

Verbesserung der überregionalen Sortenauswertung im ökologischen Landbau mit Hilfe der Hohenheim-Gülzower Methode am Beispiel der Körnererbse

Improvement of national cultivar evaluation in organic agriculture with the help of the Hohenheim-Gülzower method by the example of the grain peas

H. Gruber¹ und A. Zenk²

Keywords: crop farming, variety trials

Schlagwörter: Pflanzenbau, Sortenversuche

Abstract:

A reduced extent of variety trials in organic agriculture makes a regional recommendation more difficult. The Hohenheim-Gülzower method was developed for the evaluation of the conventional national variety trials in the states of the Federal Republic. This method should optimize the interpretation of test results in organic agriculture, too. Problems are shown by example of variety trials with grain peas. The new method enabled the representation of results by regionalization and weighed inclusion of adjacent regions.

Einleitung:

Der in den meisten Bundesländern eingeschränkte Umfang an Sortenversuchen im ökologischen Landbau erschwert eine regionale Sortenempfehlung. Die vielfach geringere Versuchspräzision in solchen Anbausystemen verschärft das Problem, welches in hohen Standardfehlern und großen Grenzdifferenzen seinen Ausdruck findet. Auf Grund dieser Problematik werden seit einigen Jahren die Ergebnisse aus Sortenversuchen im ökologischen Landbau deutschlandweit zusammengefasst und verschiedenen Nutzerkreisen zur Verfügung gestellt. Eine zusätzliche varianzanalytische Verrechnung dieser häufig unbalancierten Datensätze wurde aber nur an der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei in Mecklenburg-Vorpommern für die Ergebnisse der Körnerleguminosenversuche vorgenommen. Die bereits an konventionellen Sorten Versuchsergebnissen getestete Hohenheim-Gülzower Serienauswertung (MICHEL & PIENZ 2006, MICHEL & PIEPHO 2001) soll auch auf den ökologischen Landbau ausgedehnt werden. Ziel ist es die Versuchsauswertung der Öko-Landessortenversuche weiter zu optimieren. Mit Hilfe der Regionalisierung und gegebenenfalls gewichteten Einbeziehung von Versuchsergebnissen angrenzender Gebiete (Überlappung) kann die Ertragsschätzung und Sortenempfehlung verbessert werden. Zu den Körnerfuttererbse werden erste Ergebnisse vorgestellt.

Methoden:

Alle Versuchsstandorte werden Bodenklimaräumen (BKR) zugeordnet und mehrere BKR in Anbaugebieten (AG) zusammengefasst (ROßBERG et al. 2007). Diese Regionalisierung wird nach fachlich sachlicher Sichtweise vorgenommen, wobei je AG mindestens 3 Versuche verfügbar sein sollten. In weiteren Schritten werden die Ertragsergebnisse auf ihre Tauglichkeit für eine varianzanalytische Verrechnung (Additivität, Normalverteilung, Varianzhomogenität) geprüft. Dazu wird der Transformationsparameter „phi“ bestimmt und anschließend zur Berechnung der Varianzkomponenten und der Mittelwerte je AG herangezogen. Die Daten werden, z. B. wegen des unterschiedlichen Ertragsniveaus, durch Transformation optimal an die Modelle angepasst.

¹Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, 18276 Gülzow, Dorfplatz 1, Deutschland, h.gruber@lfa.mvnet.de

²wie 1, a.zenk@lfa.mvnet.de

Durch die Rücktransformation nach dem Rechenprozess erhalten die Ergebnisse wieder eine fachlich interpretierbare Form. Mit Hilfe der Varianzkomponenten errechnet sich auch die genetische Korrelation zwischen den AG. Diese Korrelation ist eine entscheidende Grundlage für die gewichtete Einbeziehung von Ertragswerten aus den Nachbarregionen, den so genannten Überlappungsgebieten. Hohe Korrelationen zwischen den AG weisen auf vergleichbare Sortenreaktionen hin. Je stärker die Korrelation zwischen zwei AG, umso höher die Gewichtung von Informationen aus den angrenzenden Regionen. Beispielrechnungen ergaben, dass mit dieser Vorgehensweise die Schätzgenauigkeit des Ertragsmittels im Zielgebiet verbessert werden kann. Eine ausführliche Beschreibung der mathematisch-statistischen Grundlagen geben MICHEL et al. (2007).

Ergebnisse:

Die Ergebnisse der Körnerfüttererbsen wurden in 4 Anbaugebiete (AG) eingeordnet (Tab. 1). Das AG 1 bilden Standorte mit lehmigen Sand- und sandigen Lehmböden in Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein. Das AG 2 bezieht die Ertragswerte der Standorte auf Lehm- und Lößböden in den Bundesländern Niedersachsen, Hessen und Sachsen ein. Das AG 3 besteht nur aus einem Standort in Rheinland-Pfalz, das AG 4 aus zwei Standorten in Bayern. Die AG 3 und 4 werden auf Grund der geringen Anzahl Versuche und Jahre nicht als selbständige Zielgebiete betrachtet, gehen aber als Überlappungsgebiete in die Auswertung ein.

Tab. 1: Zuordnung der Versuche zu Anbaugebieten (AG).

AG	Land	Standort	Anzahl Versuche						
			1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1	SH	Futterkamp	1	1	1		1		
		Schmöllau			1				
	NI	Holtorfslöh				1	1		
		Osnabrück					1		
	MV	Groß Lüsewitz					1	1	1
		Gülzow			1		1	1	
2	NI	Poppenburg					1		1
		Wiebrechtshausen					1	1	1
	HE	Frankenhausen					1	1	1
		Vogelsberg	1	1	1		1		
	SN	Roda						1	1
	3	RP	Waldböckelheim				1		
4	BY	Hohenkammer							1
		Schönbrunn							1

Für die Berechnung der Varianzkomponenten stehen 371 Datensätze zur Verfügung. Der Auswertungszeitraum bezieht sich auf die Jahre 1999 bis 2005. Insgesamt wird die für Öko-Versuche typische geringe Datenbasis deutlich (Tab. 1). Aus allen Daten wurde ein Transformationsfaktor von $\phi = 0,6$ berechnet, der die für eine Varianzanalyse erforderliche Additivität und Normalverteilung gewährleistet. Die geringe Datengrundlage ermöglichte nicht die Schätzung regionalspezifischer Sortenrelationen. Durch die Varianzkomponenten deutet sich jedoch ein starker Einfluss von Sorte, Jahr zu Sorte und Jahr*Ort zu Sorte an. Die aus den Varianzkomponenten und ϕ berechnete genetische Korrelation zwischen den gebildeten AG zeigt die hohe Übereinstimmung zwischen den AG 1, 2 und 3. Alle Daten gehen daher mit einem hohen Gewicht in die Ertragsschätzung der Zielgebiete ein. Das AG 4 (Bayern) wies eine geringere genetische Korrelation und damit deutlich abweichende Ergebnisse zu allen anderen AG auf und wird daher auch nur mit geringem Gewicht berücksichtigt (Tab. 2).

Tab. 2: Genetische Korrelation zwischen den Anbaugebieten (AG).

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Korrelationskoeffizient r
1	Korrelation zwischen AG 1 und 2	0,90
2	Korrelation zwischen AG 1 und 3	1,00
3	Korrelation zwischen AG 1 und 4	0,58
4	Korrelation zwischen AG 2 und 3	0,90
5	Korrelation zwischen AG 2 und 4	0,52
6	Korrelation zwischen AG 3 und 4	0,58

Auf der Grundlage dieser Ergebnisse erfolgt in weiteren Schritten die Verrechnung für AG mit mindestens 3 Versuchen. Bei den Körnererbsen ist eine Zielgebietsbetrachtung für die AG 1 und 2 möglich. In das Zielgebiet 1 gehen in der Folge alle anderen AG mit unterschiedlichem Gewicht in die Verrechnung als Überlappungsgebiete ein. Ein Vergleich der Auswertung mit Überlappung zur Verrechnung nach alter Methode (ohne Überlappung) am Beispiel des Zielgebietes 1 zeigt, dass bei allen Sorten der Standardfehler verringert wird (Tab. 3). Auffällig ist jedoch die Verbesserung der Ertragsschätzung bei den Sorten, die noch einen geringen Prüfungsumfang aufweisen (z. B. die Sorten Rocket und Jutta). Durch die Einbeziehung der anderen AG als Überlappungsgebiete erhöht sich die Anzahl der einbezogenen Datensätze erheblich (vgl. N Zielgebiet mit N gesamt). Diese Tatsache ist die Hauptursache für die Verbesserung der Schätzgenauigkeit des Ertragswertes.

Tab. 3: Körnerträge Körnerfüttererbsen 1999-2005, adjustierte Mittelwerte.

Sortiment		Ertrag relativ Zielgebiet 1 (1999-2005)						N ges ³⁾
		alte Methode (ohne Überlappung)			neue Methode (mit Überlappung)			
		MW	se ¹⁾	N ZG ²⁾	MW	se	N ZG	
Attika	B	102	3,6	14	103	3,3	14	32
Phönix	B	101	4,0	11	101	3,3	11	30
Santana	B	105	4,0	12	105	3,3	12	29
Pinocchio	B	98	3,6	11	98	3,3	11	26
Harnas	B	101	4,6	8	101	4,0	8	22
Hardy	B	108	4,6	8	107	4,0	8	20
Madonna	B	102	5,0	6	103	4,3	6	19
Power	B	99	4,6	7	101	4,0	7	15
Classic	B	96	4,6	7	96	4,0	7	14
Apollo	B	96	4,3	8	94	4,0	8	14
Davina	B	92	4,6	7	89	4,0	7	14
Konto		89	6,6	3	96	5,3	3	13
Rocket		104	7,3	3	104	5,3	3	12
Jutta		96	8,3	2	99	5,6	2	11
Laser		85	8,3	2	89	5,6	2	9
Grana		77	7,6	2	83	5,3	2	8
Intense		97	7,6	3	95	6,3	3	7
100%=dt/ha		31,8			31,4			
MW		30,3	5,9	6	30,1	4,8	6	15

¹⁾ se – Standardfehler des Mittelwertes, ²⁾ N ZG – Anzahl Versuche im Zielgebiet

³⁾ N ges. – Gesamtanzahl Versuche

Ziel der überregionalen Auswertung ist eine möglichst präzise Ertragseinschätzung einzelner Sorten in den AG und der Vergleich der Reaktion auf differenzierte Standortbedingungen. Die Gegenüberstellung der Ergebnisse in den Zielgebieten 1 und 2 zeigt, dass nur geringe unterschiedliche Sortenreaktionen auftreten. Im Zielgebiet 1 erreichten die Sorten Santana und Hardy die höchsten Erträge. Vergleichsweise

geringe Erträge wurden bei den Sorten Classic, Apollo und Davina festgestellt. Mehr als 10% Ertragsunterschied liegen damit zwischen den Sorten mit hohen und denen mit den geringeren Erträgen. Im Zielgebiet 2 wurde mit der Sorte Attika der höchste Ertrag erzielt. Sie unterscheidet sich signifikant von der Sorte Apollo, was im Zielgebiet 1 nicht nachgewiesen werden konnte (Abb. 1).

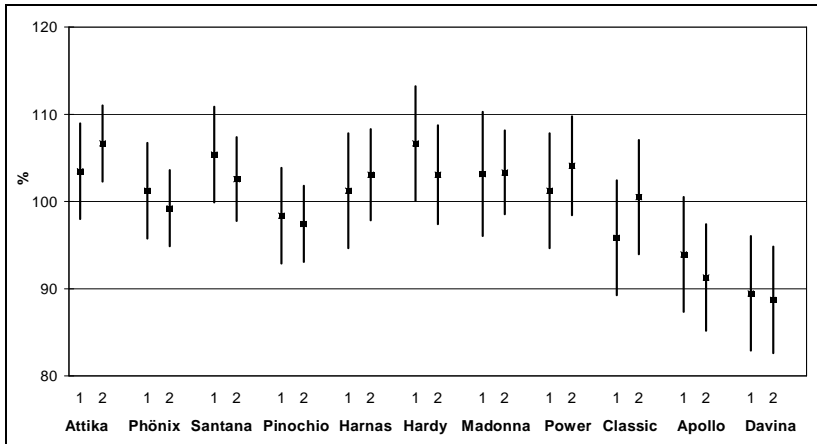


Abb. 1: Körnererbsen - Relativer Ertrag mit Intervallen für den paarweisen Vergleich (90 %) der mehrjährig geprüften Sorten im Zielgebiet 1 und 2.

Schlussfolgerungen:

- Bei den Sortenversuchen mit Körnererbsen im ökologischen Anbau führt die Anwendung der Hohenheim-Gülzower Serienauswertung zu deutlich verbesserter Ertragsschätzung.
- Die statistischen Methoden unterstützen die regionale Sortenempfehlung jedoch nur unter der Voraussetzung einer Mindestanzahl mehrortiger Versuche, die hier nur bedingt gegeben ist.
- Zukünftig ist die Ausweitung der Methode auf andere Fruchtarten sowie die verbesserte Anpassung der Regionalisierung an die Kultur und das Jahr geplant.

Literatur:

Michel V., Piepho H.-P. (2001): Ertragsauswertung der Sortenversuche in Mecklenburg-Vorpommern. Überlegungen zur regionalen Auswertung von Landessortenversuchen. Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie 31/4:123-139.

Michel V., Pienz G. (2006): Bericht Landessortenversuche Winterweizen, <http://www.agrarnet-mv.de>.

Michel V., Zenk A., Möhring J., Büchse A., Piepho, H.-P. (2007): Die Hohenheim-Gülzower Serienauswertung als bundesweites Basisverfahren im regionalisierten Sortenwesen. Mitteilungen der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern 37 (im Druck).

Roßberg D., Michel V., Graf R., Neukampf R. (2007): Definition von Boden-Klima-Räumen für die Bundesrepublik Deutschland. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes (im Druck).