

## Untersaaten in Kartoffeln: Sonnenblume, Mais oder Gelbsenf

*Guido Haas*

Nach der Ernte organisch angebauter Kartoffeln wurden vor Winter Nitratgehalte um 30 kg N/ha, aber auch bis über 100 kg N/ha in einer Bodentiefe von 0–90 cm gemessen. Auf den Nitratgehalt im Boden nach der Rodung kann zu verschiedenen Anbauphasen Einfluß genommen werden (Tab. 1).



Um hohe Nitratgehalte zur und nach der Ernte im Boden organisch bewirtschafteter Kartoffeln zu mindern, wurden in den Jahren 1997 und 1998 verschiedene Arten von Untersaaten in Feldversuchen auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut sowie in den Jahren 1999 und 2000 zusätzlich auf vier weiteren Leitbetrieben im Rheinland untersucht.

**Tab. 1: Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Beeinflussung der Bodennitratgehalte nach dem Anbau von Kartoffeln** (Erläuterung s. HAAS 2002, S. 2 f.)

vor der Pflanzung	vor der Ernte	zur Ernte	nach der Ernte
<b>Vorfrucht</b>	Untersaat	Rodetermin 'Rodesaat Senf'	Zwischenfrucht oder Zweitfrucht bei Rodung bis 20. Aug.
<b>Düngung</b>		Stickstoffsperre: (u.a. Stroh)	Bodenbearbeitung: Intensität / Zeitpunkt
<b>Sortenwahl - Reifetyp</b>			Nachfrucht

Untersaaten in Kartoffeln sind in organisch wirtschaftenden Betrieben insbesondere bei regelmäßig frühem Krautfäulebefall anbauwürdig. Für eine Untersaat vor Reihenschluss der Kartoffeln – ausgesät mit dem letzten Häufelgang etwa Mitte Juni – eignen sich Sonnenblume und Mais (Tab. 2).

Tab. 2: Bewirtschaftung der Praxis-/Feldversuchsflächen in den Jahren 1997–1999

Betrieb	WG '97	WG '98	WG '99	N '99	W'99	O'99
<b>Kartoffelsorte</b>	Cilena	Nicola/ Agria	Nicola/ Agria	Solara	Nicola	Charlotte
<b>Pflanztermin</b>	22.4.	1.5	28.4	3.4	23.4	31.3
<b>letzter Häufelgang</b>	13.6	23.6	11.6	25.5	15.6	21.5 <sup>1)</sup>
<b>Saat Untersaat</b>	19.6.	24.6	11.6	26.5	15.6	15.6
<b>Saat Senf/spät</b>	entfiel	27.7	6.8	29.7	29.7	entfiel
<b>Kraut abgestorben</b>	Anfang Juli	Mitte Juli	Mitte Aug.	Mitte Juli	Mitte Juli	Anfang Juli
<b>Rodetermin</b>	10.9	28.9/8.11	15.10	23.9	24.9	27.9

<sup>1)</sup> vorgesehener letzter Häufelgang entfiel aufgrund früh eingetretenem Phytophthora-Krautfäulebefall

Die **Untersaaten** entwickelten sich nach dem häufig im Juli einsetzenden Krautfäulebefall und dem damit verbundenem raschen Absterben des Kartoffelkrauts zügig (Abb. 1). Für die spätere Saat nach Absterben des Kartoffelkrauts sind Gelbsenf und Buchweizen geeignet, die aber unter starkem Unkrautdruck stehen können. Auch eine starke Spätverunkrautung legte Stickstoff in der Sprossmasse vor der Rodung fest und hat damit einen positiven Effekt.



Abb. 1: Feldaufgang Sonnenblumen in den Dammfurchen–Standort WG am 23.6.99

### Anbauzeitraum

- Die Entwicklung der Untersaaten wird maßgeblich von der Dauer der Furchenbeschattung beeinflusst. Von Beginn Bestandesschluss bis Beginn Phytophthora-Krautbefall sind die Wachstumsbedingungen für die Untersaat ungünstig.
- Geeignet sind für die Untersaat von Sonnenblume und Mais insbesondere Standorte mit regelmäßigem Krautfäulebefall. Wird zur Begrenzung des Stärkegehalts oder der Knollengröße für die Pflanzguterzeugung das Kraut frühzeitig abgeschlegelt, kann Senf, Ölrettich oder Buchweizen angesät werden.
- Eine lange Wachstumsdauer der Untersaaten ist durch frühen Pflanztermin mit vorgekeimten Kartoffeln und eher späte Rodetermine anzustreben.

### Unter-Saat

- Generell ist für den letzten Häufelgang ein möglichst später Termin zu wählen, um eine möglichst kurze Beschattungsdauer der Untersaaten durch die Kartoffeln zu erreichen. Die "Häufelphilosophie" auf den Praxisbetrieben reichte hinsichtlich Unkrautkontrolle und Dammaufbau von vorsichtigem schon frühzeitig "lieber nicht mehr in den Bestand fahren" bis zu einem letzten "robusten" Häufelgang noch nach Bestandesschluss.
- Für späte Häufel- und Untersaattermine sind Schlepper und Anbaugeräte mit hohem Durchgang und Krautabweiser von Vorteil, um zu starkes Umknicken und Verletzen der Kartoffelstauden zu vermeiden.
- Für die Furchensaat bei der letzten Durchfahrt sollten die Furchen tief gelockert und evtl. mit einem nachlaufenden Furchenkrümmer feinkrümelig aufbereitet werden ("Saatbettbereitung"). Die tiefe Lockerung der Furchen ist entscheidend, wenn die Fahrspuren infolge der Befahrung zur Pflanzung, Unkrautkontrolle und für den Dammaufbau bei feuchtem Boden verdichtet wurden! In den Feldversuchen erfolgte die Saat der Untersaaten in die Furchen mit einem Einrad-Handsägerät (Säaggregat Fa. Sembdner) in der für die Kultur jeweils üblichen Saatstärke (vgl. Abb. 2).

### Kosten

Kosten entstehen für

- die Saattechnik,
- das Saatgut und
- zusätzlichen Häcksler-/Schlegler-Aufwand, falls nicht *per se* eingesetzt.



**Abb. 2: Furchensaat von Mais und Sonnenblumen mit einer für Untersaaten in Mais verwendeten Sämaschine (Testversuch nach Krautabschlegeln)**

### Nutzen

- Ein monetärer Nutzen ist vor allem für Direktvermarkter mit einem visuell ansprechenderen Kartoffelfeld (blühende Sonnenblumen statt grünbrauner Gänsefuß-Spätverunkrautung im September) und als vorzeigbare Umweltmaßnahme gegeben.
- Möglicherweise hohe Nitratgehalte nach der Ernten könnten wirksam gemindert werden. Alternativ müsste bis Mitte August gerodet und anschließend bis etwa 20. August eine Brassicaceen-Zwischenfrucht (Rübsen, Ölrettich, Senf) ausgesät werden.

### *Praktikerkommentar:*

*„Stickstoffverluste unter und nach Kartoffeln bleiben ein drängendes Problem. Die Versuche zu Untersaaten waren jedoch so nicht in der Praxis umzusetzen. Es fehlt die geeignete Sätechnik. Ich habe selbst Ölrettich breitflächig nach dem Absterben des Laubes mit gutem Erfolg ausprobiert. Rodeprobleme, die ich erwartet hatte, gab es nicht öfters als mit Gänsefuß auch.“*



**Abb. 3:**  
**In Furchen aufwachsender**  
**Mais und Sonnenblumen –**  
**Standort Wiesengut am 10.08.98**

Zur Kartoffelernte im September wurden Sprosserträge der Untersaaten bis zu 57 dt TM/ha und eine Stickstoffaufnahme im Spross von bis über 100 kg N/ha erzielt. Im Vergleich mit den betriebsüblich bewirtschafteten Kontrollparzellen (bis zu 33 dt TM/ha Unkraut-aufwuchs) wurde der Unkraut-aufwuchs durch die Untersaaten signifikant vermindert (mittlere Reduktion durch Sonnenblumen-Untersaat bis 67 %).

Durch Rodung der Kartoffeln werden Untersaaten und Unkraut zerstört und mit der nachfolgenden Bodenbearbeitung in den Boden eingearbeitet. Im November des Untersuchungs-jahres 1999 vor Beginn der Sickerwasserperiode waren die **Nitratgehalte im Boden** im Mittel von drei Standorten unter Sonnenblume (32 kg N/ha) und Mais (33 kg N/ha) deutlich geringer im Vergleich mit den Varianten 'unkrautarm' (74 kg N/ha) und 'betriebs-üblich' (Unkraut) (47 kg N/ha) (Standort W, Abb. 4).

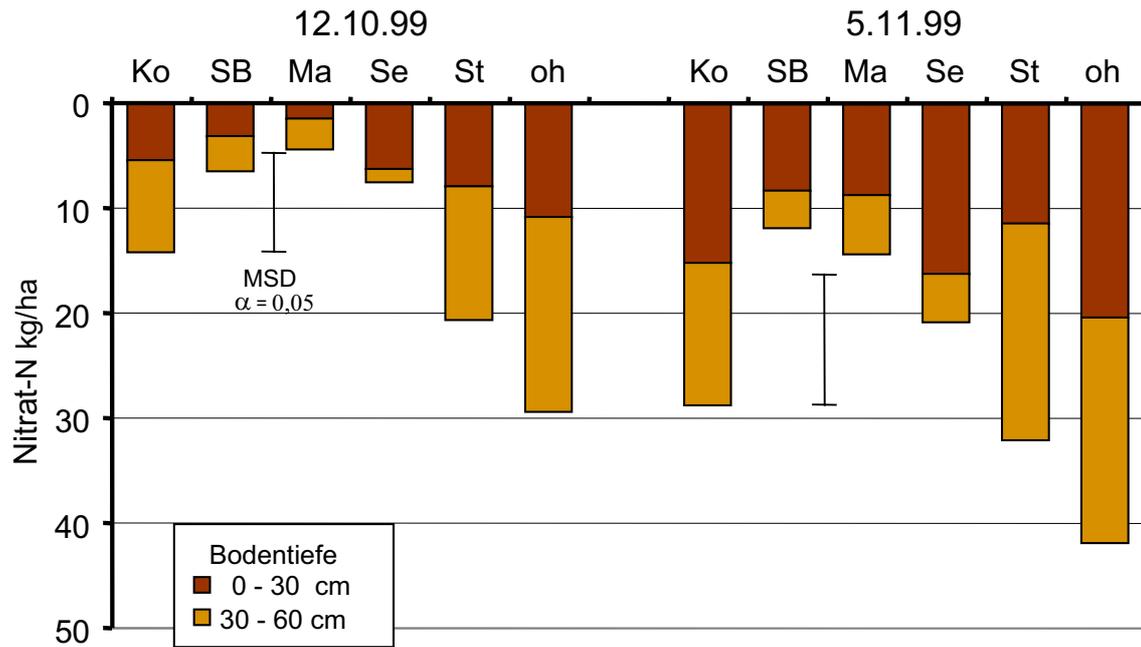


Abb. 4: Nitratstickstoff im Boden nach Kartoffeln ohne Bodenbearbeitung am Standort W im Jahre 1999

Ko - betriebsüblich

SB - Sonnenblume

Ma - Mais

Se - Senf

St - 'unkrautarm mit Stroh'

oh - 'unkrautarm'



Abb. 5: Kartoffelernte mit einreihigem Roder in stehendem Maisuntersaaten-Bestand: Schlepperrad läuft in der Furche, drückt die Untersaaten Mais und Sonnenblume um.

**Kartoffelrodung** (s. Ertragsdaten Tab. 3)

- Durch geeignete Vorrichtungen (u.a. Abweiser am Schlepper bzw. Roder) sind Rodebehinderungen bei den Furchensaaten weitgehend vermeidbar (Abb. 5).
- Ideal wäre die "Beerntung der Untersaat" vor Rodung der Kartoffeln, d.h. Maisernte oder in kleinem Umfang auch Sonnenblumen z.B. als Schnittblumen.
- Auch eine Zerkleinerung (Häcksler/Schlegler) vor der Rodung, wie sie auf einigen Betrieben wegen hoher Unkrautmasse generell bereits im Frontanbau durchgeführt wird, lässt Rodebehinderungen vermeiden.



**Abb. 6: Gerodeter Damm und entlang des vormaligen Dammes durch Schlepper und Roderrad umgeknickte, niederliegende Maispflanzen**

**Tab. 3: Kartoffel-Ertragsdaten der betriebsüblich bewirtschafteten Kontrollparzellen im Feldversuchsjahr 1999**

Betrieb	N	W	O	WG	WG	Mittel
Sorte	Solara	Nicola	Charlotte	Nicola	Agria	
Rohertrag dt FM/ha	348	238	258	385	388	323,4
N%	1,2	1,4	1,4	1,1	1,0	1,2
N-Entzug kg/ha	81	62	69	92	91	78,9
% Stärke (nach Lunden)	13,1	12,3	12,8	15,8	16,8	14,2

### Fazit und Zusatznutzen

Primäres Ziel ist ein für Kartoffeln optimales Anbauverfahren. Untersaaten sollen als Zusatzmaßnahme vor allem die Umweltverträglichkeit des Kartoffelbaus verbessern. Das Verfahren ist für experimentierfreudige und innovative Landwirte geeignet, die bspw. in Wasserschutzgebieten oder in Hanglagen mit potentieller Bodenerosion wirtschaften.

Das Verfahren bedarf weiterer pflanzenbaulicher und landtechnischer Entwicklung und Optimierung (Sätechnik, Sätermin Untersaat, Rodetermin).

Neben geringeren Nitratgehalten im Boden und einer effizienten Unterdrückung des Unkrautwuchses trägt die zusätzliche Biomassebildung zur Versorgung des Bodens mit organischer Substanz bei (Humusreproduktion) und mindert in Hanglagen die Bodenerosionsdisposition (Sommergewitter). Mit blühenden Sonnenblumen oder Senf werden blütenbesuchende Insekten gefördert und die Landschaft bereichert.



**Versuchsanlage Untersaaten kurz vor Rodebeginn – Standort W am 24.9.97  
(links vorne Varianten "unkrautarm", rechts Sonnenblumen, Mais  
2. Reihe von links: Senf, Mais, Sonnenblumen)**

### Weitere Informationen, Literaturverweise und Praxisempfehlungen in

HAAS, G. 2002: Grundwasserschutz im Organischen Landbau: Untersaaten in Kartoffeln zur Minderung hoher Restnitratmengen im Boden. Schriftenreihe Institut für Organischen Landbau, ISBN 3-89574-472-7, Verlag Dr. Köster, Berlin, 66 S.

Forschungsvorhaben im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen.

## **Bibliographische Angaben zu diesem Dokument:**

Haas, Guido (2003) Untersaaten in Kartoffeln: Sonnenblume, Mais oder Gelbsenf [Undersown crops in potatoes: sunflower, maize or yellow mustard], in Landwirtschaftliche Fakultät, Universität Bonn, , Hrsg. *Dokumentation 10 Jahre Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen..* Schriftenreihe des Lehr- und Forschungsschwerpunktes „Umweltverträgliche und Standortgerechte Landwirtschaft“ Nr. 105, Seite(n) 105-112. Landwirtschaftskammer Rheinland, Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Institut für Organischen Landbau der Universität Bonn.

Das Dokument ist in der Datenbank „Organic Eprints“ archiviert und kann im Internet unter <http://orgprints.org/00002322/> abgerufen werden.