

Wirkung von Vorkeimung, organischer Stickstoffdüngung und einer Kupferbehandlung auf Ertrag und Qualität von Kartoffeln

Einleitung

In langjährigen Versuchen wurde bewiesen, dass im ökologischen Landbau die Vorkeimung und die Optimierung der Stickstoffversorgung die wichtigsten Faktoren zur Ertragssicherung sind (siehe Versuchsbericht 2008, Ertrags- und Qualitätssicherung im Ökologischen Kartoffelbau, LWK, NRW). Eine Kupferbehandlung konnte eine zusätzliche Wirkung nur dann richtig entfalten, wenn diese Faktoren erfüllt waren. Hypothese war nun: Wenn man mit einer Kupferbehandlung die Ertragssicherung nach Vorkeimung und Düngung noch komplettieren möchte, reicht eine einmalige Behandlung mit Kupfer aus. Es wird dann genug Blattmasse gesund gehalten, um die restlichen Stickstoffvorräte im Boden zu nutzen. Die Versuche wurden auf dem Versuchsgut Köln-Auweiler unter den Bedingungen eines viehlosen ökologischen Betriebes und auf dem Leitbetrieb 10 in Rheda-Wiedenbrück durchgeführt.

Material und Methoden

Versuchsfaktoren/-varianten:

Vorkeimung	Düngung	Blattbehandlung mit Kupfer	Auweiler	Rheda-Wiedenbrück
ohne	ohne	ohne	X	X
ohne	mit	ohne		X
ohne	mit	1 x	X	X
ohne	mit	3 x	X	
ohne	mit	5x		X
mit	ohne	ohne	X	X
mit	mit	1 x	X	X
mit	mit	3 x	X	X

Untersuchungsparameter: Aufwuchs, Gesundheit, Ertrag, Sortierung, Knollengesundheit und Stärkegehalt. Folgende Varianten wurden geprüft:

Düngung: 80 kg N/ha Haarmehlpellets

Kupferbehandlung: Cuprozin: 500 g Cu/Anwendung

Versuchsanlage: Blockanlage, randomisiert, 4 Wiederholungen

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Standorte:	Vorfrucht/ Düngung	Sorten	Pflanzung	Ernte	Nmin 0-90cm	
Zentrum für Öko- logischen Land- bau Köln-Auweiler	Klee gras Rot-, Inkarnatk. Dt. Weidelgras	Belana, Marabel	23.04.08	01.09.08	28.02.08	57
Leitbetrieb 10, Rheda- Wiedenbrück	Wi-Roggen ZF Ölrettich + SoWi, 250 dt/ha Rin- dermist	Cilena Solara	27.04.08	17.08.08	28.04.08	136

Ergebnisse

Die Situation auf den beiden Standorten entwickelte sich sehr unterschiedlich. Auf dem Standort Rheda-Wiedenbrück begann recht früh die Krautfäuleinfektion, ausgelöst durch das Auftreten der Stängelphytophthora. Die Krautfäule kam zeitweise zum Stillstand, so dass ein Ertragszuwachs mit reduziertem Laub noch möglich war. Eine Kupferbehandlung war bei den nicht vorgekeimten Knollen dann schon unbedingt angesagt. Lag der Ertrag ohne jede Behandlung bei 121 dt/ha (Cilena) und 147 dt/ha (Solara), so konnten durch Düngung und 1x Kupferspritzung die Erträge um 21 bzw. 25% verbessert werden (Tab. 1, Abb.1). Ohne Düngung konnten nur mit 5maliger Kupfergabe die Erträge erhöht werden und führten zur Verbesserung um 31 und 53%. In Dezitonnen ausgedrückt bewegte sich der Ertragszuwachs bei nicht vorgekeimter Pflanzware zwischen 40 und 60 dt/ha. Eine echte Ertragssicherung erfolgte erst durch die Vorkeimung. Allein mit dieser Maßnahme wurde bei der Cilena schon ein Mehrertrag von 84% (101 dt/ha) erreicht. Die Maßnahme war somit deutlich besser als die 5malige Kupferbehandlung ohne Vorkeimung. (Abb. 1) Die Solara reagierte nicht ganz so stark auf die Vorkeimung, erzielte hiermit aber auch einen Zuwachs von 36 %. Wurde zu der Vorkeimung die Nährstoffversorgung verbessert und 1x mit Kupfer behandelt, konnten nochmals hohe Ertragszuwächse von 134 % (161 dt/ha bei Cilena) und 85% (124 dt/ha bei Solara) bewirkt werden (Abb. 1). Wurde die Kupferbehandlung noch zweimal wiederholt, konnten keine zusätzlichen Ertragssteigerungen erreicht werden. Durch die Vorkeimung konnte der Anteil an Untergrößen im Mittel um 60% gesenkt werden. Durch den hohen Anteil an kleiner Ware (nicht vorgekeimt 38,5%, vorgekeimt 15,1%) verbessert sich das Gesamtergebnis durch die Vorkeimung in Relation nochmals erheblich (Tab. 1 u. 3). Die Stärkegehalte reagierten tendenziell mit einem Anstieg auf Vorkeimung und Kupferspritzung (Tab. 3). Die Entwicklungen der Nmin-Gehalte im Boden zeigen, dass auf dem mit Stallmist gut versorgtem Standort eine zusätzliche Düngung nochmals für einen Schub an mineralisiertem Stickstoff sorgt, der von der Kultur auch vermutlich genutzt wurde (Abb. 3).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Anders als in Rheda-Wiedenbrück kam die Krautfäuleinfektion in Köln-Auweiler erst spät zum Tragen, als die Bestände schon am Abbauen waren. Das Ertragsniveau war somit deutlich höher als auf dem Standort in Westfalen. Trotzdem reagierte die anfällige Sorte Belana auf eine Düngung und 1malige Kupferbehandlung mit einem Mehrertrag von 15% (40 dt/ha), bei dreimaliger Kupferspritzung sogar mit Zuwächsen von 44% bzw. 118 dt/ha (Tab. 2, Abb 2). Durch Vorkeimung allein konnte die Belana schon 30% Ertrag (86 dt/ha) zulegen. Eine zusätzlich Stickstoffdüngung und Kupferspritzung konnte den Ertrag nicht mehr erhöhen. Die Ergebnisse der Sorte Marabel sind sehr inhomogen und mit Vorsicht zu behandeln. In Köln-Auweiler gab es einen erhöhten Anteil an Übergrößen. Dieser erhöhte sich in den Varianten mit Vorkeimung (Tab. 4). Auch die Stärkegehalte waren in den Vorkeimvarianten tendenziell erhöht.

Tab. 1: Kartoffelerträge nach unterschiedlicher Behandlung - Rheda-Wiedenbrück 2008

Vorkeimung	Düngung	Kupfer	Rohertrag dt/ha			Rohertrag relativ %			Marktertrag dt/ha			Marktertrag relativ %		
			Cilena	Solara	Mittel	Cilena	Solara	Mittel	Cilena	Solara	Mittel	Cilena	Solara	Mittel
ohne	ohne	ohne	120,6	146,8	133,7	100	100	100	56,9	93,1	75,0	100	100	100
		mit	130,3	142,4	136,4	108	97	102	62,3	81,1	71,7	109	87	96
	mit	1x	146,0	183,8	164,9	121	125	123	84,3	138,3	111,3	148	148	148,3
		5x	158,6	224,9	191,8	131	153	143	97,0	185,6	141,3	170	199	188,3
mit	ohne	ohne	222,0	199,9	211,0	184	136	158	169,7	163,2	166,5	298	175	221,9
		1x	282,5	271,3	276,9	234	185	207	237,9	246,1	242,0	418	264	322,5
	mit	3x	281,1	280,7	280,9	233	191	210	231,1	260,7	245,9	406	280	327,8

Tab. 2: Kartoffelerträge nach unterschiedlicher Behandlung - Köln Auweiler 2008

Vorkeimung	Düngung	Kupfer- behandlung	Rohertrag dt/ha			Rohertrag relativ %			Marktertrag dt/ha			Marktertrag relativ		
			Belana	Marabel	Mittel	Belana	Marabel	Mittel	Belana	Marabel	Mittel	Belana	Marabel	Mittel
ohne	ohne	ohne	273,5	417,0	345,2	100	100	100	267,1	409,9	338,5	100	100	100
		1 x	313,5	400,7	357,1	115	96	103	305,6	393,6	349,6	114	96	103
	mit	3x	394,3	494,2	444,3	144	119	129	384,0	485,0	434,5	144	118	128
mit	ohne	ohne	356,0	476,0	416,0	130	114	120	348,6	469,0	408,8	130	114	121
		1 x	362,7	424,7	393,7	133	102	114	355,4	417,3	386,4	133	102	114
	mit	3x	356,3	428,5	392,4	130	103	114	353,3	424,5	388,9	132	104	115
GD 5% Faktor Behandlung			13,30%	38,3 dt/ha	Faktor Sorte			3,40%	13,3 dt/ha					

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 3: Kartoffelqualitäten nach unterschiedlicher Behandlung - Rheda-Wiedenbrück 2008

Vorkeimung	Düngung	Kupfer	Untergrößen < 35mm %		Übergrößen > 55mm %		Stärke %	
			Cilena	Solara	Cilena	Solara	Cilena	Solara
ohne	ohne	ohne	53	37	0	0	9,7	10,3
	mit	ohne	52	43	0	0	9,4	10,2
		1x	42	25	0	0	10,2	10,8
	ohne	5x	39	17	0	0	10,6	12,0
mit	ohne	ohne	24	18	1	0	11,9	11,5
	mit	1x	16	9	1	1	12,4	12,2
		3x	18	7	1	1	12,4	12,7

Tab. 4: Kartoffelqualitäten nach unterschiedlicher Behandlung - Köln-Auweiler 2008

Vorkeimung	Düngung	Kupfer- behandlung	Untergröße <35mm %		Übergrößen > 55mm %		Stärke %		Dry core %		Drahtwurm %	
			Belana	Marabel	Belana	Marabel	Belana	Marabel	Belana	Marabel	Belana	Marabel
ohne	ohne	ohne	2,3	1,7	36,2	57,1						
	mit	1 x	2,5	1,8	28,5	47,8	13,8	11,6	56	59	9	34
		3 x	2,6	1,9	22,4	54,5	12,9	11,9	46	46	11	8
mit	ohne	ohne	2,1	1,5	48,2	59,1	13,4	13,1	60	34	31	15
	mit	1 x	2,0	1,7	45,8	67,0	13,1	12,6	67	74	38	57
		3 x	0,9	0,9	55,0	63,1	13,1	12,9	62	48	35	17

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

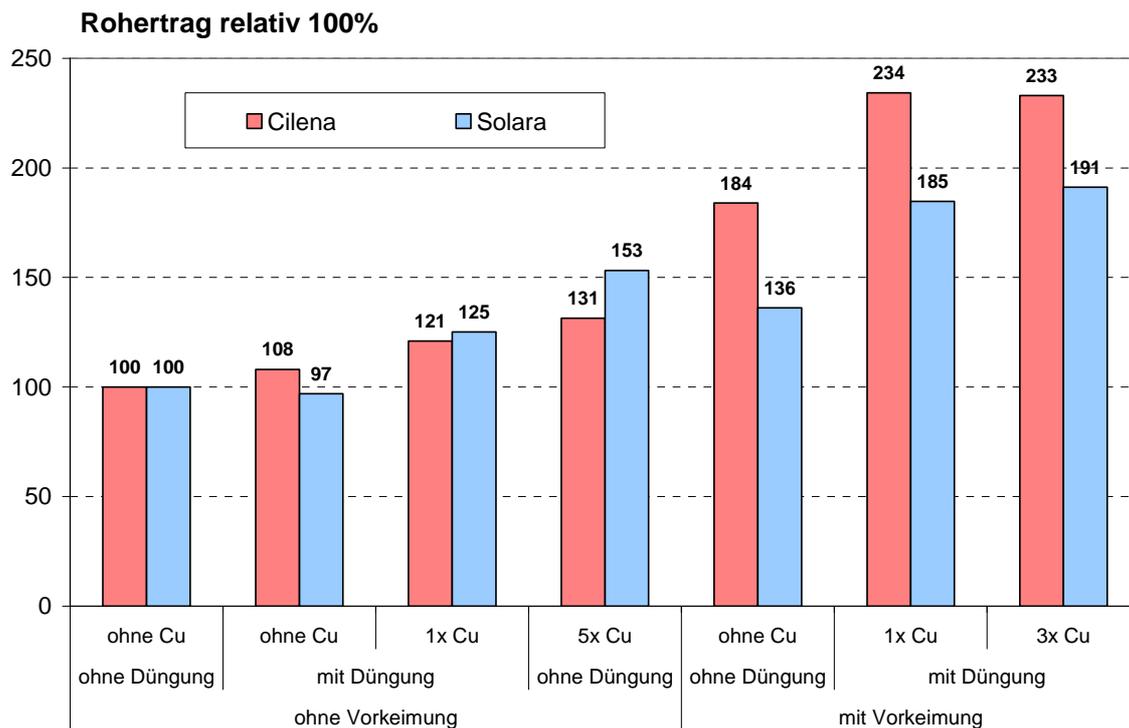


Abb. 1: Kartoffelerträge nach unterschiedlicher Behandlung - Rheda-Wiedenbrück 2008

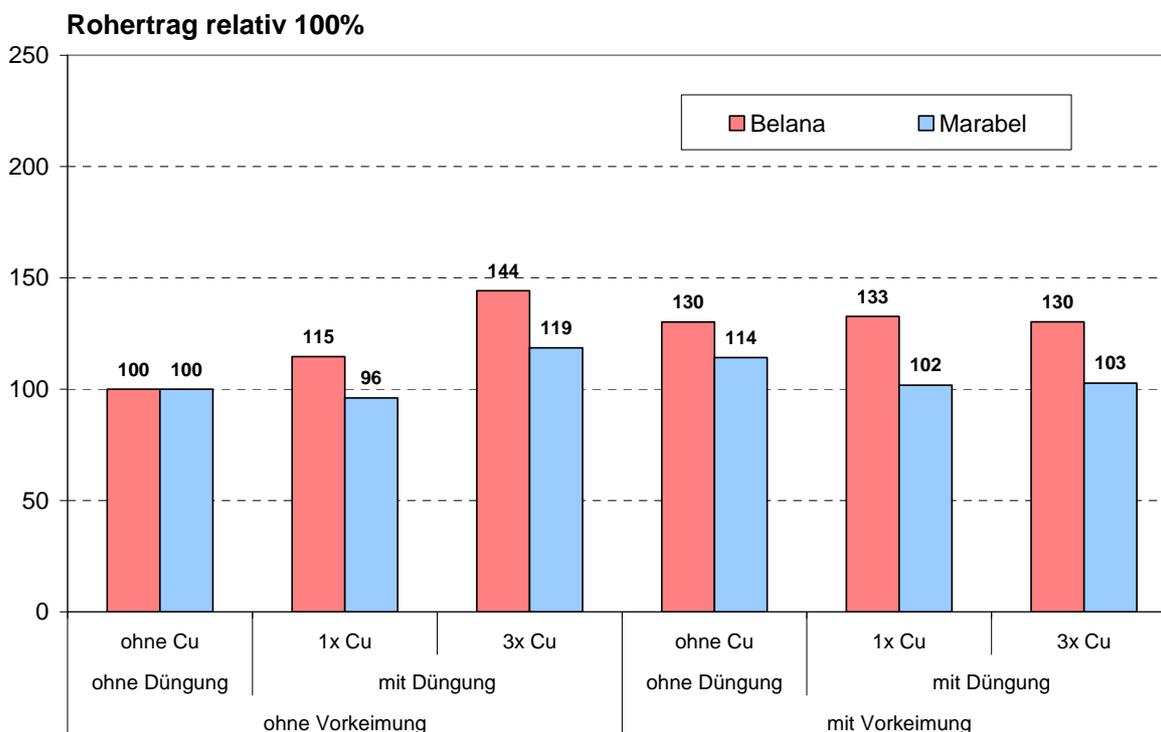


Abb. 2: Kartoffelerträge nach unterschiedlicher Behandlung - Köln-Auweiler 2008

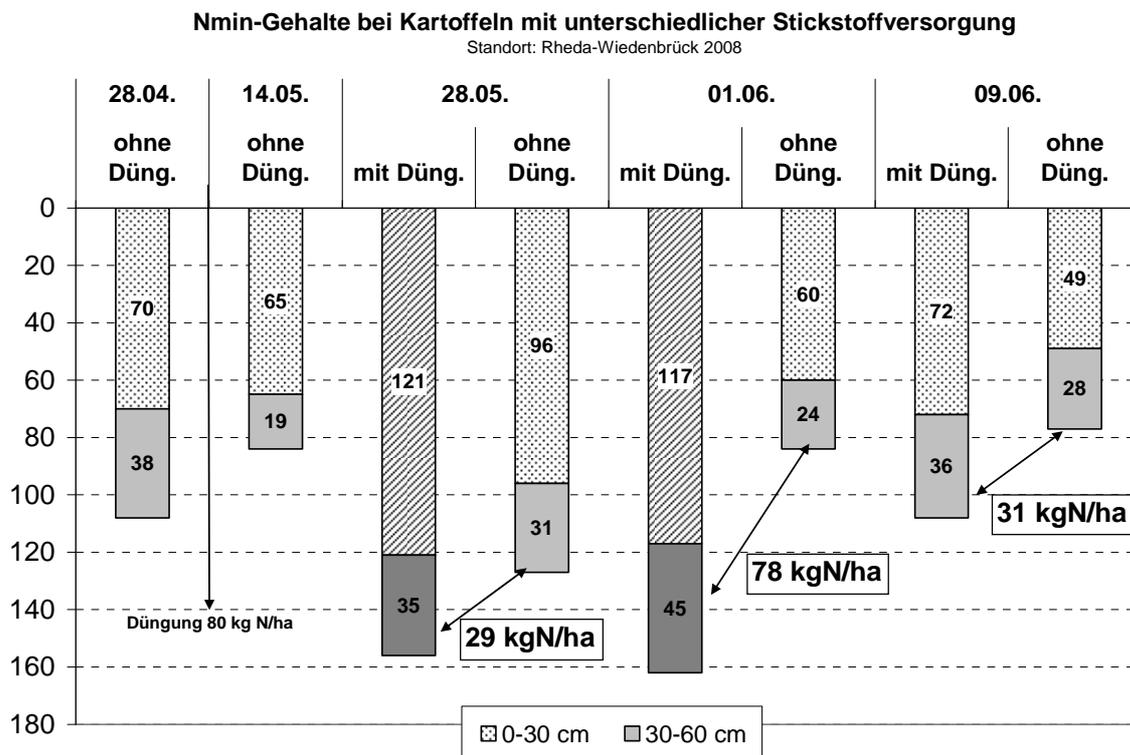


Abb. 3: Nmin-Verlauf in Abhängigkeit von der Düngung -Rheda-Wiedenbrück 2008

Fazit

Wie in den langjährigen Untersuchungen zuvor hat sich die Vorkeimung auch diesmal wieder als wichtigste Maßnahme zur Ertragssicherung gezeigt. Diese zeigt ihren positiven Effekt besonders bei starkem Auftreten der Krautfäuleinfektion. Die Hypothese, dass mit Vorkeimung und Optimierung der Düngung auf eine Kupferdüngung verzichtet bzw. die Häufigkeit der Kupferspritzungen reduziert werden kann konnte z. T. bestätigt werden. Verschiedene Sorten können aber unterschiedlich auf die Behandlungen Vorkeimung, Stickstoffdüngung und Kupferspritzung reagieren. Abhängig ist dies ganze zusätzlich von der Witterung und dem Verlauf der Krautfäuleinfektion. Weitere Versuchsreihen sind daher für spezifizierte Aussagen notwendig.