17. Heines 4zeil. G.					1				
18. Bethge II					1				
19. Bethge III					1				
20. Crieuener 403					3				
21. Kleine Gerste				1	1				

nung während der kalten Jahreszeit, die die Winterfestigkeit dieser beiden Sorten gegenüber den aus dem Westen stammenden Züchtungen nicht zu Tage treten liess. Im Versuchsjahr 1925/26, das mehrere recht scharfe Frostperioden brachte, ist das Ergebnis gerade entgegengesetzt, soweit sich wenigstens aus den bisher an die Zentralstelle der ostpreussischen Versuchsringe in Königsberg eingegangenen Berichten ersuchen lässt. Die zumeist an ein milderes Klima gewöhnten Sorten aus dem Reiche sind durchweg überall stark ausgewintert, sodass ihre Erträge weit hinter denen unserer beiden ostpreussischen Sorten zurückstehen. Dieser Fall zeigt uns wieder mit aller Deutlichkeit, wie ungeheuer wichtig es ist, auch die physiologischen Eigenschaften einer Sorte zu berücksichtigen. Über die übrigen Züchtungen können wir nach den Versuchen dieses Jahrganges nicht urteilen, weil sie meist in der Mittelgruppe stehen.

4. WINTERROGGEN. (s. TABELLE XV.)

v. LOCHOWs Petkuser scheint nach diesen wenigen Ergebnissen auch für ostpreussische Verhältnisse recht geeignet zu sein. Zu einigen Hoffnungen berechtigt uns ferner KIRSCHES Stahlroggen. Im übrigen verweise ich auf die Tabelle.

5. KARTOFFELN. (s. TABELLE XVI),

Das Material ist hier leider recht unzuverlässig, da innerhalb der einzelnen Versuche teilweise Originalpflanzgut, teilweise verschiedenen Nachbaustufen entstammendes Pflanzgut zur Verwendung gelangte. Bei der der Kartoffel anhaftenden Abbaueigenschaft, die bei den einzelnen Sorten unter verschiedenen bodenkundlichen und klimatischen Verhältnissen in verschiedener Stärke auftritt, ist eine derartige Versuchsanstellung zu vermeiden. Wir müssen dafür Sorge tragen, dass wir entweder nur Origi-

Tabelle XIV.

Winterweizen 1925.
(10 Versuche)

Es fielen in Gruppe 1, 2, 3 ... mal die

Sorten	1	2	3
1. Criewener 104	1	8	1
2. Kuwerts Ostpr.	1	3	4 1 ^x
3. General v. Stocken	1	7	
4. Kraph. dichtähr. Eppweizen		6	3
5. Obotritenweizen	2	4	1
6. Pflugs Baltikum	1	3	-
7. Heines Teversion		3	
8. Bensings Trotskopf		2	1
9. Panzerweizen		2	1 ^x
10. Mahndorfer Dickkopf	1	2	
11. Janetzki's früher Kreuzungsweizen		1	1
12. Cimbals Sylvester		1	1
13. Sonnenweizen	1	1	
14. Strengs Nr. 37		1	1
15. Kraph. Edelepp		1	1
16. Saxonia Dividend.		1	
17. Ackermanns Dickkopf		1	

Tabelle XV.

Winterroggen 1925.

6 Versuche.

Es fielen in Gruppe 1, 2, 3mal die

Sorten	1	2	3
1. v. Lochows Petkuser	1 2 ^x	3	
2. v. Rümker's Roggen	1	2	1
3. Kuwerts ostpreussischer Roggen		2	2
4. Jägers Nordd. Champagner Roggen		3	1
5. Sval. Panzerroggen		2	1
6. Streckentiner Roggen	1	1	1
7. Heines Klosterroggen		1	1
8. Kirsches Stahlroggen	1	1	
9. Pirnaer Roggen		1	
10. Mahndorfer Roggen			1
11. Schrickers Pfälzer Roggen		1	
12. Lubnitzer Roggen		1	

nalpflanzgut oder Pflanzgut der gleichen Nachbaustufe innerhalb eines Versuches anbauen und dürfen dann auch nur die Ergebnisse derartig gleichartig durchgeführter Versuche miteinander vergleichen. Ferner sind auch Sorten mit verschiedener Reifezeit innerhalb ein- und desselben Versuches angebaut worden. Da die spätreifenden Sorten im allgemeinen ertragreicher sind als die frühreifenden, müssen sie notwendigerweise am häufigsten in der Gruppe 1 auftreten. Davon, die Gruppenwerte für die Sorten mit annähernd gleicher Reifezeit, also etwa für die frühen, die mittelfrühen, die mittelspäten und die späten Sorten gesondert zu ermitteln, habe ich

Tabelle XVI.

Kartoffeln.

Es fielen in die Gruppe 1, 2, 3 ... mal die

S o r t e n		1 9 2 4 10 Versuche			1 9 2 5 21 Versuche			1924 u. 1925		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. Zentifolia	} mittel- früh	2 ^x	1	1 ^x	2 3 ^x	2 1 ^x	1 3 ^x	2 5 ^x	3 1 ^x	3 2 ^x
2. Feodara		1 ^x	1 ^x		1 ^x	1 ^x		2 ^x	2 ^x	
3. Alma		2 ^x	1 2 ^x	1 ^x	2 2 ^x	3 1 ^x	1 ^x	2 4 ^x	4 3 ^x	2 ^x
4. Odenwälder Blaue			1	1 4 ^x	2	1 3 ^x	3 3 ^x	2	2 3 ^x	4 7 ^x
5. Königsniere		1 ^x				1		1 ^x	1	
6. Feodara	} mittel- spät	1 1 ^x	3 1 ^x		3 5 ^x	1 2 ^x	1 ^x	4 6 ^x	4 3 ^x	1 ^x
7. Pirola		1 ^x	1 1 ^x		3	3	1 ^x	3 1 ^x	4 1 ^x	1 ^x
8. Pepo			2 2 ^x		2 2 ^x	3		2 2 ^x	5 2 ^x	
9. Parnassia		1 ^x	1 ^x		2 ^x	6 3 ^x	1 1 ^x	3 ^x	6 4 ^x	1 1 ^x
10. Kartz v. Kamecke		2 ^x		1 ^x	2	1		2 2 ^x	1	1 ^x
11. Lembkes Industrie		1 ^x	2	1 ^x	3	4 4 ^x	1 5 ^x	3 1 ^x	6 4 ^x	1 6 ^x
12. Hero		1 ^x					2 ^x	1 ^x		2 ^x
13. Hindenburg				2 ^x	1		1 ^x	1		3 ^x
14. Jubel			1			6 3 ^x	1 1 ^x		7 3 ^x	1 1 ^x
15. Tuno			1 ^x			1			1 1 ^x	
16. Up to date			2			2	1		4	1
17. Rheinland			1 ^x				1 1 ^x		1 ^x	1 1 ^x
18. Model	} spät	1 3 ^x	1	1 ^x	3 4 ^x	3 6 ^x	2 1 ^x	4 7 ^x	4 6 ^x	2 2 ^x
19. Wolthmann			1 ^x		1 1 ^x	3 ^x	2 1 ^x	1 1 ^x	4 ^x	2 1 ^x
20. Vater Rhein			1		1 ^x	3 3 ^x	1 1 ^x	1 ^x	4 3 ^x	1 1 ^x
21. Frühe Rosen	früh		1 ^x	1 ^x						
22. Tannenberg	} mittel- früh		2	1 ^x						
23. Blücher			2	1 ^x						
24. Riesenniere			1 1 ^x							
25. Böhm's Allerfrüheste	} früh				1		1			
26. Kuckuck					1		1			
27. Regent	mittelfrüh					2	1			
28. Modrows Industrie	} mittel- spät				1 ^x	1	1			
29. Preussen					1	3				
30. Switez	} spät					3 ^x				
31. Rode Star						3				
32. Klein Spiegler Silesia					2	1 ^x				

Abstand nehmen müssen, da vielfach nur drei, zwei, oft sogar nur eine Sorte mit der gleichen Reifezeit innerhalb ein- und desselben Versuches vorhanden waren. Die Gruppierung hätte dann auf Grund der Mittel der Erträge von vielleicht 10 bis herab zu einer Sorte vorgenommen werden müssen. Die auf diese Weise erhaltenen Ergebnisse würden keinerlei Bedeutung haben. Hätte ich andererseits an unserem Grundsatz festgehalten, nur Versuche mit mindestens 5 Sorten auszuwerten, so wären innerhalb der einzelnen Versuche mindestens je 5 Sorten mit gleicher Reifezeit zu fordern gewesen,

Zu Tabelle XVI (s. vorige Seite).

1924 bzw. 1925 wurden nur je einmal geprüft:

die S o r t e n

und fielen in die Gruppe:

		<u>1 9 2 4</u>	
33. Goldball	}	früh	3*
34. Kaiserkrone			3*
		<u>1 9 2 5</u>	
35. Stiefs frühe Königin	}	früh	3
36. Ersatz Zwickauer frühe			1
37. Juliniere			3
38. Prinzess	}	mittelfrüh	3
39. Primel			1
40. Direktor Johannsen			2
41. Primadonna	}	mittelspät	3
42. Geh. Rat Appel			3*
43. Ökonomierat Böhm			1
44. Heideperle			3
45. Ebstorfer Ind. Elite			2
46. Prof. Gisevius			1
47. Weddigon			3*
48. Phönix	}	spät	2
49. Präsident Krüger			3
50. Bismarck			2

die wir jedoch nur in den seltensten Fällen vorfinden, sodass ich die Verarbeitung der vorliegenden Kartoffelsorten-Versuche ganz hätte aufgeben müssen. Ich bin mir bewusst, dass bei den angeführten grossen Mängeln irgend ein praktischer Wert unseren Ergebnissen nicht beizumessen ist. Ich gebe die Versuche wieder, nur um überhaupt in möglichst weitgehendem Masse die Handhabung des Gruppensystems vor Augen führen zu können.

Die Zahlen ohne Stern bedeuten, dass Originalpflanzgut, die mit Stern, dass irgendwelchen Nachbaustufen entstammendes Pflanzgut beim Anbau der betreffenden Sorte verwandt wurde. Im Übrigen sei hier nur bemerkt, dass CIMBALs Alma, die v. KAMECKENschen Züchtungen Deodara, Pirola, Pepo, Parnassia und Kartz, ferner die Modell laut unserer Übersicht hinsichtlich der Massenerträge in beiden Jahren recht günstig abschnitten, d.h. mit Ausnahme der Alma, die als mittelfrühe Sorte anzusehen ist, nur mittelspät und spätreifende Sorten! Bei den unserer Auswertung anhaftenden Mängeln war das nicht anders zu erwarten.

6. FUTTERRÜBEN.

(Tabelle XVII s. nächste Seite).

Sowohl 1924 wie 1925 hat die CRIEWENER Eckendorfer Futterrübe bei weitem das meiste geleistet. Keine der anderen Züchtungen vermag sich mit ihr auch nur annähernd zu messen. Die Friedrichswerther Zuckerwalze und die Leutewitzer Runkel gelb schneiden am schlechtesten ab.

Hiermit dürfte zur Genüge gezeigt sein, dass wir in unserem Gruppensystem ein ebenso einfaches wie übersichtliches Mittel zur Auswertung von Sortenanbauversuchen

Tabelle XVII.

Futterrüben.

Es fielen in Gruppe 1, 2, 3 ... mal die

S o r t e n	1 9 2 4			1 9 2 5			1924 u. 1925		
	4 Versuche			6 Versuche					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. Friedrichsw. Zuckerwalze		3	1		1	4		4	5
2. Criewener Eckendorfer	3	1		4			7	1	0
3. Kirsches Ideal		2	1	2	3	1	2	5	2
4. Eckendorfer Runkel, gelb		2		2	2	1	2	4	1
5. Cimbals Riesen		1			1			2	
6. Jänsch's Ovana			1	1	3		1	3	1
7. Leutewitzer Runkel, gelb		1			1	2		2	2
8. "Veni, vidi, vici"		1			2			3	
9. Eckendorfer Runkel, rot				1	1				
10. Oberndorfer					1	1			

besitzen. Hätte uns umfangreicheres und einheitlicheres Material zur Verfügung gestanden, so wäre der grosse praktische Wert der Methode ohne Zweifel sehr viel besser in die Erscheinung getreten. Eine Zentralstelle, die grosse Mengen von Sortenversuchen auszuwerten hat, wird unter Anwendung unserer Methode diese Arbeit in kurzer Zeit in zweckmässigster Weise bewältigen können, besonders wenn die Gruppeneinteilung schon von den Versuchsleitern vorgenommen worden ist.

Es wäre im allgemeinen Interesse unserer Landwirtschaft dringend zu wünschen, dass im gesamten Sortenprüfungswesen nach systematischeren Grundsätzen verfahren würde, wie wir es hier an unseren Versuchen gesehen haben. Vor allem müssen wir dahin kommen, dass wir nur Versuche miteinander vergleichen, die nach Möglichkeit mit denselben Sorten durchgeführt worden sind, denn nur so ist, wie wir sahen, eine wirklich einwandfreie Auswertung und damit auch eine wirklich zuverlässige Auswahl von Sorten für bestimmte Anbauverhältnisse denkbar.

Zu diesem Zweck müsste von den Versuchsringverbänden das System der Vorprüfungen, ähnlich dem der DLG., eingeführt werden, das die Aufgabe hat, aus der grossen Fülle der Züchtungen diejenigen ausfindig zu machen, die für ein bestimmtes Anbauggebiet überhaupt in Frage kommen und die dann in den Wirtschaften dieses Anbauggebietes in mehr oder weniger grossem Umfang mehrere Jahre hindurch vergleichend angebaut werden. Ostpreussen mit der östlichen Grenzmark galt beispielsweise bei der DLG. als Anbauggebiet I. Um die klimatischen und bodenkundlichen Verhältnisse, die innerhalb Ostpreussens recht verschieden sind, so zu erfassen, wie es im praktischen Interesse erforderlich ist, wäre es vielleicht ratsam, die Provinz in mehrere Unterbezirke einzuteilen.¹⁾ Die Versuchsringzentrale hätte in jedem dieser Bezirke einen Ring mit

1) In diesem Sinne beabsichtigt die Zentralstelle der ostpreussischen Versuchsringe in Königsberg das gesamte Gebiet Preussens östlich des polnischen Korridors in 4 Anbaubezirke einzuteilen, deren klimatische und bodenkundliche Besonderheiten künftig bei der Auswertung der Sortenversuche Berücksichtigung finden sollen. Diese 4 Bezirke sind:

- I. Das Gebiet der schweren Böden um Insterburg und Gumbinnen (Nordost-Ostpreussen oder Litauen ohne die Tilsiter Niederung).
- II. Das Gebiet der leichten Böden Masurens.
- III. Sämtliche Landstriche, die noch unter dem Einfluss des Seeklimas stehen (Samland, Natangen).
- IV. Die klimatisch-begünstigteren Gegenden Westpreussens (Weichsel-, Elbinger- u. Danz. Niederg.).

den Vorprüfungen zu betrauen. Die grosse Masse der Ringe hätte dann die Hauptprüfungen auszuführen, in denen nur die Sorten anzubauen wären, die die Vorprüfung in dem für den betreffenden Bezirk zuständigen Ring mit Erfolg bestanden haben. Um das Verfahren der Vorprüfungen zu verbilligen, wäre an eine Zusammenarbeit mit staatlichen Versuchsstationen, Universitätsinstituten, Gütern der Landwirtschaftskammern und anderen derartigen Einrichtungen staatlicher oder privater Art, soweit sie in den betreffenden Bezirken vorhanden sind, zu denken. Auf diese Weise würden die einzelnen Ringe vor unnötiger, aber kostspieliger und zeitraubender Arbeit bewahrt. Vor allem aber würden die Ringe ein- und desselben Anbaugesbietes gezwungen, die gleichen Sorten zu prüfen, sodass wir die Versuche in einer Zentralstelle in wirklich einwandfreier Weise auswerten können und so in die Lage versetzt werden, auch denjenigen Wirtschaften, die selbst keine Versuche durchgeführt haben, mit einiger Sicherheit den Anbau dieser oder jener Sorte zu empfehlen, die sich in mehrjährigem Anbau der Versuchsringwirtschaften ihrer Gegend mit erwiesenen gleichen Bodenverhältnissen bewährt hat.

BLOHM ¹⁾ empfiehlt eine Zusammenarbeit der Versuchsringe mit der Saatzuchtstelle der DLG., indem er die DLG.-Sortenanbauversuche in den Ringen durchgeführt wissen will. Die Ringassistenten gäben eine bessere Gewähr für die exakte Durchführung der Versuche als die praktischen Landwirte. Vor allem aber würde der Saatzucht-Abteilung der DLG. eine führende Stellung in der allgemeinen Sortenprüfung verschafft, die der gesamten deutschen Landwirtschaft eine richtige und zuverlässige Sortenwahl ermöglichen würde. Auch für die Gestaltung der Pflanzenzucht würden die durch ein solch grosszügig ausgebautes Sortenprüfungssystem gewonnenen Resultate und Beobachtungen nicht ohne Einfluss bleiben. Man würde der Pflanzenzucht im weitgehendsten Masse Anregung zur Schaffung von Spezialsorten geben können, die nur unter ganz bestimmten klimatischen und bodenkundlichen Bedingungen eines enger begrenzten Anbaugesbietes Höchsterträge liefern, und so würden wir allmählich dahin kommen, dass auch für die von der Natur weniger begünstigten Gegenden des Reiches Sorten herangezüchtet werden könnten, die wesentlich höhere Erträge bringen als die bisher in diesen Bezirken angebauten. Hierin sei eine sehr wichtige Aufgabe der Pflanzenzucht zu erblicken, die durch eine möglichst weite Verbreitung der Zuchtstationen über das ganze Reich vorteilhaft gefördert werden könnte. -

Man kann nur wünschen, dass diese Anregungen bald in die Tat umgesetzt werden, in Sonderheit, wenn die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft auch ihrerseits allgemein eine exakte Anstellung von Feldversuchen auf kleinen Teilstücken und bei möglichst sechsfacher Wiederholung einführt. Denn, wenn wir erst soweit sind, dass wir im ganzen Reiche die "richtigen" Sorten anbauen, dann werden wir unsere landwirtschaftliche Gesamtproduktion gegenüber ihrem heutigen Stande sehr erheblich steigern und uns vielleicht sogar ganz aus eigener Scholle ernähren können. Nichts aber vermag uns auf eine so billige Weise zu diesem Ziele zu verhelfen, wie eine geeignete Sortenwahl!

Bei der vorliegenden Verarbeitung war es leider nicht möglich, die Ungleichartigkeit des Bodens aus der Rechnung auszuschalten; dadurch werden naturgemäss mehr Züchtungen in Gruppe 2 gedrängt, die sonst noch in Gruppe 1 und 3 aufgeteilt werden können.

Will man das vermeiden, so hat man wie folgt vorzugehen:

Man benutzt zunächst das Ausgleichsverfahren von MITSCHERLICH und bildet sodann wieder das Gesamtmittel aus den Erträgen sämtlicher in einem Versuch geprüften Sorten. Alle Züchtungen, deren Ertragsmittel, auch wenn man dessen vierfache wahrscheinliche Schwankung zuzählt, unter dem Wirtschaftsmittel liegen, gehören alsdann in Gruppe 3; alle, deren Mittel, auch wenn man dessen vierfache wahrscheinliche Schwankung abzieht, über dem Wirtschaftsmittel bleiben, gehören in Gruppe 1. Alle anderen Züchtungen fallen in die Gruppe 2.

1) Blohm, Durchführung von DLG.-Sortenversuchen in den Versuchsringen, Mitt.d.DLG.Stück 2 S.20/21.

Kartoffelsortenversuch 1925. (25/36 S.K.7).

Gesamtmittel: 3,84 R % 1,98 R %
209 dz/ha

Ich habe das bei einem Kartoffelsortenversuch (mit 6 Kontrollteilstücken) durchgeführt (s. Tabelle XVIII) und die so nach Ausschaltung der Ungleichartigkeit des Bodens erhaltenen Gruppenwerte den Ergebnissen gegenübergestellt, die wir erhalten, wenn wir in derselben Weise verfahren, wie wir es im Verlauf dieser ganzen Arbeit tun mussten (s. Tabelle I - IX), d.h. wenn wir die Ungleichartigkeit des Bodens unberücksichtigt lassen. (Tabelle XVIII Sp. 2 - 5). Wir sehen, dass im ersten Falle (Sp. 5) die Gruppen 1 und 3 fünfmal, im zweiten Falle aber nur einmal (Sp. 2) auftreten. Das ist ein bedeutender Unterschied. Die Ungleichartigkeit des Bodens war auf unserem vorliegenden Versuchsfeld allerdings besonders gross, wie wir aus unserer Tabelle ohne weiteres ersehen können (Sp. 3 u. 4). Durch Anwendung des Ausgleichsverfahrens ist R % im Mittel von 3,84 auf 1,98 gesunken! Da derartige Bodenunterschiede innerhalb unserer Versuchsfelder verhältnismässig selten vorkommen, werden wir im allgemeinen nicht mit so grossen Unterschieden in der Sortengruppierung vor und nach Anwendung des Ausgleichsverfahrens zu rechnen haben, sie werden aber doch in den meisten Fällen, wenn auch in geringerem Ausmass, in die Erscheinung treten.

Zum Schluss möchte ich noch auf die Methode aufmerksam machen, deren man sich in der Zentralstelle der schlesischen Versuchsringe bei der Auswertung der Sortenanbauversuche bedient und die von BEHLEN in der Zeitschrift für die Landwirtschaftskammer der Provinz Schlesien veröffentlicht wurde.¹⁾ Es liegen hier dieselben Gedanken zu

1) **BEHLEN, Versuchsergebnisse 1925 Teil I Winterung. Aus der Ackerbau- und Saatzucht-
abteilung f.d.Prov.Schlesien. Ztschr.d.Lwkammer f.d.Prov.Schlesien, 1925 S.997.**

Tabelle XIX.

Sortenanbauversuch mit Sommergerste.

(25/18 S.G. 10, s. auch Tabelle IX).

S o r t e n	dz/ha i. Mittel	i. % d. Ge- samtmitt.	K o r n	
			Grupp. nach der Methode: Mitscherlich	Behlen
1. Isariagerste	35,3 ± 0,42	116,6	1	1
2. Heines Hanna Gerste	35,0 ± 0,20	115,5	1	1
3. Rimpaus Hanna Gerste	33,6 ± 0,54	110,9	1	1
4. Bethge III Gerste	32,9 ± 0,52	108,6	2	1
5. Mahndorf. Hanna Gerste	32,3 ± 0,68	106,6	2	1
6. Bavaria Gerste	32,2 ± 0,37	106,3	1	1
7. Goldgerste	30,3 ± 0,37	100,0	2	2
8. Svanhals Gerste	30,3 ± 0,42	100,0	2	2
9. Probst. Gerste	29,9 ± 0,36	98,7	2	2
10. Bethge II Gerste	29,6 ± 0,32	97,7	2	2
11. Extensiv Gerste	29,5 ± 0,41	97,4	2	2
12. Franken Gerste	29,4 ± 0,10	97,0	3	2
13. Danubia Gerste	29,3 ± 0,47	96,7	2	3
14. Kraph. Gerste	28,8 ± 0,32	95,0	2	3
15. Rotgr. Gerste	27,9 ± 0,47	92,1	3	3
16. Intensiv Gerste	27,5 ± 0,52	90,8	3	3
17. Goldthorpe Gerste	22,2 ± 0,35	72,3	3	3
Gesamtittel	30,3	100,0		

Grunde, wie der Methode MITSCHERLICHs, nämlich, dass die Ertragsunterschiede unserer hochgezüchteten Sorten oftmals innerhalb der Fehlergrenze unserer Versuche liegen, und dass es daher vielfach auf reinem Zufall beruht, wenn eine Sorte an erster Stelle steht.

Er errechnet wie wir, für jeden Versuch das Gesamtittel, stellt dann die prozentuale Abweichung des Mittels jeder einzelnen Sorte vom Gesamtittel fest und teilt diese Ergebnisse in folgende drei Gruppen ein:

1. Sorten mit Ergebnissen, die von + 3 % an über dem Mittel liegen, also einwandfrei überlegen sind.
2. Sorten mit Ergebnissen, die mit + 3 % oder - 3 % um das Mittel herumliegen.

3. Sorten, die von - 3 % an unter dem Mittel liegen, also einwandfrei unterlegen sind.

"Die prozentuale Berechnung und Gruppierung bezieht diese Fehlergrenze ein, Gruppe 1 lässt also ein objektives Urteil zu, dass Sorten innerhalb dieser Gruppe bei Erfüllung bestimmter Boden- und Klimaverhältnisse die höchsten Erträge zu liefern imstande sind und bei der heute herrschenden Sortenvielheit als die einträglichsten empfohlen werden können."

Ich habe an Hand des Sortenanbauversuches mit Sommergerste aus dem Jahre 1925, den ich bereits in der Tabelle IX wiedergegeben habe, diese Methode der MITSCHERLICHs vergleichend gegenübergestellt. (Tabelle XIX). Nach der Methode BEHLEN haben wir 6, nach unserer Methode aber nur 4 Sorten in Gruppe 1 (ohne Benutzung des Bodenausgleichsverfahrens, das ja auch BEHLEN nicht verwendet). Die Beseitigung der Mängel in der bisher üblichen Auswertung von Sortenanbauversuchen, die sich beide Methoden zum Ziele gesetzt haben, dürfte durch die unserige in vollkommener Weise erreicht werden. Die Methode BEHLEN arbeitet nach wie vor nur mit dem Mittel der einzelnen Sorten, das, wie wir sahen, ein rein zufälliges ist. Sie sucht dieser Zufälligkeit zwar auch Rechnung zu tragen, aber nicht in der zweifelsfreien Weise, wie unsere Methode das tut. Die Forderung, dass eine Sorte mit ihrem Ertrage 3 % über dem Durchschnitt liegen muss, um in die Gruppe 1 zu kommen, ist durchaus willkürlich und schliesst nicht aus, dass eine Sorte, nur weil eins ihrer Teilstücke zufällig einen besonders hohen Ertrag lieferte, in die Gruppe 1 gelangt. Daher glaube ich, dass unserer Methode als der zuverlässigeren unbedingt der Vorzug zu geben ist.

ABSTRACT.

For grain-meadow-or pasture-trials in the field, parcels may be used of only 5 or 6 qm in size, with the same accuracy of the results as would have been attained in taking a larger parcel. For hoed crops potatoes as well as turnips, a parcel of 25 qm with 100-125 resp. 125 planting spots will be sufficient to give a result which probable errors will not exceed 2 % of the yield. A correctness like this should be considered satisfactory for practical purposes. The laying out and the conducting of the trials require the greatest care; the use of at least four control parcels and the applying of the equalisation-method in working out the results are indispensable.

In the second part of the work the variety culture-trials of the EAST PRUSSIAN test-ring of 1924 and 1925 have been dealt with, based on the group system.

The results have been recapitulated. They comprise: summer-barley, winter-wheat, winter-rye, potatoes and turnips. Varieties which, according to the culture trials of the test-ring, have proved to be the most productive have been recorded.

MITTEILUNG DES HERAUSGEBERS.

Das Botanische Archiv nimmt dauernd Manuskripte aus allen Gebieten der Botanik zu baldiger Veröffentlichung entgegen. Es zeichnet sich durch besondere Liberalität in der Gewährung von Abbildungen aus, wenn diese in der vorgeschriebenen Art (Zeichnung genau in der Grösse der Reproduktion mit unverdünnter Tusche auf durchscheinendem Papier, am besten BAYER, München, Theresienstrasse 19, Marke Bavaria) geliefert werden. - 50 Separat-Abzüge werden kostenfrei gegeben. Die Lieferung weiterer Exemplare findet nur bei Dissertationen statt und geschieht zu billigen Selbstkosten-Preisen. - Die weite Verbreitung unserer Zeitschrift sichert wirkungsvollste Veröffentlichung aller Arbeiten; die Billigkeit der Herstellung und des Verkaufspreises lässt den Autoren die Möglichkeit, bei der Darstellung ihrer Ergebnisse ausführlicher zu werden, als dies anderswo gern gesehen wird.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Archiv. Zeitschrift für die gesamte Botanik](#)

Jahr/Year: 1927

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Paris Erich

Artikel/Article: [Der Einfluss der Größe der Versuchsteilstücke auf die Sicherheit des Ergebnisses des Feldversuches und die Auswertung von 105 Sortenbauversuchen 108-142](#)