

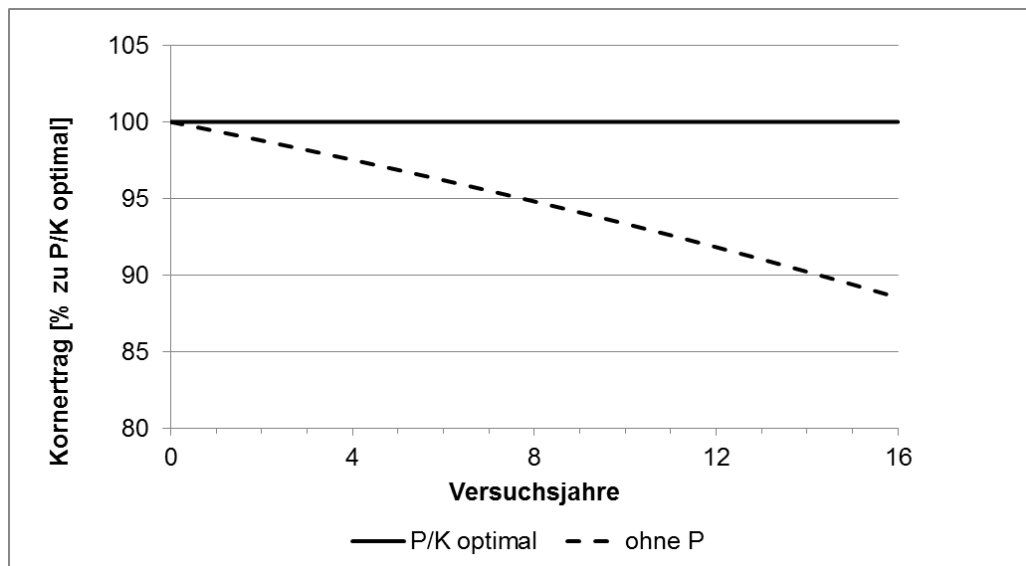
## Hohe Weizenqualität und geringe N-Salden – ein realistisches Ziel?

### Auswertung von Versuchen zur N-Spätdüngung im Winterweizen

Dr. Ines Bull, Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern

Das Ziel des Weizenanbaus sind hohe und qualitätsgerechte Kornerträge. Da bei einer geplanten Vermarktung als Qualitäts- oder Backweizen die Kornqualität aktuell noch vorrangig über den Rohproteingehalt definiert wird, bleibt die Bemessung der N-Spätdüngung ein Balanceakt zwischen notwendiger Menge und möglichst geringen Saldenüberschüssen.

Die natürlichen Prozesse, die der Ertragsbildung und der Synthese von Stärke und Eiweiß zugrunde liegen, werden von vielen Faktoren beeinflusst. Ein standortangepasstes optimales Anbauverfahren von der bedarfsgerechten Grunddüngung über die Gestaltung günstiger Durchwurzelungsbedingungen bis zur langen Gesunderhaltung der Bestände ist die Voraussetzung einer hohen Effizienz der N-Düngung. Unter sonst gleichen Bedingungen führte beispielsweise eine unterlassene P-Düngung nach 16 Jahren zu einem Ertragsrückgang von über 10 % bzw. 9 dt/ha (Abbildung 1). Bei gleicher N-Düngung verringerte sich dadurch die N-Ausnutzung um ca. 20 %.

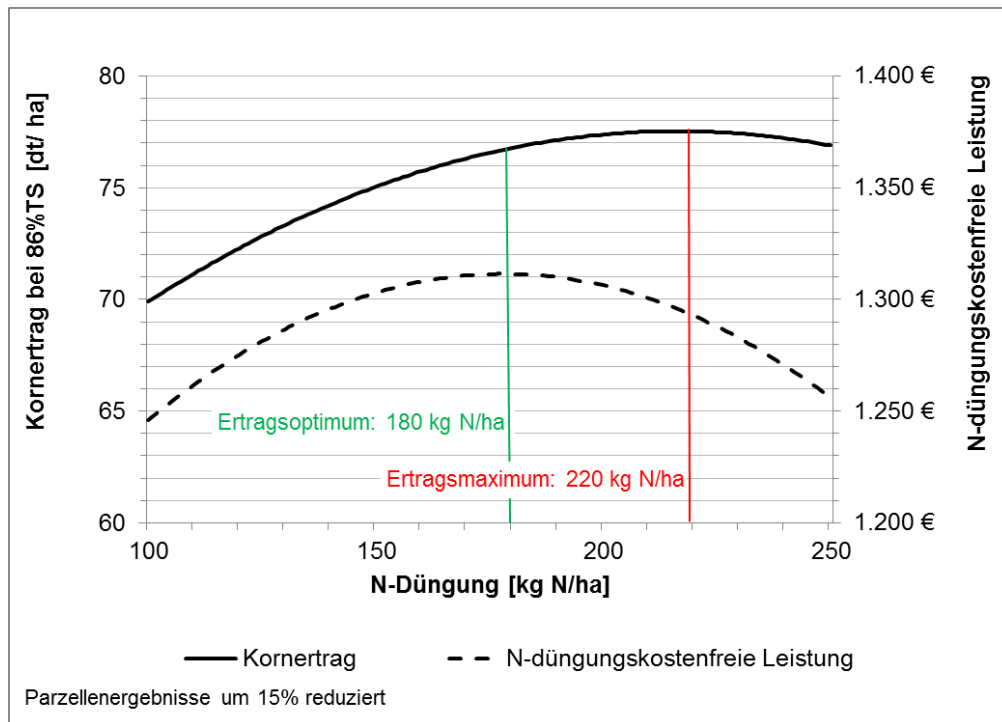


**Abbildung 1: Ertragsverlust durch unterlassene P-Düngung in Abhängigkeit von der Zeit** (Statischer Dauerdüngungsversuch zur P/K-Düngung, Gülzow 1997-2013, Winterweizen)

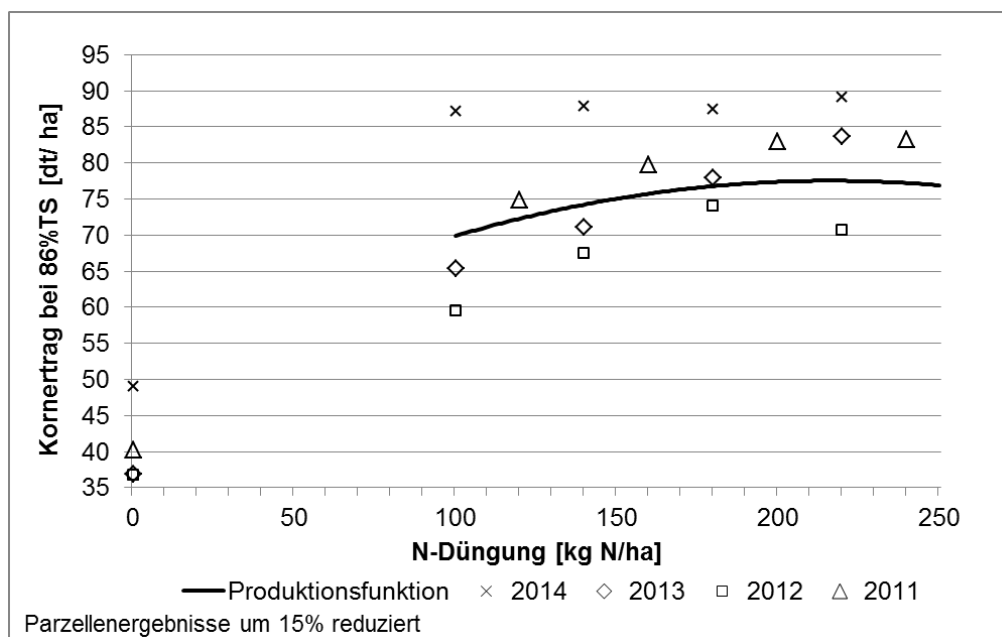
Generell gilt für die N-Düngung das Gesetz vom abnehmenden Ertragszuwachs. Produktionsfunktionen, die diesen Zusammenhang beschreiben, gelten immer für bestimmte Regionen. Nur mit mehrjährigen N-Steigerungsversuchen kann das Ertragspotenzial eines Standortes relativ sicher geschätzt werden. Für mittlere Standortbedingungen Mecklenburg-Vorpommerns wird das Ertragsmaximum bei hohem Pflanzenschutzniveau mit einer N-Düngung von 200-220 kg/ha erreicht. Das dazugehörige N-Optimum liegt bei Preisannahmen von 19 €/dt Weizen und 0,82 €/kg N bei nur 180 kg N/ha. Aufgrund des geringen Kurvenanstiegs geht der Kornertrag nur um 0,8 dt/ha zurück (Abbildung 2).

In Einzeljahren kann die Ertragsbildung in beachtlicher Höhe von der standorttypischen Produktionsfunktion abweichen. So betragen die Unterschiede im Ertragsmaximum bis zu 30 dt/ha und dementsprechend der optimalen Düngungshöhe bis zu 100 kg N/ha (Abbildung 3). Eine Ausrichtung des Düngenniveaus am Maximum von Hohertragsjahren führt mittelfristig zu ökonomischen Nachteilen und regelmäßig zu nicht vertretbaren N-Überhängen. Unter den Standortbedingungen Norddeutschlands begrenzen in der Regel das Wasserangebot und damit neben den Bodenverhältnissen die konkrete Witterung das Pflanzenwachstum. Zu Vegetationsbeginn und dem Termin der 2. N-Gabe kann die Gefahr von witterungsbedingten Ertragsdepressionen meistens noch nicht vorhergesehen werden.

Deshalb kommt der realistischen Einschätzung der Bestandesentwicklung und des Witterungsverlaufes zum späten Termin der Qualitätsdüngung besondere Bedeutung zu. Bei der Begrenzung des Ertrages durch Trockenheit nutzen die Pflanzen auch den überschüssigen Stickstoff aus den frühen Düngungsterminen zur Eiweißsynthese. Die Qualitätsgabe kann deshalb entsprechend reduziert werden. Hilfsmittel wie der Nitratschnelltest, der N-Tester, verschiedene Sensoren oder auch Simulationsprogramme bieten hier wertvolle Unterstützung. Bei hoher Bodenheterogenität empfiehlt sich ergänzend eine teilflächenspezifische Variation der Düngungsmenge.



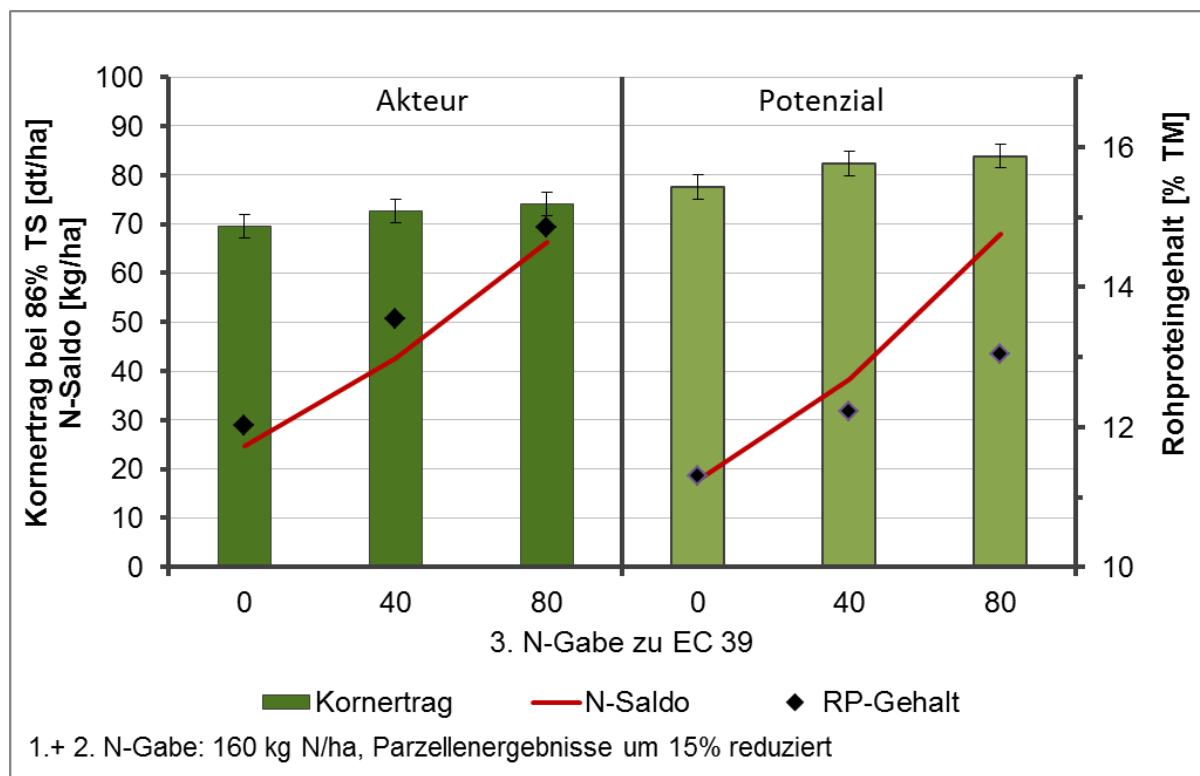
**Abbildung 2: Weizenertrag und N-düngekostenfreie Leistung in Abhängigkeit von der N-Düngung, Sortenmittel** (Datengrundlage: Michel, Vietinghoff, Michel 2007; 19 €/dt WW und 0,82 €/kg N; ohne  $N_{min}$ )



**Abbildung 3: Weizenertrag in Abhängigkeit von der N-Düngung, Sortenmittel** (Datengrundlage: Michel, Vietinghoff, Michel 2007; Kureck 2014; ohne  $N_{min}$ )

Der Einfluss der N-Düngung auf den Rohproteingehalt lässt sich anders als die Ertragsfunktion im relevanten Düngungsbereich mit einer linearen Funktion beschreiben. Zur besseren Einschätzung der Effizienz der N-Spätdüngung dient in der Versuchsstation in Gülzow seit 2010 ein Steigerungsversuch. Hier wurde zusätzlich zu verschiedenen Varianten für die 1. und 2. N-Gabe jeweils zum Termin EC 39 die Düngermenge von 0, 40 oder 80 kg N/ha ausgebracht. Wie schon an der Kornertragskurve gezeigt, erhöhte eine Gesamtdüngermenge über 200 kg N/ha den Kornertrag nicht mehr wesentlich. Der Rohproteingehalt konnte jedoch mit 40 kg N/ha um jeweils einen Prozentpunkt erhöht werden. Zur Sicherung der vom Handel geforderten Qualitäten ist z. Zt. eine späte Stickstoffdüngung von mehr als 40 kg N/ha notwendig. Da aber mit den hohen N-Gaben auch die N-Salden stark ansteigen (im Versuch um 30 kg N/ha bei einer 3. Gabe von 80 im Vergleich zu 40 kg N/ha), besteht die Herausforderung der Düngebemessung darin, den Grundsatz „so viel als nötig und so wenig wie möglich“ umzusetzen (Abbildung 4).

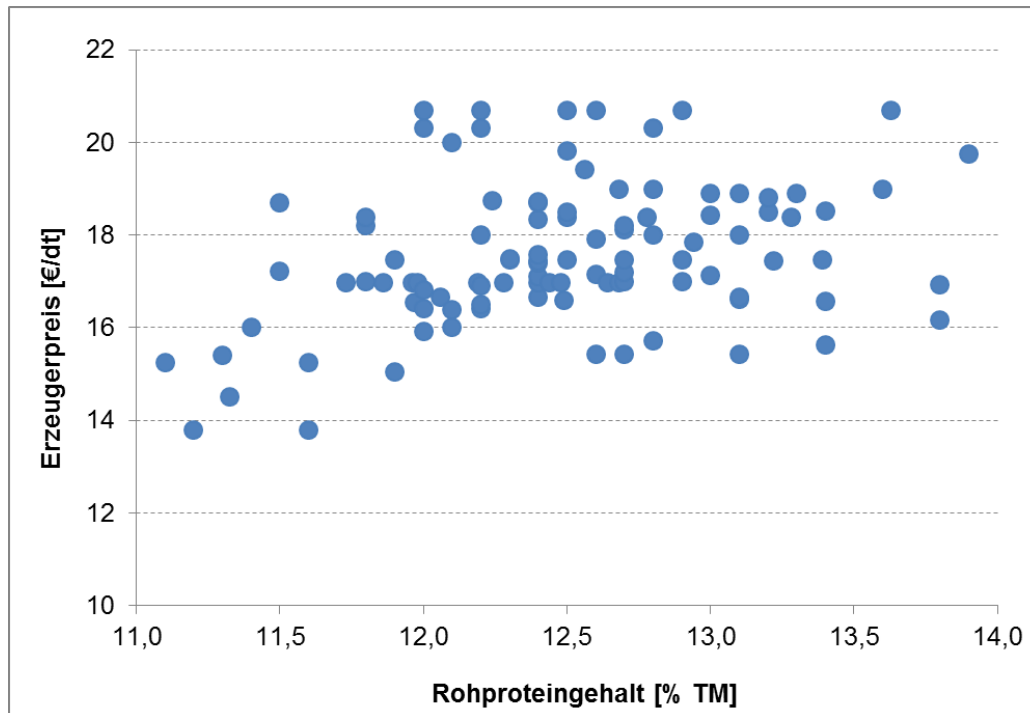
Der Anstieg der Funktion zum Rohproteingehalt ist sortenabhängig und verläuft beispielsweise bei A-Weizen flacher als bei E-Weizen. Eine Erhöhung der Spätdüngung verbessert den Eiweißgehalt bei der Sorte Potenzial weniger stark als beim Akteur. Die landläufig vertretene Empfehlung, dass man bei rohproteinschwachen Weizensorten zur N-Spätdüngung „noch was machen und eben etwas mehr Stickstoff in die Hand nehmen müsse“, lässt sich mit dem Anspruch minimaler N-Bilanzsalden nicht vereinbaren. Vielmehr kann die gezielte Wahl qualitätsbetonter Sorten eine Strategie für eine größere Sicherheit zum Erreichen der Qualitätsziele sein. Der Sorteneinfluss ist bei einer direkten Gegenüberstellung der Ertragsergebnisse von Akteur und Potenzial sehr deutlich zu sehen. Bei gleichem Düngungsniveau unterscheiden sich die aufgenommene N-Menge und damit der Bilanzsaldo kaum, jedoch wird der aufgenommene Stickstoff entweder in mehr Eiweiß oder mehr Kornertrag umgewandelt (Abbildung 4).



**Abbildung 4: Kornertrag und Rohproteingehalt von Winterweizen in Abhängigkeit von N-Düngung und Sorte, Gülzow 2010 bis 2013 (GD 0,5 = 3,5)**

Allerdings sollte auch das angestrebte Ziel eines hohen Rohproteingehaltes kritisch überdacht werden. Nicht nur der bekanntermaßen schwache Zusammenhang zwischen Rohproteingehalt und Backqualität, sondern auch die überraschend geringe Bedeutung des Rohproteingehaltes für den

Erzeugerpreis bieten einen Spielraum für Optimierungen. So zeigte sich in Erhebungen bei den Referenzbetrieben in Mecklenburg-Vorpommern 2014 für A-Weizen keine Abhängigkeit mehr oberhalb eines Rohproteingehaltes von 12 % (Abbildung 5).



**Abbildung 5: Erzeugerpreis in Abhängigkeit vom Rohproteingehalt beim A-Weizen 2014 (Ziesser 2014)**

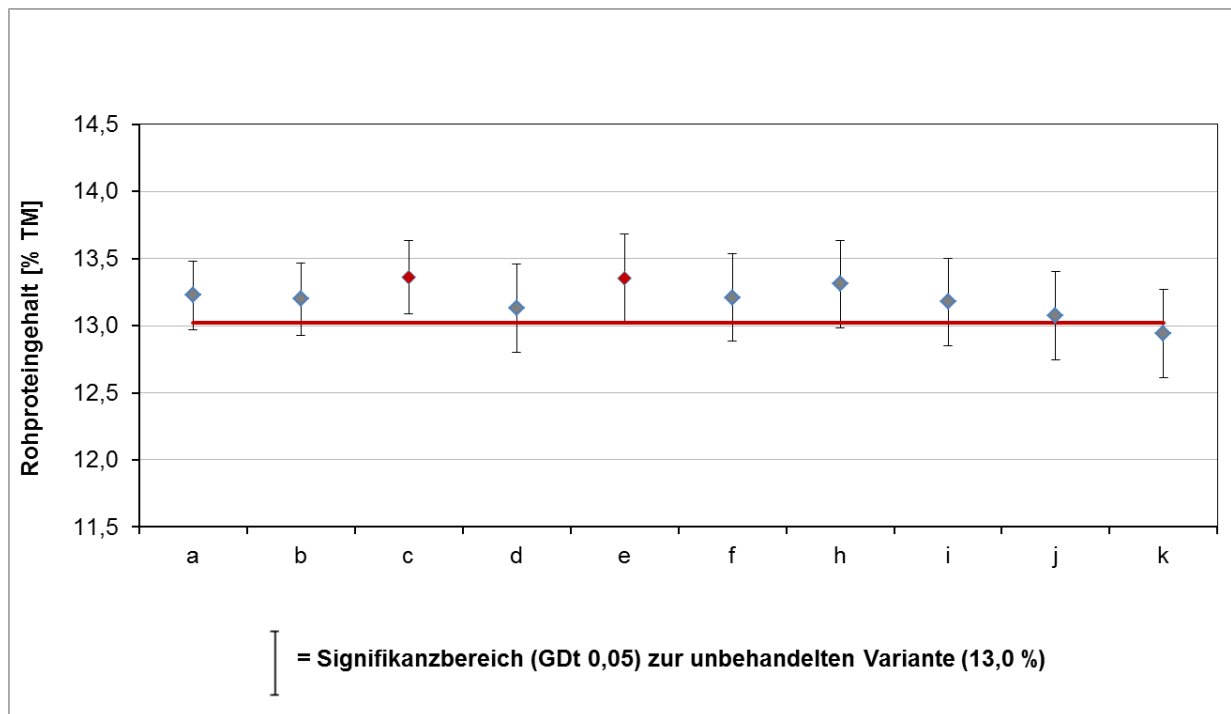
Seit einigen Jahren werden verschiedenste Blattdünger zur ergänzenden Versorgung angeboten. Einige der enthaltenen Nährstoffe haben eine hohe Bedeutung für die Eiweißsynthese. Eine Erhöhung des Rohproteingehaltes durch die Vermeidung latenter Mangelsituationen könnte deshalb Relevanz besitzen. Ein Effekt auf Standorten, in denen kein Nährstoffmangel zu erwarten ist und die Ertragsbildung vorrangig durch den Faktor Wasser begrenzt wird, war bisher nicht sicher einschätzbar. In einem Parzellenversuch am Standort Gülzow wurden deshalb verschiedene Blattdünger entsprechend der Anwendungsempfehlungen der Hersteller und mit einer einheitlichen N-Menge getestet (Tabelle 1). Eine Grundversorgung mit Schwefel erfolgte jeweils zu Vegetationsbeginn durch den Einsatz von Ammonsulfatsalpeter. Im Versuchszeitraum konnte jedoch nur für die Varianten c und e ein geringer positiver Effekt nachgewiesen werden. Außerdem liegen die Jahresunterschiede weit über denen zwischen den Varianten. So schwankte der Rohproteingehalt in den Versuchsjahren um über 2 Prozentpunkte, eine Blattdüngung erhöhte ihn im günstigsten Fall aber nur um 0,4 Punkte. Der Kornertrag wurde durch die Prüfmaßnahmen nicht beeinflusst. Ein wirtschaftlich positives Ergebnis kann deshalb unter den gegebenen Standortbedingungen für keine der geprüften Varianten angenommen werden (Abbildung 6).

Fazit:

Die Bemessung der N-Spätgabe sollte auf das weitere Ertragsvermögen des Weizens zum Düngungstermin ausgerichtet sein. Wesentliche Voraussetzungen sind die Standortkenntnis, eine realistische Einschätzung der Bestandesentwicklung und die Beachtung regionaler Feldversuchsergebnisse. Eine überzogene Düngung führt nicht nur zu hohen Nitratausträgen sondern ist auch wirtschaftlich nachteilig.

**Tabelle 1: Bezeichnung der Varianten im Versuch zur Blattdüngung Gülzow**

Bez.	Mittel	Menge	Applikationstermine
0	unbehandelt	-	-
a	Manganchelat	3+3 l/ha	BBCH 29/30 + 32-39
b	Yara Vita Thiotrac	5 l/ha	BBCH 51/59
c	Lebosol-Schwefel 800	3 l/ha	BBCH 51/59
d	Yara Vita Getreide	2 l/ha	BBCH 29/30
e	Yara Vita Kombi Phos + Yara Vita Getreide + Yara Vita Thiotrac	3+2+5 l/ha	Vegetationsbeginn + BBCH 29/30 + 51/59
f	Nutri-Phite Magnum S	0,35+0,35 l/ha	BBCH 30/31 + 39/51
h	Nutrimix flüssig	1+1 l/ha	BBCH 27-29 + 32-39
i	TOP FARM Garant	3 l/ha	BBCH 32-47
j	TOP FARM MnCu	2,5 l/ha	BBCH 27-29
k	AKRA Plus9	0,5+0,5 l/ha	BBCH 30/31 + 61



**Abbildung 6: Einfluss einer Blattdüngung auf den Rohproteingehalt bei Winterweizen im Vergleich zur unbehandelten Variante (rote Linie), Gülzow 2009 – 2014**

### Literatur

Kureck, L. (2014): Ertragsergebnisse eines Weizen-Steigerungsversuches. persönliche Mitteilung.

Michel, M.; Vietinghoff, J.; Michel, V. (2007): Produktionsfunktionen und N-Bilanzen bei Winterweizen. Mitteilungen der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern. Heft 37, S. 94-101.

Peters, J. (2014): Für Getreide nicht rentabel. DLZ Agrarmagazin. Oktober 2014. S. 58-59.

Ziesemer, A. (2014): Hohe Erträge, aber weniger im Geldbeutel! – Ergebnisse aus Referenzbetrieben der LFA. Mähdruschauswertung 2014. Werder/ Rehna/ Goldewin. 11/2014.