

# Versuchsergebnisse aus Bayern

Jahr 2010

## Ökologischer Landbau Sortenversuche zu Winterroggen



Ergebnisse aus Versuchen in Zusammenarbeit mit dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

**Herausgeber:** Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft  
Institut für Agrarökologie, Ökologischer Landbau und Bodenschutz  
Lange Point 12, 85354 Freising

©

Autoren: Dr. P. Urbatzka, A. Rehm, R. Graf, M. Schmidt  
Kontakt: Tel: 08161/71-4475, Fax: 08161/71-4006  
E-Mail: [Peer.Urbatzka@LfL.bayern.de](mailto:Peer.Urbatzka@LfL.bayern.de)  
<http://www.LfL.bayern.de/>

## Inhaltsverzeichnis

Aufgabenverteilung.....	3
Allgemeine Hinweise.....	4
Sortenberatung .....	5
Sortenbeschreibung.....	6
Sortenbeschreibung, in zurückliegenden Jahren geprüfte Sorten .....	7
Erläuterungen zu den Qualitätsuntersuchungen bei Roggen.....	8
Kommentar .....	10
Versuchs- und Standortbeschreibungen .....	11
Angaben zu den geprüften Sorten.....	12
Absoluter und relativer Kornenertrag (86 % TS), Sorten, 2010.....	13
Absoluter und relativer Marktwarenertrag (86 % TS), Sorten, 2010 .....	13
Absoluter und relativer Kornenertrag (86 % TS) über Orte, ein- und mehrjährig, adjustiert .....	14
Absoluter und relativer Marktwarenertrag (Sortierung >2,0 mm) (86 % TS) über Orte, ein- und mehrjährig, adjustiert.....	15
Mehrjähriger Marktwarenertrag relativ sowie Fallzahlen und Amylogrammeinheiten (Diagramm).....	16
Pflanzenbauliche Merkmale 2010.....	17
Pflanzenbauliche Merkmale –Fortsetzung .....	18
Backqualität und kornphysikalische Eigenschaften 2010.....	19
Pflanzenbauliche Merkmale und Auftreten von Krankheiten, Mittel über Orte, drei- bzw. einjährig .....	20
Ergebnisse der kornphysikalischen Untersuchungen, Mittel über Orte, ein- bzw. dreijährig .....	21
Ergebnisse der Backuntersuchungen, Mittel über Orte, ein- bzw. dreijährig .....	21

## Aufgabenverteilung

Aufgabe	Versuchsort	Organisation	Organisationseinheit	Leiter Institut/ Sachgebiet/ Arbeitsgruppe	Vertreter/ Bearbeiter
Gesamtleitung		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Agrarökologie, Ökologischer Landbau und Bodenschutz	Rudolf Rippel, Direktor an der LfL	Stellvertreter: Dr. M. Wendland, LD
Versuchsauswertung		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Abteilung Versuchsbetriebe, Versuchswesen und Biometrie	R. Graf, RD	M. Schmidt, VA
Partnerbetrieb	Hohenkammer	Naturland Marktgesellschaft mbH.	Schlossgut Hohenkammer Eichethof 4, 85411 Hohenkammer	Helmut Steber, Betriebsleiter	
Versuchsdurchführung	Hohenkammer	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Pflanzenbausysteme bei Zuckerrüben, Öl- u. Eiweißpflanzen, Zwischenfruchtanbau, Fruchtfolgen	A. Aigner, LD	G. Salzeder, Lt.-Ang.
Partnerbetrieb	Viehhausen	TU München	Versuchsstation Viehhausen	Dr. H. Ammon, Geschäftsführer	Stefan Kimmelmann, Betriebsleiter
Versuchsdurchführung	Viehhausen	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Pflanzenbausysteme bei Zuckerrüben, Öl- u. Eiweißpflanzen, Zwischenfruchtanbau, Fruchtfolgen	A. Aigner, LD	G. Salzeder, Lt.-Ang.
Kornphysikalische Untersuchungen		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Pflanzenbausysteme bei Zuckerrüben, Öl- u. Eiweißpflanzen, Zwischenfruchtanbau, Fruchtfolgen	A. Aigner, LD	G. Salzeder, Lt.-Ang.
Laboruntersuchungen		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Rohstoffqualität pflanzlicher Produkte	Henkelmann G., ORR	D. Nast, LAR
Projektleitung		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Arbeitsbereich Ökologische Landbausysteme	Dr. P. Urbatzka	A. Rehm, LAFr

## Allgemeine Hinweise

### Allgemeines

Der vorliegende Versuchsbericht soll die Versuchsergebnisse der amtlichen Sortenversuche in Bayern zu Winterroggen im ökologischen Landbau ausführlich und zugleich in kompakter Form darstellen. Er enthält deshalb die Beschreibung der Versuchsorte und Anbaubedingungen sowie einen Kommentar der Versuchsergebnisse. In der Tabelle „Sortenbeschreibungen“ werden die für Anbau und Vermarktung wichtigen Sorteneigenschaften in einer übersichtlichen Form dargestellt.

### Erklärung der Mittelwertberechnung

Die in den Tabellen mit Relativzahlen enthaltenen Mittelwerte (MW) sind wie folgt berechnet: Die Relativzahlen für die einzelnen Versuchsorte werden auf der jeweiligen Basis (=Mittelwert) des Einzelortes berechnet.

Die Mittelwerte über die Orte werden auf der Basis des Gesamtdurchschnittes gebildet, d.h. es wird als Bezugsbasis das absolute Ertragsmittel in Bayern verwendet und damit der Relativwert der Sorten berechnet (absolutes Sortenmittel bezogen auf absolutes Versuchsmittel).

### Ein- und mehrjährige Mittelwerttabellen mit statistischer Beurteilung

Unter „mehrjährig“ sind alle Sorten aufgeführt, die dreijährig, zweijährig oder einjährig angebaut wurden. Die unterschiedliche Anzahl an Prüfjahren und /oder Prüforten wird durch „Adjustieren“ ausgeglichen, d.h. die Erträge werden mit Hilfe eines statistischen Modells jeweils auf drei Jahre bzw. die maximale Anzahl an Orten „hochgerechnet“. Damit sind alle Sorten, unabhängig von ihrer Prüfdauer und den jeweiligen Prüforten, vollständig und unverzerrt untereinander vergleichbar.

Liegen drei Versuchsjahre vor, so gilt das Ergebnis als „endgültige Ergebnis“. „Als vorläufiges Ergebnis“ wird bezeichnet, wenn die jeweilige Sorte zwei- oder einjährig geprüft wurde.

In den Tabellen mit einer Statistik für die Mittelwertvergleiche sind die Werte der besseren Übersichtlichkeit halber absteigend sortiert. Mittelwerte, die sich nicht signifikant unterscheiden, sind durch gleiche Buchstaben gekennzeichnet. Wenn zu vergleichende Mittelwerte keinen einzigen gleichen Buchstaben haben, so besteht bei der vorgegebenen Irrtumswahrscheinlichkeit (P) von 5% ein signifikanter Unterschied. Unterscheiden sich Sortenmittelwerte nicht signifikant, so heißt dies nicht zwangsläufig, dass die Sorten gleichwertig sind; vielmehr können mögliche Unterschiede bei der gewählten Irrtumswahrscheinlichkeit wegen der Streuung der Einzelergebnisse nicht statistisch abgesichert werden.

**Sortenberatung**

Nach den Ergebnissen der bayerischen Versuche werden nachfolgend genannte Sorten für den ökologischen Landbau in Bayern als besonders geeignet herausgestellt und mit dem jeweils genannten Status der Empfehlung versehen.

		<b>2010</b>	
Sorte	Typ	Status	Bemerkung
Askari	H	Auslauf	begrenzt, im Vergleich zu den anderen Hybriden knapp in der Ertragsleistung und knapp in der Resistenz gegen Braunrost
Palazzo	H	Einlauf	
Amilo	P	Empfehlung	günstig in der Auswuchsfestigkeit
Conduct	P	Einlauf	
Danko	P	Empfehlung	langstrohig
Dukato	P	Einlauf	
Matador	P	Empfehlung	
Recrut	P	Empfehlung	

<sup>1)</sup> H = Hybridsorte, P = Populationssorte

**Sortenbeschreibung****Mehrjährig geprüfte Sorten**

Sorte	Typ	Prüfzeitraum	Ährenschieben <sup>2)</sup>	Reife <sup>2)</sup>	Korn-ertrag	Massen-bildung in d. Anfangs-entwicklung	Be-standes-dichte	Korn-zahl je Ähre <sup>2)</sup>	Pflanzen-länge <sup>1)</sup>	Winter-härte	Stand-festig-keit	Festigkeit gegen		Resistenz gegen					Fall-zahl	Roh-protein-gehalt	TKG
												Halm-knicken	Ähren-knicken <sup>2)</sup>	Mehltau <sup>2)</sup>	Rhyncho-sporium <sup>2)</sup>	Braun-rost	Mut-terkorn <sup>2)</sup>	Schnee-schimmel			
Bellami	H	2010-2008	o	o	(+)	(-)	+	o	(-)	+	(+)	o	k.A. <sup>3)</sup>	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	+	o	(+)
Conduct	P	2010-2007	o	o	(-)	(+)	o	(-)	(+)	(+)	o	o	k.A. <sup>3)</sup>	+	o	(+)	+	(+)	(+)	(+)	o
Dukato	P	2010-2008	o	o	(-)	(+)	(-)	(-)	(+)	+	(+)	o	k.A. <sup>3)</sup>	+	(+)	(+)	o	+	o	(+)	o
Matador	P	2010-2006	o	o	o	(-)	(-)	o	(+)	(+)	(+)	(-)	k.A. <sup>3)</sup>	o	o	(-)	+	o	o	o	o
Minello	H	2010-2008	(-)	o	(+)	(+)	+	(+)	(-)	+	(+)	(+)	k.A. <sup>3)</sup>	(+)	(+)	(+)	o	+	(+)	o	o
Visello	H	2010-2007	o	o	(+)	(-)	(+)	o	(-)	+	o	(+)	k.A. <sup>3)</sup>	o	(+)	(+)	o	+	+	o	o

**Sortenbeschreibung, einjährig geprüfte Sorten, Ergebnisse vorläufig**

Sorte	Typ	Prüfzeitraum	Ährenschieben <sup>3)</sup>	Reife <sup>3)</sup>	Korn-ertrag	Massen-bildung in d. Anfangs-entwicklung	Be-standes-dichte	Korn-zahl je Ähre <sup>2)</sup>	Pflanzen-länge <sup>1)</sup>	Winter-härte	Stand-festig-keit	Festigkeit gegen		Resistenz gegen					Fall-zahl	Roh-protein-gehalt	TKG
												Halm-knicken	Ähren-knicken <sup>2)</sup>	Mehltau <sup>2)</sup>	Rhyncho-sporium <sup>2)</sup>	Braun-rost	Mut-terkorn <sup>2)</sup>	Schnee-schimmel			
Danko	P	2010	o	o	(-)	++	(+)	(-)	++	+	+	o	k.A. <sup>3)</sup>	k.A. <sup>3)</sup>	k.A. <sup>3)</sup>	k.A. <sup>3)</sup>	+	+	o	o	o
Dankowskie Diament	P	2010	o	o	(-)	+	(-)	(-)	+	+	+	o	k.A. <sup>3)</sup>	o	o	k.A. <sup>3)</sup>	o	+	(+)	o	(-)
Palazzo	H	2010	(-)	o	+	o	+	o	o	(+)	++	o	k.A. <sup>3)</sup>	(+)	(+)	o <sup>2)</sup>	(+)	o	+	(-)	o

H = Hybrid-, P = Populationssorte

1) Pflanzenlänge: lang wird positiv bewertet

2) Übernahme vom BSA

3) k.A.: keine Angabe, da Datenbasis zu gering

## Sortenbeschreibung, in zurückliegenden Jahren geprüfte Sorten

Sorte	Typ	Prüfzeitraum	Ährenschieben <sup>3)</sup>	Reife <sup>3)</sup>	Korn-ertrag	Massen-bildung in d. Anfangs-entwicklung	Be-standes-dichte	Korn-zahl je Ähre <sup>3)</sup>	Pflanzen-länge <sup>1)</sup>	Winter-härte	Stand-festig-keit	Festigkeit gegen		Resistenz gegen					Fall-zahl	Roh-protein-gehalt	TKG
												Halm-knicken	Ähren-knicken	Mehltau	Rhyncho-sporium	Braun-rost	Mut-terkorn	Schnee-schimmel			
Agronom	H	2007-2006	o	o	(+)	+	(+)	o	o	o	o	-	k.A. <sup>5)</sup>	o	o	(+)	k.A. <sup>5)</sup>	o	(+)	o	(-)
Askari	H	2009-2006	o	o	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	o	(+)	o	(-)	(-)	o	o	(+)	o	(-)
Avanti	H	2005-2003	o	o	+	o	(+)	(+)	o	k.A. <sup>5)</sup>	o	o	o	(+)	(+)	o	k.A. <sup>5)</sup>	o	(+)	o	+
Boresto	P	2005-2003	o	o	-	o	o	(-)	o	k.A. <sup>5)</sup>	(-)	(-)	(-)	+	o	(+)	k.A. <sup>5)</sup>	o	(-)	o	(-)
Cilion	S	2003-2000	o	o	o	k.A. <sup>5)</sup>	(+)	o	o	k.A. <sup>5)</sup>	o	o	o	o	(-)	-	k.A. <sup>5)</sup>	k.A. <sup>5)</sup>	o	k.A.	o
Danko	P	2005-2003	(+)	o	-	+	(-)	-	+	k.A. <sup>5)</sup>	o	o	o	+	(-)	(+)	k.A. <sup>5)</sup>	o	-	(+)	(-)
Esprit	H	2006-2004	o	o	(+)	(-)	(+)	(+)	o	(+)	o	(+)	o	o	(+)	(-)	--	(-)	+	o	(+)
Hacada	P	2005-2003	o	o	-	o	(+)	(-)	(+)	k.A. <sup>5)</sup>	(-)	(-)	(-)	(+)	o	-	k.A. <sup>5)</sup>	o	o	o	(-)
Nikita	P	2006-2004	o	o	-	o	(-)	(-)	+	(+)	o	o	o	+	o	o	(+)	(+)	(-)	o	o
Picasso	H	2003-2000	o	o	(+)	k.A. <sup>5)</sup>	(+)	o	-	k.A. <sup>5)</sup>	(+)	(+)	+	(+)	o	o	k.A. <sup>5)</sup>	k.A. <sup>5)</sup>	(+)	k.A.	o
Plato	P	2003	o	o	k.A. <sup>5)</sup>	k.A. <sup>5)</sup>	o	-	(+)	k.A. <sup>5)</sup>	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	o	k.A. <sup>5)</sup>	k.A. <sup>5)</sup>	k.A.	k.A.	(+)
Pollino	H	2006	o	o	++	(+)	o	(+)	(-)	+	+	o	k.A. <sup>5)</sup>	--	(+)	o	k.A. <sup>5)</sup>	(+)	+	(-)	(+)
Rasant	H	2008-2006	o	o	+	(+)	o	(+)	o	o	(-)	(-)	k.A. <sup>5)</sup>	(-)	o	o	--	o	o	o	(+)
Recrut	P	2009-2006	o	o	(-)	o	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	o	(+)	(+)	o	(-)	+	(+)	o	o	o
Resonanz	H	2006-2004	o	o	+	o	o	o	o	+	(+)	(-)	k.A. <sup>5)</sup>	o	(+)	(+)	k.A. <sup>5)</sup>	(+)	o	-	(+)
Treviso	H	2006-2004	o	o	(+)	(+)	(-)	(+)	o	(+)	(+)	+	(+)	(+)	o	(-)	o	(+)	+	o	(+)

H = Hybrid-, P = Populationsorte

1) Pflanzenlänge: lang wird positiv bewertet

3) Übernahme vom BSA

4) Bonitur aus Vorjahren

5) k.A.: keine Angabe, da Datenbasis zu gering

Zeichen	verbale Bedeutung	Zeichen	verbale Bedeutung
+++	sehr gut, sehr hoch, sehr früh, sehr lang	(-)	mittel bis schlecht, mittel bis gering, mittel bis spät, mittel bis kurz
++	gut bis sehr gut, hoch bis sehr hoch, früh bis sehr früh, lang bis sehr lang	-	schlecht, gering, spät, kurz
+	gut, hoch, früh, lang	--	schlecht bis sehr schlecht, gering bis sehr gering, spät bis sehr spät, kurz bis sehr kurz
(+)	mittel bis gut, mittel bis hoch, mittel bis früh, mittel bis lang	---	sehr schlecht, sehr gering, sehr spät, sehr kurz
o	mittel		

## Erläuterungen zu den Qualitätsuntersuchungen bei Roggen

Die Erzeugung von Roggen ist durch die Verwertungsrichtung „Brotroggen“ entscheidend geprägt. Die bedeutendsten Qualitätskriterien für Roggen charakterisieren daher diejenigen Eigenschaften, die in Müllerei und Bäckerei von Bedeutung sind. Nachdem aber in etwa gleich viel Roggen für die Verfütterung produziert wird, verdienen auch solche Parameter Beachtung, die für Futterroggenrelevant sind.

### Backfähigkeit

Die Backfähigkeit des Roggenmehles wird vorrangig von den Verkleisterungseigenschaften der Stärke bestimmt, die mit zwei Standardverfahren erfasst werden kann.

### Fallzahl

Mit der Fallzahl (nach Hagberg) wird der Grad der enzymatischen Umsetzung der Kornstärke ermittelt. Bei einer wässrigen Schrotsuspension von einer Kornprobe prüft man nach der Verkleisterung die Festigkeit des Stärkekleisters. Dazu wird nach einem genau definierten Verfahren die Stärkesuspension in einem Reagenzglas, das in ein kochendes Wasserbad getaucht ist, 60 sec. lang gerührt. Den Rührer, der als Fallstab ausgebildet ist, zieht man sofort nach dem Rühren hoch und lässt ihn aus der obersten Stellung durch den Stärkekleister auf den Boden des Reagenzglases sinken. Die Gesamtzeit in Sekunden vom Start des Rührvorgangs bis zum Ende der Fallstrecke ist die Fallzahl (sec.).

Werte unter 75 Sekunden deuten auf stärkere enzymatische Zersetzung der Stärke und damit auf deutliche Auswuchsschäden im Kornmaterial hin. Auch sehr hohe Fallzahlen, die auf eine Enzymarmut schließen lassen, sind unerwünscht (siehe Abschnitt Amylogramm).

### Amylogramm

In das Amylogramm geht neben der Viskosität des Stärkebreies auch die Verkleisterungstemperatur ein. Es ist damit aufschlussreicher als die einfachere Fallzahlbestimmung und wird deshalb von vielen industriellen Bäckereien zur Optimierung der Backparameter verwendet. Die Ermittlung des Amylogrammes erfolgt im Amylographen (Standard-Gerät, Fa. Brabender). Hierzu wird Roggenschrot (90 g Schrot) mit Wasser versetzt und bei stetig steigenden Temperaturen zur Verkleisterung gebracht. Die dabei auftretenden Änderungen der Viskosität in Abhängigkeit von Zeit und Temperatur zeichnet ein Schreiber auf. Als Ergebnis werden das Verkleisterungsmaximum, gemessen in Amylogrammeinheiten (AE) und die Temperatur, bei der dieses Maximum erreicht wird (=Verkleisterungstemperatur), festgestellt. Noch backfähige Roggen liegen bei 200 AE und 63 °C; niedrigere Werte deuten auf Auswuchs und Stärkeschädigung hin. Sehr hohe Amylogrammwerte (über 800 AE) oder Verkleisterungstemperaturen (über 72 °C) verweisen auf Enzymarmut des Mehles und sind deshalb ebenfalls nicht erwünscht, weil dann ein Verschneiden des Mehles mit anderen, enzymstärkeren Partien mit relativ niedrigen Amylogrammeinheiten bzw. Fallzahlen notwendig ist.

## Allgemeine Qualitätsparameter

### Tausendkorngewicht

Gute Werte beginnen bei konventionell erzeugten Winterroggen ab etwa 32 g.

### Hektolitergewicht

Handelsfähige Ware muss in der Regel ein hl-Gewicht von über 68 kg aufweisen.

### Sortierung

Die Sortierung unterliegt ebenso wie TKG und hl-Gewicht einer starken Jahresschwankung.

Gute Werte liegen bei 98% über dem 2 mm-Sieb.

### Marktertrag

Entspricht der Sortierung über 2,0 mm. Der Marktertrag ist bei der Verkaufserzeugung der entscheidende Mengenparameter.

### Mutterkorn

**Futtergetreide** darf maximal 0,1 Gewichtsprozent Mutterkorn enthalten. Für **Brot- oder Nahrungsgetreide** besteht derzeit kein Grenzwert, meist wird die Qualitätsanforderung der ehemaligen Roggenintervention von maximal 0,05 Gewichtsprozent verwendet.

Bei **Basissaatgut** darf eine Probe von 500 g bei nicht mehr als ein Mutterkorn (Bruchstück zählt als ganzes Korn) enthalten

In **Z-Saatgut** sind in einer Probe von 500 g bei Populationssorten maximal 3 Stück oder Bruchstücke von Mutterkorn erlaubt bzw. 4 Stück oder Bruchstücke bei Hybridsorten (ausnahmsweise sind bei Hybridsaatgut auch 5 Stück/Bruchstücke erlaubt, wenn das zweite Muster nicht mehr als 4 Stück/Bruchstücke enthält).

Quelle: LfL; Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

U. Nickl, L. Huber, A. Wiesinger, G. Henkelmann

Veröffentlichung – auch auszugsweise – nur mit Genehmigung der LfL

**Kommentar****Besonderheiten im Ablauf von Jahreswitterung und Produktionsbedingungen; Berichte der Versuchsansteller****Viehhausen**

Die Aussaat erfolgte am 24.09.09 bei idealen Bodenbedingungen nach der Vorfrucht Winterweizen. Bei der Berechnung der Aussaatstärke wurde der Kalttestwert aus zeitlichen Gründen nicht mehr berücksichtigt.

Die Sorten liefen sehr gleichmäßig auf, lediglich Matador und Dankowski Diamant zeigten kleinere Lücken

Die Bestände bestockten sich bis zum Winter sehr gut und gingen mit einem idealen BBCH-Stadium in den Winter. Sehr kalte Witterung im Monat Januar und Februar bei Dauerfrost und meist geschlossener Schneedecke verursachte sortenspezifisch Befall mit Schneeschimmel (siehe Bonitur).

Kahlfröste bis  $-20^{\circ}\text{C}$  in der ersten Märzdekade wurden schadlos überstanden und führten zu einem späten Vegetationsbeginn Mitte März. Zunehmende Trockenheit im Monat April beschleunigte die generative Entwicklung. Dennoch entwickelten sich bis zum Ährenschieben homogene, üppige Bestände, die einen guten Eindruck hinterließen. Bei der Sorte Danko war die Anfangsentwicklung sehr gut.

Wegen der geringen Verunkrautung konnte auf das Striegeln verzichtet werden. Kühle Witterung im Monat Mai und Anfang Juni mit meist täglichen Niederschlägen führte zu einer verregneten Blütezeit.

Mitte Juni zeigten sich nicht parasitäre Blattflecken (siehe Bonitur), deren Ursache nicht genau festgestellt werden konnte. Teilweise trat frühes Lager nach Ährenschieben auf. Davon waren vor allem die Sorten Conduct, Minello und Dankowski Diamant betroffen.

Hochsommerliche Temperaturen und zunehmende starke Trockenheit beschleunigten die Reife. Zunehmendes Lager ab Mitte Juli. Die Sorte Palazzo erwies sich als besonders standfest. Unbeständige Witterung bei Vollreife führte zum Knicken der Bestände auf einer Höhe von etwa 60 cm. Die Ernte erfolgte witterungsbedingt verspätet am 04.08.2010 bei einem Wassergehalt von etwa 20%. Mit ca. 50 dt/ha erreichten die Sorten einen relativ guten Kornertrag, wobei die Kornausbildung aufgrund der beschleunigten Abreife eher schwach ist.

**Hohenkammer**

Die Aussaat erfolgte am 25.09.09 bei idealen Bodenbedingungen. Die Vorfrucht war Hafer. Bei der Berechnung der Aussaatstärke konnten die Ergebnisse des Erdkalttestes aus zeitlichen Gründen nicht mehr berücksichtigt werden. Die Sorten liefen sehr gleichmäßig auf, lediglich Matador zeigte kleinere Lücken. Die Bestände bestockten sich bis zum Winter gut und gingen mit einem idealen Wuchsstadium in den Winter.

Sehr kalte Witterung im Monat Januar und Februar bei Dauerfrost und meist geschlossener Schneedecke wurde, bis auf die Sorte Matador, die leichten Befall mit Schneeschimmel (siehe Bonitur) zeigte, schadlos überstanden. Kahlfröste bis  $-20^{\circ}\text{C}$  in der ersten Märzdekade führten zu einem späten Vegetationsbeginn Mitte März, verursachten jedoch keine Schäden.

Zunehmende Trockenheit im Monat April beschleunigte die generative Entwicklung. Dennoch entwickelten sich bis zum Ährenschieben homogene Bestände, die einen guten Eindruck hinterließen. Bei der Sorte Danko war die Anfangsentwicklung sehr gut.

Wegen der geringen Verunkrautung konnte auf das Striegeln verzichtet werden. Kühle Witterung im Monat Mai und Anfang Juni mit meist täglichen Niederschlägen führte zu einer verregneten Blütezeit. Mitte Juni zeigten sich nicht parasitäre Blattflecken (siehe Bonitur), deren Ursache nicht genau festgestellt werden konnte. Die darauf folgenden hochsommerlichen Temperaturen und zunehmende starke Trockenheit beschleunigten die Reife. Während der Vollreife führte die unbeständige Witterung zum Knicken des gesamten Bestandes auf einer Höhe von etwa 60 cm (Bonitur Stängelknicken). Die Ernte erfolgte witterungsbedingt etwas verspätet am 28.07.10 bei einem Wassergehalt von etwa 20 %.

Mit ca. 47 dt/ha im Versuchsdurchschnitt erreichten die Sorten einen relativ guten Kornertrag, wobei die Kornausbildung aufgrund der beschleunigten Abreife eher schwach ist.

### Versuchs- und Standortbeschreibungen

**Versuchsfrage:** Beurteilung von Ertrag und Qualität unter den Anbaubedingungen des ökologischen Landbaus an ausgewählten Standorten  
**Versuchsanlage:** Einfaktorielle Blockanlage als Lateinisches Rechteck in 4-facher Wiederholung

Versuchsort	Viehausen	Hohenkammer
Versuchsgebiet	Tertiäres Hügelland	Tertiäres Hügelland
Landkreis	Freising	Freising
Höhe über NN (m)	490	480
Ø Jahresniederschläge (mm)	797	797
Ø Jahrestemperatur (°C)	7,8 °C	7,8 °C
Bodenart	sL, schwach humos	sL, humos
Ackerzahl	58	55

### Bodenuntersuchung

Versuchsort	Viehausen	Hohenkammer
pH	6,4	6,3
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g Boden	36 (Gehaltsstufe D)	33 (Gehaltsstufe D)
K <sub>2</sub> O mg/100g Boden	20 (Gehaltsstufe C)	10 (Gehaltsstufe C)
N <sub>min</sub> kg/ha (Vegetationsbeginn 2010)	33	39

### Angaben zum Anbau

Versuchsort	Viehausen	Hohenkammer
Vorvorfrucht	Klee-grasgemenge	Klee-grasgemenge
Vorfrucht	Winterweizen	Hafer
Aussaat am	24.09.2009	25.09.2009
Saatstärke keimf. Körner/m <sup>2</sup>	320	320
Ernte am	4.08.2010	28.07.2010

**Angaben zu den geprüften Sorten**

Sorten alphabetisch geordnet

Sorte	Kenn-Nr. BSA	Sortentyp <sup>1</sup>	Prüfdauer	Züchter/Vertr. Kurz-Bez.	Anschrift
Askari	00857	H	>3	SAUN/HYBR	Hybro Saatzucht GmbH & Co.KG, Kleptow Nr.53
Bellami	01070	H	3	KWLO	Firma Lochow-Petkus GmbH, Postfach 11 97, 29296 Bergen
Conduct	00969	P	3	KWLO	s. o.
Danko	00072	P	1	SYNG/DNKO	Syngenta Seeds Deutschland ,Zum Knipkenbach 20, 32107 Bad Salzuflen
Dankowskie Dia- ment	01044	P	1	SYNG/DNKO	s. o.
Dukato	01069	P	3	KWLO	s. o.
Matador	00741	P	>3	PETR	Firma Petersen Saatzucht, Lundsgaard GmbH., Streichmühler Str. 8 a, 24977 Grundhof
Minello	01073	H	3	KWLO	s. o.
Palazzo	01140	H	1	KWLO	s. o.
Recrut	00801	P	>3	KWLO	s. o.
Visello	00978	H	>3	KWLO	s. o.

<sup>1)</sup> H = Hybridsorte, P = Populationssorte

**Absoluter und relativer Kornertrag (86 % TS), Sorten, 2010**

Sorten nach absteigendem Ertrag geordnet

Sorte	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte
Palazzo	61,9	56,7	59,3	117	118	117
Visello	62,2	54,7	58,5	117	114	116
Bellami	62,0	53,8	57,9	117	112	115
Minello	58,1	51,9	55,0	110	108	109
Matador	51,8	45,1	48,4	98	94	96
Dukato	47,8	42,5	45,2	90	89	89
Danko	46,9	41,9	44,4	89	87	88
Dankowskie Diament	44,8	42,3	43,6	85	88	86
Conduct	41,6	42,9	42,2	78	89	84
Mittel Sorten	53,0	48,0	50,5	100	100	100

**Absoluter und relativer Marktwarenertrag (86 % TS), Sorten, 2010**

Sorte	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte
Palazzo	59,3	54,2	56,7	122	118	120
Bellami	59,5	52,8	56,1	122	115	119
Visello	58,8	53,0	55,9	121	116	118
Minello	52,6	50,3	51,4	108	110	109
Matador	48,0	42,5	45,3	99	93	96
Danko	43,1	39,9	41,5	89	87	88
Dukato	42,0	39,6	40,8	86	87	86
Conduct	36,3	41,0	38,7	75	90	82
Dankowskie Diament	38,6	38,9	38,8	79	85	82
Mittel Sorten	48,7	45,8	47,2	100	100	100

**Absoluter und relativer Kornertrag (86 % TS) über Orte, ein- und mehrjährig, adjustiert**

Sorten geordnet nach absteigendem Ertrag

Sorte	Sorten typ	2010 relativ	2010 dt/ha	SNK 1)
Palazzo	H	117	59,3	A
Visello	H	116	58,5	A
Bellami	H	115	57,9	A
Minello	H	109	55,0	A
Matador	P	96	48,4	B
Dukato	P	89	45,2	B
Danko	P	88	44,4	B
Dankowskie Diament	P	86	43,6	B
Conduct	P	84	42,2	B
<b>Mittel Sorten</b>		<b>100</b>	<b>50,5</b>	
<b>Anzahl Orte</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	

Sorte	Sorten typ	2008-2010 relativ	2008-2010 dt/ha	SNK 1)	Anzahl Jahre
Palazzo	H	116	62,4	A	1
Visello	H	114	60,9	A	3
Bellami	H	112	60,2	A	3
Minello	H	109	58,2	A	3
Matador	P	97	51,8	B	3
Dukato	P	89	47,5	B	3
Danko	P	89	47,5	B	1
Conduct	P	88	47,0	B	3
Dankowskie Diament	P	87	46,6	B	1
<b>Mittel Sorten</b>		<b>100</b>	<b>53,6</b>		
<b>Anzahl Orte</b>		<b>5</b>	<b>5</b>		

<sup>1)</sup> unterschiedliche Buchstaben entsprechen signifikanten Unterschieden; Student-Newman-Keuls-Test ( $p \leq 5\%$ );

**Absoluter und relativer Marktwarenertrag (Sortierung >2,0 mm) (86 % TS) über Orte, ein- und mehrjährig, adjustiert**

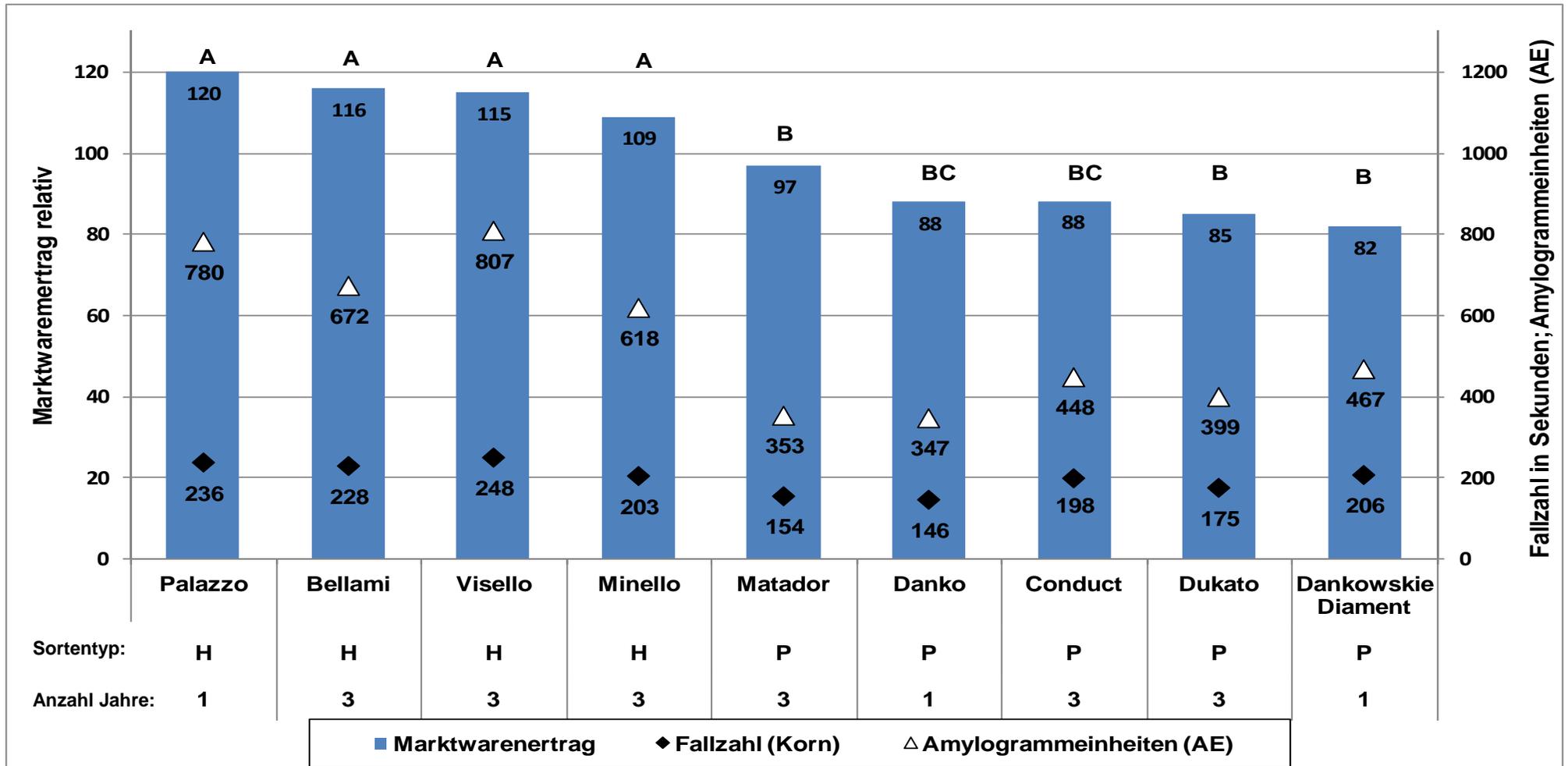
Sorten geordnet nach absteigendem Ertrag

Sorte	Sorten typ	2010 relativ	2010 dt/ha	SNK 1)
Palazzo	H	120	56,74	A
Bellami	H	119	56,14	A
Visello	H	118	55,86	A
Minello	H	109	51,43	A
Matador	P	96	45,25	B
Danko	P	88	41,49	B
Dukato	P	86	40,83	B
Dankowskie Diament	P	82	38,75	B
Conduct	P	82	38,66	B
<b>Mittel</b>		<b>100</b>	<b>47,2</b>	
Anzahl Orte		2	56,74	

Sorte	Sorten typ	2008-2010 relativ	2008-2010 dt/ha	SNK 1)	Anzahl Jahre
Palazzo	H	120	56,21	A	1
Bellami	H	116	54,15	A	3
Visello	H	115	53,72	A	3
Minello	H	109	50,98	A	3
Matador	P	97	45,42	B	3
Danko	P	88	40,96	BC	1
Conduct	P	88	40,93	BC	3
Dukato	P	85	39,81	C	3
Dankowskie Diament	P	82	38,22	C	1
<b>Mittel</b>		<b>100</b>	<b>46,7</b>		
Anzahl Orte		5			

<sup>1)</sup> unterschiedliche Buchstaben entsprechen signifikanten Unterschieden; Student-Newman-Keuls-Test ( $p \leq 5\%$ );

Mehrfähriger Marktwarenertrag relativ sowie Fallzahlen und Amylogrammeinheiten (Diagramm)



Die Temperaturen im Verkleisterungsmaximum bewegen sich von 67 °C bis 72 °C. Siehe Seite 20.  
 Unterschiedliche Buchstaben entsprechen signifikanten Unterschieden; Student-Newman-Keuls-Test (p ≤ 5 %);

## Pflanzenbauliche Merkmale 2010

Sorte	Deckungsgrad Kulturepflanze % BBCH 21-23			Mängel im Stand nach Winter 1-9			Fusarium nivale Schneeschimmel 1-9			Massenbildung in der Anfangsentwicklung BBCH 31-32			Undefinierbare Blattflecken 1-9			Bestandesdichte Ähren/m <sup>2</sup>		
	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte
<b>Matador</b>	72,5	72,5	72,5	2,3	2,3	2,3	3,8	2,8	3,3	4,8	4,8	4,8	5,0	4,3	4,6	420	494	457
<b>Visello</b>	81,3	83,8	82,5	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	1,3	5,5	4,8	5,1	5,0	5,8	5,4	456	488	472
<b>Conduct</b>	85,0	87,5	86,3	1,8	1,5	1,6	3,0	1,3	2,1	6,3	6,5	6,4	4,0	3,5	3,8	430	465	447
<b>Bellami</b>	80,0	85,0	82,5	2,0	1,0	1,5	2,8	1,5	2,1	4,8	4,0	4,4	5,8	6,3	6,0	494	483	488
<b>Minello</b>	95,0	96,3	95,6	1,3	1,0	1,1	1,5	1,0	1,3	6,5	5,5	6,0	6,0	6,0	6,0	535	546	540
<b>Dukato</b>	88,8	87,5	88,1	1,5	1,0	1,3	1,8	1,0	1,4	6,3	6,0	6,1	5,5	4,3	4,9	444	433	438
<b>Palazzo</b>	86,3	87,5	86,9	2,3	1,0	1,6	3,5	1,8	2,6	5,0	6,5	5,8	5,8	5,8	5,8	465	533	499
<b>Dankowskie Diamant</b>	82,5	83,8	83,1	1,5	1,3	1,4	1,5	1,0	1,3	7,3	7,0	7,1	3,0	3,5	3,3	445	427	436
<b>Danko</b>	95,0	93,8	94,4	1,0	1,0	1,0	1,3	1,0	1,1	9,0	8,0	8,5	3,8	4,8	4,3	448	494	471
<b>Mittel Sorten</b>	<b>85,1</b>	<b>86,4</b>	<b>85,8</b>	<b>1,6</b>	<b>1,2</b>	<b>1,4</b>	<b>2,3</b>	<b>1,4</b>	<b>1,8</b>	<b>6,1</b>	<b>5,9</b>	<b>6,0</b>	<b>4,9</b>	<b>4,9</b>	<b>4,9</b>	<b>460</b>	<b>485</b>	<b>472</b>

## Pflanzenbauliche Merkmale –Fortsetzung

Sorte	Halmknicken 1-9			Lager nach Ähren- schieben 1-9			Lager vor Ernte 1-9			Fallzahl in Sekunden Korn			Pflanzenlänge cm bei Ernte			Rohproteingehalt in TM %		
	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte
<b>Matador</b>	7,5	6,5	7,0	2,0	1,0	1,5	2,3	1,3	1,8	116	183	149	167	165	166	8,1	7,6	7,9
<b>Visello</b>	7,5	5,5	6,5	1,3	1,0	1,1	6,0	1,3	3,6	243	296	270	156	147	152	7,5	7,5	7,5
<b>Conduct</b>	7,0	6,5	6,8	5,0	1,0	3,0	5,8	1,0	3,4	159	211	185	172	171	171	8,8	8,1	8,4
<b>Bellami</b>	6,8	4,5	5,6	1,0	1,0	1,0	4,8	1,0	2,9	203	254	229	155	147	151	7,6	7,3	7,5
<b>Minello</b>	7,0	4,8	5,9	4,3	1,0	2,6	6,3	1,3	3,8	173	233	203	157	153	155	7,9	7,6	7,8
<b>Dukato</b>	7,3	6,0	6,6	3,3	1,0	2,1	3,5	1,0	2,3	141	198	170	168	168	168	8,3	7,9	8,1
<b>Palazzo</b>	6,8	5,3	6,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	230	243	236	164	157	161	7,1	7,3	7,2
<b>Dankowskie Diament</b>	7,3	6,3	6,8	3,8	1,0	2,4	4,3	1,0	2,6	150	262	206	168	171	169	8,8	8,2	8,5
<b>Danko</b>	6,8	5,8	6,3	3,0	1,0	2,0	4,0	1,0	2,5	111	180	146	173	173	173	8,5	8,0	8,3
<b>Mittel Sorten</b>	<b>7,1</b>	<b>5,7</b>	<b>6,4</b>	<b>2,7</b>	<b>1,0</b>	<b>1,9</b>	<b>4,2</b>	<b>1,1</b>	<b>2,6</b>	<b>170</b>	<b>229</b>	<b>199</b>	<b>165</b>	<b>161</b>	<b>163</b>	<b>8,1</b>	<b>7,7</b>	<b>7,9</b>

## Backqualität und kornphysikalische Eigenschaften 2010

Sorte	Amylogramm: Temp °C im Verkl. Beginn			Amylogramm: Temp °C im Verkl. Maxi- mum			Amylogramm: Viskosität AE Verkleist.Max			Sortierung > 2,0 mm in %			Sortierung < 2,0 mm in %			Kornaus- bildung 1 – 9*			Hektoliter- gewicht kg			TKG g			Mutterkorn Anzahl aus 500 gr. Probe		
	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte	Viehhausen	Hohenkammer	MW Orte
Matador	57	57	57	66	70	68	319	466	393	93	94	94	7	6	7	3,3	4,8	4,0	73	69	71	25	26	25	0,8	0,0	0,4
Visello	56	57	56	71	75	73	945	1208	1077	95	97	96	6	3	4	4,3	3,8	4,0	73	71	72	25	28	27	0,0	1,0	0,5
Conduct	57	57	57	66	70	68	333	572	452	87	96	91	13	5	9	3,8	4,8	4,3	73	71	72	24	27	26	0,8	1,8	1,3
Bellami	57	56	56	69	74	72	728	935	832	96	98	97	4	2	3	3,8	3,5	3,6	73	70	72	27	29	28	0,0	0,0	0,0
Minello	57	57	57	69	73	71	556	848	702	90	97	94	10	3	7	4,8	5,0	4,9	72	69	70	23	26	25	0,3	0,0	0,1
Dukato	58	57	58	67	69	68	314	490	402	88	93	90	12	7	10	4,0	4,3	4,1	74	70	72	24	27	25	0,5	1,0	0,8
Palazzo	58	57	58	70	73	72	746	814	780	96	96	96	4	4	4	3,0	4,3	3,6	73	69	71	27	27	27	1,3	0,5	0,9
Dankowskie Diament	58	57	57	68	73	71	330	605	467	86	92	89	14	8	11	5,0	4,8	4,9	74	71	72	24	26	25	0,0	0,5	0,3
Danko	58	57	57	66	69	68	261	433	347	92	95	93	8	5	7	3,8	4,3	4,0	74	71	73	25	27	26	0,3	0,0	0,1
Mittel Sorten	57	57	57	68	72	70	503	708	606	91	95	93	9	5	7	3,9	4,4	4,2	73	70	72	25	27	26	0,4	0,5	0,5

\* Kornausbildung 1 = sehr gute Kornausbildung, 9 = sehr schlechte Kornausbildung

## Pflanzenbauliche Merkmale und Auftreten von Krankheiten, Mittel über Orte, drei- bzw. einjährig

Sorte	Mängel im Stand nach Winter 1-9		Massenbildung in der Anfangsentwicklung 1-9		Bestandesdichte Ähren/m <sup>2</sup>		Undefinierbare Blattflecken 1-9		Halmknicken 1-9	
	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW
Matador	4	2,0	5	5,6	4	434	2	4,6	3	6,8
Visello	4	1,1	5	5,7	4	470	2	5,4	3	5,6
Conduct	4	1,6	5	6,4	4	426	2	3,8	3	6,3
Bellami	4	1,5	5	4,9	4	475	2	6,0	3	4,5
Minello	4	1,3	5	6,0	4	502	2	6,0	3	4,6
Dukato	4	1,4	5	6,7	4	417	2	4,9	3	5,8
Mittel 3jährige Sorten*		<b>1,5</b>		<b>5,9</b>		<b>454</b>		<b>5,1</b>		<b>5,6</b>
Palazzo	2	1,6	2	5,8	2	499	2	5,8	2	6,0
Dankowskie Diamant	2	1,4	2	7,1	2	436	2	3,3	2	6,8
Danko	2	1,0	2	8,5	2	471	2	4,3	2	6,3
Mittel 1jährige Sorten*		<b>1,3</b>		<b>7,1</b>		<b>468</b>		<b>4,5</b>		<b>6,4</b>

Sorte	Lager nach Ähren-/Rispschieben		Lager vor Ernte		Mängel im Stand bei Jugendentwicklung 1-9		Braunrost 1-9		Pflanzenlänge cm bei Ernte	
	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW
Matador	5	2,8	5	4,1	5	2,4	2	5,5	5	160
Visello	5	2,8	5	4,9	5	1,2	2	2,3	5	147
Conduct	5	3,6	5	4,7	5	2,1	2	2,8	5	169
Bellami	5	2,4	5	4,0	5	1,5	2	1,9	5	143
Minello	5	2,9	5	4,2	5	1,5	2	2,0	5	149
Dukato	5	2,9	5	3,7	5	2,1	2	2,9	5	164
Mittel 3jährige Sorten*		<b>2,9</b>		<b>4,3</b>		<b>1,8</b>		<b>2,9</b>		<b>155</b>
Palazzo	2	1,0	2	1,0	2	1,6	0	k.W.	2	161
Dankowskie Diamant	2	2,4	2	2,6	2	2,5	0	k.W.	2	169
Danko	2	2,0	2	2,5	2	1,6	0	k.W.	2	173
Mittel 1jährige Sorten*		<b>1,8</b>		<b>2</b>		<b>1,9</b>				<b>168</b>

\* Es wurden Sorten mit gleicher Anzahl N (Beobachtungen) gemittelt um Verzerrungen zu vermeiden

k.W. = kein Wert

## Ergebnisse der kornphysikalischen Untersuchungen, Mittel über Orte, ein- bzw. dreijährig

Sorte	Sortierung > 2.0 mm %		Sortierung < 2.0 mm %		Kornaus- bildung 1-9		Hektolitergewicht kg		Tausendkornmasse g		Mutterkorn Anzahl aus 500 gr. Probe	
	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW
Matador	5	91	5	9	5	4,0	5	74	5	27	5	0,6
Visello	5	91	5	10	5	4,3	5	74	5	28	5	0,3
Conduct	5	91	5	9	5	3,7	5	74	5	28	5	0,8
Bellami	5	93	5	7	5	3,4	5	74	5	29	5	0,1
Minello	5	90	5	10	5	4,0	5	73	5	27	5	0,7
Dukato	5	88	5	13	5	4,2	5	74	5	28	5	1,1
Mittel 3 jährig*		<b>90</b>		<b>10</b>		<b>3,9</b>		<b>74</b>		<b>28</b>		<b>0,6</b>
Palazzo	2	96	2	4	2	3,6	2	71	2	27	2	0,9
Dankowskie Diamant	2	89	2	11	2	4,9	2	72	2	25	2	0,3
Danko	2	93	2	7	2	4,0	2	73	2	26	2	0,1
Mittel 1 jährig*		<b>93</b>				<b>4,2</b>		<b>72</b>		<b>26</b>		<b>0,4</b>

## Ergebnisse der Backuntersuchungen, Mittel über Orte, ein- bzw. dreijährig

Sorte	Fallzahl in Sekunden (Korn)		Rohprotein in TM %		Amylogramm: Viskosität AE Verkleist.Max		Amylogramm: Temp °C im Verkl. Maximum		Amylogramm: Temp °C im Verkl. Beginn	
	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW
Matador	5	154	5	8,7	5	353	5	67	5	56
Visello	5	248	5	8,5	5	807	5	71	5	55
Conduct	5	198	5	9,1	5	448	5	68	5	56
Bellami	5	228	5	8,8	5	672	5	70	5	55
Minello	5	203	5	8,9	5	618	5	69	5	56
Dukato	5	175	5	9,1	5	399	5	68	5	56
Mittel 3 jährig*		<b>201</b>		<b>8,9</b>		<b>549</b>		<b>69</b>		<b>56</b>
Palazzo	2	236	2	7,2	2	780	2	72	2	58
Dankowskie Diamant	2	206	2	8,5	2	467	2	71	2	57
Danko	2	146	2	8,3	2	347	2	68	2	57
Mittel 1 jährig*		<b>196</b>		<b>8,0</b>		<b>531</b>		<b>70</b>		<b>57</b>

\* Es wurden Sorten mit gleicher Anzahl N (Beobachtungen) gemittelt um Verzerrungen zu vermeiden.