

## Hinweise zur Rapsdüngung im Frühjahr

Dr. Ralf-Rainer Schulz und Dr. habil. Barbara Boelcke  
Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern

Die Winterrapsbestände präsentieren sich zurzeit stark differenziert, was auf die komplizierten Aussaatbedingungen im Herbst 2007 zurückzuführen ist. Durch häufige Niederschläge musste die Rapsaussaat immer wieder unterbrochen werden, so dass der Anteil von Spätsaaten relativ hoch war. Schwach entwickelte Bestände haben wiederum wenig Stickstoff im Herbst aufgenommen. Milde Temperaturen über Winter ermöglichten jedoch zeitweise Pflanzenwachstum, so dass jetzt insgesamt eine Verbesserung der Bestandesentwicklung zu verzeichnen ist. Blattverluste durch Frosteinwirkung traten bisher so gut wie nicht auf.

Im Februar wurde, wenn Befahrbarkeit gegeben war, vielerorts bereits eine erste N-Teilgabe verabreicht. Die gegenwärtig ermittelten N<sub>min</sub>-Werte im Boden unter Raps liegen überwiegend auf niedrigem Niveau (unter 30 kg N/ha in 0- 60 cm Bodentiefe). Auf diesen Flächen muss zügig Stickstoff in ausreichendem Maße zu Vegetationsbeginn über die Düngung zur Verfügung gestellt werden. Kape und Pöplau (2008) weisen im Ergebnis der N<sub>min</sub>-Testflächenbeprobung 2008 auf einem Drittel der in Mecklenburg-Vorpommern untersuchten Flächen über 30 kg N<sub>min</sub>/ha aus, so dass hier eine Reduzierung der Stickstoffdüngung vorgenommen werden kann. Auf Schlägen mit entsprechend hohen Nachlieferungsraten sinkt in der Regel die Ausnutzung des gedüngten Stickstoffs. Grundsätzlich geht es darum, die Effizienz der eingesetzten Düngemittel zu erhöhen und möglichst nur geringe Bilanzüberhänge zuzulassen, damit sich die Nitratproblematik nicht weiter verschärft. Bei überzogener Stickstoffdüngung treten negative Effekte auf, weil Lagerneigung und Krankheitsanfälligkeit ansteigen.

### Stickstoffdüngung dem Bestandeszustand anpassen

Grundlage für die Bemessung der Stickstoffgaben ist der Gesamtstickstoffbedarf entsprechend der Ertragerwartung (Tab. 1). Das Optimum der N-Düngung ist sowohl orts- als auch jahresspezifisch und somit praktisch erst nach der Ernte zu ermitteln. Produktionsfunktionen können zur Einschätzung der optimalen N-Düngung herangezogen werden. Sie liegen aber nicht für alle Standortverhältnisse vor und erfordern jeweils mehrjährige N-Steigerungsversuche. Daher muss sich die Bemessung der Stickstoffgaben am aktuellen Leistungspotenzial des Bestandes orientieren. Dieses kann auf der Grundlage von Standortdaten und betrieblichen Erfahrungen nur abgeschätzt werden. Zukünftige Ertragsbeeinflussungen durch Witterung, Schaderregersituation u. a. sind nicht vorhersehbar.

**Tab. 1: Orientierungswerte für den Stickstoffbedarf von Raps nach Ertragerwartung (ohne Zu- und Abschläge)**

Ertrag dt/ha	N-Bedarf (kg N/ha)		
	Gesamtbedarf	Vegetationsbeginn	Schossen
<b>25</b>	<b>110</b>	70	40
<b>35</b>	<b>160</b>	90	70
<b>45</b>	<b>200</b>	100	100

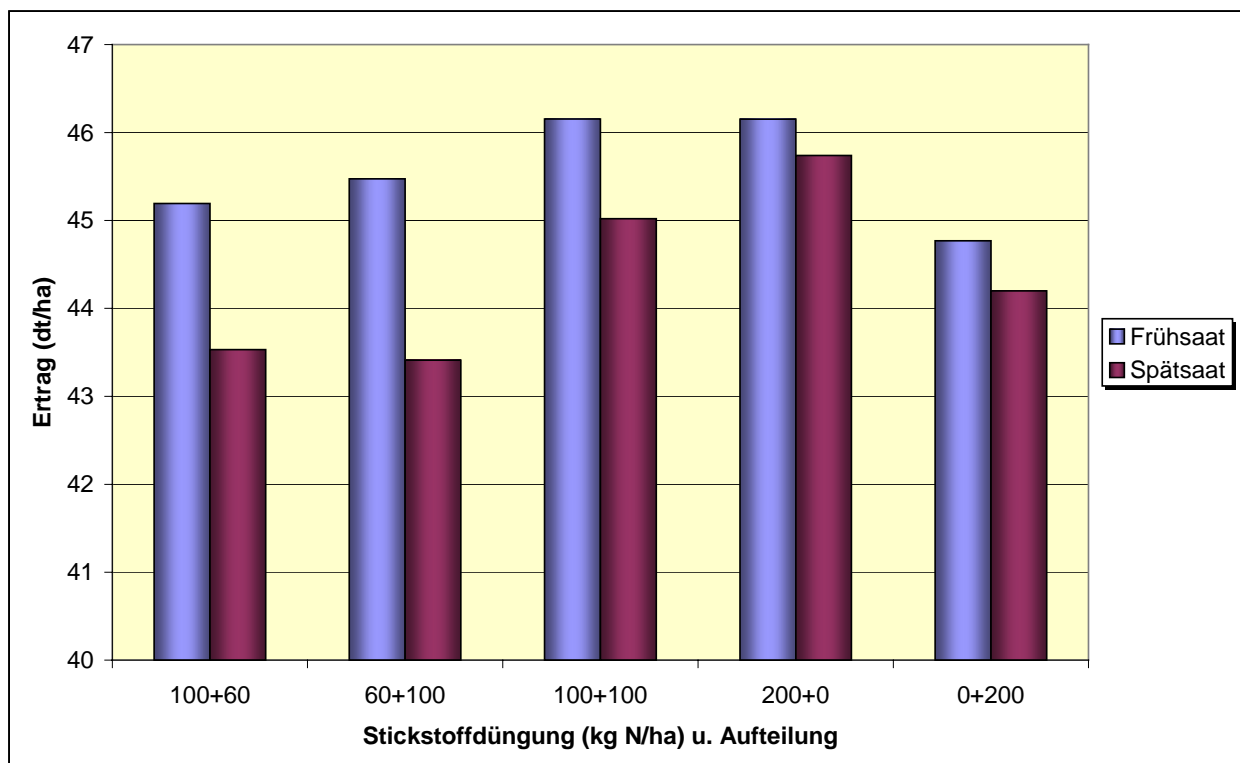
Neue Ansätze zur Berücksichtigung von bereits im Herbst aufgenommenen N-Mengen durch den Bestand sollen dem Landwirt zusätzliche Informationen für eine gezielte Stickstoffdüngung im Frühjahr liefern. Das schon länger in Frankreich praktizierte Modell einer Stickstoffdüngung nach Biomasse (N-Aufnahme des Bestandes) wird gegenwärtig im Rahmen eines von der UFOP geförderten Forschungsprojektes an die Bedingungen in Deutschland angepasst und weiterentwickelt. Nach den bisher vorliegenden Versuchsergebnissen kann insbesondere bei sehr üppig entwickelten Beständen im Herbst ein Abschlag bei der Stickstoffdüngung im Frühjahr vorgenommen werden (siehe Henke et al. in Raps 4/2007).

Zur Frage der optimalen Bemessung und Aufteilung der Stickstoffdüngung im Frühjahr in Abhängigkeit vom Entwicklungszustand des Rapses wurden an den Standorten Gülzow, Tützpatz und Biestow Parzellenversuche in Früh- und Spätsaaten angelegt. Dadurch entstanden unterschiedlich entwickelte Bestände, auf denen im Frühjahr N-Stufen in verschiedener Aufteilung geprüft wurden (Abb. 1). Es zeigte sich, dass insbesondere bei der Spätsaat eine Betonung der ersten Teilgabe zu Vegetationsbeginn vorteilhaft ist. Gute Ergebnisse wurden auch mit der Einmaldüngung von 200 kg N/ha mit Harnstoff erzielt. Sie bestätigen unsere Versuchsergebnisse zur ammoniumbetonten N-Flüssigdüngung. Die oberflächige Ausbringung zu Raps wird empfohlen, weil Ertragsgleichheit zur geteilten Festdüngung und mindestens 1 % höhere Rohfettgehalte erreicht worden sind. Bei nicht rechtzeitiger N-Versorgung, d. h. bei Einmaldüngung zu Termin 2, kam es zu Mindererträgen, auch wenn die schnell wirkende Düngerform Kalkammonsalpeter gewählt wurde.

Die N-Düngung in 2 Teilgaben kann Vorteile durch die bessere Anpassung an den witterungsbedingten Einfluss auf die Ertragserwartung bringen und/oder aus technisch/technologischen Gründen sinnvoll sein. Wenn die Düngung zu Vegetationsbeginn erfolgt, ist nicht mehr mit Auswaschung des frisch gedüngten Stickstoffs zu rechnen. Raps kann aufgrund des bereits zu Vegetationsbeginn gut ausgebildeten Wurzelsystems Stickstoff auch aus tieferen Bodenschichten nutzen. Der Raps nimmt sowohl Nitrat- als auch Ammoniumstickstoff auf und ist in der Lage, in allen Pflanzenteilen N-Verbindungen zu speichern und in der Periode des stärksten Wachstums umzuverlagern.

Auf erosionsgefährdeten Flächen besteht jedoch die Gefahr von N-Abflüssen insbesondere dann, wenn deutlich vor dem Wachstumsbeginn gedüngt wird. Hier ist die Flüssigdüngung in einer Gabe der Festdüngung vorzuziehen. Der Versuch zeigt auch, dass ein Bestand mit hohen N-Aufnahmen im Herbst (Frühsaat) mit einem etwas geringeren Ertragszuwachs auf die Steigerung der N-Gabe reagierte als ein schwächerer Bestand (Spätsaat).

Im N-kostenfreien Erlös kommt es bei der Frühsaat zu einer starken Angleichung der Düngungsvarianten, während bei der Spätsaat 200 kg N/ha in zwei Teilgaben oder in Einmaldüngung zu Vegetationsbeginn am wirtschaftlichsten sind. Ungünstig schnitt in beiden Fällen die Einmaldüngung zum zweiten Termin ab.



**Abb. 1: Einfluss von Stickstoffmenge und Aufteilung auf den Ertrag bei verschiedenen Aussaatterminen, 6 Versuche in Gülzow, Tützpatz u. Biestow 2001-2004**  
**Versuchsbedingungen: 1. N-Gabe Harnstoff, 2. N-Gabe Kalkammonsalpeter, Schwefeldüngung; einheitlich 40 kg S über Kieserit (Term. 1)**  
**Frühsaat: Ø 9. August, Spätsaat: Ø 3. September**

### **Stickstoffversorgung auch über Gülle möglich**

Unter bestimmten Voraussetzungen lässt sich zumindest eine N-Teilgabe in Form von Gülle ausbringen. Vorteilhaft ist, dass damit neben Stickstoff auch andere Pflanzennährstoffe wie Phosphor und Kalium zugeführt werden. Die Anwendung von Gülle setzt aber eine gute Befahrbarkeit der Flächen voraus. Auf stark vernässten Böden ist eine Gülleausbringung ohnehin nicht möglich. Ist eine Befahrbarkeit der Flächen nicht gewährleistet, muss der mineralischen Düngung der Vorzug gegeben werden. In den meisten Jahren wird sich jedoch ein geeigneter Termin für die Gülleausbringung bis spätestens zum Knospenstadium (etwa Kniehöhe) finden lassen. Bewährt haben sich Einzelgaben von max. 20 m<sup>3</sup> und die Verteilung mit Schlepschläuchen, die eine gute Verteilgenauigkeit garantieren und die Freisetzung von Ammoniak und Geruchsstoffen mindern.

### **Schwefelbedarf über geeignete Düngerform absichern**

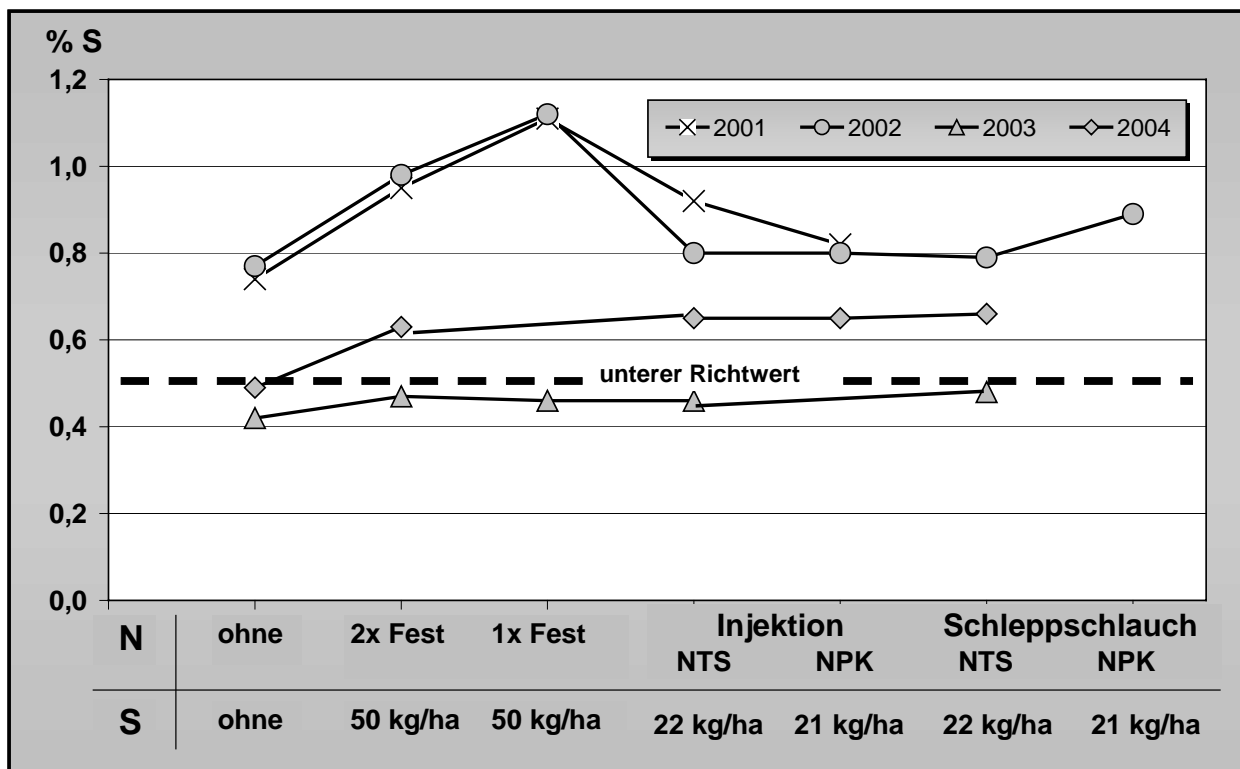
Im Frühjahr vollzieht sich die Schwefelaufnahme zeitgleich mit der Stickstoffaufnahme. Die Pflanzen nehmen den Schwefel in Sulfatform auf. Diese ist im Boden ähnlich beweglich wie das Nitrat und unterliegt somit der Auswaschung. Daraus folgt, dass Schwefel nicht auf Vorrat gedüngt werden kann. Nach bisherigen Erfahrungen reichen 30-50 kg S/ha aus, um die Schwefelversorgung sicherzustellen. Die Schwefeldüngung lässt sich gut mit der Stickstoffdüngung oder mit einer Kalidüngung im Frühjahr kombinieren. Mit einer Blattspritzung zu Blühbeginn lässt sich nur ein akuter Schwefelmangel beheben. Die damit

applizierbare Schwefelmenge reicht nicht aus, um den S-Düngebedarf des Rapses voll abzudecken. Bei der Auswahl der Düngemittel spielt zwar in erster Linie der Preis/kg Nährstoff eine Rolle, aber auch das N/S-Verhältnis unter Beachtung der Gabenteilung muss berücksichtigt werden (Tab. 2). Empfohlen wird die Schwefeldüngung zum Vegetationsbeginn.

**Tab. 2: Auswahl schwefelhaltiger Düngemittel**

Düngemittel	S-Gehalt (%)	N-Gehalt (%)
<b>Schwefelhaltige N-Dünger (fest)</b>		
Schwefelsaures Ammoniak	24	21
Ammonsulfatsalpeter	14	26
Kemira N plus	6	24
Ureas	7	38
Piammon 33 S	12	33
<b>Schwefelhaltige N-Dünger (flüssig)</b>		
Domamon L 26	6	20
Alzon flüssig S	3	24
NTS (AHL + ATS)	3	27
<b>N-freie schwefelhaltige Dünger</b>		
Kieserit	21	-
Kaliumsulfat	18	-
Kalimagnesia (Patentkali)	17	-
40er Kali	4	-
Bittersalz	13	-

Der Schwefelgehalt der im Handel angebotenen Düngerlösung NTS 27/3 war beim Raps zur Deckung des S-Düngebedarfes ausreichend. Empfohlen wird die Ausbringung in einer Gabe zu Vegetationsbeginn, womit bei einem Düngeniveau 200 kg N/ha 22 kg Schwefel/ha ausgebracht werden. Die Düngerlösung NTS 24/6 brachte in Versuchen keine Mehrerträge. Die Kontrolle der S-Gehalte im Blatt kurz vor Beginn der Rapsblüte hat ergeben, dass der Richtwert von 0,5 % S i. d. TS bei diesem Düngeverfahren auch mit 22 kg S/ha deutlich überschritten wird. Im Jahre 2003 wurde aufgrund der Trockenheit, die bereits im zeitigen Frühjahr herrschte, der Richtwert auch bei höheren S-Düngermengen nicht erreicht (Abb. 2).



**Abb. 2: Einfluss des N/S-Düngeverfahrens bei Raps auf den S-Gehalt der Blätter (% S i. d. Trockensubstanz) kurz vor Blühbeginn (Versuche 2001-2004, N-Düngung: 200 kg N/ha)**

**Fazit**

Der Rapsanbau ist zwangsläufig mit N-Überhängen verbunden, wenn das ökonomische Optimum angestrebt wird. Auf die richtige Bemessung der N-Gabe sollten daher alle Anstrengungen gerichtet sein, um tolerable N-Bilanzsalden nicht zu überschreiten.

Die Stickstoffdüngung des Winterrapses ist an den Standort, den aktuellen Bestandeszustand, die Witterung und die Ertragsersparnis anzupassen. Schlagspezifische Entscheidungen sind über eine Stickstoffbedarfsanalyse möglich. Neue Verfahren zur Berücksichtigung der von den Rapsbeständen aufgenommenen N-Mengen zur Düngedarfsermittlung sind viel versprechend und können für teilflächenspezifische Verfahren genutzt werden.

Da die Ausnutzung des gedüngten Stickstoffs wesentlich vom erzielten Ertrag bestimmt wird, steht die kritische Bewertung der N-Effizienz auch immer im Zusammenhang mit der Wirkung aller weiteren Maßnahmen im Anbauverfahren.