

# Untersuchungen zur Versuchsmethodik mit Winterraps

W. Schuster und N. Bretschneider-Herrmann

## 1. Problemstellung, Material und Methoden

Die in landwirtschaftlichen Feldversuchen gewonnenen Erkenntnisse sind wichtiger Bestandteil insbesondere für die Beurteilung neuer Sorten. Der Forderung nach möglichst hoher Versuchsgenauigkeit und richtiger Interpretation des Versuchsergebnisses kann nur mit Hilfe einer optimalen Versuchsanlage und -durchführung so wie genauer Kenntnis der versuchsbeeinflussenden Faktoren Rechnung getragen werden. In der vorliegenden Arbeit werden Teilaspekte dieses Problems behandelt mit dem Ziel, Vorschläge für die Anlage und Beurteilung speziell von Winterrapsversuchen zu erarbeiten. Hierbei interessieren insbesondere die Fragen nach optimaler Teilstückgröße und -form, Anzahl von Wiederholungen, so wie möglicher Nachbarwirkungen und der Stirnrandwirkungen. Hierzu wurde in den Jahren 1980 bis 1982 auf dem Standort Giessen und 1981 bis 1982 auf dem Standort R.-Holzhausen eine feldmäßig bestellte Fläche von  $300 \text{ m}^2$  Größe in 300 gleichgroße Teilstücke aufgeteilt und entsprechen geerntet. Als Sorte wurde "Belinda" verwandt. Die Gesamtfläche wurde durch verschiedene Teilstückgrößen und -formen mit unterschiedlicher Wiederholungszahl zu verschiedenen Anlagemöglichkeiten zusammengesetzt und jeweils als "Versuch" varianzanalytisch verrechnet. Die dabei erhaltenen statistischen Kenngrößen wie Mittelwert ( $\bar{x}$ ), Standardabweichung ( $s$ ,  $s\%$ ), der mittlere Fehler der Differenz ( $s_{\bar{d}}$ ) sowie die Grenzdifferenz bei einer Überschreitungswahrscheinlichkeit von  $P = 5\%$  ( $GD_{5\%}$ ,  $GD\%$ )

sind Grundlage der Auswertung dieses Versuches. Die vorliegende Arbeit beschränkt sich auf die Beurteilung der Größen  $\bar{x}$ ,  $s\%$  und  $GD_{5\%}$ .

Zur Ermittlung der Stirnrandwirkung wurden in insgesamt vier Sortenversuchen jeweils die beiden Stirnränder eines Teilstückes in ein Meter Tiefe getrennt vom Restteilstück geerntet und deren Ertrag ermittelt. Die folgende Darstellung der Ergebnisse bezieht sich auf das Datenmaterial eines Versuches von 1982 in Giessen mit insgesamt zehn Sorten in vier Wiederholungen. Die Gesamtteilstückgröße betrug  $11,25 \text{ m}^2$ , die Größe der beiden Stirnränder zusammen  $2,25 \text{ m}^2$  und die des Restteilstückes  $9,00 \text{ m}^2$ .

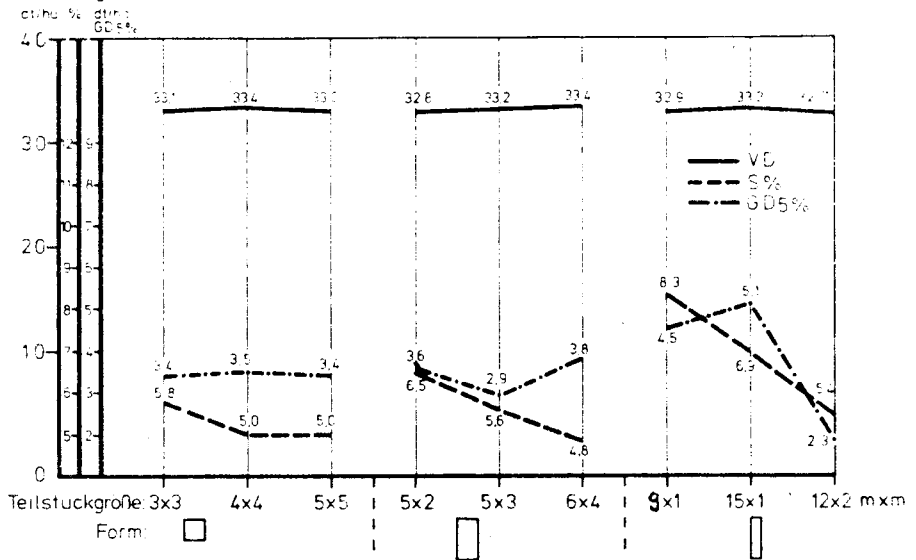
Zur Feststellung möglicher Nachbarwirkungen auf den Teilstückertrag wurde im Erntejahr 1982 auf den Standorten Giessen und R.-Holzhausen eine starkwüchsige Sorte ("Elvira") in verschiedenen Benachbarungskombinationen mit einer schwachwüchsigen, 00-Qualitäts-Sorte ("Mona") nebeneinander in Blockanlage mit vier Wiederholungen angebaut. Die Randteilstücke mit nur je einem Nachbarn wurden von der Auswertung ausgenommen.

## 2. Ergebnisse

Bei der Auswertung der Daten aus dem Blindversuch wurde von zwei Fragestellungen ausgegangen. Zunächst wurde in Versuchsanlage mit je drei Varianten und drei Wiederholungen bei Teilstückgrößen von 9 (10), 16 (15) und 25 (24)  $\text{m}^2$  mit jeweils verschiedenen Teilstückformen (quadratisch; länglich, lang) die Veränderung des Versuchsdurchschnittes (VD), der Standardabweichung  $s\%$  und der Grenzdifferenz  $GD_{5\%}$  untersucht (Abb. 1).

Abbildung 1:

Einfluß von Teilstückgröße und -form auf den Versuchsdurchschnitt (VD), die relative Standardabweichung (s%), sowie auf die Grenzdifferenz bei P=5% (GD 5%)  
Ergebnisse aus fünf Umwelten



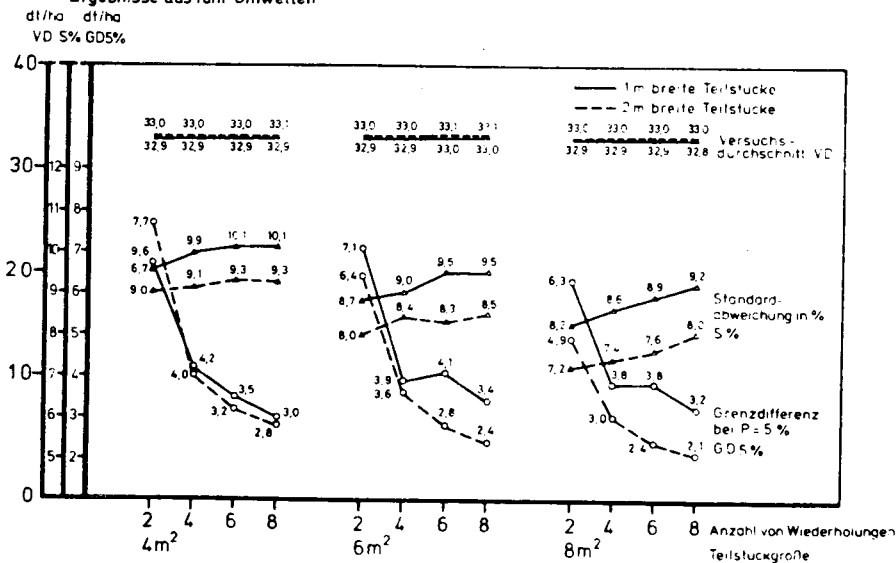
Wie zu ersehen ist, wird der Versuchsdurchschnitt nicht beeinflusst. - Mit Annäherung an die quadratische Teilstückform sinkt die relative Standardabweichung im Mittel von 6,9 % bei "langen" Teilstücken über 5,6% bei "länglichen" auf 5,2% bei quadratischen Teilstücken (signifikant bei  $P_{5\%} = 0,6\%$  - bei  $P_{0,1\%} = 1,0\%$ ). Sie nimmt ebenfalls mit zunehmender Teilstückgröße im Mittel der Formvarianten von 6,9% über 5,8% auf 5,1% ab. Es bestehen jedoch Wechselwirkungen zwischen den Faktoren Teilstückgröße und -form, indem einerseits nur bei länglichen und langen Teilstücken eine signifikante Abnahme von s% durch

Vergrößerung der Teilstücke erfolgt, und sich bei Teilstücken von 25 bzw. 24 m<sup>2</sup> Größe keine Differenzierungen zwischen den Teilstückformen mehr ergeben.- Die Grenzdifferenzen werden im Mittel der Teilstückgrößen durch die Teilstückform nicht verändert (signifikant bei P<sub>5%</sub> = 0,8 dt/ha). Ebenfalls hat im Mittel der Teilstückformen die Teilstückgröße keinen Einfluß auf den GD-Wert. Dagegen wird bei länglichen und langen Teilstücken die Grenzdifferenz in unterschiedlicher Weise beeinflusst.

Gegenstand des zweiten Teiles der Auswertung dieses Versuches war der Einfluß der Wiederholungszahl auf das Versuchsergebnis in Abhängigkeit von der Parzellengröße. Dazu wurden Versuchsanlagen mit jeweils vier Varianten mit zwei, vier, sechs und acht Wiederholungen und Teilstückgrößen von 4, 6 und 8 m<sup>2</sup> von einem bzw. zwei Meter Breite gebildet und die so gewonnenen Daten miteinander verglichen (Abb. 2).

Abbildung 2:

Einfluß der Wiederholungszahl auf VD, s% und GD 5% in Abhängigkeit von Teilstückgröße und -form  
Ergebnisse aus fünf Umwelten



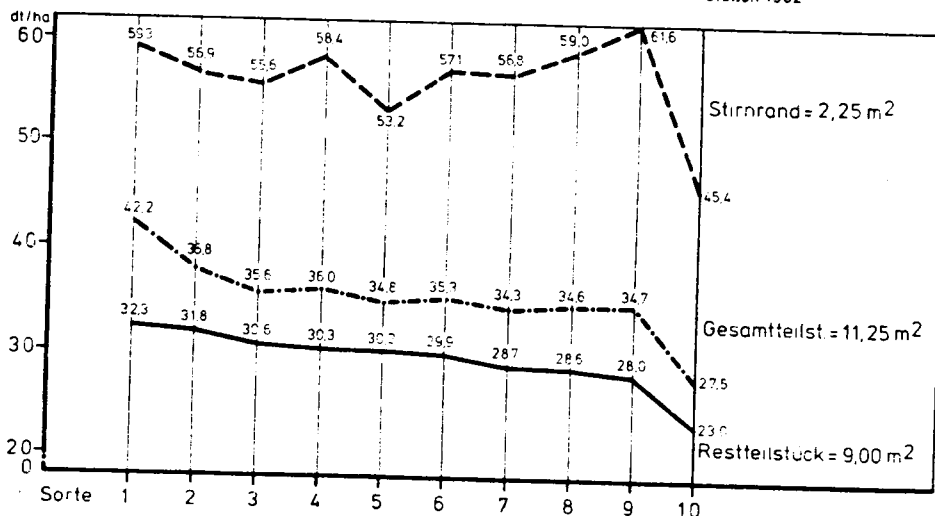
Sowohl Teilstückgröße als auch die Zahl der Wiederholungen zeigen einen deutlichen Einfluß auf  $s\%$ . Während wiederum sowohl mit zunehmender Größe als auch bei breiteren Teilstücken  $s\%$  abnimmt, steigt der Wert für  $s\%$  mit Erhöhung der Wiederholungszahl von 8,5% bei zwei Wiederholungen auf 9,1% bei acht Wiederholungen an. Im Durchschnitt der beiden Form-Varianten ist der Anstieg von  $s\%$  von zwei auf acht Wiederholungen bei einer Teilstückgröße von  $8 \text{ m}^2$  signifikant, während bei einer Teilstückgröße von  $4 \text{ m}^2$   $s\%$  mit Erhöhung der Wiederholungszahl nicht signifikant ansteigt. Dieser Einfluß der Wiederholungen ist bei  $1 \text{ m}$  breiten Teilstücken als bei  $2 \text{ m}$  breiten:— Die  $GD_{5\%}$ -Werte nehmen mit steigender Wiederholungszahl ab, wodurch die Effizienz von Versuchen verbessert wird. Die Abnahme ist jedoch von zwei bis vier wesentlich deutlicher als von vier bis acht Wiederholungen, und zwar um so mehr, je kleiner die Teilstücke sind. Mit zunehmender Teilstückgröße sinkt  $GD_{5\%}$  im Mittel von  $4,4 \text{ dt/ha}$  bei  $4 \text{ m}^2$  großen Teilstücken auf  $3,7 \text{ dt/ha}$  bei  $8 \text{ m}^2$  Größe ab. Dabei erreichen  $2 \text{ m}$  breite Teilstücke von  $6$  und  $8 \text{ m}^2$  Größe geringere  $GD$ -Werte als  $1 \text{ m}$  breite, während bei  $4 \text{ m}^2$  die breitere Form nur bei der Variante mit zwei Wiederholungen geringere  $GD$ -Werte bringt (signifikant bei  $P_{5\%} = 0,6 \text{ dt/ha}$ ).

Die Ergebnisse des Stirnrandversuches (Abb. 3) zeigen deutlich erhöhte Erträge der beiden Stirnränder jeder Parzelle, womit der Gesamtteilstückertrag bei jeder Sorte deutlich über dem des Restteilstückes liegt. Während die einzelnen Sorten bei Betrachtung des Stirnrandertrages z. T. hochsignifikante Unterschiede aufweisen, sind diese Sortenunterschiede bei Vergleich der Restteilstückerträge nicht immer erkennbar (Sorte 5 und Sorte 4). Demgegenüber übertrifft die Sorte 9 mit dem höchsten Stirnrandertrag

signifikant die Sorte 2, unterliegt dieser aber im Restteilstückertrag. Die sich ergebenden Gesamtteilstückerträge dieser beiden Sorten unterscheiden sich jedoch nicht mehr signifikant voneinander.

Abbildung 3:

Einfluß von Stirnrändern auf den Teilstückertrag von zehn verschiedenen Sorten - Gießen 1982



Den höchsten Gesamtteilstückertrag bringt die Sorte 1 und übertrifft, bedingt durch einen höheren Stirnrand-ertrag, bereits die Sorte 2, obgleich sich die beiden Sorten im Restteilstückertrag nicht signifikant voneinander unterscheiden. Es bestehen somit deutliche Wechselwirkungen zwischen Sorten und den Teilstückvarianten.

Die Ergebnisse aus dem Versuch zur Frage von möglichen Nachbarbeeinflussungen in Winterrapsversuchen sind recht eindeutig (Tab. 1). Die auch in ihrem Ertragsniveau sehr unterschiedlichen Sorten "Elvira" und "Mona" reagieren im Mittel der beiden Standorte deutlich auf

eine Veränderung der Benachbarung. So stieg der Teilstückertrag von "Elvira" von 35 dt/ha bei eigener Benachbarung um 5,6 dt/ha auf 40,8 dt/ha bei beidseitiger Benachbarung durch die schwachwüchsige Sorte ( $GD_{0,1\%} = 5,3 \text{ dt/ha}$ ). Im umgekehrten Fall zeigt sich die stark

Tabelle 1:

Einfluß von Nachbarwirkungen auf den Teilstückertrag einer starkwüchsigen (Elvira) u. einer schwachwüchsigen (Mona) Sorte - Giessen u R-Holzhausen 1982

SORTEN x	Benachbarungsvarianten							
	Elvira x Elvira		Elvira x Mona		Mona x Mona		Mittel	
	dt/ha	rel	dt/ha	rel	dt/ha	rel	dt/ha	rel
GIESSEN								
Elvira	36,8	100	36,4	99	36,4	99	36,5	99
Mona	9,7	100	11,9	123	15,7	162	12,4	128
Mittel	23,3	100	24,2	104	26,1	113	24,5	105
RAUISCH- HOLZHAUSEN								
Elvira	33,5	100	39,0	116	45,1	135	39,2	117
Mona	7,2	100	10,5	146	14,1	196	10,6	147
Mittel	20,4	100	24,8	122	29,6	145	24,9	122
MITTEL DER STANDORTE								
Elvira	35,2	100	37,7	107	40,8	116	37,9	108
Mona	8,5	100	11,2	132	14,9	175	11,5	135
Mittel	21,9	100	24,5	112	27,9	127	24,7	113

negative Beeinflussung von "Mona" durch "Elvira", die im Mittel der Standorte in einer Ertragsminderung von 14,9 dt/ha um 6,4 dt/ha auf 8,5 dt/ha zum Ausdruck kommt ( $GD_{5\%} = 3,0 \text{ dt/ha}$ ). Während "Mona" auf beiden Standorten in gleicher Weise reagierte, wurde "Elvira" in Giessen durch "Mona" nicht begünstigt.