



Feldversuch Thülsfelde

Auswirkung verschiedener Düngungsstufen
auf Ertrag, Nmin-Gehalte und
Nitratauswaschung mit dem Sickerwasser

Ergebniszusammenstellung 1998 bis 2008

Landwirtschaftskammer
Niedersachsen



Übersicht

- Der Standort und seine Bodeneigenschaften
- Versuchsaufbau und Varianten
- Ergebnisse
- Fazit



Der Standort und seine Bodeneigenschaften

Die Lage:

- in der Gemeinde Markhausen westlich von Cloppenburg

Die Fläche:

- 35 m über NN
- schwach geneigt
- Grundwasser in 8 bis 10 m

Der Boden:

- Podsol mit Stauwassereinfluss im Untergrund aus schwach schluffigem bis schwach tonigem Sand
- Ausgangsmaterial: Flugsand über Geschiebedecksand
- effektive Durchwurzelungstiefe 5 dm
- die Ackerzahl beträgt 26



Versuchsaufbau und Varianten

- 6 Düngungsvarianten mit 4 Wiederholungen
- Fruchtfolge: Silomais, Winterroggen, Wintergerste
(ohne Zwischenfruchtanbau, eine Fruchtart pro Jahr, Stroh wird eingearbeitet)

kg Stickstoff (N)/ha	Var. 1	Var. 2	Var. 3	Var. 4	Var. 5	Var. 6
Mais/ Wintergerste	0	50	100	150	200	Sollwert (min.+org.)
Winterroggen	0	40	80	120	160	Sollwert (min.+org.)

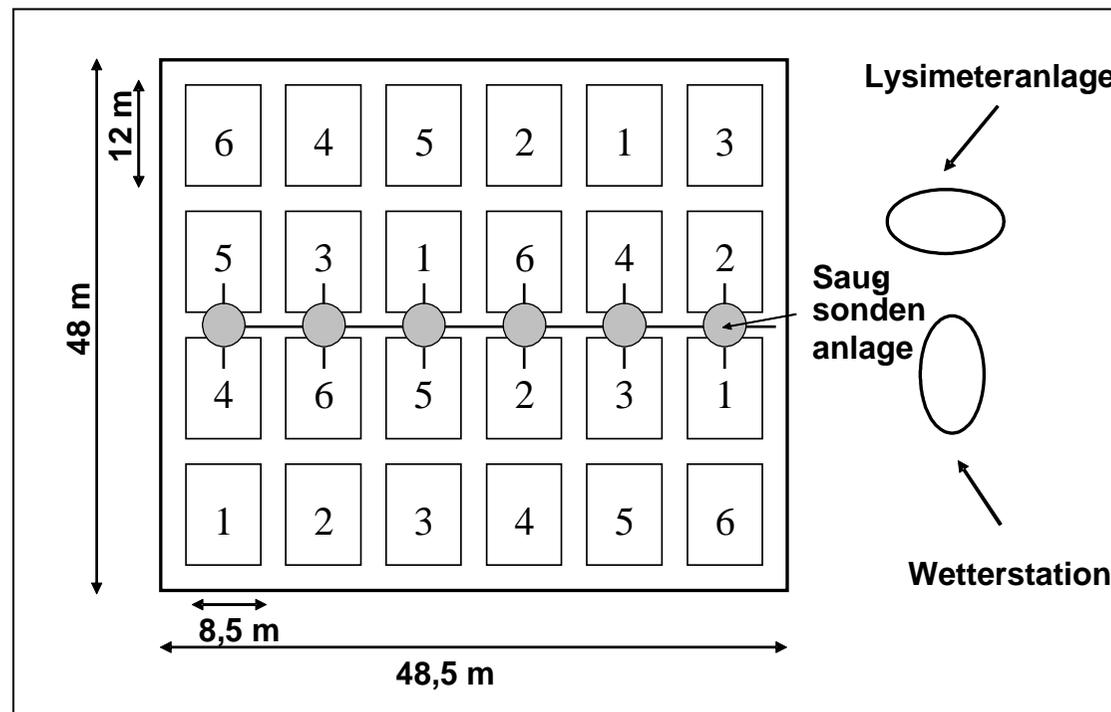


Abb.: Aufteilung der Versuchsfläche, Lage der Wetterstation und der Saugsondenanlage (24 Kerzen in 8 dm Tiefe, ca. 14-tägige Probenahme im Winterhalbjahr)

Versuchsaufbau

Wetterstation



Saugsondenanlage



Fotos: August 2008 A. Fier



Ergebnisse

Einfluss der N-Düngung auf die Erträge

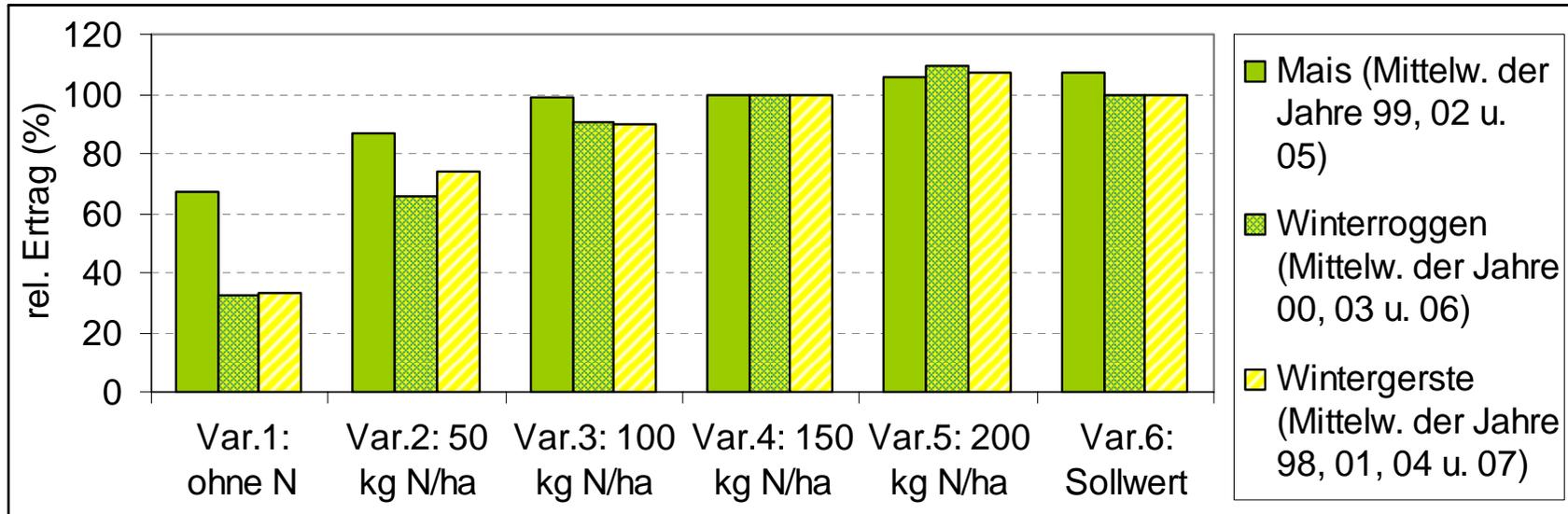


Abb.: Einfluss der N-Düngung auf den relativen Ertrag (Var. 4 = 100%)

Absolute mittlere Erträge der Variante 4: Mais 518 dt Frischmasse/ha
Winterroggen 75 dt Korn/ha
Wintergerste 55 dt Korn/ha



Einfluss der N-Düngung auf die die Herbst-Nmin-Werte

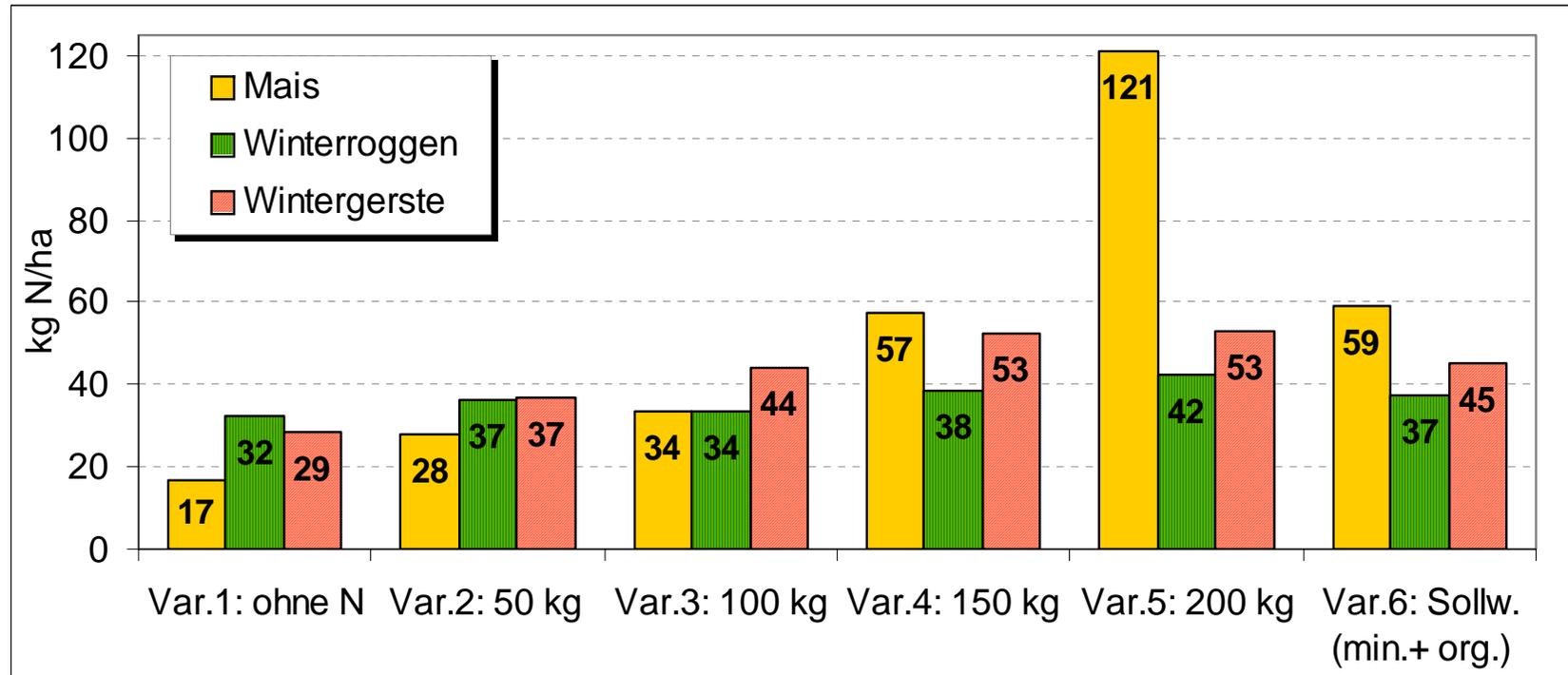


Abb.: Einfluss von N-Düngung und Fruchtart auf den mittleren Herbst-Nmin-Wert (Versuchsergebnisse der Jahre 1998 - 2007, 0-90 cm Tiefe)

Einfluss der N-Düngung auf die Nitratkonzentrationen im Sickerwasser

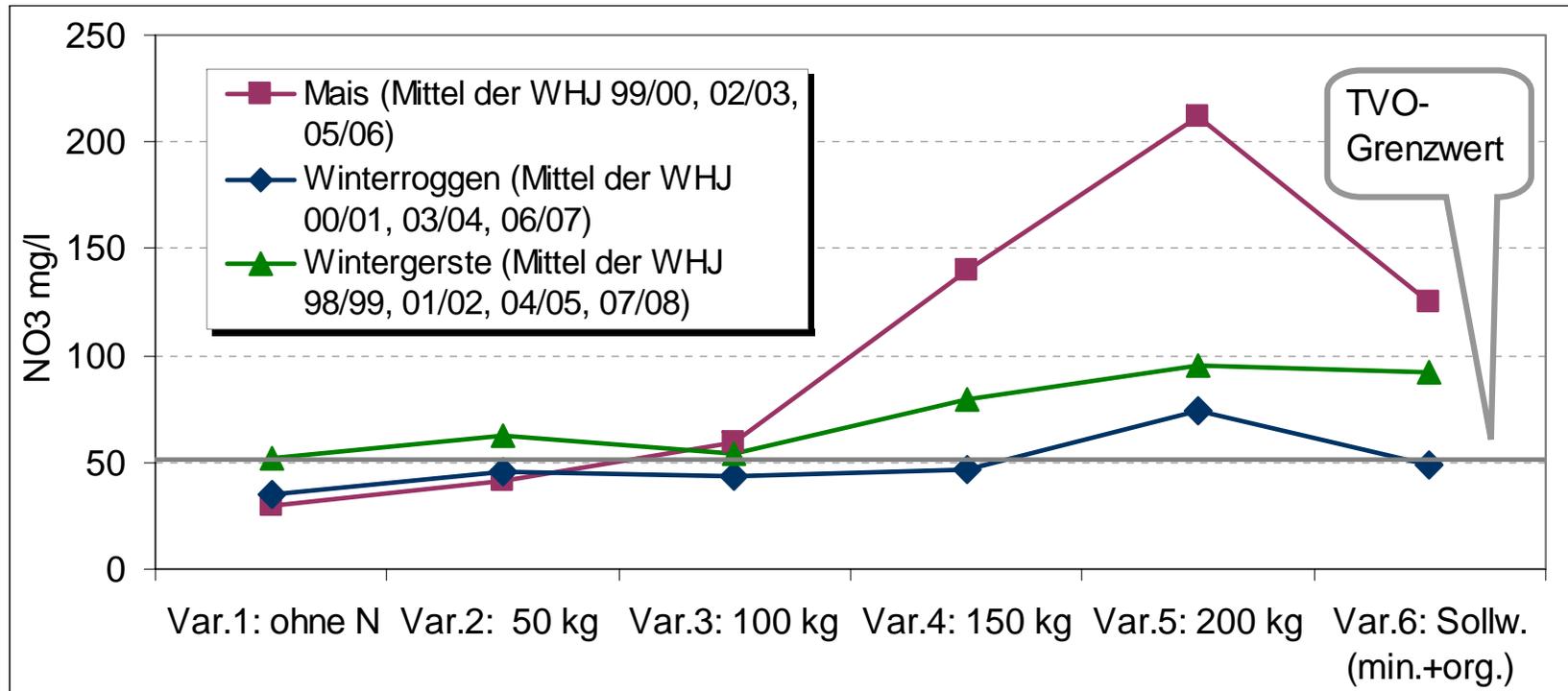


Abb.: Einfluss von N-Düngung und Fruchtart auf die mittleren Nitratkonzentrationen im Sickerwasser in 8 dm Tiefe

Der Grenzwert der Trinkwasserverordnung von 50 mg Nitrat/l bzw. 11,3 mg Nitrat-N/l wird besonders bei Maisanbau ab einer Düngung von 150 kg N deutlich überschritten.

Sickerwasserraten der letzten 10 Jahre

Winter- halbjahr	Sickerwas- serbeginn	Sickerwas- sermenge [mm]	Austausch- häufigkeit	Austauschhäufigkeit von 1 wurde erreicht am:
1998/1999	15.09.1998	582	4,7	24.10.1998
1999/2000	07.12.1999	270	2,2	30.01.2000
2000/2001	28.10.2000	277	2,2	25.01.2001
2001/2002	10.09.2001	486	3,9	10.11.2001
2002/2003	24.10.2002	268	2,2	24.12.2002
2003/2004	26.11.2003	299	2,4	16.01.2004
2004/2005	22.07.2004	391	3,2	09.11.2004
2005/2006	26.10.2005	255	2,1	20.12.2005
2006/2007	26.08.2006	422	3,4	06.12.2006
2007/2008	31.07.2007	599	4,8	08.11.2007
Mittelwert		385	3,1	

Mit einer Austauschhäufigkeit von 3,1 ist der Standort als stark auswaschungsgefährdet einzustufen.



Einfluss der N-Düngung auf die Nitratauswaschung

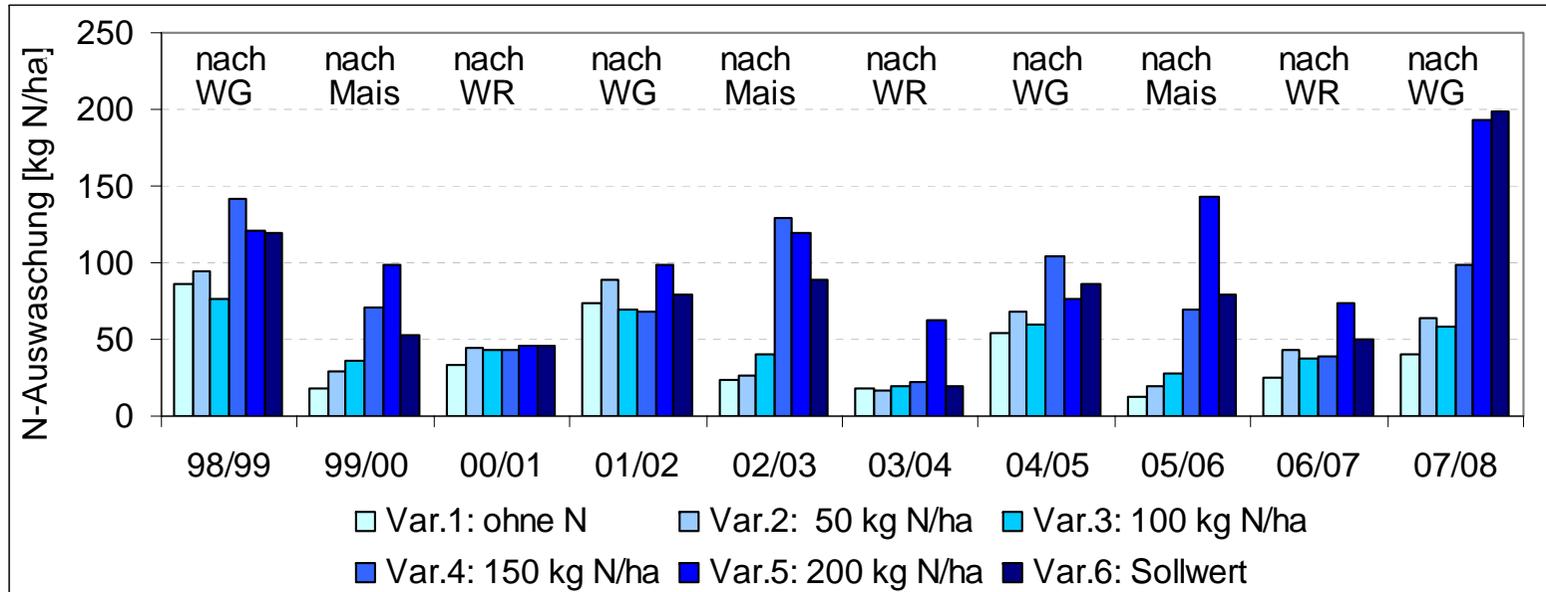


Abb.: Einfluss von N-Düngung und Fruchtart auf die N-Auswaschung

Nitratauswaschung = Nitratkonzentration x Sickerwassermenge

Zusammenhänge zwischen Ertrag und N-Auswaschung

Betrachtung der Nullvariante

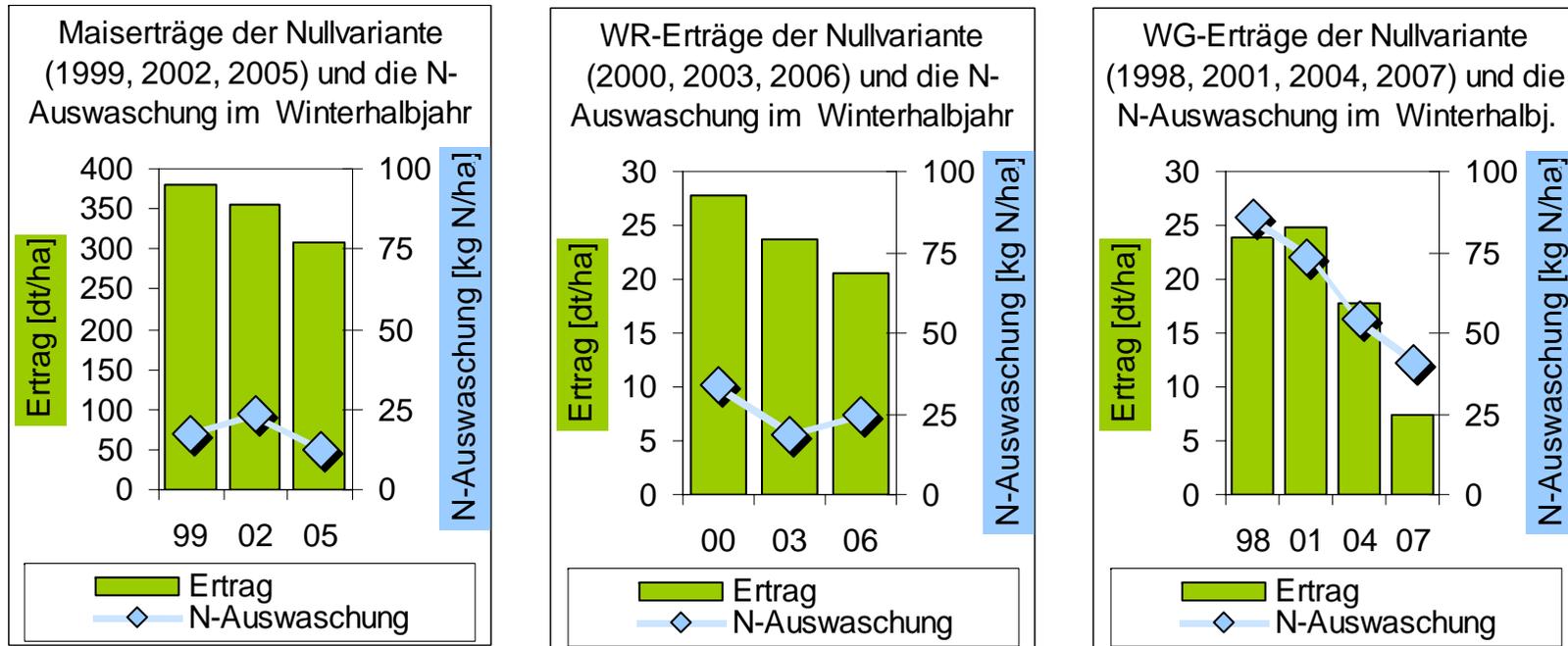


Abb. 7: Ertrag und N-Auswaschung auf der Nullvariante

Langfristig wird sich auf der Nullvariante im Vergleich zu den gedüngten Varianten ein niedrigerer Humusgehalt einstellen.

Einfluss steigender N-Düngung auf Ertrag und N-Auswaschung bei Mais

Tab.: Erträge und N-Auswaschung von Mais relativ zum Sollwert

Düngungsvariante	1	2	3	4	5	6
[kg N/ha]	0	50	100	150	200	Sollw.
relativer Ertrag	63	81	92	93	99	100
relative N-Auswaschung	24	34	47	122	163	100

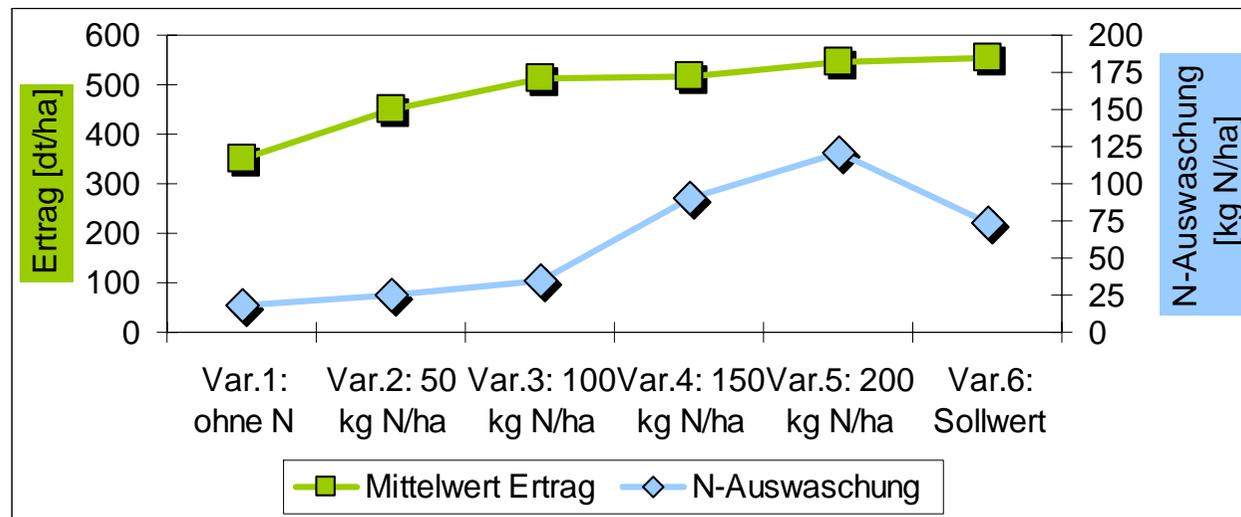


Abb.: Mittlere Maiserträge (1999, 2002 u. 2005), sowie die mittlere N-Auswaschung in 8 dm Tiefe im Winterhalbjahr



Einfluss steigender N-Düngung auf Ertrag und N-Auswaschung bei Winterroggen

Tab.: Erträge und N-Auswaschung von Winterroggen relativ zum Sollwert

Düngungsvariante	1	2	3	4	5	6
[kg N/ha]	0	40	80	120	160	Sollw.
relativer Ertrag	32	66	91	101	110	100
relative N-Auswaschung	66	91	86	91	157	100

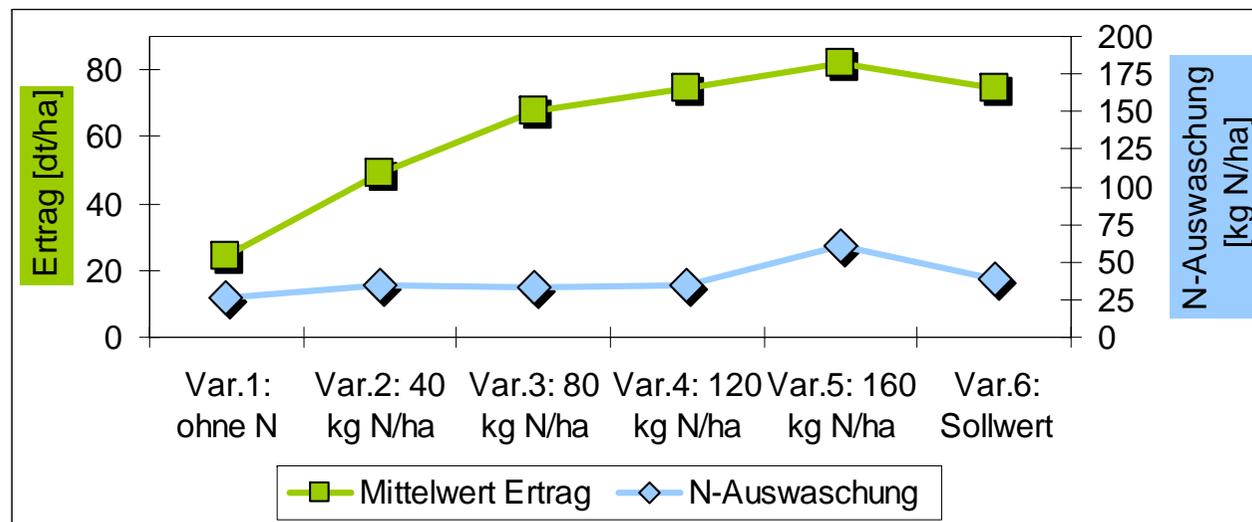


Abb.: Mittlere Winterroggenerträge (2000, 2003 u. 2006), sowie die mittlere N-Auswaschung in 8 dm Tiefe im Winterhalbjahr



Einfluss steigender N-Düngung auf Ertrag und N-Auswaschung bei Wintergerste

Tab. : Erträge und N-Auswaschung von Wintergerste relativ zum Sollwert

Düngungsvariante	1	2	3	4	5	6
[kg N/ha]	0	50	100	150	200	Sollw.
relativer Ertrag	34	74	90	100	108	100
relative N-Auswaschung	53	65	55	85	101	100

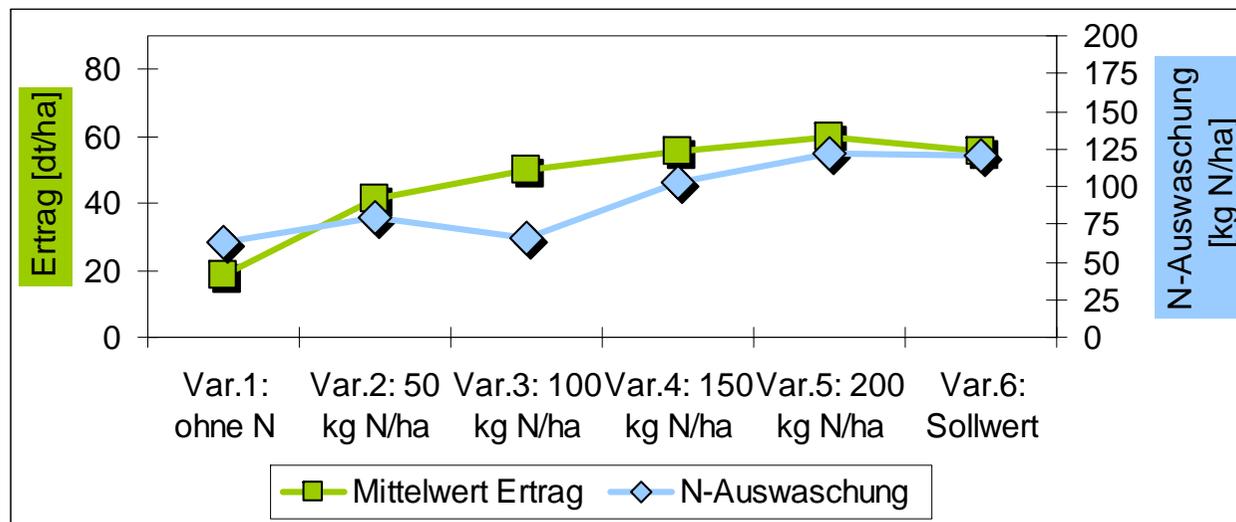


Abb.: Mittlere Wintergersteuerträge (1998, 2001, 2004 u. 2007), sowie die mittlere N-Auswaschung in 8 dm Tiefe im Winterhalbjahr



Grundwasserschutz durch Maisanbau?!

Kosten durch grundwasserschonenden Maisanbau – ein Beispiel:

- Auf der Sollwertvariante wurden im Mittel der Jahre 556 dt Silomais (Feuchtmasse) erzielt. Durchschnittlich wurden 157 kg N/ha gedüngt.
- Wird die Düngung auf 100 kg N/ha reduziert ergibt sich ein Ertragsrückgang von 8 % .
- Bei einem Preis von 2,7 € für die Dezitonne Silomais ist das ein Verlust von 116 € pro Hektar, gleichzeitig spart der Landwirt 60 € an Düngekosten (1 kg Stickstoff kostet 1,05 €)!



Reduzierte Düngung im Mais vermindert die N-Auswaschung um mehr als die Hälfte bei nur geringfügigem Ertragsrückgang!



Mineralisationsleistung des Bodens

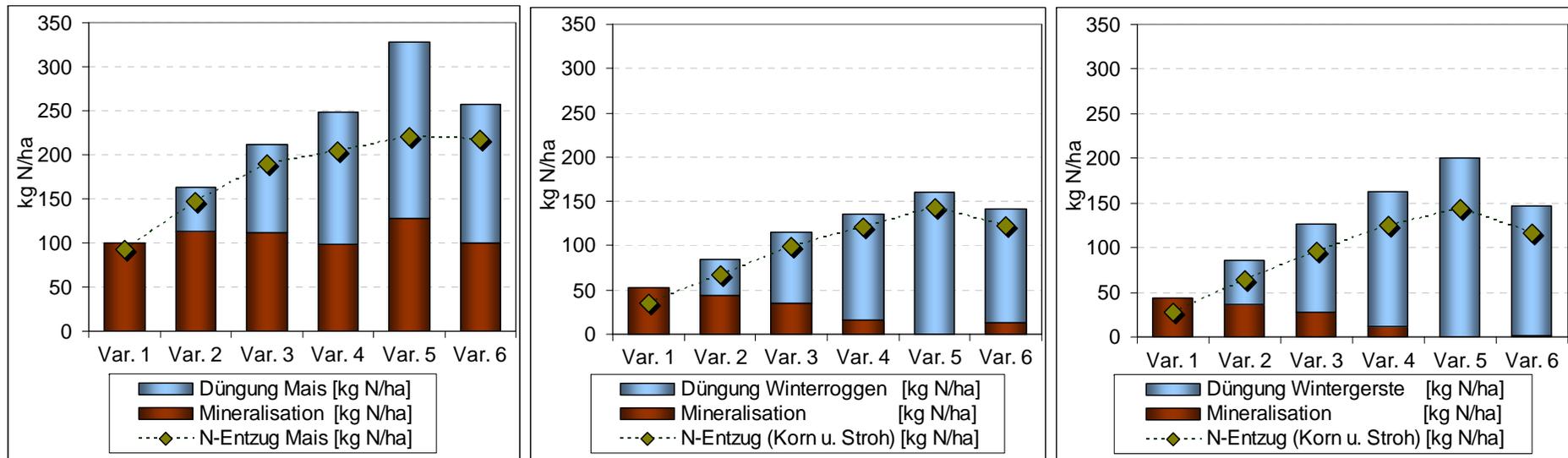


Abb.: Stickstofffreisetzung aus der Mineralisation und über Düngung zugeführte N-Menge im Vergleich zum Stickstoffentzug durch die Pflanze

Die Mineralisation berechnet sich aus: N-Entzug (durch Korn und Stroh bzw. Mais-pflanze) + Herbst-Nmin - Düngung + Frühjahrs-Nmin

Fazit

Eine verringerte N-Düngung von ca. 100 kg N ist besonders im Maisanbau auf stark stickstoffnachliefernden Standorten eine effektive Strategie zur Senkung von N-Austrägen ins Grundwasser. Die zu erwartenden Ertragsrückgänge sind im Vergleich zu Wintergerste und Winterroggen eher gering und könnten durch Agrarförderprogramme ausgeglichen werden.

Der bislang „schlechte Ruf“ von Mais beruht auf dem Effekt, dass die N-Auswaschung durch Gaben von 150 kg N/ha auf Standorten mit einem hohen N-Nachlieferungspotential stärker als bei anderen Getreidearten ansteigt.

Nach Wintergerste verzeichnen alle Varianten erhöhte N-Austräge, die teilweise klimatisch bedingt sind, aber auch auf eine fehlende Zwischenfrucht und physiologische Nachteile zurückgeführt werden können.



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!



Nullvariante



200 kg N –Variante

Fotos: August 2008 A. Fier

