

# Kartoffel – Ernte 2005



## **Amt der Tiroler Landesregierung**

**Abt. Landwirtschaftliches Schulwesen, Jagd und Fischerei**

**FB. Landwirtschaftliches Versuchswesen, Boden- und Pflanzenschutz**

Heiliggeiststraße 7 – 9, Landhaus 2, 1. Stock

6020 Innsbruck

Tel. +43 (0) 512 508 3972

landw.schulwesen@tirol.gv.at

[http://www.tirol.gv.at/themen/laendlicherraum/agrar/schule/index\\_pflanzen.shtml](http://www.tirol.gv.at/themen/laendlicherraum/agrar/schule/index_pflanzen.shtml)

**Dipl.-Ing. Christian Partl**

**Dipl.-Ing. Andreas Tschöll**

**Innsbruck, 22. November 2005**



**tirol**

*Unser Land.*

## Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
ABST	Absterben (Krautsterben)
BLBG	Blühbeginn
DTAU	Datum Aufgang
f	Fest kochend (EAPR: A, A – B)
GLM	Allgemeine lineare Modelle
HV	Hauptversuch
JENT	Jugendentwicklung
K <sub>2</sub> O	Kali
m	Mehlig kochend (EAPR: B – C, C – B, C)
MV	Mehrfachvergleich
MW	Mittelwert
N	Stickstoff
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Phosphat
QKVO	Qualitätsklassenverordnung
R <sup>2</sup>	Bestimmtheitsmaß
rel.	Relativ zum Mittelwert des Hauptversuches
Ro1,2,3,4,5	Resistent gegen den jeweiligen Pathotyp des Gelben Kartoffelnematoden
sMW	Standardfehler des Mittelwertes
Stärke	Stärkegehalt
TV	Tastversuch
vf	Vorwiegend fest kochend (EAPR: B – A, B)
WH	Wiederholung
*	Signifikanz zum Versuchsmittelwert
1 = jeweils günstigste, 5 = jeweils mittlere u. 9 = jeweils ungünstigste Merkmalsausprägung	

## Einleitung

Der heurige Kartoffel Sortenversuch zeichnet sich durch die hohen Ertragsleistungen aus. Die extreme Trockenheit im Juni, nach bzw. während den Entwicklungsstadien Auflaufen und Blattentwicklung, hemmte die Entwicklung der Seitensprosse und das Längenwachstum und führte zu einem verspäteten schließen des Bestandes. Dieser Rückstand konnte aber in der Folge schnell wettgemacht werden und hatte somit keine einschneidenden Auswirkungen auf die Ertragsleistungen. Das darauf folgende wüchsige Wetter, ab Ende Juni (Entwicklungsstadium Erscheinen der Blütenanlagen bzw. Beginn der Blüte) mit viel Niederschlag und noch mehr Niederschlagstagen führte zu einem starken Pflanzenwachstum und ließ den Bestand rasch schließen. Die Knollenentwicklung beginnt etwa mit dem Stadium Erscheinen der Blütenanlagen, und so konnten die darauf folgenden günstigen Wachstumsbedingungen gut ausgenützt werden und hohe Erträge erreicht werden.

## Versuchsdurchführung

Der Kartoffel-Sortenversuch wird konventionell als Haupt- und Tastversuch auf Flächen des Lehrbetriebes der LLA Imst angebaut. Die Region um die Stadt Imst (827 m) ist Teil eines inneralpinen Trockengebietes, das sich vom Oberinntal (im Westen Tirols) bis ins Engadin in die Schweiz erstreckt. Imst erreicht eine Niederschlagssumme von lediglich 741 mm und eine Temperatur von 8,0 °C im Jahresdurchschnitt. Die Verteilung des Niederschlags ergibt die Reihung von der niederschlagsreichsten zur niederschlagsärmsten Jahreszeit wie folgt: Sommer - Herbst - Winter - Frühling.

Im Hauptversuch werden neue und altbewährte Sorten als Exaktversuch mit Wiederholung der Prüfglieder und Zufallsanordnung der Parzellen angebaut. Die Einflüsse der Bodenunterschiede werden durch die zufällige Verteilung der Parzellen ausgeglichen und später rechnerisch korrigiert. Die Prüfglieder sind dreifach wiederholt und die Fläche der Parzelle beträgt 5,38 m<sup>2</sup>. Im Tastversuch dagegen werden aussichtsreiche Sorten oder Zuchtstämme in einfacher Wiederholung ohne statistische Auswertung angebaut.

Der Versuchsacker (HTL-Acker) kann generell als guter Ackerboden bezeichnet werden. Der Standort ist tiefgründig, ziemlich homogen und für die meisten Ackerkulturen geeignet. Eine mittelintensive Bewirtschaftung lässt allgemein gute Erträge erwarten.

Die Kartoffeln wurden am 04. Mai mit einer zweizeiligen Setzmaschine angebaut und mit einem Schwingsiebroder am 15. September geerntet. Nach einer vierzehntägigen Zwischenlagerung wurden die Kartoffeln sortiert. Ende Mai - Anfang Juni durchbrachen die Sprosse die Bodenoberfläche und liefen auf. Der Blühbeginn wurde gegen Ende Juni bis Anfang Juli erreicht. Das Kraut begann im 2. Drittel des Augustes abzusterben. Die Vorfrucht bestand aus einer Mischung von Alexandrinerklee und Englisch-Raygras (Gründecke), die nach der Ernte des Sommergetreides angelegt wurde.

Im Frühling wurden Wirtschaftsdünger im Ausmaß von ca. 70 kg/ha N, 30 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> und 100 kg/ha K<sub>2</sub>O ausgebracht. Die Kartoffeln wurden am 17. Mai vor dem Auflaufen gestriegelt. Am 06. Juni wurde mit 40 g/ha Titus in 300 l Wasser gegen Unkräuter gespritzt. Weitere Pflanzenschutzmaßnahmen wurden am 22. Juni und am 28. Juli mit der Ausbringung von 0,5 l/ha Decis in 430 l Wasser gegen den Kartoffelkäfer durchgeführt. Am 14. Juli wurde gegen Krautfäule (2,5 kg/ha Ridomil Gold MZ in 400 l Wasser) gespritzt. Am 29. August wurde das Kraut mit 5 l/ha Basta in 400 l Wasser abgetötet.

## Auswertung

Der Hauptversuch wurde mit dem Statistikpaket SPSS (GLM – Allgemeine Lineare Modelle) ausgewertet. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Ertragsleistung und die unterschiedlichen Sortierungen der einzelnen Sorten gelegt. Es wurden sowohl Unterschiede zum Versuchsdurchschnitt als auch paarweise Vergleiche der Sorten untereinander durchgeführt und ausgewiesen. Jene Sorten, die in den Tastversuchen vorgeprüft werden, können nicht statistisch verrechnet werden, da sie nur in einfacher Wiederholung angebaut werden.

Signifikante Unterschiede (Knollenertrag, Marktware und Untergrößen) der Sorten zum Versuchsdurchschnitt wurden mit dem Symbol \* gekennzeichnet. Leistungen dieser Sorten **unterscheiden sich** statistisch gesichert (**signifikant**) und mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% positiv oder negativ vom Durchschnitt des Versuches. Mit anderen Worten erbringt die Sorte, deren Wert mit dem Symbol \* markiert ist, mit statistischer Sicherheit und entsprechend der Abweichung über- oder unterdurchschnittliche Leistungen.

Sorten, deren Werte nicht mit einem \* gekennzeichnet sind, **unterscheiden sich nicht signifikant** vom Versuchsmittelwert. Treten dennoch Unterschiede zum Durchschnitt des Versuches auf, basieren diese, unter der gewählten Irrtumswahrscheinlichkeit von 5%, nicht auf Sorteneigenschaften sondern sind rein zufällig.

Signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Sorten wurden durch paarweise Vergleiche (Mehrfachvergleich) geprüft und mit Subskripten (a, b, c usw.) gekennzeichnet. Sorten mit gleichem Subskript **unterscheiden sich** leistungsmäßig **nicht signifikant** (Irrtumswahrscheinlichkeit von 5%) voneinander. Sorten, die anhand ihrer Leistung nicht über ein entsprechend gleiches Subskript verfügen, **unterscheiden sich** statistisch gesichert (**signifikant**) voneinander. Werden keine Subskripte vergeben, gibt es zwischen den Sorten keine signifikanten Leistungsunterschiede.

Zusätzlich zu den Signifikanzen wurden weitere statistische Kennzahlen ermittelt: Der Standardfehler des Mittelwertes gibt Auskunft über die Zuverlässigkeit des Mittelwertes. Ein kleiner Wert lässt darauf schließen, dass bei einer Versuchswiederholung ein ähnliches Ergebnis erwartet werden darf. Das Bestimmtheitsmaß ist ein Maß für die Güte der Anpassung eines linearen Modells. Es gibt den Anteil der Streuung der abhängigen Variablen (Leistungen) an, der durch das Modell erklärt wird. Der Wert liegt zwischen 0 und 100%. Kleine Werte zeigen an, dass das Modell nicht gut zu den Daten passt.

Neben der Statistik bietet der Bezug relativ zum Versuchsmittelwert ein gutes Maß für die Beurteilung, welche Sorten unter den gegebenen Anbau- und Witterungsbedingungen gute Leistungen gezeigt haben (Versuchsmittelwert des Hauptversuches entspricht 100% relativ). Jene Sorten, die Werte von über 100% relativ aufweisen, lieferten überdurchschnittliche Leistungen. Sorten deren Ergebnis unter 100% relativ liegt, erbrachten unterdurchschnittliche Leistungen. Der absolute Wert hingegen gibt Auskunft über die tatsächliche Leistung jeder Sorte.

Von ebenso hohem Interesse sind die verschiedenen agronomischen Eigenschaften wie Aufgang (Auflaufen), Blühbeginn und Krautsterben. Diese Ergebnisse stammen von umfangreichen Feldaufnahmen über die gesamte Vegetationsperiode.

Für die Sortenwahl ist nicht nur die einzelne absolute Leistung entscheidend, sondern vielmehr die Summe aller Eigenschaften und Beziehungen zwischen den Sorten.

Das Ergebnis des Kartoffel-Sortenversuches ist in der Tabelle 1 zusammengefasst. Tabelle 2 zeigt eine Vielzahl von Informationen zu den verschiedenen Sorten aus dem heurigen Kartoffelversuch.

Am Beginn der Tabelle befindet sich eine kurze Zusammenfassung mit den Eckdaten der Versuchsdurchführung. Dann folgt die Auswertung des Hauptversuches mit den Ergebnissen der statistischen Datenanalyse. Am Schluss befindet sich die Auflistung der Ergebnisse aus dem Tastversuch.

## Kartoffel-Sortenversuch

2005 wurden 10 Kartoffelsorten und 2 Zuchtstämme geprüft. Im Mittel erbrachten die 10 Sorten aus dem Hauptversuch einen Ertrag von 479,6 dt/ha. Im Vorjahr wurde im Hauptversuch, allerdings mit großteils anderen Sorten, ein Durchschnittsertrag von 298,2 dt/ha erzielt. Die Sorten Hektor und Marabel standen sowohl im heurigen Jahr als auch im Vorjahr im Hauptversuch. 2005 erbrachte Hektor 478,7 dt/ha und Marabel 532,6 dt/ha. Demgegenüber steht ein Ertrag von 341,3 dt/ha und 369,2 dt/ha von Hektor und Marabel aus dem letzten Jahr. Das bestätigt, dass die heurigen Erträge über denen des letzten Jahres liegen.

Mit einem Knollenertrag von 574,7 dt/ha (120% rel.) erbrachte die Sorte Marlen die beste Leistung des gesamten Versuches. Etwas dahinter liegen Agria mit 546,7 dt/ha (114% rel.) und Marabel mit 532,6 dt/ha (111% rel.). Alle drei Sorten erbrachten statistisch gesicherte überdurchschnittliche Erträge. Wie aus dem Mehrfachvergleich ersichtlich, unterscheiden sich die Knollenerträge dieser drei Sorten nicht signifikant von einander. Dasselbe Ergebnis zeigt sich auch bei den Erträgen an marktfähiger Ware. Wiederum liegt Marlen mit 562,8 dt/ha (120% rel.) an der Spitze, gefolgt von Agria mit 539,9 dt/ha (115% rel.) und Marabel mit 522,1 dt/ha (111% rel.). Die mehligke Sorte Marlen zeigt mit 18% Stärkegehalt einen sehr hohen Wert. Die vorwiegend fest kochenden Sorten Marabel und Agria liegen mit 15,2% bzw. mit 15,4% in etwa im Bereich des Versuchsmittelwertes.

Marlen ist mit Datum 23. Mai sehr früh aufgelaufen und zeigt im Vergleich die beste Jugendentwicklung (1,7) des gesamten Versuches. Agria zeigte dagegen mit Note 4,7 zwar eine mittlere, im Vergleich zu den übrigen Sorten aber schwache Jugendentwicklung.

Die fest kochende Sorte Evita, die mehlig kochende Sorte Fontane, die vorwiegend fest bis mehlig kochende Hektor und die vorwiegend fest kochende Ivana erbringen durchwegs statistisch gesicherte durchschnittliche Knollenerträge, die sich auch nicht signifikant voneinander unterscheiden. Auch bei diesen Sorten zeigt sich bei der Marktware ein ähnliches Ergebnis wie beim Knollenertrag. Evita, Fontane, Hektor und Ivana erbringen erneut eine durchschnittliche Leistung. Die Sorte Hektor wies mit 18,2% den höchsten Stärkegehalt auf, und das Krautsterben der mittelfrüh reifenden Sorte begann erst ab 31. August. Fontane lief wie Marlen schnell auf und zeigte eine gute Jugendentwicklung (2,8). Als einzige Sorte konnte bei Evita eine statistisch gesicherte Differenz der Sortierung unter 35 mm (Untergrößen) zum Versuchsdurchschnitt ermittelt werden. 16,7 dt/ha (156% rel.) bedeuten für Evita den höchsten Anteil an Kartoffeln mit einem Durchmesser unter 35 mm.

Mit 367,7 dt/ha (77% rel.) liegen die fest kochende Ditta, die vorwiegend fest kochende Quarta (361,3 dt/ha, 75% rel.) und die mehlig kochende Freya (409,8 dt/ha, 86% rel.) statistisch gesichert unter dem mittleren Knollenertrag des Hauptversuches. Aus dem Mehrfachvergleich geht hervor, dass sich die Knollenerträge dieser Sorten nicht signifikant voneinander unterscheiden. Wie bei den vorher beschriebenen Sorten zeigen sich auch hier bei der Sortierung über 35 mm dieselben Unterschiede mit den entsprechenden Signifikanzen wie beim Knollenertrag. Hinsichtlich der Sortierung unter 35 mm gibt es keine statistisch gesicherten Unterschiede dieser Sorten. Freya besitzt mit 17,5% einen hohen Stärkegehalt. Bei der Sorte Ditta wurde mit 13,2% der niedrigste Stärkegehalt im ganzen Hauptversuch gemessen. Mit 04. Juni ist sie auch diejenige, die am spätesten aufgelaufen ist. Daraus ergibt sich auch die nur mittelmäßige (Note 5) und im Vergleich schwache Jugendentwicklung und der verzögerte Blühbeginn. Im Vergleich die schwächste Jugendentwicklung aus dem Hauptversuch zeigte die Sorte Quarta mit der Note 5,2.

Aus dem Tastversuch zeigten die zwei Zuchtstämme der Niederösterreichischen Saatbau jeweils überdurchschnittliche Knollenerträge und Sortierungen über 35 mm. Der Stamm NÖS2782/97 ist im Vergleich spät aufgelaufen und begann dadurch erst spät zu blühen (13. Juli). Stamm NÖS184/98 zeigte mit Note 6,5 eine mittel bis geringe, aber im Vergleich die schwächste, Jugendentwicklung.

Dipl.-Ing. Andreas Tschöll

Dieser Beitrag und die Ergebnisse aus dem Erntejahr 2004 können unter folgender Internetadresse eingesehen werden:

[http://www.tirol.gv.at/themen/laendlicherraum/agrar/daten/boden\\_daten.shtml](http://www.tirol.gv.at/themen/laendlicherraum/agrar/daten/boden_daten.shtml)



**Tabelle 1: Kartoffel Sortenversuch – Ernte 2005**

Anbau:	04.05.	Vorfrucht:	Gründecke (Alexandrinerklee und Englisch-Raygras)
Ernte:	15.09.	Düngung:	Frühling - Wirtschaftsdünger (70 kg/ha N; 30 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ; 100 kg/ha K <sub>2</sub> O)
Pflanzabstand:	70 cm x 32 cm	Pflege:	Striegel - 17.05.
Pflanzzahl:	45.000 Knollen/ha		Spritzung (Unkraut) - 06.06. (40 g/ha Titus in 300 l Wasser)
Anlage:	HV: Blockanlage, 3 WH		Spritzung (Kartoffelkäfer) - 22.06. (0,5 l/ha Decis in 430 l Wasser )
	TV: 1 WH		Spritzung (Krautfäule) - 14.07. (2,5 kg/ha Ridomil Gold MZ in 400 l Wasser)
Parzelle:	3,8 m x 1,4 m = 5,38 m <sup>2</sup>		Spritzung (Kartoffelkäfer) - 28.07. (0,5 l/ha Decis in 430 l Wasser )
			Spritzung (Krautabtötung) - 29.08. (5 l/ha Basta in 400 l Wasser)

	Sorte	Reife- gruppe	Kochtyp QKVO	Knollenertrag			Marktware > 35 mm			Untergrößen < 35 mm			Stärke %	DTAU Datum	JENT 1-9	BLBG Datum	ABST Datum
				dt/ha	rel. %	MV	dt/ha	rel. %	MV	dt/ha	rel. %	MV					
Hauptversuch	Marabel	fr	vf	532,6*	111,1	b,c	522,1*	111,4	b,c	10,5	98,5	15,2	29.05.	3,3	08.07.	20.08.	
	Ditta	fr-mfr	f	367,7*	76,7	a	360,2*	76,8	a	7,4	69,5	12,2	04.06.	5,0	10.07.	24.08.	
	Ivana	fr-mfr	vf	499,1	104,1	b,c	483,6	103,2	a,b,c	15,5	144,8	15,2	30.05.	3,8	10.07.	20.08.	
	Evita	mfr	f	509,1	106,2	b,c	492,3	105,0	b,c	16,7*	156,4	13,2	29.05.	4,0	09.07.	22.08.	
	Fontane	mfr	m	515,9	107,6	b,c	504,1	107,5	b,c	11,8	110,1	14,2	23.05.	2,8	27.06.	21.08.	
	Freya	mfr	m	409,8*	85,5	a,b	400,5*	85,4	a,b	9,3	86,9	17,5	28.05.	2,5	07.07.	19.08.	
	Hektor	mfr	m	478,7	99,8	a,b,c	470,6	100,4	a,b,c	8,1	75,3	18,2	31.05.	3,7	26.06.	31.08.	
	Marlen	mfr	m	574,7*	119,8	c	562,8*	120,0	c	11,9	110,8	18,0	23.05.	1,7	25.06.	20.08.	
	Quarta	mfr	vf	361,3*	75,3	a	352,3*	75,1	a	9,0	83,6	15,7	30.05.	5,2	04.07.	19.08.	
	Agria	mfr-sp	vf	546,7*	114,0	c	539,9*	115,1	c	6,9	64,1	15,4	01.06.	4,7	09.07.	25.08.	
	<b>MW</b>			<b>479,6</b>	<b>100,0</b>		<b>468,9</b>	<b>100,0</b>		<b>10,7</b>	<b>100,0</b>	<b>15,5</b>	<b>29.05.</b>	<b>3,7</b>	<b>04.07.</b>	<b>22.08.</b>	

\* = GLM (Kontrast: Abweichung vom Versuchsmittelwert), Irrtumswahrscheinlichkeit = 5%

MV = GLM (Post Hoc: Tukey-HSD), Irrtumswahrscheinlichkeit = 5%

Knollenertrag: sMW = 14,8 dt/ha (3,1%); R<sup>2</sup> = 79,6%

Marktware: sMW = 14,7 dt/ha (3,1%); R<sup>2</sup> = 77,9%

Untergrößen: sMW = 0,9 dt/ha (8,4%); R<sup>2</sup> = 42,5%

TV																
	NÖS184/98		569,2	118,7		558,0	119,0		11,2	104,3		11,5	29.05.	6,5	11.07.	22.08.
	NÖS2782/97		526,4	109,8		519,0	110,7		7,4	69,5		12,9	06.06.	4,0	13.07.	24.08.

Tabelle 2: Sortenbeschreibung – Ernte 2005

Sorte (Zulassung) und Eignung	Knollenform und Augenlage	Schalenfarbe und Fleischfarbe	Knollen- ertrag	Kochtyp EAPR QKVO	Keimfrei- digkeit	Anfälligkeit für								
						Kraut- fäule	Knollen- fäule	Blattroll- virus	Y-Virus	Schorf	Beschä- digung	Krebs	Nematoden	
<b>Frühe Sorten</b>														
<b>Marabel (1993)</b> Speisekartoffel	oval flach	gelb gelb	hoch	B vf	niedrig- mittel	gering- mittel	gering- mittel	hoch	sehr g. - gering	gering- mittel	mittel	ja	nein (Ro1, 4)	
<b>Frühe bis mittelfrühe Sorten</b>														
<b>Ditta (1988)</b> Speisekartoffel	lang, oval flach	gelb gelb	niedrig- mittel	A-B f	sehr n.- niedrig	gering- mittel	sehr. g.- gering	mittel	mittel	gering	gering- mittel	nein	nein (Ro1)	
<b>Ivana (2000)</b> Speisekartoffel	langoval, oval flach-mitteltief	gelb gelb	mittel	B vf	sehr n.- niedrig	mittel- stark	gering	gering	sehr g. - gering	mittel	gering	nein	nein (Ro1, 4)	
<b>Mittelfrühe Sorten</b>														
<b>Evita (1994)</b> Speisekartoffel	oval flach	gelb gelb	mittel	A-B f	niedrig	mittel	mittel	mittel	gering	mittel	mittel	nein	nein (Ro1, 4)	
<b>Fontane (2001)</b> Speisekartoffel	oval, langoval mitteltief	gelb gelb	mittel	B-C m	sehr n.- niedrig	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	gering	ja	nein (Ro1, 4)	
<b>Freya (1998)</b> Speisekartoffel	oval flach-mitteltief	gelb gelb	niedrig- mittel	B-C m	sehr n.- niedrig	mittel	gering- mittel	niedrig- mittel	mittel	mittel	gering- mittel	ja	nein (Ro1, 4)	
<b>Hektor (2002)</b> Speisekartoffel	rund, oval mitteltief	gelb gelb	niedrig- mittel	C-B m	sehr n.- niedrig	gering	gering	gering	sehr g. - gering	mittel- stark	mittel	nein	nein (Ro1-5)	
<b>Marlen (1999)</b> Speisekartoffel	oval mitteltief	gelb hellgelb	mittel- hoch	B-C m	niedrig	mittel	gering	mittel	gering	mittel- stark	mittel	nein	nein (Ro1)	
<b>Quarta (1984)</b> Speisekartoffel	oval-rundoval flach und rot	gelb gelb	niedrig- mittel	B vf	sehr niedrig	mittel	gering	stark	gering- mittel	gering- mittel	gering- mittel	nein	nein (Ro1, 4)	
<b>Mittelfrühe bis späte Sorten</b>														
<b>Agria (1988)</b> Speisekartoffel	langoval flach	gelb gelb	niedrig- hoch	B vf	sehr niedrig	gering- mittel	gering	mittel	sehr g. - gering	stark	mittel	ja	nein (Ro1)	