



Duport Liquilizer mit 8.500 l Fassinhalt,
12 m Arbeitsbreite und Schiebearchse.

Foto: Werkbild

Kontinuierliche Pflanzenernährung aus dem Depot - ein Weg in die Zukunft des Pflanzenbaues

Einmal Düngen - fertig!

Siegfried Mantel, Profiagartechnik e.K., Donnersdorf

Wie jedes neue Jahr wird uns auch 2008 wieder eine neue Situation bei der N-Düngung bieten, und das nicht nur aus pflanzenbaulicher Sicht. Neu ist, dass wir jetzt Preise für unsere Agrarprodukte in einer Höhe haben, wie wir sie zuletzt Mitte der 1980er Jahre hatten. Die Preise für Stickstoff und Phosphat sind jedoch ebenfalls derart gestiegen, dass sie jetzt wesentlich höher liegen als in den 1980er Jahren. Die Düngerpreise dürften auf Grund der immer knapper und teurer werdenden Energie (für N-Dünger) und der sinkenden Vorräte (Phosphat mit geringen Schwermetallgehalten) weiter ansteigen. Ein Landwirt sagte Ende 2007 zu mir: „Abgerechnet wird erst am 30. Juni! Dann wissen wir, was das Wirt-

schaftsjahr 2007/2008 wirklich gebracht hat.“ Man kann dem nur zustimmen, denn es werden alle Kosten gravierend steigen. Auch die Verpächter wollen schon Erhöhungen. So bleibt als Resümee, dass zukünftig nur die

Eine hochkonzentrierte und punktuelle Düngerablage ist derzeit nur mit der Radinjektion möglich.

Landwirte und Agrarunternehmen auf diesem verrücktem Markt und bei den Wetterkapriolen bestehen können, die zu niedrigsten Kosten dauerhaft beste Erträge erzielen und dennoch ihre wichtigste Produktionsgrundlage, den Boden, fruchtbar erhalten.

Zukünftige Umweltauflagen

Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt ist natürlich auch die Umweltgesetzgebung. Bis zu unserer Agrarverwaltung und den Umweltschützern hat sich noch nicht herumgesprochen, dass wir auch ohne Energieproduktion einen dauerhaften Mangel an Nahrungsmitteln auf den Weltmärkten haben werden, insbesondere wegen der wachsenden Weltbevölkerung (Heute hungern bereits 850 Mio. Menschen weltweit!) und dem gestiegenen Lebensstandard in Asien.

In dieser Hinsicht werden uns als Landwirte in vielen Regionen die neuen Wasserrahmenrichtlinie mit Bewirtschaftungsplänen betreffen! Details zu diesem Thema kann man dem Sonderheft 307 der FAL aus dem Jahr 2007 entnehmen (kostenloser Download unter



Cultan-Düngung im trockenen Frühjahr 2007: Links 110 kg/ha N Cultan als AHL (am 12.03.2007), rechts 70 + 60 kg/ha KAS (1. Gabe 8.3.2007); AZ 30, leichter Boden, Trockenregion Unterfranken.

www.fal.de). Hier sind alle deutschen Klima-, Boden- und Bewirtschaftungsregionen erfasst, und es werden 49 Bewirtschaftungsmaßnahmen dargestellt: von Fruchtfolgeveränderung über die Reduzierung der N-Düngung bis hin zur Cultandüngung oder dem Zeitpunkt und der Technik bei der Ausbringung von Wirtschaftsdüngern.

All das bedeutet wiederum, dass man sich mit Düngesystemen wie der Cultandüngung sehr schnell beschäftigen sollte, auch bei den hohen Getreide- und Rapspreisen.

Was versteht man unter Cultan?

Die Bezeichnung CULTAN = „*controlled uptake long term ammonia nutrition*“ bedeutet „langfristige Ammonium-Ernährung bei kontrollierter Aufnahme durch die Pflanze“ und wurde von Prof. Karl Sommer (Universität Bonn) in den 1980er Jahren im Rheinland vor allem im Gemüseanbau eingeführt. Hierzu kann ich jedem Pflanzenbauer das Buch von Dr. Karl Sommer „Cultan-Düngung“ nur empfehlen.

Warum ist Cultan noch nicht stärker im Einsatz?

In letzter Zeit wurde das Thema auch in vielen Zeitschriften behandelt. Trotzdem ist das Verfahren bei den meisten Praktikern noch unbekannt, vor allem deshalb, weil es keine Lobby bei Industrie und Handel hat. Immerhin sind bei richtig terminiertem Einsatz Düngereinsparungen im Bereich von 10-15 %

möglich. Beachten muss man auch, dass die etablierte Düngerindustrie überwiegend Feststoff-N-Dünger produziert. Industrie und Handel wollen und können sich nicht so schnell umstellen. Nicht zuletzt hat der Handel mit der Flüssigdüngerlagerung Probleme, besonders in den alten Bundesländern. Das AHL-Geschäft im Frühjahr 2007 hat gezeigt: Ohne ausreichende Lagerkapazitäten geht es nicht, da der Dünger über das ganze Jahr produziert wird, aber die Saison nur kurz ist.

Die etablierten Hersteller von Düngetechnik wollen natürlich lieber jedem Landwirt einen Düngerstreuer verkaufen als einer Gemeinschaft aus 10-15 Betrieben nur eine Injektionsmaschine, wo härter verhandelt wird und die Serviceverpflichtung höher ist.

Des Weiteren muss sich natürlich auch

die Beratung (egal ob privat oder staatlich) umstellen, wenn die Stickstoffdüngung in einer Gabe erfolgt und somit die Beratung für die 2., 3. und evtl. 4. N-Gabe wegfällt. Dazu sind schließlich auch Versuche anzulegen. Außerdem erfordert das System, bis es sich in einem Betrieb richtig etabliert hat, eine ausführliche Beratung.

Was wurde falsch gemacht?

Etwas in Verruf gelangte das Cultan-Verfahren vor allem in Mitteldeutschland, als vor etwa 8 Jahren Dienstleister mit LKW's und aufgebautem 12-Meter-Injektionsgeräten zwischen die Fahrgassen gefahren sind. Die Fahrspuren waren dann oft noch das ganze Jahr zu sehen. Selbst wenn die Landwirte mehr geerntet haben, kann man 7 % Mehrertrag oder 15 % Düngereinsparung in der Praxis nicht sehen.

Die Fahrspurverluste hängen dabei vor allem von der Arbeitsbreite ab. Bei 24 m Fahrgassenabstand und einer Zwischenfahrt sowie 30 % Verlust auf der überfahrenen Fläche kann man bei 60 cm Reifenbreite von etwa 1,5 % Verlust ausgehen, bei 36 m Fahrgassen und 2 Zwischenfahrten mit 12 m erhöhen sich die Verluste auf 2 %. Diese Verluste werden aber bei den Gülletridern ohne Diskussion in Kauf genommen, denn auf den großen Schlägen in Mittel-



Cultan-Düngung in Thüringen, Weizen, Sorte Cubus, Stadium 31-32. Die Spuren sind dank der bodenschonenden Bereifung nur flach und nach etwa 1 Woche nicht mehr zu erkennen.

deutschland kann man auf Grund der Schlaglängen keine 18, 24, 27 oder gar 36 m Schleppschläuche einsetzen.

Sorteneigenschaften beachten!

Ein wichtiger pflanzenbaulicher Aspekt ist in vielen Fällen jedoch nicht beachtet worden. Beim Weizen müssen unbedingt die Sortenunterschiede im Ertragsaufbau beachtet werden! Wenn man eine Bestandesdichtetype wie Transit erst in Stadium 30-31 injiziert (Herrmann et al.), werden die Erträge niedriger ausfallen. Im gleichen Versuch am selben Standort wurden bei einem Ertragsniveau von ca. 75 dt/ha Mehrerträge von 9 dt/ha erzielt, als man einen Einzelährentyp wie Enorm im Stadium 30-31 gedüngt hat. Die Empfehlung lautet daher: Bestandesdichtetypen früher im Stadium 29-30 und Einzelährentypen später im Stadium 31-32 düngen. Zusätzlich ist zu beachten: frühreife Sorten früher, spätere Sorten später düngen.

Warum ist Cultan interessant?

Die Cultandüngung wird vor allem durch die extrem gestiegenen Stickstoffpreise und die Düngeverordnung vom Januar 2006 (mit Verschärfungen vom 27.09.2006) interessant. Hier ist in bestimmten Fällen die Injektion bei mineralischem Stickstoff und Phosphat bereits verpflichtend vorgeschrieben. Die Injektionsdüngung ist damit die einzige Möglichkeit, mit Stickstoff und Phosphat noch bis zum Feldrand (1 m)



Flexibel abgefedertes Injektionsrad: weicht Steinen aus und hat eine optimale Boden Anpassung.



Spoke (Speichenstachel) mit durchgängigem Hartmetallpanzer und Nase als Schutz vor Verstopfungen.

an Gewässern und periodisch wasserführenden Gräben exakt zu düngen.

In den meisten Versuchen seit Mitte der 1990er Jahre wurden beim Injektionsverfahren bei gleicher Stickstoffmenge deutlich höhere Erträge bzw. bei niedrigerer N-Menge gleiche Erträge bei Getreide und Zuckerrüben erzielt. Außerdem wurden bei einigen Versuchen bei höheren Erträgen gleichhohe Proteingehalte erreicht (5-jährige Versuche in Baden-Württemberg, Wasserversorgungs-Grünbachtalgruppe; Walter 2003).

Die großen Versuchsreihen in Rheinland-Pfalz und Brandenburg wurden auf leichten, mittleren und teilweise extrem schweren Böden im Oderbruch durchgeführt, mit bis zu 15 Weizensorten und sowohl mit als auch ohne Pflug. Der Pra-

xiseinsatz des Systems in Mitteldeutschland erfolgte auf ca. 20.000 ha mit der Radinjektionstechnik. Nur diese Technik ermöglicht eine konzentrierte und punktuelle Düngerablage und damit eine aktive Aufnahme durch die Pflanze!

In vielen Fällen wird das Cultan-Verfahren vor allem auf den Betrieben in Westdeutschland auch mit Zinkengeräten durchgeführt, weil es damit kostengünstiger mechanisierbar ist. Damit ist aber in der Regel keine optimale Düngerablage möglich und somit können nicht alle Vorzüge des Systems zum Tragen kommen.

Die N_{\min} -Gehalte im Boden sind nach der Ernte im Durchschnitt deutlich niedriger, wodurch die Grundwasserbelastung mit Nitrat deutlich gesenkt werden kann, und dies bei meist höheren Erträgen (Walter, 2003). Das ist in Trinkwasser- oder Heilquelleneinzugsgebieten wichtig. In Niedersachsen gibt es bereits Vereinbarungen mit den Wasserversorgern, wo für die Injektionsdüngung bis zu 25 €/ha gezahlt werden.

Im Praxiseinsatz werden derzeit bereits ca. 60.000 ha im Cultan-Verfahren mit der Radtechnologie gedüngt, hauptsächlich in Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Mecklenburg, Brandenburg (vor allem im Oderbruch) und Sachsen. In Sachsen sind bereits ganze Großbetriebe in die Cultan-Düngung eingestiegen, hier werden bereits ca. 10.000 ha im Lohnverfahren bzw. mit gebrauchter Technik in Eigenmechanisierung gedüngt.

Standort	Ackerzahl	Sorte	Mehrlochdüsen-Schleppschlauch			Cultandüngung			
			Düngergabe	Ertrag	RP	Düngergabe	Ertrag	(rel.)	RP
Kyffhäuser Kreis, Thüringen	75	Akratos	Alzon fl., 2x, 197 kg N/ha	89,0 dt/ha	11,8%	Alzon fl., 1x, 197 kg/ha N	96,0 dt/ha	107,9%	12,2%
Sandstandort Ostsachsen	28	Quebon	AHL, 3x, 160 kg N/ha	51,5 dt/ha	-	AHL, 1x, 160 kg/ha	62,5 dt/ha	121,6%	-
Döbernitz, Westsachsen	55	Paroli	Alzon fl., 1x, 177 kg N/ha	73,1 dt/ha	9,8%	Alzon fl., 1x, 150 kg/ha (-27 N)	78,2 dt/ha	107,0%	11,4%
Ilmkreis, Muschelkalk, Thür.	56	Tataros	AHL, 3x, 200 kg N/ha	67,5 dt/ha	13,7%	AHL, 1x, 150 kg/ha (-50 N)	67,1 dt/ha	99,4%	13,6%

Tabelle: Demonstrationsversuche Winterweizen 2007, Vergleich von Flüssigdüngung mit Feldspritze mit Cultandüngung.

In den Niederlanden hat man erst vor etwa 4 Jahren mit der Injektionsdüngung begonnen. Dort werden jetzt bereits ca. 50.000 ha im Cultan-Verfahren gedüngt. Das ist prozentual viel mehr als bei uns, da sieht man die Innovationskraft der Holländer einmal mehr.

Wie funktioniert es?

Voraussetzung ist ein punktuell Depot, was sich derzeit im großtechnischen Maßstab nur mit der Radinjektion erreichen lässt. Im Gegensatz zur konventionellen N-Düngung, wo die N-Aufnahme unkontrolliert mit der Wasseraufnahme aus dem Boden erfolgt, entnimmt die Pflanze den Stickstoff aus den Depots aktiv und kontrolliert je nach ihrem Bedarf und weitgehend unabhängig vom Wasserangebot.

Vorteile für die Pflanze:

- Bedarfsgerechte Stickstoffaufnahme ermöglicht optimales Wachstum mit nachweislich hohen Erträgen in guter Qualität.
- Gesundes Pflanzenwachstum (stärkerer Spross, größere Blätter, niedrigerer Wuchs).
- Geringere Stressanfälligkeit bei längeren Trockenperioden (Antwort auf die Klimaveränderung).
- keine Verätzung der Pflanze.
- Rückgang des Befalls durch stickstoffinduzierte Krankheiten wie Mehltau, vor allem in Verbindung mit Schwefeldüngung.

Vorteile für die Umwelt:

- Verringerung des Nährstoffverlustes durch Auswaschung und Stickstoffemission, höhere Stickstoffeffizienz.
- Verringerung der Belastung des

Grundwassers (Einhaltung der EU-Nitratrüchlinie).

- Keine Abschwemmung in Gewässer.
- Einhaltung der Düngeverordnung und Cross-Compliance Auflagen.

Welche Dünger können eingesetzt werden?

Die Verwendung moderner ammoniumhaltiger Düngemittel (AHL, Piasan oder Piasan 24-S, Domammon oder NTS 27+3S u.a.) injiziert in wurzelnahe Zonen, ermöglicht eine langanhaltende, weitgehend wasserunabhängige Stickstoff- und Nährstoffversorgung. Mögliche Kombinationen für die Injektion mit Spurenelementen befinden sich in der Erprobung. Die Verwendung von NP-Lösungen (10/34 oder 7-17 oder 5-15), AHL, ATS (12N/26S) und ASL ermöglicht auch problemlos verschiedenste Mischungen. Diese können im Gegensatz zum Feststoffdüngern auch auf dem landwirtschaftlichen Betrieb je nach Fruchtart und Situation (z. B. organische Düngung) mit unterschiedlichen Ammonium- und Schwefelgehalten angesetzt

werden. Das Problem ist dabei oft, dass manche Dünger wie z.B. ASL derzeit nur schwierig zu bekommen sind.

Die Injektoren

Mit einfachen Zinkengeräten wurden die Cultan-Versuche der Uni Hohenheim und der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (1999-2001) durchgeführt, obwohl damals die Radinjektoren im Rheinland, in Niedersachsen und Mecklenburg (auch große Maschinen) bereits im Einsatz waren. Alle Vorzüge des Cultanverfahrens lassen sich jedoch nur mit einer konzentrierten und punktuellen Düngerablage erreichen. Innerhalb der Düngerdepots wirkt das an Tonmineralien gebundene Ammonium toxisch für Bodenbakterien und Pflanzenwurzeln, wodurch es bis zur Aufnahme durch die Pflanze erhalten bleibt.

Erfolgt die Düngerablage bandförmig wie bei Zinkengeräten und bei Schleppschläuchen, ist die Konzentration des Düngers im Depot ca. fünfzehnmal geringer als bei einer Radinjektion. Damit kann die Umwandlung des Ammoni-

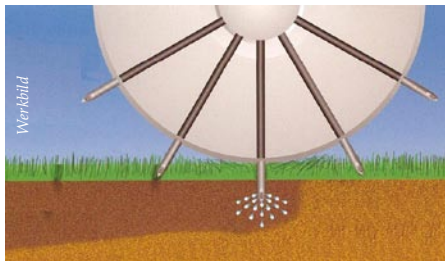


Bandförmige Düngerablage ist nicht optimal: Selbstbau aus Baden-Württemberg mit Schleppzinken.

ums in Nitrat durch die Nitrosomas-Bodenbakterien wesentlich schneller erfolgen. Dieser Vorgang wird durch Starkniederschläge begünstigt, die eine weitere Verdünnung bewirken. Der eigentliche Cultan-Effekt tritt darum bei bandförmiger Injektion nur unter sehr günstigen Bedingungen ein. In den meisten Fällen erfolgt jedoch eine schnelle Nitrifikation und damit eine ähnlich schubartige Nitraternährung wie bei einer KAS-Gabe. Die Rohproteingehalte bei Getreide bleiben deshalb niedrig, vor allem bei hohen Niederschlägen.

Mit den Zinkeninjektoren kann man auch keinen Raps düngen. Daneben kommt es beim Getreide häufig zu Pflanzenschäden. Das kann in Trockenjahren bei einem Bestandesdichtetyp wie der Weizensorte Transit zu Ertragsdepressionen führen, daher müsste dann noch die Walze folgen.

Unter Praxisbedingungen ist derzeit nur mit den Injektionsrädern eine konzentrierte und punktuelle Ablage weitgehend ohne Pflanzenschäden möglich, auch auf Raps- und Grünlandflächen. Die neueren Injektionsräder sind flexibel abgefedert und können bei Kontakt mit Steinen nach oben, nach hinten oder zur Seite ausweichen. Die gefederte Aufhängung kommt ohne Gelenke und



Ablage eines punktuellen Depots durch Radinjektion.

damit ohne Verschleiß aus. Die Speichenstachel (Spokes) sind hartmetallgepanzert und weisen damit eine sehr hohe Standzeit auf. Eine spezielle Nase schützt die Injektionsdüse vor Verstopfungen, auch auf klebrigen oder extrem steinigten Böden.

Mit den bodenschonenden Superbreitreifen mit niedrigem Luftdruck und verschiebbarer Achse kann auch unter feuchten Bedingungen problemlos gearbeitet werden. Dem Bestand steht der Dünger auch innerhalb der Fahrspuren sofort zur Verfügung, so dass die Pflanzenschäden in den Spuren bereits nach etwa 8 Tagen verwachsen sind.

Was noch zu tun ist

Die Vorteile der Cultandüngung konnten im sehr trockenen Frühjahr 2007 eindrucksvoll demonstriert werden, da der Dünger den Pflanzen weitgehend unabhängig von Niederschlägen zur Verfügung stand. Obwohl die Vorzüge

der Cultandüngung bereits seit längerem bekannt und in der Praxis vielfach bestätigt werden konnten, sind doch noch weitere Versuche erforderlich, um den Anwender hinsichtlich der richtigen Terminierung und Dosierung beraten zu können. Auch Cultandüngung teilflächenspezifisch (über Boden-Ertragskartierung) oder Sensortechnik (hier vor allem der stadiumunabhängige Aktiv-Sensor von Fritzmeier Umwelttechnik, Einsatz bei Getreide ab Stadium 25-29) oder beide gemeinsam sind bereits jetzt möglich. Dabei sind Exaktversuche an verschiedenen repräsentativen Standorten erforderlich, jeweils mit verschiedenen Düngern und unterschiedlichen Sorten, um das System weiter zu optimieren und alle Vorzüge der Cultandüngung nutzen zu können. ■

Literatur

- Sommer, K.: „CULTAN-Düngung“, Verlag Th. Mann, Bonn 2005, ISBN 978-3-7862-0151-9
 Hermann, W.; Weber, A.; Graeff, S.; Claupein, W.: „Neue Wege in der Stickstoffdüngung im Weizen?“, GetreideMagazin Th. Mann Verlag Gelsenkirchen, 1/2006, S. 58
 Walter, E. E.: „Die Cultandüngung – Eine weitere Maßnahme zur Grundwassersanierung der Wasserversorgung Grünbachgruppe – Mehrjährige Erfahrung“, Sonderheft 245 „Anbauverfahren mit N-Injektion (CULTAN) Ergebnisse, Perspektiven, Erfahrungen, Landbauforschung Völknerode“, FAL 2003, Seite 103-115, ISBN : 978-3-933140-67-8

Weitere Informationen unter:
www.profiagrartechnik.de