

IV. Deutsch-Polnischer Bauernntag Pasewalk, 21. Oktober 2009

Düngung im Sinne einer nachhaltigen Landwirtschaft - Grundlage für hohe Erträge oder Ursache für Umweltbelastung

Dr. Eckhard Lehmann, Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Institut für Acker und Pflanzenbau

Mit dem kontinuierlichen Wachstum der Produktivität im Pflanzenbau steigen gleichzeitig die Anforderungen an die Nährstoffversorgung des Bodens und der Feldfrüchte. Die sachgerechte Düngung ist deshalb ein wichtiger Beitrag zur Nutzung des standortspezifischen Ertragspotentials.

Andererseits wird die Düngung landwirtschaftlich genutzter Flächen dafür verantwortlich gemacht, dass große Mengen an Stickstoff und Phosphor in die Umwelt ausgebracht werden und dadurch Oberflächen- und Grundwasser belasten. Die Reduzierung der Nährstofffrachten in den Gewässern ist oberstes Ziel in der bereits im Jahr 2000 in Kraft getretenen Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union (EU WRRL).

Unter Düngung versteht man die Zufuhr von Pflanzennährstoffen zum Ausgleich der Entzüge, Verluste und zur Verbesserung der Nährstoffversorgung genutzter Böden. Für die Bodenreaktion und die Grundnährstoffversorgung mit P, K und Mg wurden Richtwerte für Gehaltsklassen (GK) veröffentlicht. Bei erreichter Einstufung in anzustrebende Gehaltsklasse „C“ führt eine Düngung mit P zu einem geringen und mit K zu einem mittleren Mehrertrag. Für die Düngung wird in dieser GK der Ausgleich der Nährstoffabfuhr empfohlen (LUFA-Empfehlung).

Unter den für viele Gebiete Mecklenburg-Vorpommerns typischen Bedingungen wurde am Standort der LFA in Gülzow bereits 1996 ein Grunddüngungsversuch angelegt. In einer vierfeldrigen Fruchtfolge mit Raps, Weizen, Kartoffel und Gerste wurden in Menge und Zeitpunkt differenzierte P/K-Düngungsvarianten in ihrer Wirkung auf den Bodennährstoffgehalt, den Ertrag und die Qualität der Ernteprodukte verglichen. Im Ergebnis nach drei Fruchtfolgerotationen hat sich der Phosphor- und Kaliumgehalt im Boden je Jahr bei unterlassener Düngung um 0,5 mg/100 g Boden verringert. Die Düngung nach LUFA-Empfehlung hatte einen Anstieg des Kaliumgehaltes zur Folge (Abbildung 1). Ursächlich werden jahresbedingt sehr große Schwankungen der Erträge und der Nährstoffgehalte im Erntegut und Stroh dafür verantwortlich gemacht, dass die Kalkulation der erforderlichen Düngermenge zu hoch war. Die Düngung von nur 50 % der abgefahrenen Nährstoffe wirkte sich dagegen nur auf einen sinkenden P-Gehalt aus. Da Stroh nicht abgefahren wurde, ist die K-Lieferung aus der Umsetzung für den Erhalt des Nährstoffstatus im Boden verantwortlich.

Die Ergebnisse des Versuches unterstreichen die hohe Wirksamkeit der Grunddüngung auf den Kartoffelertrag. Ertragssteigerungen bis zu 25 % sind im Wesentlichen der K-Düngung zuzuschreiben. Getreide reagierte zunächst nur in geringem Maße auf P/K-Düngung. Aus den Ergebnissen wird eine Kombination von Phosphor und Kali als Herbstdüngung in der Höhe der Abfuhr favorisiert. Entgegen aller Erwartungen hat der Raps in der geprüften Fruchtfolge die geringste Düngewirkung gezeigt. Sein leistungsfähiges Wurzelsystem und die lange Vegetationszeit gewährleisten eine gute Nutzung der Nährstoffe aus dem Stroh der Vorfrucht.

Die Sicherung einer ausgewogenen Bodenversorgung mit Grundnährstoffen wird nach wie vor als Basis für hohe und sichere Erträge angesehen. Einsparungen bei der Grunddüngung sind nur begrenzt möglich. Regelmäßige Bodenbeprobung in

ausreichender Tiefe ist Voraussetzung für eine sachgerechte Beurteilung des Nährstoffstatus.

Obgleich der größte Anteil des Stickstoffpools im Boden organisch gebunden vorliegt, kann durch N-Düngung gezielt auf die Entwicklung und Ertragsbildung der meisten Fruchtarten Einfluss genommen werden. Allerdings ist es sehr schwierig, den exakten Bedarf in pflanzenverfügbarer Form bereitzustellen und gleichzeitig unerwünschte Verluste zu vermeiden.

Zur Berechnung einer schlagbezogenen Düngeempfehlung gibt es verschiedene Modelle. In vielen Bundesländern gilt die Stickstoff-Bedarfs-Analyse (SBA) als Standardmethode. Ausgehend von der N-Menge für den Optimalertrag der entsprechenden Fruchtart werden Zu- und Abschläge aus dem N_{\min} -Vorrat des Bodens und der geschätzten Nachlieferung aus Vorfrüchten und organischer Düngung berechnet. Die SBA ist ein Versuch, den N-Düngebedarf im zeitigen Frühjahr zu bestimmen. Mit zunehmendem Vegetationsfortschritt müssen weitere Methoden angewendet werden, um die Empfehlung zu präzisieren. Beispielsweise kann über einen Nitratschnelltest, eine Pflanzenanalyse oder den YARA-N-Tester die aktuelle N-Aufnahme der Pflanzen bestimmt werden. Computerprogramme, Beratermodelle oder Erfahrungswerte des Landwirtes sind ebenfalls geeignete Verfahrensweisen.

In der Forschung werden seit einigen Jahren neue Verfahren entwickelt, erprobt und zum Teil bereits in die Praxis eingeführt. So sind die sensorgestützte teilflächenspezifische Düngung und das Cultanverfahren bereits in größerem Umfang etabliert.

Zur Depotdüngung (ammoniumbetonte Einmaldüngung mit NTS-Lösung) wurden an der Landesforschungsanstalt mehrjährig umfangreiche Versuche durchgeführt. Dabei kamen das Injektionsverfahren und die Oberflächenausbringung zur Anwendung. Im Getreideanbau führt die Einmaldüngung besonders in niederschlagsarmen Gebieten zu Mehrerträgen. Für die Erzeugung hoher Eiweißgehalte in Qualitätsweizen ist zusätzlich eine Spätdüngung erforderlich.

Bei Winterraps wurden mit der Oberflächenausbringung bei gleichen Kornerträgen höhere Ölgehalte als bei herkömmlicher Düngung erzielt.

In Silomais wurden besonders auf besseren Standorten Ertragsvorteile gemessen.

In Winterraps wird seit etwa 5 Jahren an einer Methode zur Berücksichtigung der Stickstoffaufnahme des Rapses im Herbst für die Frühjahrsdüngung gearbeitet. In Praxiserprobungen zur teilflächenspezifischen Erfassung der oberirdischen Pflanzenmasse und Anrechnung für eine differenzierte Düngung sparten Landwirte bis zu 25 kg N / ha Dünger ein, ohne Ertragseinbußen gegenüber der betriebsüblichen Düngung (Abbildung 2).

Ein sehr interessanter Ansatz ergibt sich aus einer modellgestützten Düngeempfehlung. Die Erprobung und Anpassung eines entsprechenden Simulationsprogramms in Mecklenburg-Vorpommern erfolgte von 2002 bis 2004. Im Ergebnis konnten zwei Anwendungsbereiche definiert werden. In der Düngeberatung könnte das Modell die Ableitung von schlagspezifischer Düngeempfehlung und die Entscheidung über Bewirtschaftungssysteme in Einzelbetrieben unterstützen. Bei der Umsetzung der EU-WRRL ist der Einsatz für gebietsbezogene Bewirtschaftungsanalysen möglich. Allerdings besteht hierbei weiterer Forschungsbedarf.

Zusammenfassend kann davon ausgegangen werden, dass hohe und sichere Erträge nur durch eine ausgewogene Versorgung der Böden mit Grundnährstoffen realisiert werden. Die Methoden für die Bestimmung des auf die Pflanzenaufnahme abgestimmten Düngebedarfs werden permanent weiterentwickelt. Ein effektiver Schutz

der Gewässer vor Belastungen mit Stickstoff und Phosphor erfordert zunehmend eine dem Ertragsvermögen und dem Pflanzenbedarf angepasste Düngung.

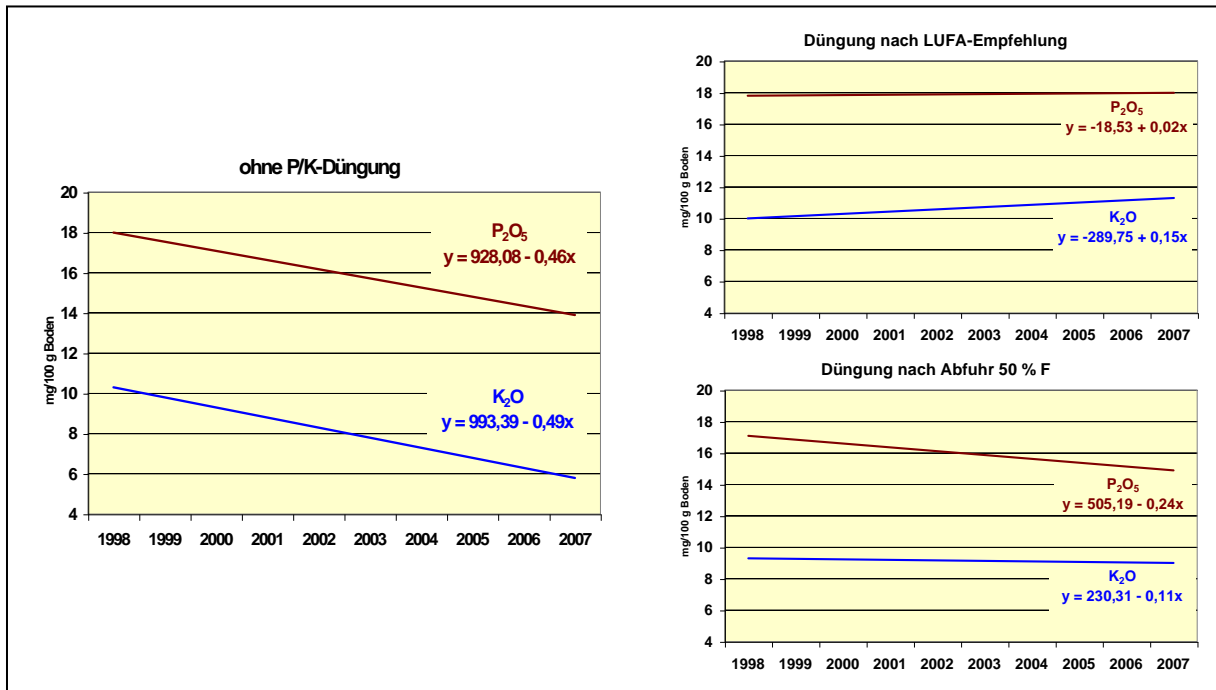


Abbildung 1: Veränderung der Nährstoffgehalte im Boden nach unterschiedlicher Düngung (Boelcke 2009)

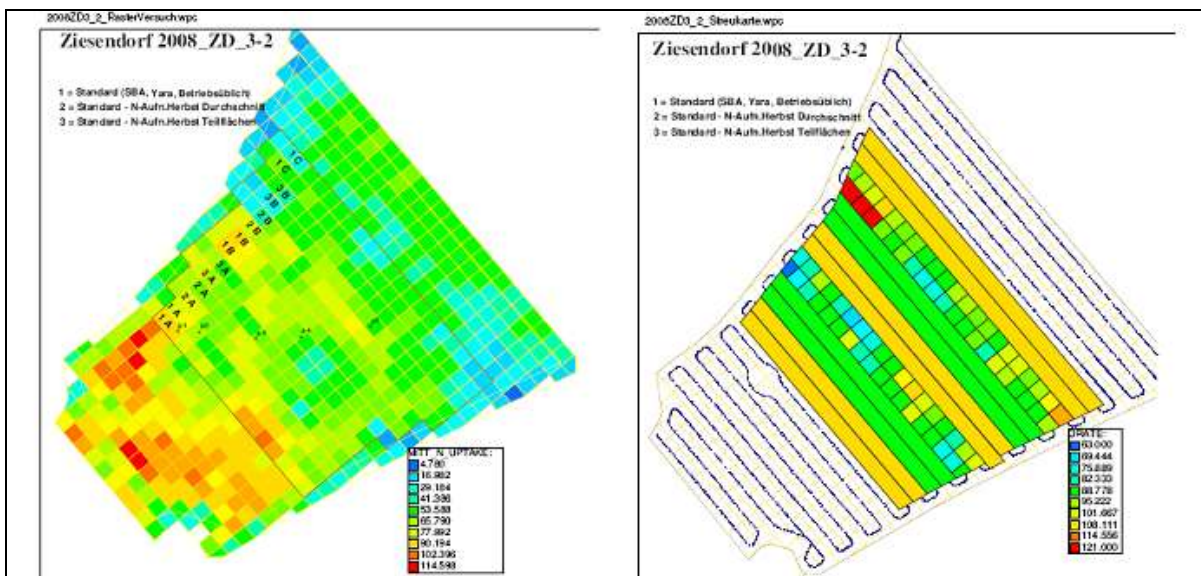


Abbildung 2: Kartierung der N-Aufnahme von Raps im Herbst und Ableitung einer Streukarte für die N-Düngung (Versuchsanlage 2008)