



## **Einfluss von Vorfrucht, Zwischenfruchtanbau, organischer Düngung und Bodenbearbeitung in einer intensiven Hackfruchtfruchtfolge mit Kartoffeln**

Bearbeitung:

Dr. Clara Berendonk  
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen  
Landwirtschaftszentrum Haus Riswick  
- Fachbereich Grünland und Futterbau -  
Elsenpaß 5, 47533 Kleve  
Tel.: 02821-996-193, Fax: 02821-996-126  
e-mail: clara.berendonk@lwk.nrw.de  
Internet: www.riswick.de

# **Einfluss von Vorfrucht, Zwischenfruchtanbau, organischer Düngung und Bodenbearbeitung in einer intensiven Hackfruchtfruchtfolge mit Kartoffeln**

Im Kartoffelanbau ist Sicherstellung einer ausgeglichenen Humusbilanz eine besondere Herausforderung, dies insbesondere, wenn weitere Hackfrüchte in der Fruchtfolge angebaut werden sollen. Unbefriedigende Bodenstruktur mit der Folge von Verschlammung, Verkrustung, Verdichtung und nicht zuletzt nachlassenden Erträge sind ein Zeichen, dass Gegenmaßnahmen unverzichtbar sind. Am Niederrhein ist durch intensiven Mais-, Zuckerrüben- und Kartoffelanbau die Problematik besonders gravierend. Aus diesem Anlass wurde 2001 vom Landwirtschaftszentrum Haus Riswick ein Fruchtfolgeversuch in Goch-Pfalzdorf angelegt, in dem der Einfluss der Fruchtfolgegestaltung in einer intensiven Hackfruchtfruchtfolge mit Kartoffeln demonstriert werden sollte.

Insgesamt werden in diesem Versuch 11 Fruchtfolgen miteinander verglichen, acht dreijährige, zwei vierjährige und eine fünfjährige Fruchtfolge. In den dreijährigen Fruchtfolgen wurden als Hauptfrüchte Silomais, Winterweizen und Kartoffeln angebaut. Diese Fruchtfolgen haben inzwischen zwei Rotationen durchlaufen. Zwar ist eine Veränderung der bodenphysikalischen Kenngrößen erst nach langjähriger Versuchsdurchführung zu erwarten, umso erstaunlicher war, dass erste Effekte der Fruchtfolgemassnahmen bereits nach der zweijährigen Rotation besonders an den Ergebnissen der Kartoffeln deutlich wurden, die daher im folgenden näher erläutert werden sollen.

## **Versuchsanlage:**

Die Fruchtfolgeglieder in den dreijährigen Fruchtfolgen differierten wie in Übersicht 1 aufgezeigt. 2001 waren auf der Fläche einheitlich Kartoffeln angebaut worden. Die Variante 1 diente als Kontrollvariante ohne Zwischenfruchtanbau. In den Fruchtfolgen 2 bis 6 wurde nach Weizen Ölrettich als Zwischenfrucht ergänzt. Der Vergleich der Variante 1, 2 und 3 zeigt den Effekt des Zwischenfruchtanbaus sowohl bei pflugloser Bestellung als auch nach Bestellung in gepflügten Boden, der Vergleich der Fruchtfolgen 3, 4, 5 und 6 den zusätzlichen Effekt der Anreicherung des Bodens mit organischer Substanz durch Stroh, Mist und Gülleüngung. In den Fruchtfolgen 7 und 8 wurden die Prüfglieder Silomais und Winterweizen gegeneinander ausgetauscht, sodass der Vergleich der Fruchtfolge 3 mit Fruchtfolge 7 und 8 einen Hinweis gibt über die Eignung von Silomais im Vergleich zu Winterweizen als Vorfrucht vor Kartoffeln, und zwar sowohl bei Bestellung der Kartoffel nach Herbst-(Fruchtfolge 7), als auch nach Frühjahrsfurche (Fruchtfolge 8).

## Übersicht 1: Fruchtfolgen im Kartoffelversuch Goch-Pfalzdorf

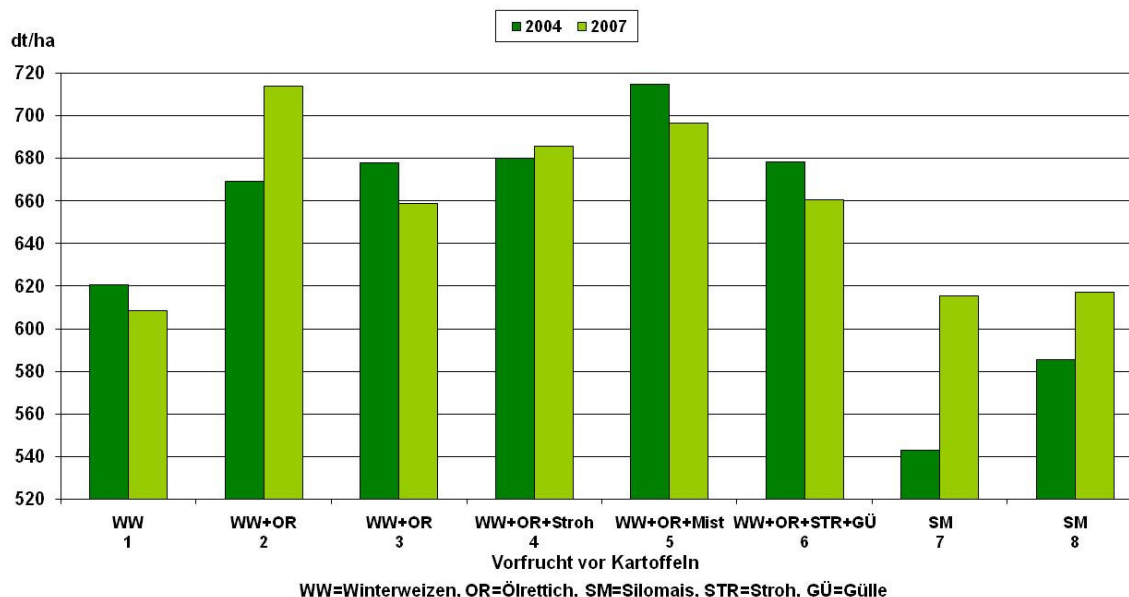
Nr.	2002, 2005		2003, 2006		2004, 2007
1	Silomais		Winterweizen		Kartoffel
2	Silomais		Winterweizen	Ölrettich	Kartoffel, pfluglos
3	Silomais		Winterweizen	Ölrettich	Kartoffel
4	Silomais		Winterweizen	Ölrettich+Stroh	Kartoffel
5	Silomais		Winterweizen	Ölrettich+Mist	Kartoffel
6	Silomais+Gülle		Winterweizen	Ölrettich+Stroh+Gülle	Kartoffel
7	Winterweizen	Ölrettich	Silomais	Herbstfurche	Kartoffel
8	Winterweizen	Ölrettich	Silomais	Frühjahrsfurche	Kartoffel

Der Versuch wurde auf einer Pseudogley-Parabraunerde aus Löss über Sander angelegt. Die Bodenart ist ein lehmiger Schluff (9,2 % Ton, 72,3 % Schluff und 18,5 % Sand) mit einem Humusgehalt von im Mittel 2,2 %. Die Pflanzung der Kartoffeln (Sorte Marabel) erfolgte am 14.04.04 bzw. 04.04.07 und die Ernte am 07.10.2004 bzw. 29.09.07. Die Stickstoffdüngung orientierte sich an dem N-Sollwert von 140 kg N/ha.

### Ergebnisse:

Die in den Jahren 2004 und 2007 erzielten Kartoffelerträge sind in Übersicht 2 zusammengefasst. Während die Erträge der einzelnen Varianten in beiden Jahren deutlich divergierten, zeigten allerdings die Bonituren am Erntegut und die Untersuchungen der Sortierung bislang keine gravierenden Differenzen.

Übersicht 2: Einfluss von Vorfrucht und Zwischenfruchtanbau sowie organischer Düngung auf den Kartoffelertrag im Fruchtfolgeversuch Goch-Pfalzdorf

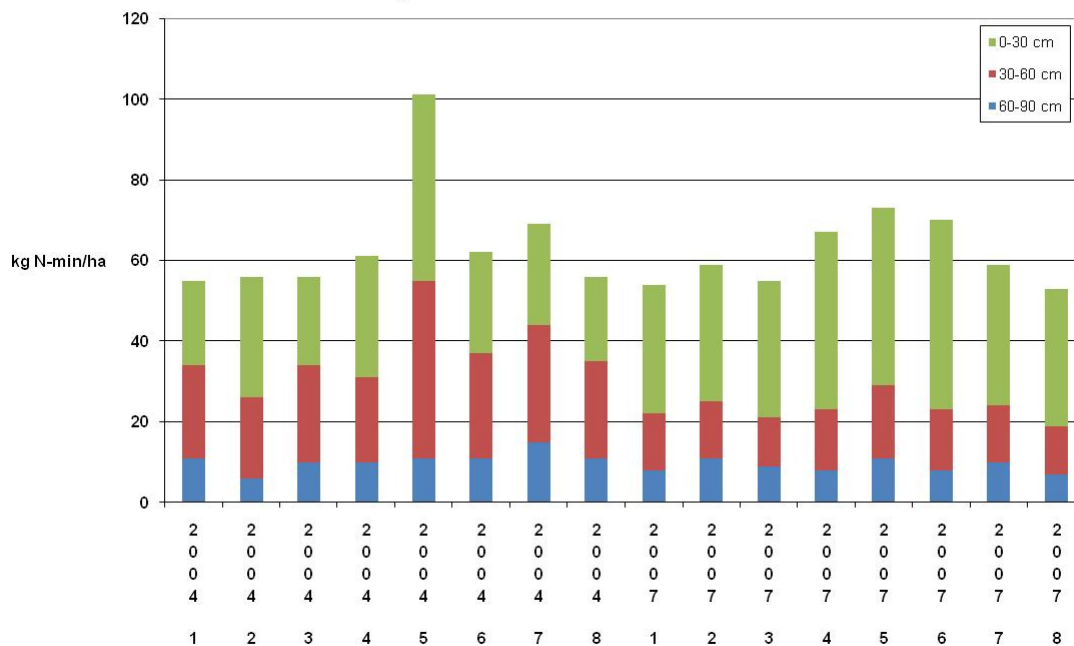


Die Variante 1 ohne Zwischenfruchtanbau diente als Kontrolle. Die Erträge der Kartoffeln lagen in der Kontrollfruchtfolge Nr.1 in beiden Jahre mit 620 dt/ha 2004 und 609 dt/ha 2007 auf ähnlichem Niveau. Der Ertrag dieser Kontrollvariante wurde in allen Fruchtfolgen mit Zwischenfrucht deutlich übertroffen.

Im direkten Vergleich der Fruchtfolgen 1 und 3 zeigt sich ein positiver Effekt des Zwischenfruchtanbaus mit einem Kartoffelmehrertrag von + 53 dt/ha nach Zwischenf-

ruchtanbau. Der Vergleich der Varianten 3, 4, 5 und 6 gibt zusätzlich einen Hinweis über den Einfluss der Stroh- (+ 15 dt/ha), Stallmist- (+37 dt/ha) und Stroh- + Gülledüngung (+1 dt/ha) zur Zwischenfrucht vor dem Kartoffelanbau. Der positive Effekt der Stallmistvariante dürfte aber auch sehr stark mit der Stickstoffwirkung des Stallmistes zusammenhängen, denn die N-min-Mengen zu Vegetationsende nach der Kartoffelernte (siehe Übersicht 3) sind besonders im Jahr 2004 vergleichsweise sehr hoch und deuten auf eine verzögerte Stickstofffreisetzung des Stallmistes hin. Die Bedeutung reduzierter Bodenbearbeitung wird durch den Vergleich der Fruchtfolgen 2 und 3 demonstriert. Diese Ergebnisse divergieren in beiden Jahren und lassen daher noch keine eindeutige Antwort auf die Frage der Bedeutung pflugloser Kartoffelbestellung in Kombination mit dem Zwischenfruchtanbau zu. Beim Vergleich der Fruchtfolgen 3 und 8 wird die Frage der Stellung der Kartoffel in der Fruchtfolge, d. h. Kartoffel nach Weizen oder Kartoffel nach Mais bearbeitet. Mit einem Minderertrag von im Mittel 67 dt/ha entwickelt sich die Kartoffel nach Silomais deutlich schlechter als nach Winterweizen. Der Unterschied ist besonders deutlich im Jahr 2004. Beim Anbau von Kartoffeln nach Mais stellt sich zudem die Frage, ob Herbst- oder Frühjahrfurche den Vorzug verdienen. Die entsprechenden Ergebnisse im Vergleich der Fruchtfolgen 7 und 8 lassen 2004 einen positiven Effekt der Frühjahrfurche erkennen, der allerdings 2007 nicht bestätigt wird und daher noch weitergehende Beobachtungen erfordert.

Übersicht 3: N-min-Mengen im Boden zu Vegetationsende nach der Kartoffelernte im Fruchtfolgeversuch in Goch-Pfalzdorf 2004 und 2007



Die Ergebnisse zur Bedeutung des Zwischenfruchtanbaus für die Ertragsbildung der Kartoffel sind überzeugend, dies umso mehr, wenn auch die Nachwirkungen auf die Folgefrüchte berücksichtigt werden, denn auch die Entwicklung von Mais und Winterweizen ist für eine abschließende Beurteilung unerlässlich. Zwar ist dieser Vergleich in der gewählten Versuchsanlage nur eingeschränkt möglich, da nicht alle Fruchtfolgeglieder im gleichen Jahr nebeneinander geprüft wurden. Vergleicht man jedoch die Erträge in Übersicht 3, dann zeigt sich, dass der Zwischenfruchtanbau zur Kartoffel im Mittel der Zwischenfruchtvarianten noch eine geringfügig positive Nachwirkung von +4 dt/ha auf den Mais- und auch von +2dt/ha auf den Weizenertrag

brachte und auch der Silomaisanbau der Varianten 7 und 8 mit im Mittel 21 dt/ha Minderertrag gegenüber der Kontrolle Nr. 1 nicht von der Vorfrucht Winterweizen profitierte.

**Übersicht 4: Trockenmasseertrag von Kartoffeln, Silomais und Winterweizen im Fruchtfolgeversuch in Goch-Pfalzdorf im Mittel der Jahre 2002-2007 im Vergleich zur Kontrollvariante Nr. 1**

Fruchtfolge		Kartoffeln				Silomais				W-Weizen							
		2004	2007	Mittel	Diff.	2002	2003	2005	2006	Mittel	Diff.	2002	2003	2005	2006	Mittel	Diff.
1	SM-WW-Kart	621	609	615		175	198		187		87		88	87			
2	SM-WW(Ölr.)-Kart. pfluglos	669	714	692		186	199		193		87		91	89			
3	SM-WW(Ölr.)-Kart.	678	659	668		188	196		192		86		92	89			
4	SM-WW(Ölr.)-Kart.+Stroh	680	686	683	+69	176	204		190	+4	88		88	88	+2		
5	SM-WW(Ölr.)-Kart.+Mist	715	696	706		188	202		195		90		90	90			
6	SM-WW(Ölr.)-Kart.+Stroh+Gülle	678	661	669		179	186		183		87		91	89			
7	WW(Ölr.)-SM-(Hf)Kart.	543	615	579	-25	186	153		169	-21	88		87	88			0
8	WW(Ölr.)-SM-(Ff)Kart.	585	617	601		179	147		163		86		89	88			

Hf = Herbstfurche, Ff = Frühjahrsfurche

## Zusammenfassung

- § In der Fruchtfolge Silomais-Winterweizen-Kartoffel führt der Zwischenfruchtanbau mit Örettich nach Winterweizen im Mittel zu 69 dt/ha Mehrertrag bei den Kartoffeln mit einer Nachwirkung auf den Ertrag von Silomais (+ 4 dt/ha) und den Ertrag von Winterweizen von + 2 dt/ha.
- § Das Ertragspotential der Fruchtfolge wird bei Anbau der Kartoffel nach Weizen besser ausgeschöpft als nach Silomais, denn in der Fruchtfolge Winterweizen-Silomais-Kartoffel ist der Ertrag der Kartoffel um 25 dt/ha und der Ertrag des Silomaises um 21 dt/ha geringer als in der Fruchtfolge Silomais-Winterweizen-Kartoffel.
- § Die Ergänzung von Stroh- und Stallmistdüngung zum Örettichanbau steigert den Kartoffelertrag geringfügig. Die höheren Reststickstoffmengen nach der Kartoffelernte im Herbst deuten in der Stallmistvariante allerdings auf eine verzögerte Stickstofffreisetzung hin.
- § Bezüglich der Bedeutung der Bodenbearbeitung (mit Pflug/ohne Pflug) oder Herbstfurche/Frühjahrsfurche) sind die Ergebnisse in den beiden Jahren noch nicht eindeutig und müssen längerfristig verfolgt werden.