

Schlussbericht

zum Forschungsprojekt

Herkunftswert von Sommergerstensaatgut

Berichtszeitraum: 01-01-2006 bis 30-11-2008

gefördert von der

Software AG – Stiftung, Darmstadt

vorgelegt von

Dr. Karl-Josef Müller

im Dezember 2008

Anschrift:

Getreidezüchtungsforschung Darzau

29490 Neu Darchau, Darzau Hof 1

Fon: 05853-1397 Fax: -1394

Einleitung

Getreidesortenversuche im ökologischen Landbau werden derzeit in Deutschland nahezu ausschließlich mit konventionellem Versuchssaatgut angelegt, das vom jeweiligen Züchter übermittelt wurde. Die Öko-Landwirte sind demgegenüber dazu verpflichtet, in der Konsumgetreideproduktion ökologisch erzeugtes Saatgut einzusetzen. Die Verwendung von konventionell erzeugtem Saatgut bei Sommergerste ist im ökologischen Landbau behördlicherseits genehmigungspflichtig. Mit dem Vorhaben wurde der Frage nachgegangen, ob die Saatgutherkunft insbesondere unter dem Blickwinkel „konventionell vs. ökologisch“ für die Sortendifferenzierung bedeutsam ist.

Material und Methoden

Nahezu alle in Deutschland verfügbaren Öko-Z-Saatgutherkünfte von Sommergerste wurden mit dem von den Züchtern übermittelten konventionellen Versuchssaatgut für Öko-Sortenversuche verglichen. In der Vegetation 2006 wurden am Standort Kovahl bei Neu Darchau 32 Ökosaatgutpartien von 11 Sorten, in 2007 am Standort Köhlingen bei Neu Darchau 37 Ökosaatgutpartien von 10 Sorten und in 2008 in Köhlingen und auf dem Dottenfelderhof bei Bad Vilbel 38 Ökosaatgutpartien von 12 Sorten im Vergleich angebaut. Bei allen Versuchsschlägen handelte es sich um langjährig ökologisch bewirtschaftete Standorte zertifizierter Betriebe. Zur Kultur wurden überall die biologisch-dynamischen Spritzpräparate Hornmist und Hornkiesel ausgebracht. Auf allen Standorten wurde der Versuch als randomisierte Blockanlage mit drei Wiederholungen in Parzellengrößen von 6m² (Neu Darchau) bzw. 10m² auf dem Dottenfelderhof angelegt. Für die Berechnung der Saatmenge bei einer Saatstärke von 350 keimfähigen Körnern pro m² wurden die mit dem Saatgut übermittelten offiziellen Angaben zur Tausendkornmasse und zur Keimfähigkeit zugrunde gelegt. Der Feldaufgang wurde jeweils anhand der Anzahl Keimlinge auf einer Länge von insgesamt 3 Meter Drillreihe pro Parzelle bestimmt. Die Auszählung von Pflanzen, die samenbürtig mit Netzflecken befallen waren, wurde 2007 ebenfalls in diesen Drillreihen vorgenommen.

Am Saatgut wurde zusätzlich der Stickstoffgehalt nach Kjeldahl-Analyse bestimmt und auf Rohprotein in der Trockensubstanz umgerechnet (ICC-Standard 105/1 [N x 6,25], LUFA 2006, Labor Aberham 2007 & 2008). Zur Beurteilung des Pilzbesatzes am Saatgut wurden zur Aussaat 2007 und 2008 jeweils 2x 100 Korn zur Keimung in Gewebe-Schalen auf Agar-Agar (7g / Liter) ausgelegt. Nach 4 Tagen wurde der Pilzbefall nach Anzahl befallener Körner in % ausgezählt.

Die statistische Verrechnung der Daten (Varianzanalyse, Sortenmittelwert und Standardabweichung) erfolgte mit einer Nächstnachbaranalyse (NNA), bei der Wiederholungen und Bodentrends in zwei Dimensionen berücksichtigt wurden. Für die Berechnung der Grenzwertdifferenzen (LSD5%) wurde ergänzend das Programm PLABSTAT eingesetzt. Alle Öko-Z-Saatgutpartien der Sorte Tocada stammten vom gleichen Landwirt. Für die Berechnung der Korrelationen zum Feldaufgang musste auf die Sorte Steffi in 2008 wegen extremer Abweichung der Züchtersaat verzichtet werden. Da die Korrelation der Relativerträge der Öko-Z-Saatgutherkünfte im Verhältnis zur konventionellen Saatgutherkunft zwischen den beiden Standorte in 2008 $r=0,89^{***}$ betrug, wurde in diesem Jahr für weitere Berechnungen der Mittelwert jeder Saatgutherkunft verwendet. Für die Berechnung aller Korrelationen zwischen TKG der Saat, Rohproteingehalt der Saat, Pilzbefall der Saat, Feldaufgang der Saat und den Erträgen die daraus erwachsen sind, wurden die Werte der Öko-Z-Saatgut-Herkünfte in ihre Relation zum Züchtersaatgut (=100) der jeweiligen Sorte umgewandelt. Nur für die Darstellung in Abb.7 wurden die Erträge aller Prüfglieder vor der Mittelwertbildung für jeden Standort in Relation zum Ertrag der konventionellen Saatgutherkunft der Sorte Eunova (=100) gesetzt.

Standorte und Witterung

Der Ackerschlag, auf dem die Versuche 2006 in Kovahl durchgeführt wurden, hatte 38 Bodenpunkte, wurde anerkannt ökologisch bewirtschaftet und erhielt regelmäßig Stallmist. Die Bodenart war humoser Sand mit einem pH von 5,51 (Analyse vom 9. Mai 2006). Die Aussaat der Versuche erfolgte am 21. April 2006 nach Vorfrucht Kartoffeln und Zwischenfrucht Winterroggen, die mit Pflug und Packer am 10. April 2006 eingearbeitet worden war. Am 5. Mai 2006 wurde der Feldaufgang bestimmt. Der Parzellendrusch erfolgte am 28. Juli 2006. Die Witterung war geprägt von einem überdurchschnittlich feuchten April der zu einer relativ späten Aussaat führte. Mit 25mm im Juni und 23mm im Juli fielen jeweils weniger als die Hälfte dessen, was aufgrund des langjährigen Durchschnitts an diesem ohnehin relativ trockenen Standort zu erwarten gewesen wäre. Die Ernte konnte noch rechtzeitig erfolgen bevor im August wieder eine Periode überwiegend feuchter Witterung einsetzte. Der sandige Boden in Verbindung mit der trockenen Witterung führte zu verhältnismäßig niedrigen Erträgen von im Versuchsdurchschnitt 23,9 dt/ha.

Der Ackerschlag, auf dem die Versuche 2007 in Köhlingen durchgeführt wurden, hatte 49 Bodenpunkte, wurde anerkannt ökologisch bewirtschaftet und erhielt regelmäßig Stallmist, zuletzt vor der Bodenbearbeitung zur Versuchsanlage im März 2007. Die Bodenart war humoser, lehmiger Sand mit einem pH von 5,62 (Analyse vom 28. März 2007). Die Aussaat der Versuche erfolgte am 31. März 2007 nach Vorfrucht Kartoffeln und Zwischenfrucht Winterroggen, die mit Pflug und Notzonegge am 30. März 2007 eingearbeitet worden war. Der Parzellendrusch erfolgte am 4. August 2007. Die Witterung war geprägt von einem extrem trockenen April mit 3mm Niederschlag, der unmittelbar auf die Aussaat folgte. Mit 86mm im Mai, 76mm im Juni und 108mm im Juli fielen gegenüber dem Durchschnitt von 50mm jeweils wesentlich mehr Niederschläge als gewöhnlich. Die Ernte konnte daher erst leicht verspätet vorgenommen werden. Insbesondere aufgrund der Witterung ergaben sich relativ niedrige Erträge von im Versuchsdurchschnitt 25,5 dt/ha.

Der Ackerschlag, auf dem die Versuche 2008 in Köhlingen durchgeführt wurden, hatte 49 Bodenpunkte, wurde anerkannt ökologisch bewirtschaftet und erhielt regelmäßig Stallmist. Die Bodenart war humoser, lehmiger Sand mit einem pH von 5,95 (Analyse vom 10. April 2008). Die Aussaat der Versuche erfolgte am 22. April 2008 nach Vorfrucht Kartoffeln und Zwischenfrucht Ölrettich, die zunächst mit Grubber und dann mit Pflug und Notzonegge zuletzt am 21. April 2008 eingearbeitet worden war. Der Parzellendrusch erfolgte am 29. Juli 2008. Die Witterung war geprägt von einem extrem trockenen Mai mit 7mm Niederschlag, nachdem in der letzten Aprilwoche unmittelbar nach der Saat noch 20mm gemessen worden waren. Mit 36mm im Juni und 89mm im Juli war gegenüber dem Durchschnitt von 50mm auch der Juni zu trocken, demgegenüber der Juli aber überdurchschnittlich feucht. Die Ernte verzögerte sich trotz sehr später Saat nicht und auch trotz der extremen Trockenheit wurden sehr zufrieden stellende Erträge von im Versuchsdurchschnitt 31,4 dt/ha erreicht.

Der Ackerschlag 'Johannisacker', auf dem die Versuche 2008 in Bad Vilbel durchgeführt wurden, hatte 49 Bodenpunkte und wird seit 1968 anerkannt ökologisch bewirtschaftet. Im Rahmen der Fruchtfolge wird im regelmäßigen Turnus Stallmist gedüngt. Die Bodenart ist ein lehmiger Sand (IS 3 D) mit einem pH von 6,0 und folgenden CAL-Werten: P₂O₅: 10 mg (B); K₂O: 11 mg (B); Mg: 8 mg (C) (Analyse vom 10.12.2007). Die Aussaat der Versuche erfolgte am 31. März 2008 nach Vorfrucht Winterweizen und Zwischenfrucht Hafer, die mit Spatenmaschine am 20. März 2008 eingearbeitet wurde. Der Parzellendrusch erfolgte am 5. August 2008. Der Witterungsverlauf mit einem zu warmen und zu trockenen Mai führte zu einem zügigen Wachstum der Gerste und ließ eine Ernte zum üblichen Zeitpunkt Mitte Juli erwarten. Durch einen Kälteeinbruch und häufige Regenereignisse im Juli wurde die Abreife, auch infolge Zwiewuchs bis in den August hinein verzögert. Die Trockenheit im Mai, sowie die Konkurrenz durch Zwiewuchs begrenzten die Ertragsbildung auf 23,3 dt/ha.

Rückverfolgbarkeit des Probenmaterials

Um keinen der Saatgutanbieter durch unvermutet schlechte Ergebnisse im Wettbewerb zu benachteiligen, wurde in den Darstellungen auf Name und Anschrift der Saatgutlieferanten

verzichtet. Anhand der Anerkennungsnummer der Saatgutpartie kann diese erforderlichenfalls auch amtlicherseits eindeutig zugeordnet werden.

Ergebnisse

Beim Vergleich der absoluten Erträge der verschiedenen Saatgutpartien zeigte sich, dass die Unterschiede zwischen Sorten bei Zugrundelegung nur des in Sortenversuchen verwendeten Züchtersaatgutes geringer ausfielen als das Spektrum der Erträge aus den verschiedenen Öko-Z-Saatgutpartien (Tab.1 und Abb.1, sowie ergänzend Abb. 2 bis 5). Sofern ausreichend viele Öko-Z-Saatgutpartien einer Sorte zur Verfügung standen, wie bei den Sorten Barke, Ria und Eunova, zeigten sich zwischen den verschiedenen Saatgutherkünften einer Sorte fast so große Unterschiede hinsichtlich der Ertragsbildung wie zwischen verschiedenen Sorten aus konventionellem Saatgut.

Tabelle 1	Erträge von - bis	Züchtersaat Spannweite	Erträge von - bis	Öko-Z-Saat Spannweite
Kovahl 2006	23,4-28,0	4,6	19,2-26,9	7,7
Köhligen 2007	22,2-30,5	8,3	20,5-31,7	11,2
Köhligen 2008	23,6-34,7	11,1	23,3-35,6	12,3
Dottenfelderhof 2008	19,3-30,4	11,1	15,0-28,4	13,4

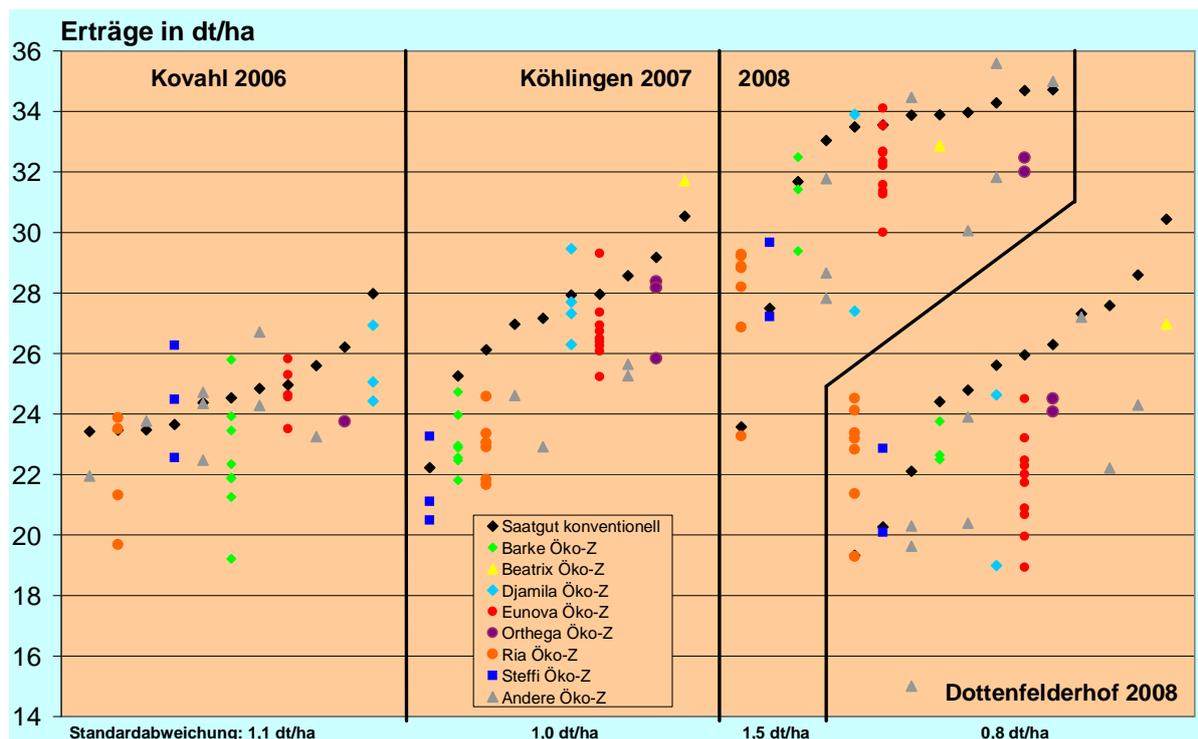


Abb.1: Erträge in Abhängigkeit von Standort und Sorte über alle drei Jahre. Die Anordnung erfolgte nach aufsteigenden Erträgen aus konventionellem Saatgut der jeweiligen Sorte. Die farbigen Punkte über und unter den schwarzen Punkten entsprechen den Erträgen einer Partie aus Öko-Z-Saatgut der gleichen Sorte.

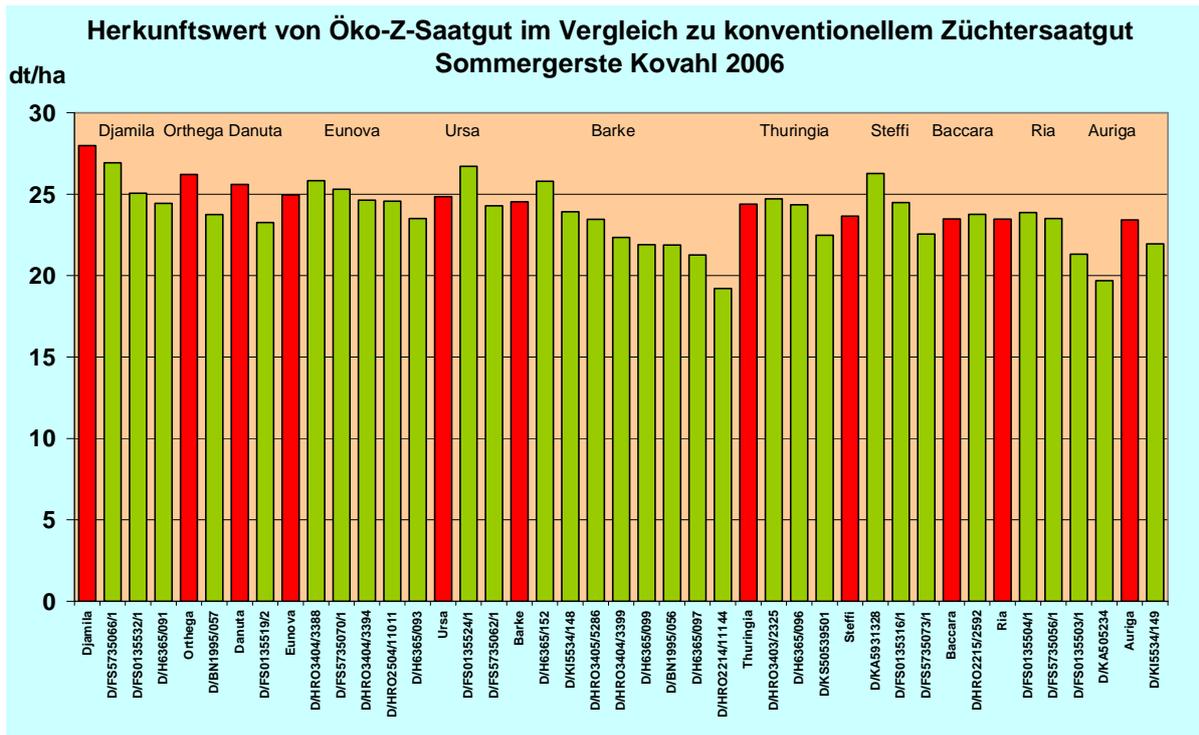


Abb.2: Ertragsmittelwerte der Saatgutpartien in dt/ha. Rot = konventionelles Züchtersaatgut der jeweiligen Sorte. Rechts neben den roten Säulen jeweils die Öko-Z-Saatgut-Herkünfte der gleichen Sorte als grüne Säulen. Standardabweichung:1,1dt/ha. Diese Grafik zeigt das Ergebnis von 2006.

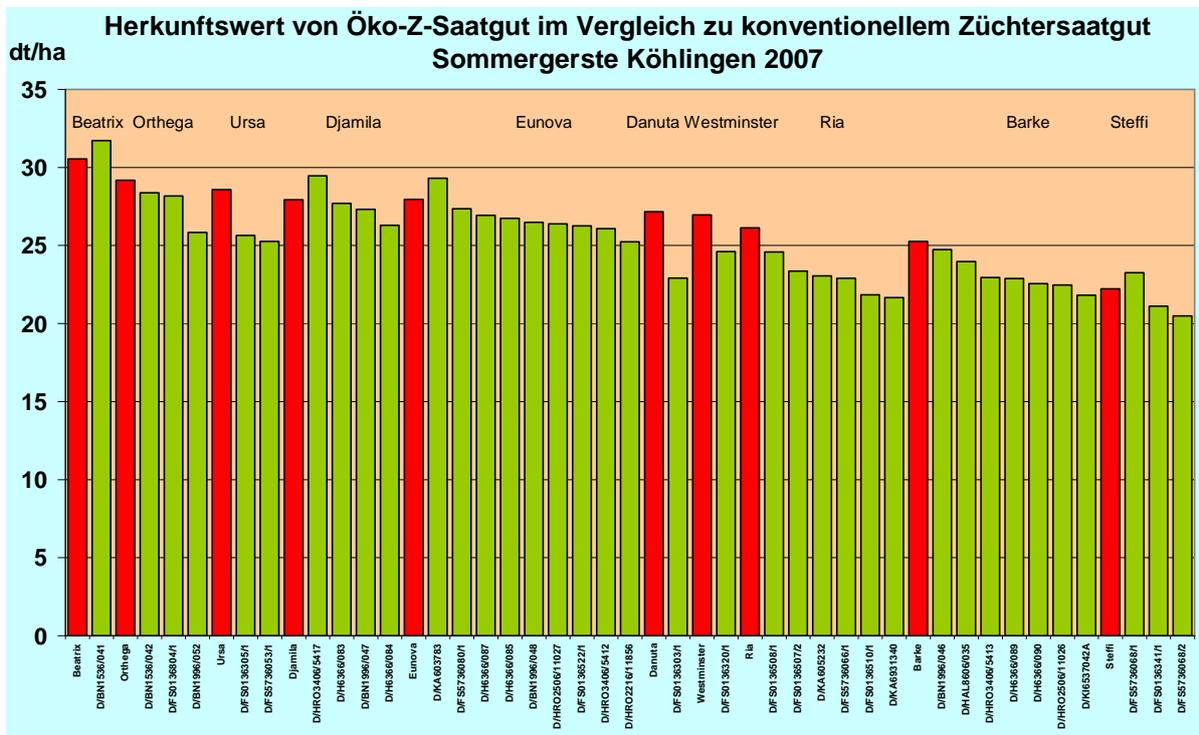


Abb.3: Ertragsmittelwerte der Saatgutpartien in dt/ha. Rot = konventionelles Züchtersaatgut der jeweiligen Sorte. Rechts neben den roten Säulen jeweils die Öko-Z-Saatgut-Herkünfte der gleichen Sorte als grüne Säulen. Standardabweichung(5%):1,6dt/ha. Diese Grafik zeigt das Ergebnis von 2007.

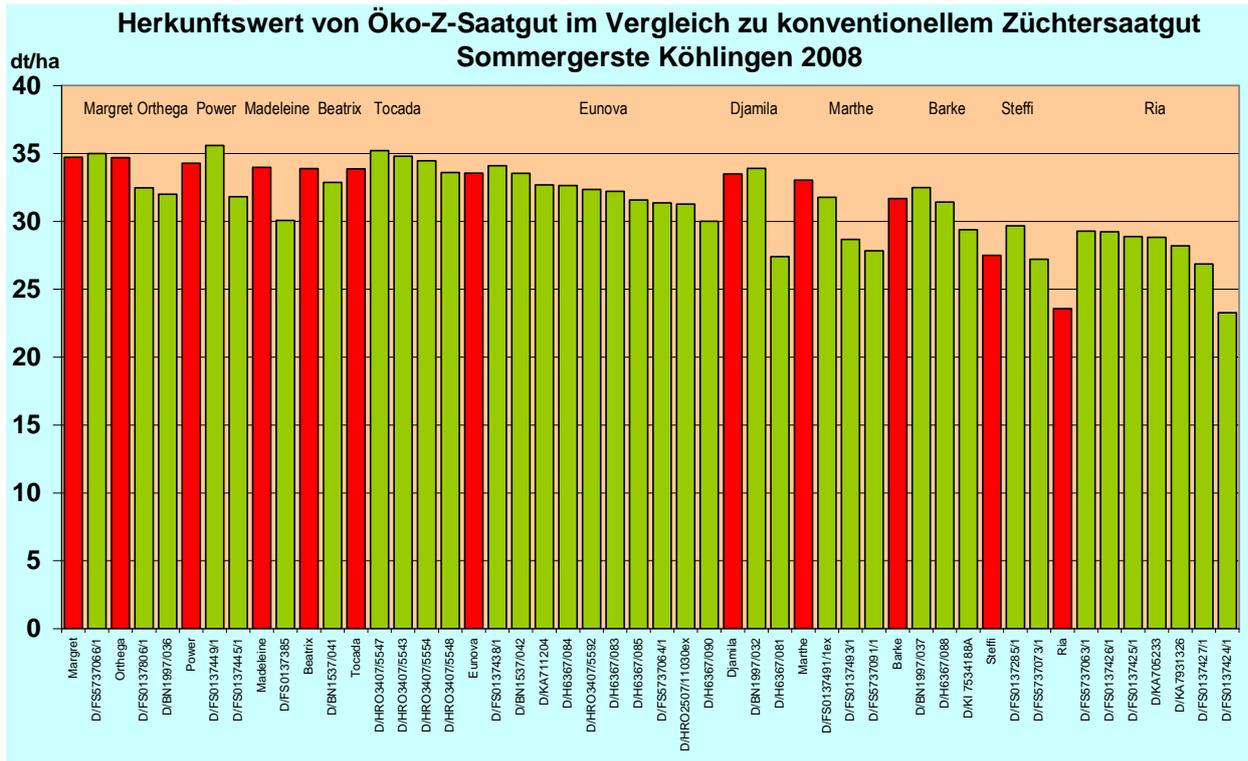


Abb.4: Ertragsmittelwerte der Saatgutpartien in dt/ha. Rot = konventionelles Züchtersaatgut der jeweiligen Sorte. Rechts neben den roten Säulen jeweils die Öko-Z-Saatgut-Herkünfte der gleichen Sorte als grüne Säulen. Standardabweichung: 1,5dt/ha. Die Grafik zeigt das Ergebnis Köhlingen 2008.

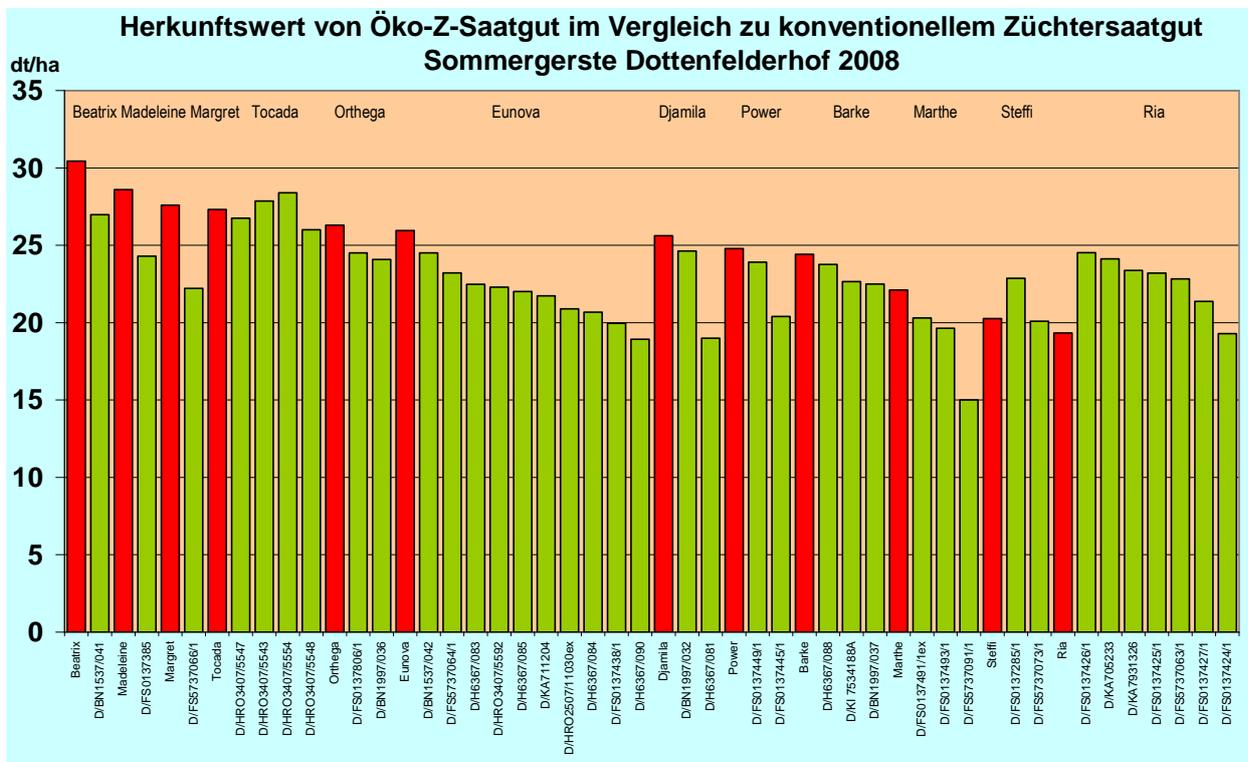


Abb.5: Ertragsmittelwerte der Saatgutpartien in dt/ha. Rot = konventionelles Züchtersaatgut der jeweiligen Sorte. Rechts neben den roten Säulen jeweils die Öko-Z-Saatgut-Herkünfte der gleichen Sorte als grüne Säulen. Standardabweichung: 0,8dt/ha. Die Grafik zeigt das Ergebnis Dottenfelderhof 2008.

Werden die Erträge jeder Saatgutherkunft in Relation zu dem Ertragswert des Züchtersaatgutes der gleichen Sorte gesetzt, dann haben alle roten Säulen den Wert 100 und die grünen Säulen zeigen die Relation der Öko-Z-Saatgutherkunft im Verhältnis zur nächstliegenden roten Säule auf der linken Seite (siehe hierzu Abb.6).

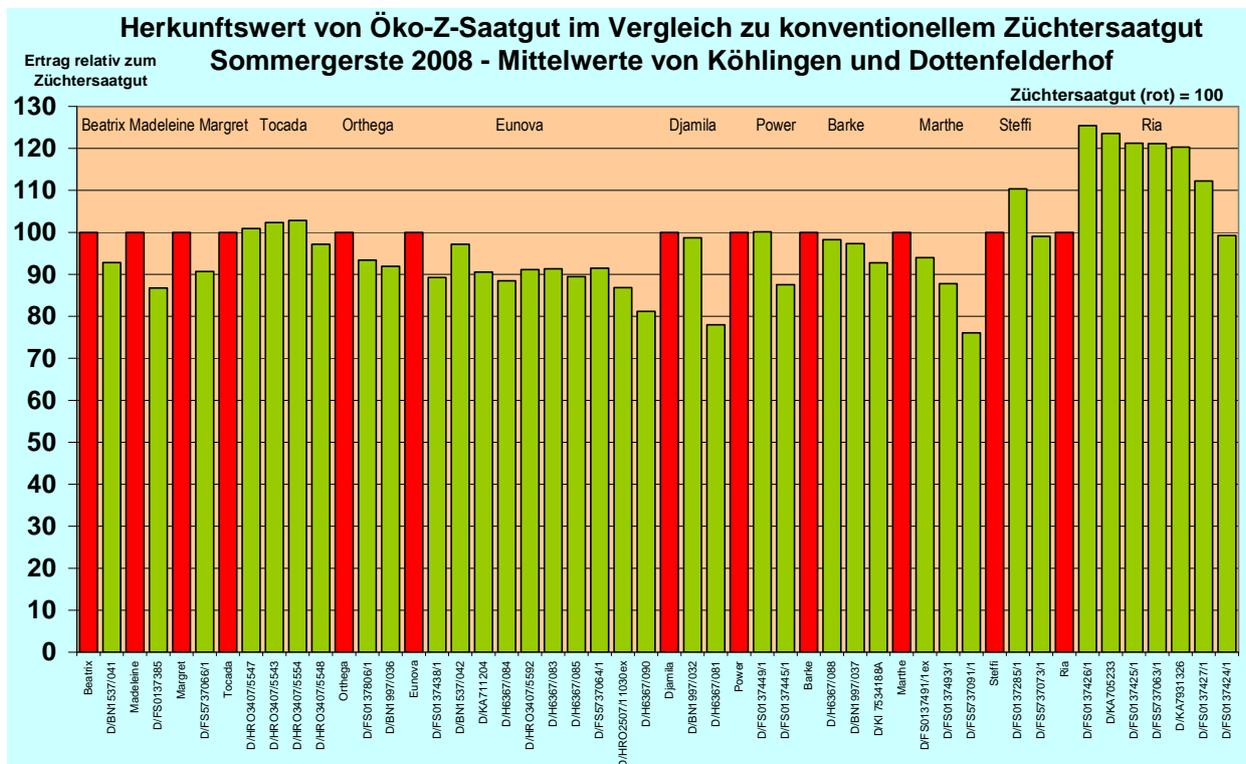


Abb.6: Erträge aus den verschiedenen Saatgutpartien relativ zum Züchtersaatgut der gleichen Sorte. Rot = konventionelles Züchtersaatgut der jeweiligen Sorte (=100). Rechts neben den roten Säulen jeweils die Öko-Z-Saatgut-Herkünfte der gleichen Sorte als grüne Säulen. In dieser Grafik wurden die Mittelwerte der beiden Standorte Köhlingen und Dottenfelderhof aus dem Jahr 2008 zusammengefasst.

Im Durchschnitt über alle Orte und Jahre konnte mit Öko-Z-Saatgut nur 95% des Ertrages von konventionellem Züchtersaatgut erreicht werden (vgl. Abb.7). Die Abweichungen der Öko-Z-Saatgutherkünfte vom Ertragsniveau der konventionellen Herkünfte betragen im Extrem bis zu 25%. 77% aller untersuchten Öko-Z-Saatgutherkünfte blieben im Ertrag unter dem Niveau des konv. Züchtersaatgutes.

Interessanterweise fanden sich in allen Jahren aber auch Öko-Z-Saatgut-Partien, mit denen der Ertrag aus dem Züchtersaatgut der gleichen Sorte übertroffen werden konnte. Im Anbaujahr 2006 stammten drei von neun Öko-Z-Saatgut-Herkünften, mit denen höhere Erträge als mit dem konventionellen Züchtersaatgut erzielt werden konnten, von ein und demselben Landwirt, von dem aber auch eine Probe stammte, die um 10% schlechter als das Züchtersaatgut abgeschnitten hatte. Proben von diesem Landwirt schnitten dann in 2008 wieder überdurchschnittlich ab. Im Jahr 2007 kamen die ertraglich besten Öko-Herkünfte der Sorten Orthege und Beatrix auch von ein und demselben Landwirt, allerdings in einer gänzlich anderen Region Deutschlands. Ob dem jeweils eine besondere Wirtschaftsweise oder regionale Kleinklimata und andere Besonderheiten zugrunde lagen, konnte nicht aufgeklärt werden.

Nach Zusammenfassung der Daten aller drei Jahre hinsichtlich der Ertragsbildung „ökologisches vs. konventionelles Saatgut“ (Abb.7) zeigte sich, dass die in allen Jahren verfügbaren und am meisten ökologisch vermehrten Sorten Ria, Steffi, Barke, Eunova,

Djamila und Orthega sehr nahe an der Regressionsgeraden liegen. Sie zeigen im Durchschnitt also sowohl bei Verwendung von ökologischem wie von konventionellem Saatgut die gleiche Rangfolge. Andere Sorten weichen von der Regressionsgeraden erheblich nach oben und unten ab. Madeleine, Danuta und Marthe schnitten bei Verwendung von ökologischem Saatgut wesentlich schlechter ab als mit konventionellem Saatgut, Beatrix, Tocada und Baccara deutlich besser. Dadurch ergeben sich zwangsläufig unterschiedliche Rangfolgen der Sorten in Abhängigkeit davon, welches Saatgut, ob ökologisch oder konventionell erzeugt, zum Einsatz gekommen ist.

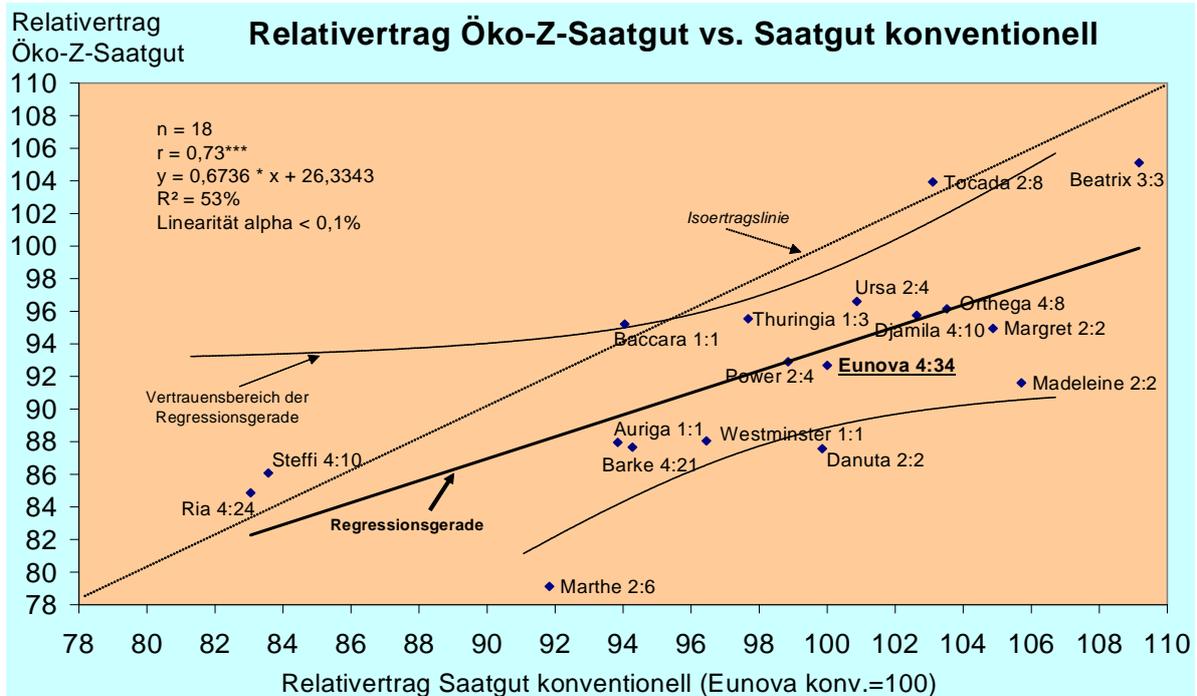


Abb.7: Sortenerträge in Abhängigkeit von der Saatgutherkunft.
Zahlen nach der Sortenbezeichnung geben die Anzahl Standorte zur Anzahl Wertepaare wieder.
*** signifikant für P<0.001

Mögliche Ursachen für unterschiedliche Herkunftswerte

Um Hinweise auf die Ursachen für die Ertragsunterschiede zu erhalten, wurden die Relativerträge des Öko-Z-Saatgutes - bezogen auf das jeweilige Züchtersaatgut - zum Rohproteingehalt, Tausendkorngewicht, Stärkeabbau, Pilzbefall am Saatkorn und der Keimdichte nach dem Feldaufgang in Beziehung gesetzt. Vor der Korrelationsanalyse wurden auch diese Parameter jeweils in einen Relativwert zum Wert des Züchtersaatgutes der jeweiligen Sorte gesetzt, für den wie beim Ertrag der Wert gleich 100 gesetzt wurde. Der Grad des Stärkeabbaus zeigte 2006 keinen Effekt im Hinblick auf die Ertragsbildung und wurde daher nicht weiterverfolgt. Stattdessen wurden 2007 Keimproben auf Agar-Agar vorgenommen, um Verpilzungen besser ausmachen zu können. Auch für die Keimdichte (Anzahl aufgelaufener Pflanzen pro m²) konnte keine statistisch abzusichernde Beziehung zum Ertrag ausgemacht werden, obwohl ein eindeutig schwacher Feldaufgang auch geringere Erträge zur Folge hatte. Offensichtlich konnte die Gerste aber über eine relativ große Schwankungsbreite der Keimdichten mit Hilfe ausgleichender Bestockung, mehr Körner pro Ähre und höherem Tausendkorngewicht die Nachteile bis zur Ernte wieder ausgleichen.

Statistisch abgesichert werden konnte, wenn auch auf einem niedrigen Niveau für 2006 und 2008, der Einfluss des Tausendkorngewichtes des Saatgutes auf das erzielte Ertragsniveau (Abb.8+10). Aber auch 2007 konnte mit deutlich unterdurchschnittlichen Korngewichten das Ertragsniveau der Züchtersaatgutherkünfte nicht erreicht werden (Abb.9). Werden die Relativerträge der Öko-Z-Saatgutherkünfte im Verhältnis zum konv. Züchtersaatgut der

jeweiligen Sorte über drei Jahre hinweg zusammengefasst, dann findet sich eine gesicherte Korrelationen der Ertragsbildung zur Tausendkorntmasse ($r=0,43^{***}$).

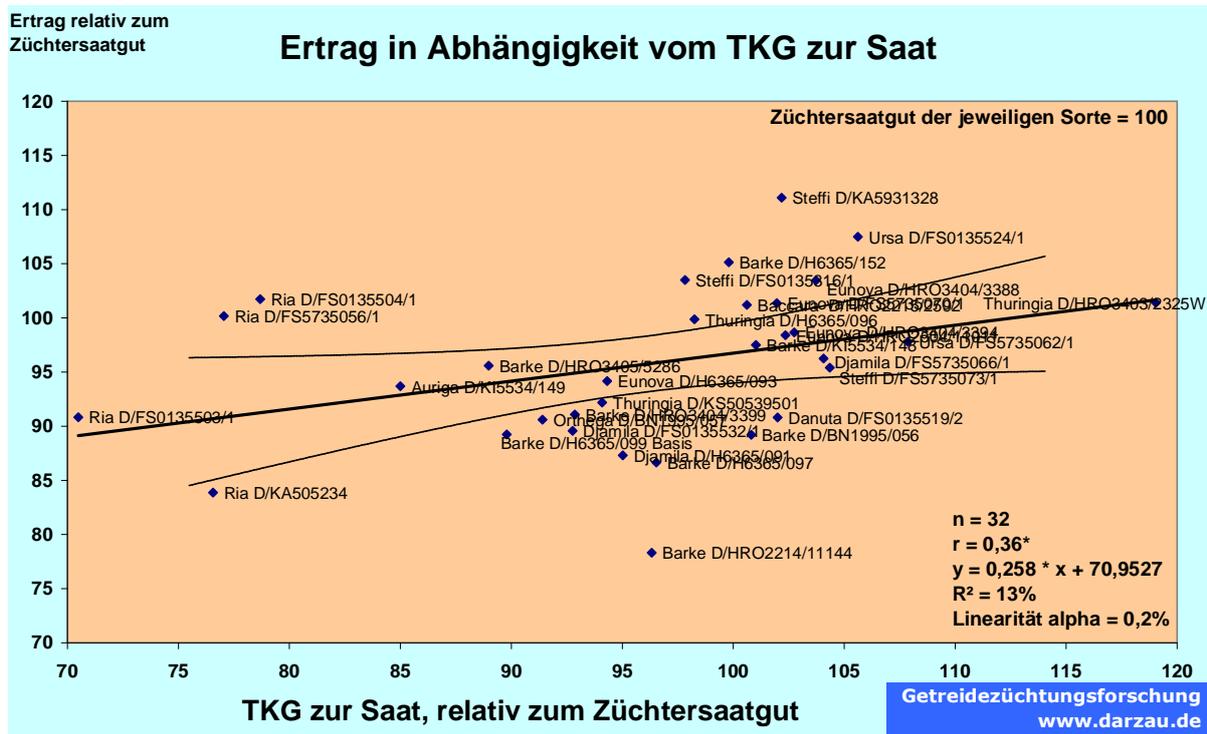


Abb.8: Abhängigkeit der zum jeweiligen Züchtersaatgut der Sorte in Relation gesetzten Erträge von dem ebenfalls zum jeweiligen Züchtersaatgut der Sorte in Relation gesetzten Tausendkorngewichte des Saatgutes. Da die elf Züchtersaatgutproben alle bei Ertrag relativ 100 zu TKG relativ 100 liegen würden, mussten sie für die Analyse entfernt werden. Diese Grafik zeigt das Ergebnis von 2006.

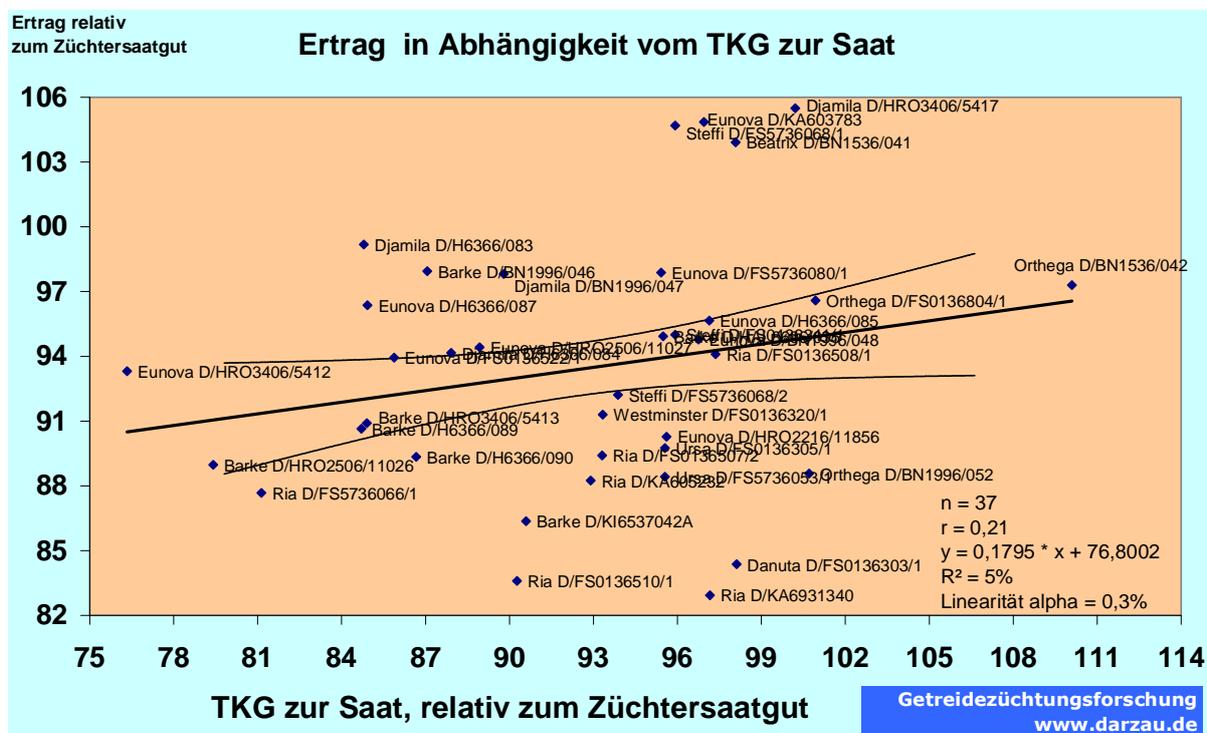


Abb.9: Abhängigkeit der zum jeweiligen Züchtersaatgut der Sorte in Relation gesetzten Erträge von dem ebenfalls zum jeweiligen Züchtersaatgut der Sorte in Relation gesetzten Tausendkorngewichte des Saatgutes. Da die zehn Züchtersaatgutproben alle bei Ertrag relativ 100 zu TKG relativ 100 liegen würden, mussten sie für die Analyse entfernt werden. Diese Grafik zeigt das Ergebnis von 2007.

Ertrag relativ zum
Züchtersaatgut in 2008
(Mittel aus Köhlingen & Dottenfelderhof)

Ertrag in Abhängigkeit vom TKG zur Saat

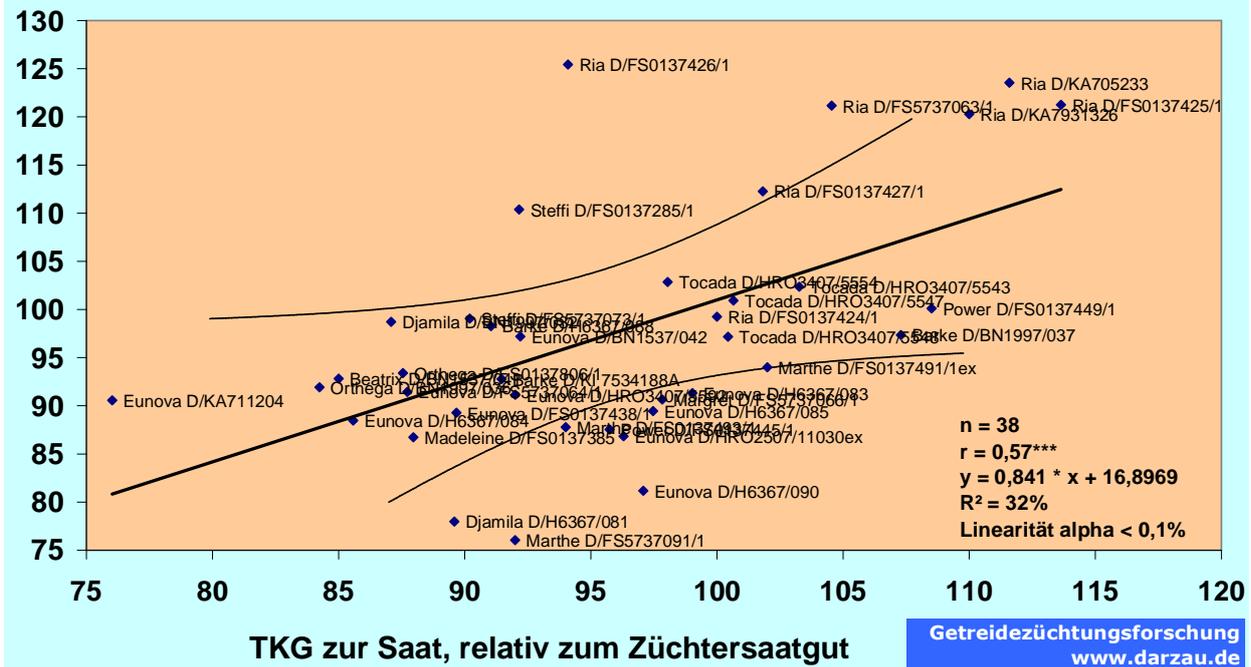


Abb.10: Abhängigkeit der zum jeweiligen Züchtersaatgut der Sorte in Relation gesetzten Erträge von dem ebenfalls zum jeweiligen Züchtersaatgut der Sorte in Relation gesetzten Tausendkorngewichte des Saatgutes. Da die zwölf Züchtersaatgutproben alle bei Ertrag relativ 100 zu TKG relativ 100 liegen würden, mussten sie für die Analyse entfernt werden. Diese Grafik zeigt das Ergebnis von 2008.

Über alle drei Jahre hinweg wiesen die Tausendkorngewichte des Öko-Z-Saatgutes im Durchschnitt nur 95% des konventionellen Züchtersaatgutes auf (s.a. Abb.11).

Öko-Z-Saatgut

TKG von Öko-Z-Saatgut vs. Saatgut konventionell

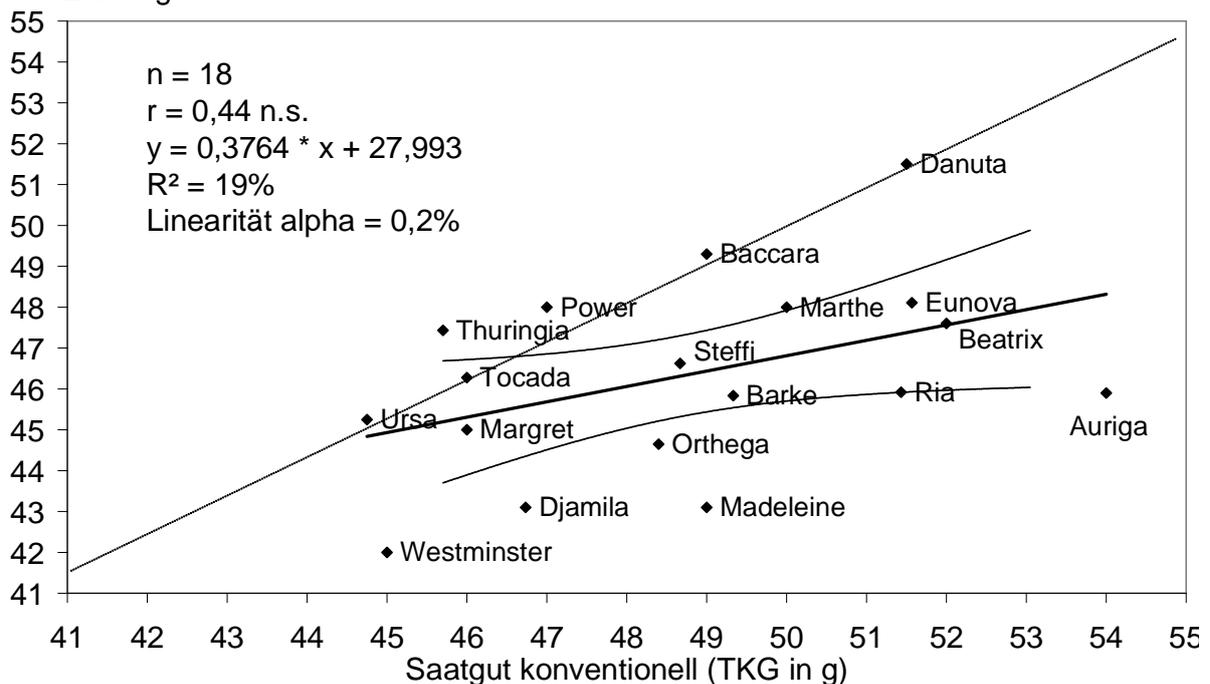


Abb.11: Tausendkorngewicht im Vergleich ökologischer und konventioneller Saatgutherkünfte (Mittel 2006-08).

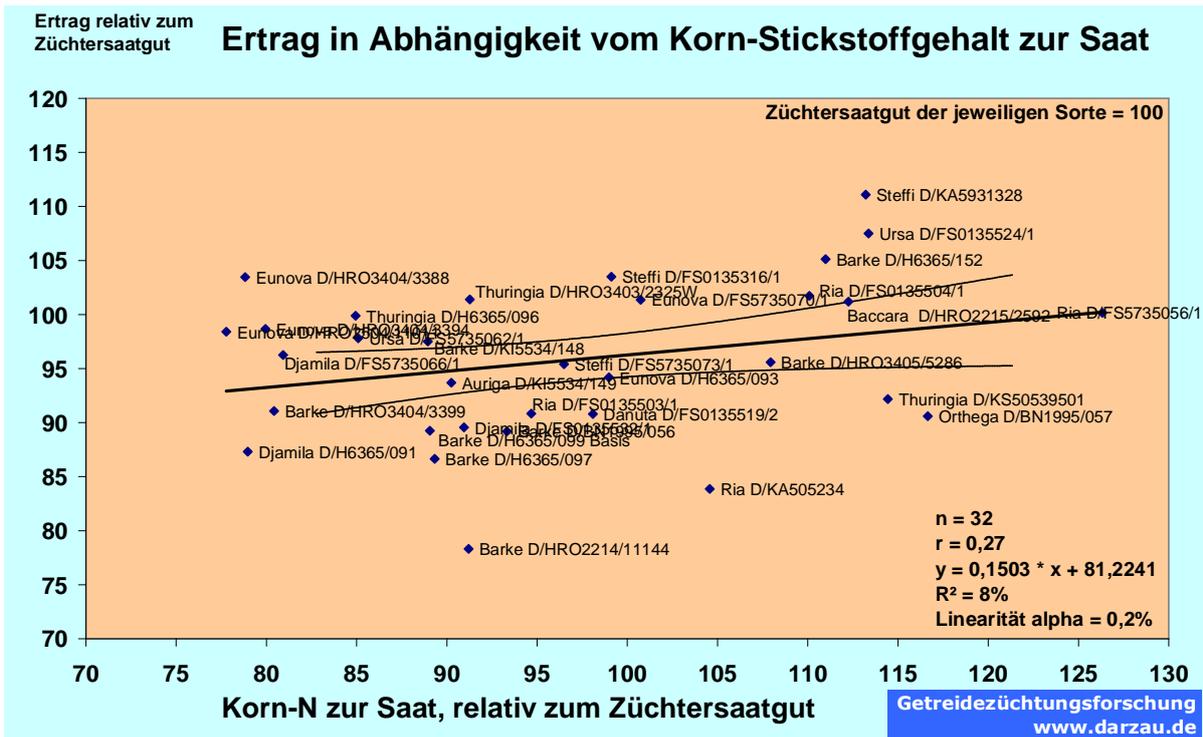


Abb.12: Abhängigkeit der zum jeweiligen Züchtersaatgut der Sorte in Relation gesetzten Erträge von dem ebenfalls zum jeweiligen Züchtersaatgut der Sorte in Relation gesetzten Rohproteingehalte des Saatgutes. Da die elf Züchtersaatgutproben alle bei Ertrag relativ 100 zu Korn-N relativ 100 liegen würden, mussten sie für die Analyse entfernt werden. Diese Grafik zeigt nur das Ergebnis von 2006.

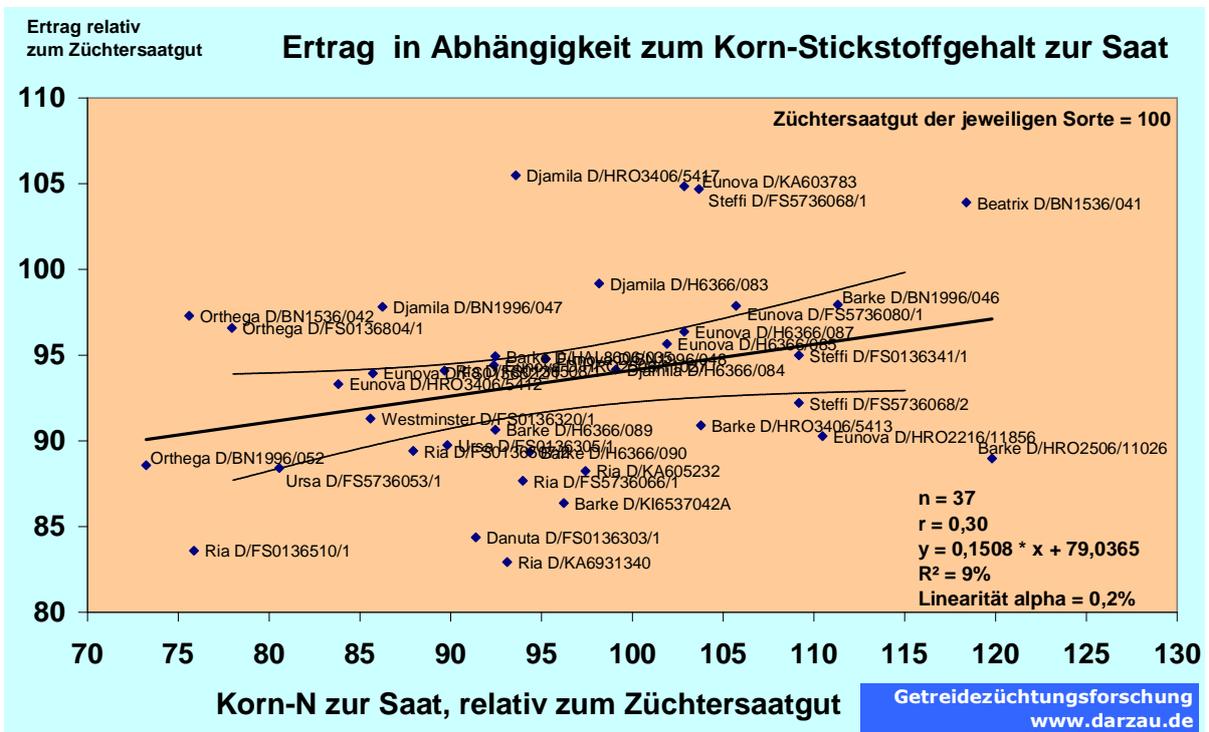


Abb.13: Abhängigkeit der zum jeweiligen Züchtersaatgut der Sorte in Relation gesetzten Erträge von dem ebenfalls zum jeweiligen Züchtersaatgut der Sorte in Relation gesetzten Rohproteingehalte des Saatgutes. Da die zehn Züchtersaatgutproben alle bei Ertrag relativ 100 zu Korn-N relativ 100 liegen würden, mussten sie für die Analyse entfernt werden. Diese Grafik zeigt nur das Ergebnis von 2007.

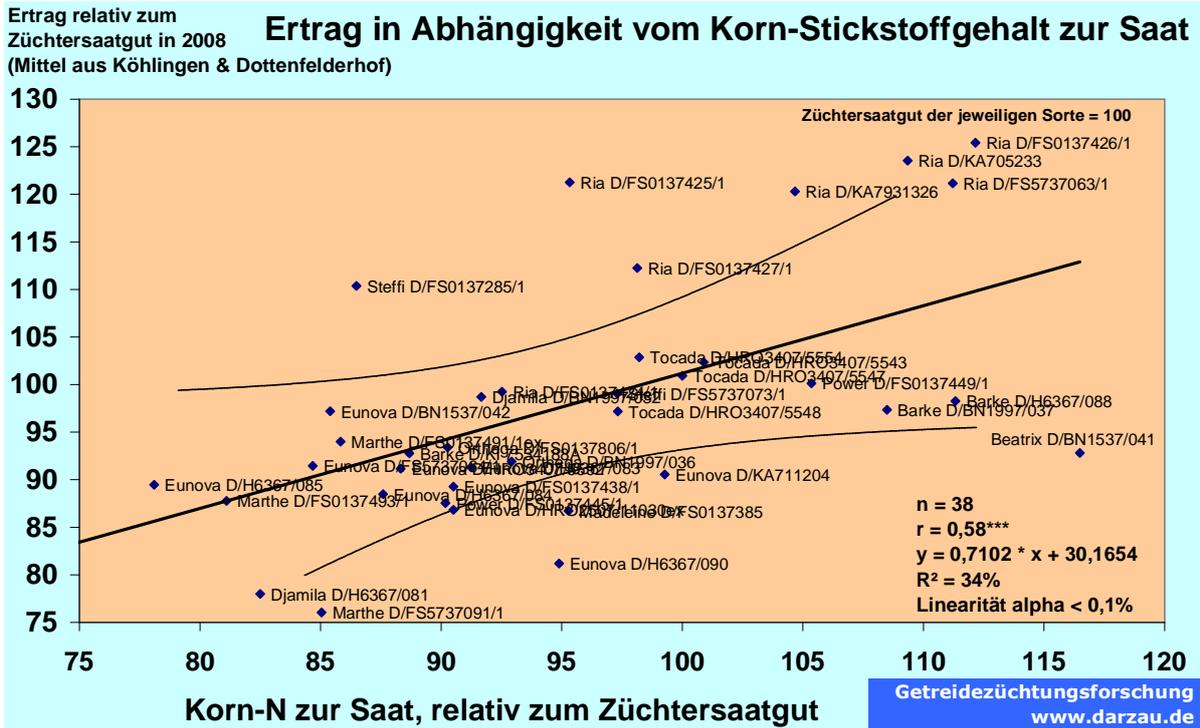


Abb.14: Abhängigkeit der zum jeweiligen Züchtersaatgut der Sorte in Relation gesetzten Erträge von dem ebenfalls zum jeweiligen Züchtersaatgut der Sorte in Relation gesetzten Rohproteingehalte des Saatgutes. Da die zwölf Züchtersaatgutproben alle bei Ertrag relativ 100 zu Korn-N relativ 100 liegen würden, mussten sie für die Analyse entfernt werden. Diese Grafik zeigt nur das Ergebnis von 2008.

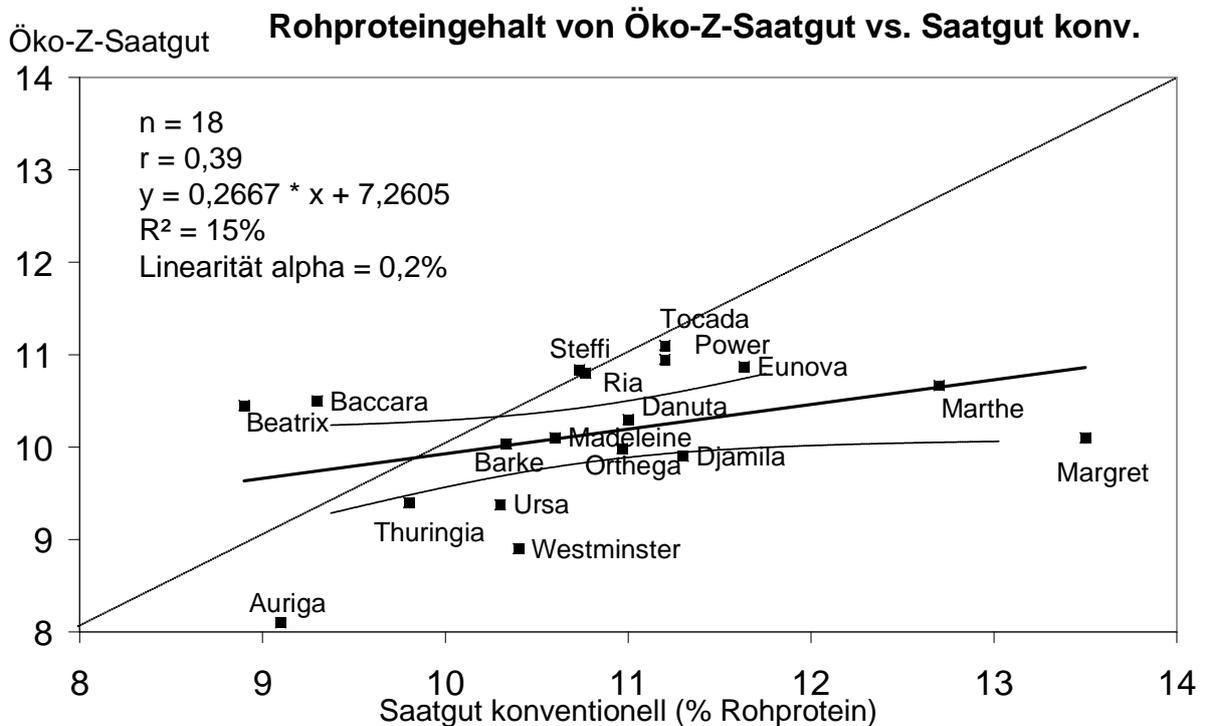


Abb.15: Rohproteingehalt im Vergleich ökologischer und konventioneller Saatgutherkünfte (Mittel 2006-08).

Für den Rohproteingehalt ergaben sich leichte Tendenzen in allen Jahren, die sich aber nur für 2008 statistisch absichern liessen (Abb. 12, 13, 14). Werden die Relativerträge der Öko-Z-Saatgutherkünfte im Verhältnis zum konv. Züchtersaatgut der jeweiligen Sorte über drei Jahre hinweg zusammengefasst, dann findet sich eine statistisch abgesicherte Korrelation der Ertragsbildung zum Rohproteingehalt ($r=0,38^{***}$). Festzuhalten ist hier, dass mit weit unterdurchschnittlichen N-Gehalten im Saatgut keine überdurchschnittlichen Ertragsleistungen erzielt werden konnten. Über alle drei Jahre hinweg wies der Rohproteingehalt des Öko-Z-Saatgutes im Durchschnitt nur 95% des konventionellen Züchtersaatgutes auf (s.a. Abb.15).

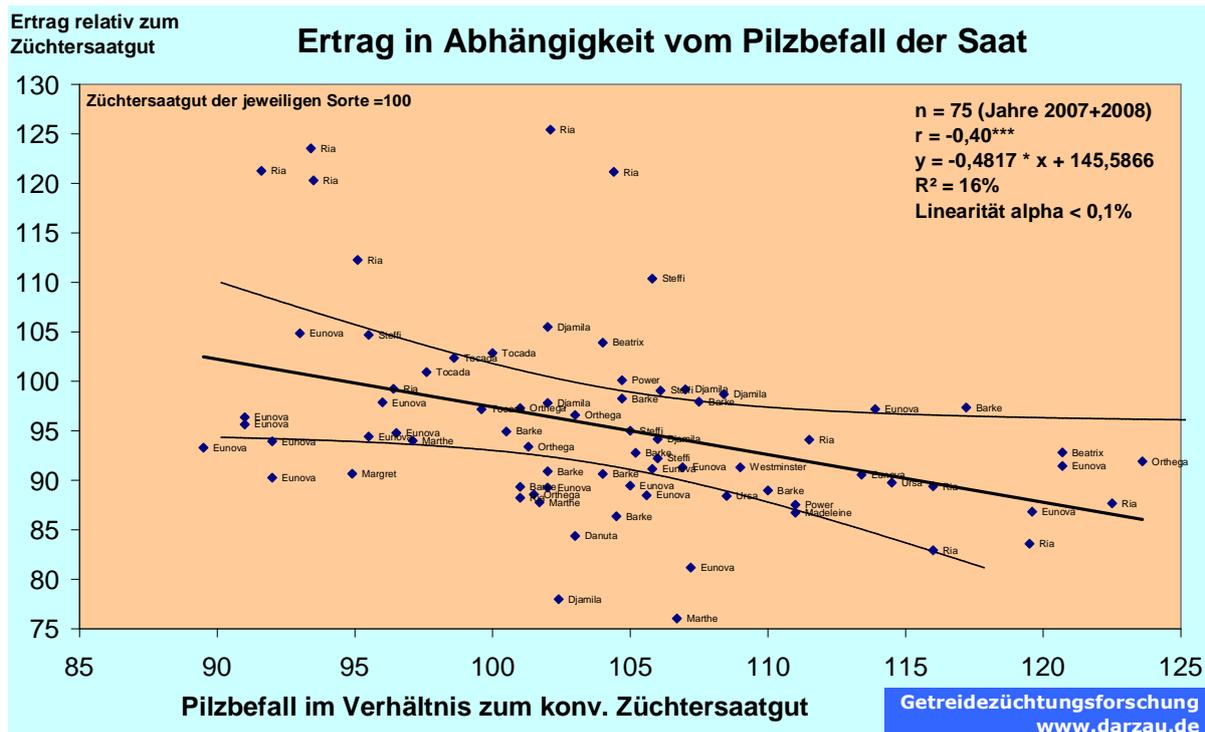


Abb.16: Abhängigkeit der zum jeweiligen Züchtersaatgut der Sorte in Relation gesetzten Erträge von dem ebenfalls zum jeweiligen Züchtersaatgut der Sorte in Relation gesetzten Pilzbefall des Saatgutes nach Keimung auf Agar-Agar. Da die Züchtersaatgutproben alle im Schnittpunkt von 100 zu 100 liegen würden, mussten sie für die Analyse entfernt werden. Diese Grafik zeigt die Zusammenfassung aller Ergebnisse aus 2007 und 2008.

Werden die Relativerträge der Öko-Z-Saatgutherkünfte im Verhältnis zum konv. Züchtersaatgut der jeweiligen Sorte über die Jahre 2007 und 2008 hinweg zusammengefasst (Abb.16), dann findet sich eine statistisch abgesicherte Korrelation der Ertragsbildung zum Pilzbefall der Saat ($r= -0,40^{***}$). Der Pilzbefall am Korn lag bei den Öko-Z-Saatgutherkünften um durchschnittlich 4% höher als bei konventionellem Züchtersaatgut. Von einem höheren Pilzbefall ist zu erwarten, dass auch unter den Auflaufbedingungen im Feld die Keimung zumindest behindert wird. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass bei überdurchschnittlicher Verpilzung auch die Ertragsbildung eingeschränkt wird.

Ein Blick auf die Beziehung des Feldaufgangs zum Ertragsniveau, unter der Voraussetzung, dass wiederum die Einzelergebnisse in ein Verhältnis zum Abschneiden des Züchtersaatgutes der jeweiligen Sorte am jeweiligen Standort gesetzt wurden, zeigte eine nur schwach signifikante und niedrige Korrelation von $r=0,26^{**}$ (Abb.17). Ein höherer Feldaufgang begünstigte zwar ein höheres Ertragsniveau, offensichtlich lagen hier aber die größten Kompensationsmöglichkeiten im Verlauf des weiteren Wachstums.

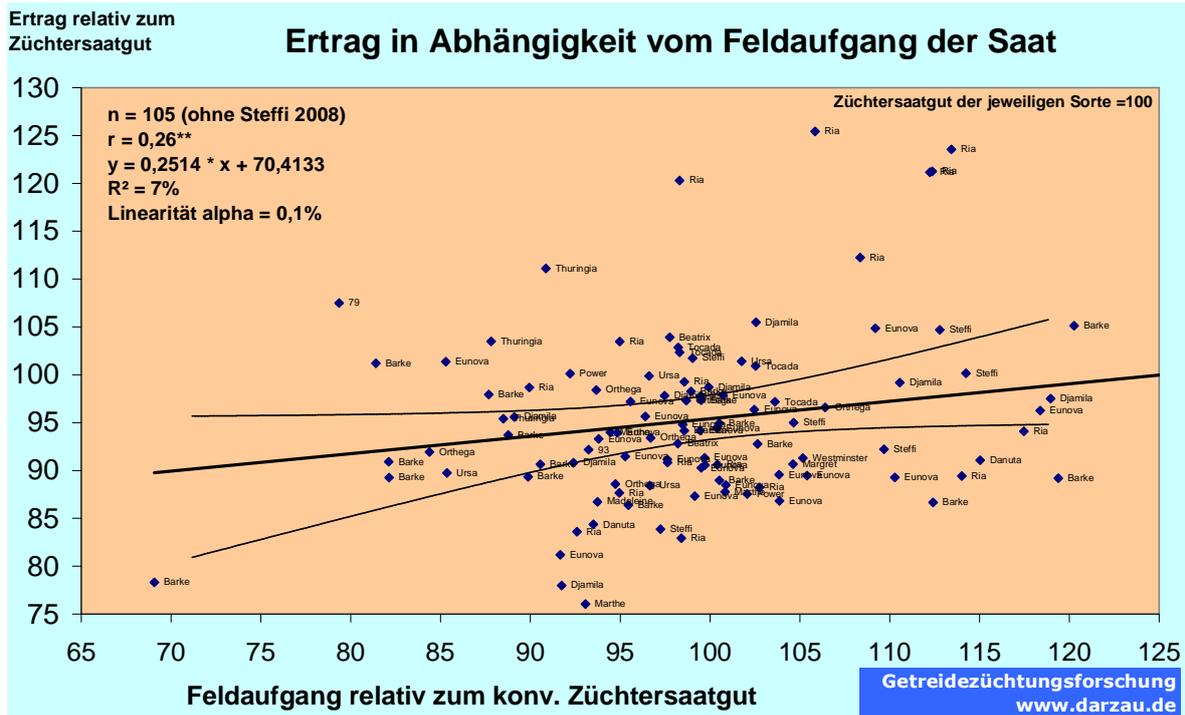


Abb.17: Abhängigkeit der zum jeweiligen Züchtersaatgut der Sorte in Relation gesetzten Erträge von dem ebenfalls zum jeweiligen Züchtersaatgut der Sorte in Relation gesetzten Feldaufgang des Saatgutes. Da die Züchtersaatgutproben alle im Schnittpunkt von 100 zu 100 liegen würden, mussten sie für die Analyse entfernt werden. Diese Grafik zeigt die Zusammenfassung aller Ergebnisse aus drei Jahren.

Nur im Jahr 2007 ergaben sich bemerkenswerte Differenzierungen im Befall der Körner mit Netzflecken, der nach dem Auflaufen der Saat im 2-Blatt-Stadium ausgezählt wurde. Im Ertragsniveau deutlich niedriger lagen die Proben, bei denen ca. 20% der Pflanzen von Netzflecken befallen waren. Bei niedrigeren Befallsraten waren keine eindeutig damit in Zusammenhang stehenden Mindererträge zu verzeichnen. Bemerkenswert war allerdings, dass bei den beiden Sorten Barke und Orthega, von denen Saatgutpartien im Test standen, die einen Befall von über 10% aufwiesen, sich diese auf jeweils eine Basissaatgutpartie der jeweiligen Sorte zurückverfolgen ließen. Hinsichtlich saatgutübertragbaren Netzfleckenbefalls sollte daher der Basissaatguterzeugung wesentlich mehr Beachtung geschenkt werden und dafür Standorte bevorzugt werden, die weniger netzfleckengefährdet sind. Denn auch bei den Öko-Z-Saatgut-Herkünften der Sorte Barke lagen zwei Parteien bei nur ca. 10% Befall und drei Parteien bei ca. 20% Befall, obwohl alle aus dem gleichen Basissaatgut vermehrt wurden.

Ob es sich bei höherer Verpilzung der Körner, Netzfleckenbefall der Keimlinge, niedrigerem Rohproteingehalt oder Kleinkörnigkeit um *sortenspezifische* Schwächen handelt, die überhaupt erst unter ökologischer Vermehrung zum Tragen kommen, kann aufgrund der geringen Anzahl von Testjahren und mangelnder Vergleichsmöglichkeiten bei einer Reihe von Sorten, die nur in einem Jahr oder von nur einem Vermehrungsbetrieb verfügbar waren, nicht sicher beurteilt werden.

Diskussion

Bei Untersuchungen von Rauber (1989)¹ hatte sich zuletzt ergeben, dass proteinreicheres Saatgut von Weizen und Gerste die Jugendentwicklung insbesondere bei ungünstigen Umweltbedingungen wie feucht-kalter Witterung oder einsetzender Trockenheit nach der

¹ Rauber, R. 1989 Ein großes Korn reicht nicht immer. DLG-Mitteilungen 104, 832+833.

Keimung begünstigt, aber ein großes Korn allein nicht ausreicht, um vitalere Keimlinge hervorzubringen. In der vorliegenden Untersuchung zeigten Tausendkornmasse, Korn-Stickstoffgehalt und allgemeiner Pilzbefall des Saatgutes vergleichbare mittlere Korrelationen zum Relativertrag. Die Keimfähigkeit zeigte keinen und der Feldaufgang nur einen sehr schwachen Effekt. Wenn bei einer Saatgutprobe nur einer der vorgenannten Parameter deutlich schwächer ist, muss dies nach den vorliegenden Einzelergebnissen noch kein Indiz für ein reduziertes Ertragspotential des Saatgutes sein. Dass Öko-Z-Saatgut aber im Durchschnitt kleinkörniger, proteinärmer und verpilzungsgefährdeter ist, ergibt sich aus dem Verzicht auf leichtlösliche Mineraldünger und chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel in der Saatguterzeugung. Ökosorten, von denen auch nur Öko-Z-Saatgut verfügbar ist, sind deshalb in Öko-Sortenversuchen benachteiligt, wenn sie gegen Sorten mit Saatgut aus konventionellen Anbaubedingungen antreten müssen, die ihr Potential überhaupt nur auf konventionelle Weise erreicht haben.

Obwohl die Datenbasis für eine statistisch abgesicherte Beurteilung von Wechselwirkungen zwischen Sorten und Saatgutherkünften im Hinblick auf die Ertragsbildung zu gering war, da nur von sechs Sorten in allen Jahren Öko-Z-Saatgut verfügbar war, zeigte die Verteilung der Wertepaare in Abbildung 7, ihr Abstand zur Regressionsgeraden, sowie ihr Absinken gegenüber der Isoertragslinie einen unterschiedlich stark ausgeprägten Minderertrag bei Verwendung ökologisch erzeugten Saatgutes. Ob bei Verwendung konventionell erzeugten Saatgutes in Sortenversuchen zufrieden stellend beurteilt werden kann, welches Ertragspotential von einer Sorte bei Verwendung von Öko-Z-Saatgut zu erwarten ist, muss daher bezweifelt werden. Die Einzelergebnisse in Abbildung 1 weisen darauf ebenfalls deutlich hin.

Besonders gute Einzelergebnisse, wie für Tocada und Beatrix sollten demgegenüber noch nicht allein zum Anlass genommen werden, nun diese Sorten allerorten zu vermehren, denn in der vorliegenden Untersuchung konnte nur an einem Standort über drei Jahre und erst im dritten Jahr an einem weiteren Standort getestet werden. Zudem stammten alle Proben der Sorte Tocada aus verschiedenen Saatgutpartien eines Jahres vom gleichen Betrieb und Beatrix aus zwei Jahren ebenfalls von nur einem Vermehrungsbetrieb. Demgegenüber erwies sich die Sorte Marthe als für ökologischen Anbau bzw. eine Vermehrung an den geprüften Standorten völlig ungeeignet. Die vorliegende Untersuchung kann Sortenversuche in verschiedenen Regionen nicht ersetzen. Die hohe Korrelation der Ergebnisse beim Vergleich der beiden Standorte Dottenfelderhof und Köhlingen im Jahr 2008 zeigte andererseits, dass die Effekte der Saatgutherkunft auch an sehr gegensätzlichen Standorten von vergleichbarer Bedeutung sind.

Leider stehen Sorten, die bei Verwendung ökologischen Saatgutes deutlich besser abschneiden, nur selten über viele Jahre zur Verfügung, weil sie in der konventionellen Landwirtschaft offensichtlich nicht genügend gefragt sind und dem Markt nicht mehr zur Verfügung gestellt werden. Ihre besondere Eignung für den ökologischen Landbau kann auch nicht frühzeitig genug erkannt werden, wenn Sortenversuche nur mit konventionellem Saatgut vorgenommen werden. Sorten, die aus ökologischem Saatgut schlechter abschneiden, werden aufgrund der nicht befriedigenden Praxisergebnisse im ökologischen Landbau nicht mehr nachgefragt und verschwinden dann auch in der ökologischen Saatguterzeugung wieder. Auch dies wäre vermeidbar, wenn von Anfang an mit ökologisch erzeugtem Saatgut geprüft würde. Nur Sorten, die gezielt für den ökologischen Landbau unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus entwickelt wurden, können hier langfristig die gewünschten Vorteile für die Praxis bringen.

Ergebnisse aus ökologischen Sortenversuchen mit konventionellem Saatgut sind den Ergebnissen zufolge nur eingeschränkt praxisrelevant. Andererseits könnte mit Sorten, die auch unter ökologischen Anbaubedingungen ein großes, gesundes und proteinreiches Korn hervorbringen können, in der Praxis ein höheres Ertragspotential realisiert werden. Dazu bedarf es einerseits einer Sortenentwicklung und Sortenprüfung unter den Widrigkeiten des ökologischen Alltags unter Verwendung ökologisch erzeugten Saatgutes. Andererseits sind

weiterführende Untersuchungen zur Optimierung der Standort- und Anbaubedingungen für eine hochwertige ökologische Getreidesaatguterzeugung anzustreben, denn erfahrungsgemäß ist es zwar unter Verzicht auf hohen Proteingehalt möglich, ein großes Korn zu erhalten oder mehr Protein im Korn bei Kleinkörnigkeit, aber beides zusammen wiederum nur mit dünneren Beständen unter Ertragsverzicht, der in der Saatgutbezahlung bisher nicht honoriert wird. Die Anforderungen sind in jedem Falle komplex und erfordern eine langfristige Betriebsentwicklungsstrategie bei saatguterzeugenden Betrieben.

Schlussfolgerungen

Die Saatgutherkunft hat einen erheblichen Einfluss auf das Ergebnis von Sortenversuchen. Mit konventionell erzeugtem Versuchssaatgut ist eine Fehleinschätzung des Ertragspotentials zu erwarten, wenn unter Praxisbedingungen ökologisches Saatgut verwendet wird. Unterdurchschnittlich kleinkörnige und proteinarmer Öko-Saatgutpartien mit hohem Pilzbesatz am Saatgut führen zu einer zusätzlichen Unterschätzung des Ertragspotentials einer Sorte. In der ökologischen Saatgutproduktion sind mit den dafür geeigneten Sorten gesunde und großkörnige Partien mit hohem Proteingehalt anzustreben, um beste Voraussetzungen für die Ertragsbildung auf ökologischen Betrieben im Folgejahr zu schaffen. Je mehr von diesen Parametern in optimaler Weise bei der Saatguterzeugung erreicht werden können, desto besser ist die Ausgangssituation für die Etablierung eines ertragsfähigen Bestandes. Nur mit Versuchssaatgut aus praxisrelevanten ökologischen Erzeugungsbedingungen sind in Sortenversuchen ökoanbaurelevante Ergebnisse zu erwarten. Sorten mit besonderer Eignung können nur auf diese Weise gefunden werden. Bei der Veröffentlichung von Sortenversuchen sollte die Herkunft des Saatgutes (ökologisch oder konventionell erzeugt) unbedingt ausgewiesen werden, wenn auf konventionell erzeugtes Saatgut nicht verzichtet werden kann, oder konventionelles Saatgut muss mit einem Ertragsmalus von 5% versehen werden. Für die Feststellung des Landeskulturellen Wertes in der Öko-Wertprüfung des Bundessortenamtes sollte die Verwendung von Saatgut, das nach EU-Bio-Verordnung erzeugt wurde, zwingend vorgeschrieben werden.

Danksagung

Ich bedanke mich bei der Software-AG-Stiftung für die finanzielle Förderung, bei den Saatguterzeugern und Züchtern für die Probenübermittlung und bei Dr. Hartmut Spiess und Mitarbeitern für die Betreuung der Versuche auf dem Dottenfelderhof.

Anhang Übersichtstabelle: Parameter von Öko-Z-Saatgutherkünften und deren Erträge in dt/ha im Vergleich zum Züchtersaatgut der gleichen Sorte über drei Versuchsjahre

2006					2007					2008						
Anerkennungsnummer	TKG	N x 6,25	dt/ha Kova		Anerkennungsnummer	TKG	N x 6,25	Pilz-befall	% Netz fleckn	dt/ha Köhl.	Anerkennungsnummer	TKG	N x 6,25	Pilz-befall	dt/ha Köhl.	dt/ha Dott.
Barke Züchter	49,0	9,8	24,5		Barke Züchter	51,0	10,6	0,0	0,2	25,3	Barke Züchter	48,0	10,6	2,1	31,7	24,4
D/H6365/152	48,9	10,8	25,8		D/BN1996/046	44,4	11,8	7,5	14,0	24,7	D/H6367/088	43,7	11,8	6,8	31,4	23,8
D/KI5534/148	49,5	8,5	23,9		D/HAL8606/035	48,7	9,8	0,5	0,0	24,0	D/BN1997/037	51,5	11,5	19,3	32,5	22,5
D/HRO3405/5286	43,6	10,5	23,5		D/HRO3406/5413	43,3	11,0	2,0	20,8	23,0	D/KI 7534188A	43,9	9,4	7,3	29,4	22,6
D/HRO3404/3399	45,5	7,8	22,3		D/H6366/089	43,2	9,8	4,0	20,9	22,9						
D/H6365/099	44,0	8,5	21,9		D/H6366/090	44,2	10,0	1,0	22,4	22,6	Marthe Züchter	50,0	12,7	11,5	33,0	22,1
D/BN1995/056	49,4	9	21,9		D/HRO2506/11026	40,5	12,7	10,0	10,9	22,5	D/FS0137491/1x	51,0	10,9	4,6	31,8	20,3
D/H6365/097	47,3	8,6	21,3		D/KI6537042A	46,2	10,2	4,5	2,1	21,8	D/FS0137493/1	47,0	10,3	9,2	28,7	19,6
D/HRO2214/11144	47,2	8,9	19,2								D/FS5737091/1	46,0	10,8	14,2	27,8	15,0
Djamila Züchter	44,2	11	28,0		Djamila Züchter	48,0	10,9	6,0	0,2	27,9	Djamila Züchter	48,0	12,0	0,0	33,5	25,6
D/FS5735066/1	46,0	8,8	26,9		D/HRO3406/5417	48,1	10,2	2,5	0,0	29,5	D/BN1997/032	41,8	11,0	8,4	33,9	24,6
D/FS0135532/1	41,0	9,9	25,1		D/H6366/083	40,7	10,7	7,5	0,0	27,7	D/H6367/081	43,0	9,9	2,4	27,4	19,0
D/H6365/091	42,0	8,4	24,4		D/BN1996/047	43,1	9,4	2,5	0,0	27,3						
					D/H6366/084	42,2	10,8	6,5	0,0	26,3						
Orthegea Züchter	51,2	8,9	26,2		Orthegea Züchter	42,6	12,7	0,0	0,0	29,2	Orthegea Züchter	51,4	11,3	0,0	34,7	26,3
D/BN1995/057	46,8	10,4	23,7		D/BN1536/042	46,9	9,6	1,0	0,2	28,4	D/FS0137806/1	45,0	10,2	1,3	32,5	24,5
					D/FS0136804/1	43,0	9,9	3,0	13,1	28,2	D/BN1997/036	43,3	10,5	23,6	32,0	24,1
					D/BN1996/052	42,9	9,3	1,5	16,5	25,8						
Eunova Züchter	51,0	10,7	25,0		Eunova Züchter	52,4	10,5	10,5	0,0	28,0	Eunova Züchter	51,3	13,7	0,0	33,6	26,0
D/HRO3404/3388	52,9	8,4	25,8		D/KA603783	50,8	10,8	3,5	0,0	29,3	D/BN1537/042	47,3	11,7	13,9	33,5	24,5
D/FS5735070/1	52,0	10,8	25,3		D/FS5736080/1	50,0	11,1	6,5	0,2	27,4	D/FS5737064/1	45,0	11,6	20,7	31,4	23,2
D/HRO3404/3394	52,4	8,5	24,6		D/H6366/087	44,5	10,8	1,5	0,0	26,9	D/H6367/083	50,8	12,5	6,9	32,2	22,5
D/HRO2504/11011	52,2	8,3	24,6		D/H6366/085	50,9	10,7	1,5	0,2	26,7	D/HRO3407/5592	47,2	12,1	5,8	32,3	22,3
D/H6365/093	48,1	10,4	23,5		D/BN1996/048	50,7	10,0	7,0	1,8	26,5	D/KA711204	39,0	13,6	13,4	32,7	21,7
					D/HRO2506/11027	46,6	9,7	6,0	0,2	26,4	D/FS0137438/1	46,0	12,4	2,0	34,1	20,0
					D/FS0136522/1	45,0	9,0	2,5	0,3	26,3	D/H6367/085	50,0	10,7	5,0	31,6	22,0
Thuringia Zücht	45,7	9,8	24,4		D/HRO3406/5412	40,0	8,8	0,0	0,5	26,1	D/H6367/084	43,9	12,0	5,6	32,6	20,7
D/HRO3403/2325	54,4	8,9	24,7		D/HRO2216/11856	50,1	11,6	2,5	0,5	25,2	D/HRO2507/11030x	49,4	12,4	19,6	31,3	20,9
D/H6365/096	44,9	8,2	24,3								D/H6367/090	49,8	13,0	7,2	30,0	18,9
D/KS50539501	43,0	11,1	22,5								Steffi Züchter	51,0	11,1	0,0	27,5	20,3
Steffi Züchter	46,0	10,2	23,7		Steffi Züchter	49,0	10,9	17,0	0,0	22,2	Steffi Züchter	51,0	11,1	0,0	27,5	20,3
D/KA5931328	47,0	11,6	26,3		D/FS5736068/1	47,0	11,3	12,5	2,2	23,3	D/FS0137285/1	47,0	9,6	5,8	29,7	22,9
D/FS0135316/1	45,0	9,9	24,5		D/FS0136341/1	47,0	11,9	22,0	1,1	21,1	D/FS5737073/1	46,0	10,8	6,1	27,2	20,1
D/FS5735073/1	48,0	9,7	22,6		D/FS5736068/2	46,0	11,9	23,0	3,0	20,5						
Ria Züchtersaat	61,0	10	23,5		Ria Züchtersaat	49,3	11,6	0,0	0,2	26,1	Ria Züchtersaat	44,0	10,7	13,2	23,6	19,3
D/FS0135504/1	48,0	10,9	23,9		D/FS0136508/1	48,0	10,4	11,5	0,2	24,6	D/FS0137426/1	41,4	12,0	15,3	29,2	24,5
D/FS5735056/1	47,0	12,8	23,5		D/FS0136507/2	46,0	10,2	16,0	0,3	23,4	D/KA705233	49,1	11,7	6,6	28,8	24,1
D/FS0135503/1	43,0	9,5	21,3		D/KA605232	45,8	11,3	1,0	1,3	23,0	D/FS0137425/1	50,0	10,2	4,8	28,9	23,2
D/KA505234	46,7	10,6	19,7		D/FS5736066/1	40,0	10,9	22,5	0,0	22,9	D/FS5737063/1	46,0	11,9	17,6	29,3	22,8
					D/FS0136510/1	44,5	8,8	19,5	1,0	21,8	D/KA7931326	48,4	11,2	6,7	28,2	23,4
Auriga Züchter	54,0	9,1	23,4		D/KA6931340	47,9	10,8	16,0	0,4	21,7	D/FS0137427/1	44,8	10,5	8,3	26,9	21,4
D/KI5534/149	45,9	8,1	22,0								D/FS0137424/1	44,0	9,9	9,6	23,3	19,3
Ursa Züchter	44,5	9,8	24,8		Ursa Züchter	45,0	10,8	2,0	0,0	28,6	Power Züchter	47,0	11,2	4,7	34,3	24,8
D/FS0135524/1	47,0	10,8	26,7		D/FS0136305/1	43,0	9,7	16,5	0,0	25,6	D/FS0137449/1	51,0	11,8	9,4	35,6	23,9
D/FS5735062/1	48,0	8,3	24,3		D/FS5736053/1	43,0	8,7	10,5	0,4	25,3	D/FS0137445/1	45,0	10,1	15,7	31,8	20,4
Danuta Züchter	50,0	10,4	25,6		Danuta Züchter	53,0	11,6	0,5	0,0	27,2	Madeleine Züch	49,0	10,6	0,0	34,0	28,6
D/FS0135519/2	51,0	10	23,3		D/FS0136303/1	52,0	10,6	3,5	0,9	22,9	D/FS0137385	43,1	10,1	11,0	30,1	24,3
Baccara Züchter	49,0	9,3	23,5		Beatrix Züchter	52,0	8,7	4,5	0,2	30,5	Beatrix Züchter	52,0	9,1	0,0	33,9	30,4
D/HRO2215/2592	49,3	10,5	23,8		D/BN1536/041	51,0	10,3	8,5	0,0	31,7	D/BN1537/041	44,2	10,6	20,7	32,9	27,0
					Westminster Zü	45,0	10,4	1,0	0,0	27,0	Margret Züchter	46,0	13,5	7,5	34,7	27,6
					D/FS0136320/1	42,0	8,9	10,0	0,2	24,6	D/FS5737066/1	45,0	10,1	2,4	35,0	22,2
											Tocada Züchter	46,0	11,2	2,8	33,9	27,3
											D/HRO3407/5554	45,1	11,0	2,8	34,5	28,4
											D/HRO3407/5543	47,5	11,3	1,4	34,8	27,9
											D/HRO3407/5547	46,3	11,2	0,4	35,2	26,7
											D/HRO3407/5548	46,2	10,9	2,4	33,6	26,0

Die Zeile mit der Sortenbezeichnung gibt die Werte des konventionellen Züchtersaatgutes wieder. Auf den Sortennamen folgen die Öko-Z-Saatgut-Herkünfte der gleichen Sorte mit ihrer Saatgutenerkennungsnummer. TKG in g, Rohproteingehalt in Nx6,25, Pilzbefall am Korn nach Keimung auf Agar-Agar in % Körner mit Befall, Netzfleckenbefall nach Feldaufgang in % befallener Pflanzen, Ertrag in dt/ha. LSD 5% für Ertrag nach AS-REML(NNA) in 2006 1,1, nach NNA in 2007 1,0, in 2008 für Köhlingen 1,5 und Dottenfelderhof 0,8 und nach PLABSTAT in 2006 4,4, in 2007 4,1, in 2008 für Köhlingen 5,5 und Dottenfelderhof 2,6.

Anlage: Daten zum Versuchsjahr 2006

Sorte	Anerkennungsnummer	TKG 05 in g (Saat)	TKG 05 REL	% Keimfähigkeit 05	Stirring Number 05	Stirring Number 05 REL	N*6,25 iTr. 05 Saat	N*6,25 iTr. 05 REL	Keim-dichte	Keim-dichte REL	dt/ha (ASREML)	Ertrag relativ zum Züchtersaatgut
Djamila	Züchtersaatgut	44,2	100	94	74	100	12,0	100	1248	100	28,0	100,0
Djamila	D/FS5735066/1	46,0	104	94	40	54	9,7	81	1477	118	26,9	96,3
Djamila	D/FS0135532/1	41,0	93	93	102	138	10,9	91	1296	104	25,1	89,6
Djamila	D/H6365/091	42,0	95	99	16	22	9,5	79	1237	99	24,4	87,3
Orthega	Züchtersaatgut	51,2	100	97	182	100	9,7	100	1421	100	26,2	100,0
Orthega	D/BN1995/057	46,8	91	95	201	110	11,3	117	1427	100	23,7	90,6
Danuta	Züchtersaatgut	50,0	100	96	161	100	11,5	100	1472	100	25,6	100,0
Danuta	D/FS0135519/2	51,0	102	96	119	74	11,3	98	1360	92	23,3	90,8
Eunova	Züchtersaatgut	51,0	100	97	180	100	11,8	100	1432	100	25,0	100,0
Eunova	D/HRO3404/3388	52,9	104	94	163	91	9,3	79	1360	95	25,8	103,5
Eunova	D/FS5735070/1	52,0	102	95	72	40	11,9	101	1221	85	25,3	101,4
Eunova	D/HRO3404/3394	52,4	103	95	162	90	9,4	80	1288	90	24,6	98,7
Eunova	D/HRO2504/11011	52,2	102	97	172	96	9,2	78	1341	94	24,6	98,4
Eunova	D/H6365/093	48,1	94	97	143	79	11,7	99	1424	99	23,5	94,2
Ursa	Züchtersaatgut	44,5	100	98	176	100	10,8	100	1509	100	24,8	100,0
Ursa	D/FS0135524/1	47,0	106	94	96	55	12,2	113	1197	79	26,7	107,5
Ursa	D/FS5735062/1	48,0	108	95	64	36	9,2	85	1501	99	24,3	97,8
Barke	Züchtersaatgut	49,0	100	95	125	100	10,9	100	1224	100	24,5	100,0
Barke	D/H6365/152	48,9	100	94	62	50	12,0	111	1472	120	25,8	105,1
Barke	D/KI5534/148	49,5	101	97	143	114	9,7	89	1456	119	23,9	97,5
Barke	D/HRO3405/5286	43,6	89	98	63	50	11,7	108	1091	89	23,5	95,6
Barke	D/HRO3404/3399	45,5	93	97	151	121	8,7	80	1408	115	22,3	91,1
Barke	D/H6365/099	44,0	90	99	147	118	9,7	89	1005	82	21,9	89,2
Barke	D/BN1995/056	49,4	101	97	106	85	10,1	93	1461	119	21,9	89,2
Barke	D/H6365/097	47,3	97	98	134	107	9,7	89	1376	112	21,3	86,7
Barke	D/HRO2214/11144	47,2	96	95	150	120	9,9	91	845	69	19,2	78,3
Thuringia	Züchtersaatgut	45,7	100	98	166	100	10,7	100	1347	100	24,4	100,0
Thuringia	D/HRO3403/2325	54,4	119	98	151	91	9,8	91	1371	102	24,7	101,4
Thuringia	D/H6365/096	44,9	98	97	7	4	9,1	85	1301	97	24,3	99,9
Thuringia	D/KS50539501	43,0	94	98	69	42	12,3	114	1256	93	22,5	92,2
Steffi	Züchtersaatgut	46,0	100	98	159	100	11,3	100	1576	100	23,7	100,0
Steffi	D/KA5931328	47,0	102	96	167	105	12,8	113	1432	91	26,3	111,1
Steffi	D/FS0135316/1	45,0	98	94	144	91	11,2	99	1384	88	24,5	103,5
Steffi	D/FS5735073/1	48,0	104	94	174	109	10,9	96	1395	88	22,6	95,4
Baccara	Züchtersaatgut	49,0	100	95	171	100	10,3	100	1389	100	23,5	100,0
Baccara	D/HRO2215/2592	49,3	101	98	208	122	11,6	112	1131	81	23,8	101,2
Ria	Züchtersaatgut	61,0	100	98	148	100	11,0	100	1341	100	23,5	100,0
Ria	D/FS0135504/1	48,0	79	94	142	96	12,2	110	1328	99	23,9	101,7
Ria	D/FS5735056/1	47,0	77	93	158	107	14,0	126	1532	114	23,5	100,2
Ria	D/FS0135503/1	43,0	70	93	150	101	10,5	95	1309	98	21,3	90,8
Ria	D/KA505234	46,7	77	94	146	99	11,6	105	1304	97	19,7	83,9
Auriga	Züchtersaatgut	54,0	100	96	163	100	10,2	100	1451	100	23,4	100,0
Auriga	D/KI5534/149	45,9	85	98	138	85	9,2	90	1288	89	22,0	93,7

Anlage: Daten zum Versuchsjahr 2007

Sorte	Anerkennungsnummer	TKG 06 in g (Saat)	TKG 06 Relativ	% Keim- fähig- keit 06	N*6,25 iTr. 06 Saat	N*6,25 iTr. 06 REL	% Pilz- befall Saat	Pilz- befall REL	Keim- linge über 3m	Keim- linge REL	% Netz- flecken- befall Keim	dt/ha (NNAg ew)	Ertrag relativ zum Züchter- saatgut
Beatrix	Züchtersaatgut	52,0	100	97	8,7	100	4,5	100	191	100	0,2	30,5	100,1
Beatrix	D/BN1536/041	51,0	98	97	10,3	118	8,5	104	187	98	0,0	31,7	103,9
Orthegea	Züchtersaatgut	42,6	100	96	12,7	100	0,0	100	177	100	0,0	29,2	100,0
Orthegea	D/BN1536/042	46,9	110	99	9,6	76	1,0	101	175	99	0,2	28,4	97,3
Orthegea	D/FS0136804/1	43,0	101	98	9,9	78	3,0	103	188	106	13,1	28,2	96,6
Orthegea	D/BN1996/052	42,9	101	97	9,3	73	1,5	102	168	95	16,5	25,8	88,6
Ursa	Züchtersaatgut	45,0	100	98	10,8	100	2,0	100	189	100	0,0	28,6	100,0
Ursa	D/FS0136305/1	43,0	96	86	9,7	90	16,5	115	161	85	0,0	25,6	89,8
Ursa	D/FS5736053/1	43,0	96	98	8,7	81	10,5	109	183	97	0,4	25,3	88,4
Djamila	Züchtersaatgut	48,0	100	98	10,9	100	6,0	106	183	100	0,2	27,9	100,0
Djamila	D/HRO3406/5417	48,1	100	98	10,2	94	2,5	102	188	103	0,0	29,5	105,5
Djamila	D/H6366/083	40,7	85	97	10,7	98	7,5	107	203	111	0,0	27,7	99,2
Djamila	D/BN1996/047	43,1	90	98	9,4	86	2,5	102	179	97	0,0	27,3	97,8
Djamila	D/H6366/084	42,2	88	97	10,8	99	6,5	106	181	99	0,0	26,3	94,2
Eunova	Züchtersaatgut	52,4	100	98	10,5	100	10,5	100	192	100	0,0	28,0	100,0
Eunova	D/KA603783	50,8	97	99	10,8	103	3,5	93	210	109	0,0	29,3	104,9
Eunova	D/FS5736080/1	50,0	95	97	11,1	106	6,5	96	194	101	0,2	27,4	97,9
Eunova	D/H6366/087	44,5	85	98	10,8	103	1,5	91	197	102	0,0	26,9	96,4
Eunova	D/H6366/085	50,9	97	96	10,7	102	1,5	91	186	96	0,2	26,7	95,7
Eunova	D/BN1996/048	50,7	97	96	10,0	95	7,0	97	190	98	1,8	26,5	94,8
Eunova	D/HRO2506/11027	46,6	89	94	9,7	92	6,0	96	193	100	0,2	26,4	94,4
Eunova	D/FS0136522/1	45,0	86	97	9,0	86	2,5	92	183	95	0,3	26,3	93,9
Eunova	D/HRO3406/5412	40,0	76	95	8,8	84	0,0	90	181	94	0,5	26,1	93,3
Eunova	D/HRO2216/11856	50,1	96	96	11,6	110	2,5	92	192	100	0,5	25,2	90,3
Danuta	Züchtersaatgut	53,0	100	94	11,6	100	0,5	100	195	100	0,0	27,2	100,0
Danuta	D/FS0136303/1	52,0	98	90	10,6	91	3,5	103	182	94	0,9	22,9	84,4
Westminste	Züchtersaatgut	45,0	100	97	10,4	100	1,0	100	176	100	0,0	27,0	100,0
Westminste	D/FS0136320/1	42,0	93	97	8,9	86	10,0	109	185	105	0,2	24,6	91,3
Ria	Züchtersaatgut	49,3	100	96	11,6	100	0,0	100	184	100	0,2	26,1	100,0
Ria	D/FS0136508/1	48,0	97	86	10,4	90	11,5	112	216	117	0,2	24,6	94,1
Ria	D/FS0136507/2	46,0	93	95	10,2	88	16,0	116	209	114	0,3	23,4	89,4
Ria	D/KA605232	45,8	93	98	11,3	97	1,0	101	189	103	1,3	23,0	88,2
Ria	D/FS5736066/1	40,0	81	98	10,9	94	22,5	123	174	95	0,0	22,9	87,7
Ria	D/FS0136510/1	44,5	90	96	8,8	76	19,5	120	170	93	1,0	21,8	83,6
Ria	D/KA6931340	47,9	97	99	10,8	93	16,0	116	181	98	0,4	21,7	82,9
Barke	Züchtersaatgut	51,0	100	96	10,6	100	0,0	100	197	100	0,2	25,3	100,0
Barke	D/BN1996/046	44,4	87	95	11,8	111	7,5	108	173	88	14,0	24,7	97,9
Barke	D/HAL8606/035	48,7	95	97	9,8	92	0,5	101	198	101	0,0	24,0	94,9
Barke	D/HRO3406/5413	43,3	85	98	11,0	104	2,0	102	162	82	20,8	23,0	90,9
Barke	D/H6366/089	43,2	85	99	9,8	92	4,0	104	179	91	20,9	22,9	90,6
Barke	D/H6366/090	44,2	87	99	10,0	94	1,0	101	177	90	22,4	22,6	89,3
Barke	D/HRO2506/11026	40,5	79	95	12,7	120	10,0	110	198	101	10,9	22,5	89,0
Barke	D/KI6537042A	46,2	91	98	10,2	96	4,5	105	188	95	2,1	21,8	86,4
Steffi	Züchtersaatgut	49,0	100	93	10,9	100	17,0	100	172	100	0,0	22,2	100,0
Steffi	D/FS5736068/1	47,0	96	96	11,3	104	12,5	96	194	113	2,2	23,3	104,7
Steffi	D/FS0136341/1	47,0	96	94	11,9	109	22,0	105	180	105	1,1	21,1	95,0
Steffi	D/FS5736068/2	46,0	94	89	11,9	109	23,0	106	189	110	3,0	20,5	92,2

Anlage: Daten zum Versuchsjahr 2008

Sorte	Anerkennungsnummer	TKG 07 in g (Saat)	TKG 07 REL	% Keimfähigkeit 07	N°6,25 i.Tr. 07 Saat	N°6,25 i.Tr. 07 REL	%Pilzbefall	Pilzbefall REL	Keimlinge über 3m Darzau	Keimlinge Darzau REL	Keimlinge /m² Dott.	Keimlinge Dott. REL	dt/ha (NNA gew) Darzau	Ertrag relativ zum Züchtersaatgut Darzau	dt/ha (NNA gew) Dott.	Ertrag relativ zum Züchtersaatgut Dott.	Mittel aus Ertrag relativ zum Züchtersaatgut
Barke	Züchtersaatgut	48,0	100	94	10,6	100	2,1	100,0	144	100	378	100	31,7	100	24,4	100	100
Barke	D/H6367/088	43,7	91	95	11,8	111	6,8	104,7	152	105	351	93	31,4	99	23,8	97	98
Barke	D/BN1997/037	51,5	107	95	11,5	108	19,3	117,2	156	108	345	91	32,5	103	22,5	92	97
Barke	D/KI 7534188A	43,9	91	96	9,4	89	7,3	105,2	176	122	314	83	29,4	93	22,6	93	93
Beatrix	Züchtersaatgut	52,0	100	98	9,1	100	0,0	100,0	138	100	383	100	33,9	100	30,4	100	100
Beatrix	D/BN1537/041	44,2	85	92	10,6	116	20,7	120,7	149	107	341	89	32,9	97	27,0	89	93
Djamila	Züchtersaatgut	48,0	100	98	12,0	100	0,0	100,0	157	100	354	100	33,5	100	25,6	100	100
Djamila	D/BN1997/032	41,8	87	98	11,0	92	8,4	108,4	154	99	359	101	33,9	101	24,6	96	99
Djamila	D/H6367/081	43,0	90	96	9,9	83	2,4	102,4	135	86	345	98	27,4	82	19,0	74	78
Eunova	Züchtersaatgut	51,3	100	94	13,7	100	0,0	100,0	147	100	384	100	33,6	100	26,0	100	100
Eunova	D/BN1537/042	47,3	92	93	11,7	85	13,9	113,9	154	105	331	86	33,5	100	24,5	94	97
Eunova	D/FS5737064/1	45,0	88	96	11,6	85	20,7	120,7	145	98	353	92	31,4	93	23,2	89	91
Eunova	D/H6367/083	50,8	99	92	12,5	91	6,9	106,9	166	113	332	86	32,2	96	22,5	87	91
Eunova	D/HRO3407/5592	47,2	92	93	12,1	88	5,8	105,8	147	100	366	95	32,3	96	22,3	86	91
Eunova	D/KA711204	39,0	76	92	13,6	99	13,4	113,4	148	101	378	99	32,7	97	21,7	84	91
Eunova	D/H6367/085	50,0	97	97	10,7	78	5,0	105,0	172	117	360	94	31,6	94	22,0	85	89
Eunova	D/FS0137438/1	46,0	90	95	12,4	91	2,0	102,0	184	125	366	95	34,1	102	20,0	77	89
Eunova	D/H6367/084	43,9	86	96	12,0	88	5,6	105,6	167	114	338	88	32,6	97	20,7	80	88
Eunova	D/HRO2507/11090	49,4	96	84	12,4	91	19,6	119,6	165	112	366	95	31,3	93	20,9	80	87
Eunova	D/H6367/090	49,8	97	92	13,0	95	7,2	107,2	139	95	340	89	30,0	89	18,9	73	81
Madeleine	Züchtersaatgut	49,0	100	97	10,6	100	0,0	100,0	177	100	353	100	34,0	100	28,6	100	100
Madeleine	D/FS0137385	43,1	88	98	10,1	95	11,0	111,0	155	88	352	100	30,1	88	24,3	85	87
Margret	Züchtersaatgut	46,0	100	95	13,5	100	7,5	100,0	175	100	328	100	34,7	100	27,6	100	100
Margret	D/FS5737066/1	45,0	98	96	10,1	75	2,4	94,9	184	106	339	103	35,0	101	22,2	81	91
Marthe	Züchtersaatgut	50,0	100	97	12,7	100	11,5	100,0	154	100	343	100	33,0	100	22,1	100	100
Marthe	D/FS0437494/4	51,0	102	89	10,9	86	4,6	93,1	156	101	301	88	31,8	96	20,3	92	94
Marthe	D/FS0137493/1	47,0	94	94	10,3	81	9,2	97,7	154	100	349	102	28,7	87	19,6	89	88
Marthe	D/FS5737091/1	46,0	92	93	10,8	85	14,2	102,7	145	94	316	92	27,8	84	15,0	68	76
Orthegea	Züchtersaatgut	51,4	100	96	11,3	100	0,0	100,0	172	100	345	100	34,7	100	26,3	100	100
Orthegea	D/FS0137806/1	45,0	88	96	10,2	90	1,3	101,3	159	92	349	101	32,5	94	24,5	93	93
Orthegea	D/BN1997/036	43,3	84	95	10,5	93	23,6	123,6	130	75	322	93	32,0	92	24,1	92	92
Power	Züchtersaatgut	47,0	100	93	11,2	100	4,7	100,0	168	100	348	100	34,3	100	24,8	100	100
Power	D/FS0137449/1	51,0	109	92	11,8	105	9,4	104,7	163	97	304	87	35,6	104	23,9	96	100
Power	D/FS0137445/1	45,0	96	96	10,1	90	15,7	111,0	170	101	358	103	31,8	93	20,4	82	88
Ria	Züchtersaatgut	44,0	100	92	10,7	100	13,2	100,0	128	100	354	100	23,6	100	19,3	100	100
Ria	D/FS0137426/1	41,4	94	97	12,0	112	15,3	102,1	151	118	331	93	29,2	124	24,5	127	125
Ria	D/KA705233	49,1	112	98	11,7	109	6,6	93,4	166	130	343	97	28,8	122	24,1	125	124
Ria	D/FS0137425/1	50,0	114	95	10,2	95	4,8	91,6	165	129	338	95	28,9	123	23,2	120	121
Ria	D/FS5737063/1	46,0	105	95	11,9	111	17,6	104,4	157	123	359	101	29,3	124	22,8	118	121
Ria	D/KA7931326	48,4	110	96	11,2	105	6,7	93,5	121	95	360	102	28,2	120	23,4	121	120
Ria	D/FS0137427/1	44,8	102	92	10,5	98	8,3	95,1	151	119	348	98	26,9	114	21,4	111	112
Ria	D/FS0137424/1	44,0	100	92	9,9	93	9,6	96,4	139	109	313	89	23,3	99	19,3	100	99
Steffi	Züchtersaatgut	51,0	100	93	11,1	100	0,0	100,0	80	100	215	100	27,5	100	20,3	100	100
Steffi	D/FS0137285/1	47,0	92	93	9,6	86	5,8	105,8	155	193	357	166	29,7	108	22,9	113	110
Steffi	D/FS5737073/1	46,0	90	93	10,8	97	6,1	106,1	139	173	359	167	27,2	99	20,1	99	99
Tocada	Züchtersaatgut	46,0	100	97	11,2	100	2,8	100,0	171	100	309	100	33,9	100	27,3	100	100
Tocada	D/HRO3407/5554	45,1	98	97	11,0	98	2,8	100,0	143	84	348	113	34,5	102	28,4	104	103
Tocada	D/HRO3407/5543	47,5	103	98	11,3	101	1,4	98,6	168	98	304	98	34,8	103	27,9	102	102
Tocada	D/HRO3407/5547	46,3	101	97	11,2	100	0,4	97,6	150	88	362	117	35,2	104	26,7	98	101
Tocada	D/HRO3407/5548	46,2	100	98	10,9	97	2,4	99,6	161	94	349	113	33,6	99	26,0	95	97