

# **Einfluss reduzierter Bodenbearbeitung auf die auswaschungsgefährdeten Nitratmengen im Boden**

Versuchsergebnisse von Groß-Malchau und Poppenburg 2004 bis 2006

Marion Senger, FB Pflanzenbau

Die reduzierte Bodenbearbeitung wird in den dargestellten Versuchen in Hinblick auf die Nährstoffdynamik untersucht. Der zweifaktorielle Versuch wurde auf den Versuchsfeldern Groß-Malchau und Poppenburg 2004 als Dauerversuch angelegt. Die Versuchfrage lautet: „Wie wirkt sich eine reduzierte Bodenbearbeitung auf den Stickstoffhaushalt des Bodens aus?“. Der Versuch umfasst folgende Varianten:

**Tabelle 1: Faktor A-Düngung**

<b>Variante</b>	<b>Düngung</b>
<b>1</b>	Ohne Düngung
<b>2</b>	Sollwert – 40 %
<b>3</b>	Sollwert – 20 %
<b>4</b>	Fruchtartspezifischer Sollwert
<b>5</b>	Sollwert + 40 %

**Tabelle 2: Faktor B, Bodenbearbeitung**

<b>Anbau-Nr.</b>	<b>Bodenbearbeitung</b>
<b>1</b>	Konventionell - Pflug, Bestellkombination
<b>2</b>	Mulchsaat
<b>3</b>	Direktsaat

Neben der Auswirkung der Bodenbearbeitungsverfahren (Faktor B) wird zeitgleich die optimale Düngermenge (Faktor A) in Abhängigkeit des Bodenbearbeitungsverfahrens überprüft. Dazu ist die Anlage eines klassischen N-Steigerungsversuches mit unterschiedlichen Stickstoffdüngermengen, wie in der Tabelle aufgeführt, notwendig. Die Variante „Konventionell + Fruchtartenspezifischer Sollwert“ dient als Bezugspunkt zur Beurteilung der übrigen Varianten. Das Ergebnis der Variante wird bei der Darstellung der Ergebnisse in relativen Zahlen gleich 100 % gesetzt.

## Versuchsstandort Groß Malchau 2004 bis 2005

In Groß Malchau wurde im ersten Jahr Sommerbraugerste und im zweiten Jahr Kartoffeln angebaut. Danach wurde der Versuch nicht weitergeführt.

**Tabelle 3: Groß Malchau, 2004 Sommergerste**

N-Düngung	Kornerträge in %				Kornerträge dt/ha			
	Konventionell	Mulchsaat	Direktsaat	Mittel	Konventionell	Mulchsaat	Direktsaat	Mittel
Ohne Düngung	52	55	56	54	25	27	27	26
Sollwert -40%	71	75	77	74	35	37	37	36
Sollwert -20%	84	82	93	87	41	40	45	42
Fruchtartspez. Sollwert	<b>100</b>	<b>98</b>	<b>104</b>	<b>101</b>	<b>49</b>	<b>48</b>	<b>51</b>	<b>49</b>
Sollwert +40%	102	100	111	104	49	48	54	51
Mittel	82	82	88	84	40	40	43	41
Standard abs.	48,6	48,6	48,6	48,6	48,6	48,6	48,6	48,6
GD 5 %				5,4				2,2

Die Variante „ohne Düngung“ hat unabhängig von der jeweiligen Bodenbearbeitungsvariante zu einem Ertragsverlust von ca. 50 % geführt. Die Düngevarianten hatten einen größeren Einfluss auf den Ertrag als die Bodenbearbeitungsvarianten. Allerdings zeigt sich eine Tendenz bei der Direktsaatvariante, die über alle Varianten hinweg am besten abgeschnitten hat. Die Direktsaatvariante weist bei „Sollwert + 40 %“ einen höheren Ertrag aus.

**Tabelle 4: Groß Malchau, 2005 Kartoffeln**

N-Düngung	Knollenertrag in %				Stärke in %			
	Konventionell	Mulchlegen	Direktsaat	Mittel	Konventionell	Mulchlegen	Direktsaat	Mittel
Ohne Düngung	49	51	41	47	52	52	42	49
Sollwert -40%	85	86	79	83	88	88	77	84
Sollwert -20%	97	102	87	95	98	102	82	94
Fruchtartspez. Sollwert	<b>100</b>	<b>104</b>	<b>89</b>	<b>97</b>	<b>100</b>	<b>118</b>	<b>88</b>	<b>102</b>
Sollwert +40%	106	103	89	97	100	118	88	102
Mittel	87	89	79	85	90	92	77	87
GD 5 %				5,5				

Die Variante „ohne Düngung“ hat unabhängig von der jeweiligen Bodenbearbeitungsvariante zu einem Ertragsverlust von ca. 50 % geführt. Die Düngevarianten hatten einen größeren Einfluss auf den Ertrag als die Bodenbearbeitungsvarianten. 2005 hat die Direktsaatvariante schlechter abgeschnitten als die übrigen Bearbeitungsverfahren. Zwischen der Variante Konventionell und Mulchlegen besteht kaum ein Unterschied.

Die Nmin-Untersuchungen wurden 2004 auf den Sollwertvarianten der Varianten Pflug, Mulch und Direktsaat durchgeführt. Im November 2005 wurden keine Untersuchungen vorgenommen. Bei den Untersuchungen 2004 können keine eindeutigen Unterschiede zwischen den Varianten Pflug, Mulch und Direktsaat festgestellt werden.

**Tabelle 5: Nmin-Werte im November 2004, Versuchsfrucht Sommergerste**

	Nmin N kg/ha 0 bis 30 cm	Nmin N kg/ha 30 bis 60 cm	Nmin N kg/ha 60 bis 90 cm	Nmin N kg/ha Summe
Pflug	17	13	4	34
Mulch	20	13	3	36
Direktsaat	19	13	4	36

## Versuchsstandort Poppenburg 2004 bis 2006

In Poppenburg wurde 2004 Winterweizen, 2005 Winterweizen und 2006 Raps angebaut. In diesem mehrjährig angelegten statischen Bodenbearbeitungsversuch, wurde untersucht, ob eine unterschiedlich intensive Bodenbearbeitung eine differenzierte N-Düngung erfordert.

**Tabelle 7: Poppenburg, 2004 Versuchsfrucht Winterweizen**

N-Düngung	Kornerträge in %				Kornerträge dt/ha			
	Konventionell	Mulchsaat	Direktsaat	Mittel	Konventionell	Mulchsaat	Direktsaat	Mittel
Ohne Düngung	76	81	79	79	89	96	93	93
Sollwert -40%	96	97	99	97	113	114	116	114
Sollwert -20%	100	101	101	101	118	119	119	119
Fruchtartspez. Sollwert	<b>100</b>	<b>104</b>	<b>105</b>	<b>103</b>	<b>118</b>	<b>123</b>	<b>123</b>	<b>121</b>
Sollwert +40%	98	100	103	100	115	118	121	118
Mittel	94	97	97	96	111	114	115	113
Standard abs.	117,7	117,7	117,7	117,7	117,7	117,7	117,7	117,7
GD 5 %				2,67				3,02

Im Winterweizen auf dem Löss-Standort zeigen sich die Unterschiede der Düngungsvarianten nicht ausgeprägt. Auffällig ist der hohe Ertrag in den Varianten ohne N-Düngung. Dies ist der Vorfrucht Winterraps zuzuschreiben. Die Bodenbearbeitungsvarianten „Mulchsaat“ und „Direktsaat“ liefern unabhängig vom Düngungsniveau geringfügig bessere Kornerträge.

**Tabelle 8: Poppenburg, 2005 Versuchsfrucht Winterweizen**

N-Düngung	Kornerträge in %				Kornerträge dt/ha			
	Konventionell	Mulchsaat	Direktsaat	Mittel	Konventionell	Mulchsaat	Direktsaat	Mittel
Ohne Düngung	55	55	62	57	53	53	60	55
Sollwert -40%	80	73	75	76	77	71	73	74
Sollwert -20%	94	95	90	93	91	92	87	90
Fruchtartspez. Sollwert	<b>100</b>	<b>97</b>	<b>91</b>	<b>96</b>	<b>97</b>	<b>93</b>	<b>88</b>	<b>93</b>
Sollwert +40%	99	97	87	94	96	94	84	91
Mittel	86	83	81	83	83	81	78	81
GD 5 %				4,13				3,99

Dieser kombinierte Bodenbearbeitungs-Stickstoff-Düngungsversuch wurde im zweiten Jahr durchgeführt. Die Variante „ohne Düngung“ hat 2005 unabhängig von der jeweiligen Bodenbearbeitungsvariante zu einem Ertragsverlust von ca. 50 % geführt. In der Pflugvariante wurden die höchsten Kornerträge erzielt. Die schwächsten Erträge erbrachte die Direktsaatvariante, die auf einen ungleichmäßigen Bestand und eine geringere Ährendichte zurückzuführen sind. Eine höhere Düngung führt zu erhöhten Rohproteingehalten, wobei dieser Zusammenhang in der Direktsaatvariante bei höheren Stickstoffgaben nicht festzustellen ist.

**Tabelle 9: Poppenburg, 2006 Versuchsfrucht Raps**

	Kornerträge in %				Ölertrag in %			
	Konventionell	Mulchsaat	Direktsaat	Mittel	Konventionell	Mulchsaat	Direktsaat	Mittel
N-Düngung								
Ohne Düngung	44	41	49	45	51	46	55	51
Sollwert -40%	80	87	86	84	86	92	91	90
Sollwert -20%	84	84	84	84	90	89	90	90
Fruchtartspez. Sollwert	100	97	100	99	100	99	103	100
Sollwert +40%	101	100	101	101	101	100	102	101
Mittel	82	82	84	83	86	85	88	86
GD 5 %			6,5					

Im dritten Versuchsjahr wurde Winterraps angebaut. Alle Bearbeitungsvarianten reagieren deutlich gleichgerichtet auf die Steigerung der Stickstoffdüngung. Die überhöhte Düngung (Sollwert +40%) führte bei keiner Bearbeitungsvariante zu Mehrerträgen. Je mehr Stickstoff gedüngt wurde, desto weniger Öl enthielt das Korn, da mehr Protein eingelagert wird. Ist eine abgestimmte Technik für Mulch- oder Direktsaat vorhanden, kann auf milden Lehmböden auf Raps verzichtet werden, ohne auf Ertrag zu verzichten.

Die Nmin-Untersuchungen wurden 2004 und 2006 auf den Sollwertvarianten der Varianten Pflug, Mulch und Direktsaat durchgeführt. Die Probenahme und Untersuchung im November 2005 fehlen. Bei den Untersuchungen 2004 und 2006 können keine eindeutigen Unterschiede zwischen den Varianten Pflug, Mulch und Direktsaat festgestellt werden.

**Tabelle 10: Nmin-Werte im November 2004, Versuchsfrucht Winterweizen**

	Nmin N kg/ha 0 bis 30 cm	Nmin N kg/ha 30 bis 60 cm	Nmin N kg/ha 60 bis 90 cm	Nmin N kg/ha Summe
Pflug	43	18	4	65
Mulch	44	14	3	61
Direktsaat	46	18	6	70

**Tabelle 11: Nmin-Werte im November 2006, Versuchsfrucht Raps**

	Nmin N kg/ha 0 bis 30 cm	Nmin N kg/ha 30 bis 60 cm	Nmin N kg/ha 60 bis 90 cm	Nmin N kg/ha Summe
Pflug	48	30	13	91
Mulch	63	31	11	105
Direktsaat	47	28	16	91

Der Versuch in Poppenburg wird auch 2007 weitergeführt. Gerade bei Bodenbearbeitungsversuchen sind langfristig angelegte Versuche wichtig, da sich der Boden (Bodenleben, Bodenstruktur, Wasserhaushalt etc.) erst auf die veränderte Intensität der Bearbeitung einstellen muss. Daher sind Versuchsergebnisse der ersten drei Jahre mit Vorsicht zu interpretieren.