



05.02.2021

2. Infobrief zum Einsatz aufbereiteter organischer Dünger in der Ackerbauregion

Liebe Pilotbetriebe, sehr geehrte Damen und Herren,

die Planung zum Einsatz der aufbereiteten Düngemittel auf verschiedenen Praxisflächen in der Braunschweiger und Hildesheimer Ackerbauregion in diesem Frühjahr läuft auf Hochtouren. Leider sorgt das aktuelle Vorgehen bei der Ausweisung von „nitratsensiblen“ oder „roten“ Gebieten verständlicherweise für Unmut, da nach wie vor Unklarheit besteht, ob bzw. wann die Neufassung der Gebietsausweisung in Kraft tritt. Wir sind uns dieser sehr schwierigen Lage bewusst und werden Sie diesbezüglich auf dem Laufenden halten und die entsprechenden Anpassungen in der Düngeplanung vornehmen.

Mit unserem Projektansatz können wir proaktiv zeigen, dass es noch andere Möglichkeiten gibt die Landwirtschaft umweltfreundlicher zu gestalten, als die pauschale Verminderung von Düngemengen. Denn das Schließen von (überregionalen) Nährstoffkreisläufen besitzt durchaus das Potenzial, die Gesamtfrachten an unerwünschten Nährstoffausträgern in die Umwelt zu reduzieren und Energie einzusparen. Inwiefern aufbereitete organische Dünger sinnvoll in die Fruchtfolgen der Pilotbetriebe integriert werden können, wollen wir in den kommenden drei Anbaujahren herausfinden.

In den vergangenen Wochen haben wir mit den Düngeplanungen begonnen und geeignete Demoflächen ausgewählt. Die Düngemittel, die im Frühjahr 2021 auf den Demoflächen zum Einsatz kommen sollen, sind nachfolgend kurz beschrieben. Eine Übersicht zu den geplanten Untersuchungen auf den Demoflächen folgt im nächsten Infobrief.

Akquise der aufbereiteten Düngemittel

In den letzten Monaten hat Frau Evers (Oldenburger Projekt) sich intensiv um die Akquise verschiedener Aufbereitungsprodukte bemüht. Dies beinhaltete Gespräche mit



Abbildung 1: Das mit dem NuTriSep-Verfahren gewonnene P-Salz stößt auf großes Interesse (ca. 20 % P_2O_5 -Gehalt), muss aber noch konditioniert werden, damit eine Ausbringung mit dem Düngerstreuer erfolgen kann., Foto: J. Evers

Anlagenherstellern und -betreibern sowie Logistikunternehmen um die Bereitstellung der jeweiligen Dünger zu organisieren und den Austausch mit der Düngebehörde um deklaratorische Fragestellungen zu klären. Obwohl es eine Vielzahl an Aufbereitungsverfahren und potenziellen Produkten gibt, sind längst nicht alle für den Praxiseinsatz in der Ackerbauregion geeignet (siehe Umfrageergebnis auf unserem digitalen Auftakttreffen, Infobrief 1). Eine immer wieder bekräftigte Anforderung ist, dass das jeweilige Düngemittel mit betriebsüblicher Technik verteilt werden kann und dem Betrieb durch die Anwendung keine wirtschaftlichen Nachteile entstehen. Dies schränkt die Auswahl der möglichen Düngeprodukte erheblich ein. Viele Aufbereitungsverfahren befinden sich aktuell noch in der Entwicklungsphase, und die entstehenden Produkte weisen zwar zum Teil sehr vielversprechende Nährstoffgehalte auf, sind aber noch nicht für eine großflächige Ausbringung konditioniert oder

schlichtweg zu teuer. Wir werden daher im Folgenden nur auf die Materialien eingehen, die im Rahmen der Demoflächen 2021 tatsächlich Verwendung finden.

Demoversuche im Frühjahr 2021

Um die Bandbreite der am Markt vorhandenen aufbereiteten Düngemittel abzubilden, sollen in diesem Frühjahr sowohl teilaufbereitete als auch vollaufbereitete Stoffe erprobt werden. Um die Düngewirksamkeit des jeweiligen Aufbereitungsprodukts unter Praxisbedingungen abzuschätzen, wird (soweit möglich) je Schlag eine Vergleichsvariante mit betriebsüblich eingesetztem Dünger angelegt. Im Variantenvergleich unterscheidet sich dann die Düngerform, aber nicht die eingesetzte Nährstoffmenge. Im Frühjahr 2021 sollen nach bisherigem Stand der Planung die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Produkte eingesetzt werden.

Tabelle 1: Trockensubstanzgehalt und Nährstoffgehalte der Produkte, die im Frühjahr 2021 in Feldversuchen eingesetzt werden sollen. (Herstellerangaben), eigene Darstellung J.Evers

Aufbereitungs-Produkt	TS-Gehalt in %	Nährstoffe							
		Einheit	N-ges.	davon NH ₄ -N	P2O5	K2O	S	CaO	MgO
Feststoffe (aus Sauengülle)	32,05	kg/m ³	8,44	2,36	22,3	2,16	2,35	24,66	8,54
Feststoffe (aus Mastschweinegülle)	32,82	kg/t	10,7	3,38	12,7	3,39	2,35	14,2	6,12
ASL		kg/m ³	76,3	75,7			89,6		
ASL Salz (SSA)	99,5	kg/t	211				232		
Struvit	58,7	kg/t	49	47	220				130

1. Separierte Sauen- und Mastschweinegülle

Die mechanische Entwässerung von Gülle oder Gärresten ist in der Praxis recht weit verbreitet und zählt zu den Teilaufbereitungsverfahren.

Zum Verfahren: Zunächst wird eine mechanische Separation von Fest- und Flüssigstoffen, in unserem Fall durch eine Pressschnecke, durchgeführt. Möglich ist auch die Separierung mittels Zentrifuge oder Siebbandpresse. Die entstehende flüssige Phase kann, je nach Verfahren, mittels Ultrafiltration weiterverarbeitet oder zur Düngung verwendet werden. Der Ausgangsstoff (Gülle oder Gärrest) kann vor der Separation mit Flockungsmitteln, sogenannten Polymeren, gemischt werden. Diese Polymere erfüllen die Anforderungen an die Abbaubarkeit von synthetischen Polymeren nach DüMV. Durch den Einsatz der Polymere ist es möglich, einen höheren Abscheidegrad der festen Güllebestandteile zu erreichen, dabei können der TS-Gehalt der Feststoffe und damit auch die enthaltenen Nährstofffrachten individuell angepasst werden. Der mittels dieses Verfahrens separierte Feststoff besitzt eine höhere Transportwürdigkeit und kann überregional zur Düngung eingesetzt werden oder als Koferment in einer Biogasanlage verwertet werden.



Abbildung 2: Separierter Feststoff mit 28% TS.
Quelle: J. Hamelmann, Big Dutchman, Flyer MemFis-mobil

Zum ackerbaulichen Einsatz: Neben geringen Anteilen anderer Grund- und Mikronährstoffe ist die Festphase des separierten Wirtschaftsdüngers insbesondere aufgrund des hohen Phosphatgehalts (>20 kg/t) interessant. Bei einer Düngemenge von ca. 10 t/ha kann so der Düngebedarf einer dreigliedrigen Zuckerrüben-Weizen-Fruchtfolge abgedeckt werden. Die Ausbringung des Materials kann mit einem Streuer für organische Feststoffe erfolgen. Wir haben uns vom Lieferanten bestätigen lassen, dass der TS-Gehalt des Materials nicht mehr als 32 % beträgt, um die Streufähigkeit zu gewährleisten. Der Transport über ca. 200 km wird

durch einen LKW mit Mulde realisiert. In Absprache mit dem Lieferanten kann das Produkt im Rahmen des Projekts kostenfrei bezogen werden, weiterhin wird eine sehr kostengünstige Option für den Transport ermöglicht. Für den Betrieb fallen so Gesamtkosten von ca. 10 EUR/t eingesetztem Material an.

**Vorteil:****Nachteil:**

vergleichsweise kostengünstige Herstellung	langer Transportweg, Verteilung meist nur über Lohnunternehmer möglich
Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit durch Einbringung von organischer Substanz	schwer einschätzbare Düngewirkung des organisch gebundenen N
3-jähriger P-Düngebedarf kann durch einmalige Gabe von ca. 10 t/ha gedeckt werden	

2. Ammoniumsulfatlösung (ASL)

In der Praxis ist die ASL-Gewinnung über eine sogenannte „saure Wäsche“ oder durch die Abluftreinigung von Tierhaltungsanlagen vergleichsweise weit verbreitet. Das gewonnene ASL muss gemäß DüMV Nährstoffgehalte von mindestens 5 % Ammoniumstickstoff und 6 % wasserlöslichem Schwefel enthalten. Die Nährstoffgehalte der ASL unseres Lieferanten liegen mit ca. 7,5 - 8 % N und ca. 9 % S allerdings deutlich höher.

Zum Verfahren: Die in unseren Demoversuchen eingesetzte ASL wird aus Gärresten gewonnen. Mithilfe eines Pressschnecken-Separators wird der Gärrest in einen Feststoff und in eine Flüssigphase getrennt, dabei verbleibt der überwiegende Anteil des gelösten Ammonium-N in der Flüssigphase. Die Flüssigphase gelangt nun in die Verdampfungseinheit und wird erhitzt sowie einem Unterdruck ausgesetzt. Durch die Wärmezufuhr verschiebt sich das Ammonium/Ammoniakverhältnis in Richtung des flüchtigen Ammoniaks. Das im Wasserdampf enthaltene Ammoniak wird durch Schwefelsäurezugabe im Brüdenwäscher als Ammonium-Sulfat-Lösung (ASL) fixiert. Der von Ammoniak gereinigte Dampf wird zu Wasser kondensiert. Neben dem ASL entstehen also im Prozess ein Nährstoffkonzentrat (Verdampfungsrückstand) und ein Destillat (Wasser).

Zum ackerbaulichen Einsatz: Ein besonderes Augenmerk gilt dem pH-Wert, da Ätزشäden an der Pflanze unbedingt vermieden werden müssen. Die erste Beprobung des Materials wies einen pH-Wert von nur 4,4 auf, ist aber bei dem hier beschriebenen Gewinnungsverfahren laut Herstellerangaben auf ca. pH 5 einstellbar. Wir werden dies vor der Ausbringung durch eine erneute Beprobung des angelieferten Materials sicherstellen. Auch Bedenken bezüglich etwaiger Schwermetalle wurden projektseitig berücksichtigt. Da die ASL aus einem Verdampfungsprozess gewonnen wird, können Schwermetalle lediglich durch die verfahrensbedingte Zugabe der Schwefelsäure in die ASL gelangen. Eine Vorab-Beprobung ergab, dass alle Schwermetalle unter der Nachweisgrenze bzw. weit unter den Grenzwerten nach DüMV liegen. Wir werden aber auch den angelieferten Dünger erneut auf Nährstoffgehalte und Schadstoffe



Abbildung 3: ASL-Probe

beprobieren. Ein Filtrierungstest ergab, dass keine größeren Anteile an Schwebstoffen in der Lösung vorhanden sind, die die Düsen der Feldspritze verstopfen könnten.

Zum Transport: Da die ASL lediglich der Wassergefährdungskategorie 1 (schwach wassergefährdend) zugeordnet ist, besitzt sie keine Einstufung als Gefahrgut. Dies erleichtert den Transport erheblich. Nach aktuellem Stand wird die ASL aus dem Raum Nienburg bezogen und in IBC-Containern mit einem Fassungsvermögen von 1 cbm/IBC per LKW direkt auf den Hof geliefert. Die Entladung der IBC vom Beförderungsfahrzeug auf den Hofplatz

erfolgt durch eine Hebebühne am Fahrzeug. Da auf keinem der teilnehmenden Betriebe ein leerer Tank zur Zwischenlagerung vorhanden ist und die Einrichtung der Demoflächen für die Betriebe kostenneutral erfolgen soll, werden die IBCs seitens des Projektes beschafft und nach ihrer Nutzung professionell gereinigt und ggf. von der bereitstellenden Firma zurückgekauft. Die ASL kann aktuell nach Absprache mit dem Lieferanten relativ günstig bezogen werden (voraussichtlich ca. 15 EUR/cbm). Das bedeutet, dass die vom Betrieb zu tragenden Kosten hauptsächlich für den LKW-Transport anfallen. Somit betragen die Kosten ca. 60 EUR/IBC, dies entspricht ca. 0,75 EUR/kg N.

**Vorteil:****Nachteil:**

häufiges Aufbereitungsprodukt, relativ günstig	relativ geringe Nährstoffgehalte
Präzise Ausbringung per Feldspritze möglich, homogenes Produkt	hohe Ausbringmengen notwendig (400 l/ha um ca. 30 kg/ha N zu düngen)
gleichzeitige Düngung von N und S in optimalem Verhältnis	sichere Lagerung auf Betrieb muss gewährleistet sein

3. Schwefelsaures Ammoniak (SSA) aus ASL

SSA ist als gängiger Mineraldünger vielen Betrieben vertraut. Das im Rahmen der Demoflächen eingesetzte SSA wird in weiteren Verfahrensschritten aus ASL gewonnen.



Abbildung 4: SSA in undefinierter Körnung.
Quelle: H.Schulz, Terrawater

Zum Verfahren: Die ASL wird in einem Konzentrator thermischer Energie ausgesetzt, sodass das Wasser weitgehend verdunstet. Anschließend wird die konzentrierte ASL dem Kristallisator zugeführt und stark gekühlt. Das Ergebnis ist der Ausfall von kristallinem Ammoniumsulfat (SSA). Über Fördertechnik wird das kristalline Ammoniumsulfat der Lösung entnommen und einem Trocknungsprozess unterzogen. Das so entstehende SSA besitzt eine noch undefinierte Körnung (siehe Abb. 4). In einem weiteren

Schritt dieser Technik ist eine Granulierung oder Pelletierung vorgesehen. Hier wird das SSA aktuell mit Kalk versetzt um es in stabilen Düngekörnern zu binden (siehe Abb. 5). In den Feldversuchen kann das SSA+Kalk-Gemisch aufgrund bestehender düngemittelrechtlicher Unsicherheiten keine Anwendung finden.

Zum ackerbaulichen Einsatz: Aufgrund der unklaren und vermutlich unzureichenden Streufähigkeit des SSA-Salzes steht zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht fest, ob das nicht granuliert Endprodukt in diesem Frühjahr im Feldversuch eingesetzt werden kann. Wenn dies möglich sein sollte, wird die Beförderung dieser trockenen Produkte voraussichtlich in hierfür geeigneten BigBags erfolgen.

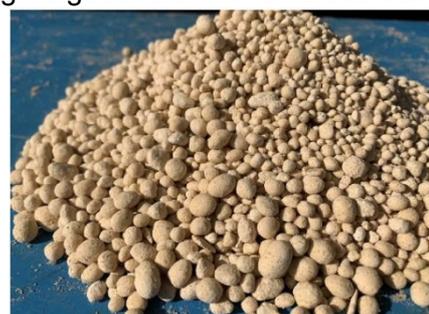


Abbildung 5: Produkt aus Mischung von SSA & Kalk mit definierter Körnung.
Quelle: H.Schulz, Terrawater

4. Struvit oder Magnesium-Ammonium-Phosphat

Struvite oder auch Magnesium-Ammonium-Phosphate sind P-Salze, die überwiegend bei der Aufbereitung von kommunalem Abwasser entstehen. Als regional anfallender P-Recyclingdünger mit >20 % Phosphatgehalt und relativ geringen Stickstoffgehalten (ca. 5 %), ist Struvit eine interessante Alternative zu aus Rohphosphat hergestellten P-Düngemitteln.
Zum Verfahren: Die Gewinnung des Struvit unterscheidet sich je nach eingesetzter P-

Rückgewinnungstechnik. Für unsere Demoversuche im Frühjahr 2021 beziehen wir voraussichtlich Struvit aus einer Industrieabwasseranlage in Hünfeld bei Fulda, für den Einsatz im Herbst 2021 steht jedoch in Aussicht, es regional vom Abwasserverband Braunschweig zu erhalten. In Hünfeld wird das anaerob behandelte Abwasser in einen Fällungsreaktor geleitet, in dem unter Zugabe von Magnesiumhydroxid Struvit ausgefällt wird. Bei Bedarf wird der pH-Wert durch Zugabe von Natriumhydroxid eingestellt. Die anschließende Pelletierung kann je nach Qualität des entstandenen P-Salzes auch ohne Zusatzstoffe erfolgen. Bei Bedarf werden geringe Mengen an Additiven wie Bentonit oder Cellulosederivate vor der Pelletierung mit dem Struvit vermengt.

Zum ackerbaulichen Einsatz: Das entstehende Struvit ist kaum wasserlöslich, aber nahezu vollständig säurelöslich. Die düngemittelrechtliche Einstufung gemäß DüMV muss noch final geklärt werden, im Rahmen der Demoversuche kann das Material im Frühjahr 2021 aber auf jeden Fall eingesetzt werden. Ergebnisse aus Vorversuchen des Herstellers zeigen, dass das Struvit im Feldversuch eine mit TSP vergleichbare Düngewirkung erzielt. Die gemessenen Schwermetallgehalte im Material liegen nach Herstellerangaben sogar deutlich unter den Gehalten von weicherdigem Rohphosphat. Auch hier werden wir eine Probe einschicken. Die Lieferung des Materials wird in BigBags erfolgen. Die Grundeinstellung der betrieblich verwendeten Düngerstreuer zur optimalen Querverteilung der Pellets werden wir vorab in der Strehalle ermitteln lassen. Nach Absprache mit dem Lieferanten kann auch das Material für Demozwecke in diesem Frühjahr kostenfrei zur Verfügung gestellt werden.



Abbildung 6: Struvitpellets der SoepenberGmbH, Foto: Dr. J. Clemens



Vorteil:



Nachteil:

regional anfallend	Konditionierung zur Verbesserung der Streufähigkeit noch in Arbeit
gute Säurelöslichkeit des Phosphats. Vorversuche zeigen gute Düngewirkung	schlechte Wasserlöslichkeit des Phosphats
keine düngemittelrechtliche Einstufung als Klärschlammprodukt (da Fällung im Abwasser)	
Nur geringe Schwermetallgehalte	

Vernetzung mit anderen Initiativen, Öffentlichkeitsarbeit

Die Vernetzung mit anderen Projekten oder Initiativen, die sich ebenfalls mit der Kreislaufführung von Nährstoffen beschäftigen, sowie die Darstellung der Ergebnisse für die Öffentlichkeit ist ein Kernanliegen unserer Projekte. Thematisch verwandte Projekte, mit denen wir aktuell im Austausch stehen, sind

- das niedersächsische Praktikernetzwerk Wirtschaftsdünger unter Leitung des ISN in Damme (<https://wirtschaftsduenger.info/>),
- das EU-Projekt NUTRIMAN (NUTRIent MANagement and Nutrient Recovery, (<https://nutriman.net/project>),
- und das BMBF-Projekt P-Net der TU Braunschweig zum Phosphorrecycling (<https://www.tu-braunschweig.de/isww/forschung/p-net-konzept>).



Die lokalen Akteure aus Landwirtschaft, Umwelt und Verwaltung erreichen wir durch die seit



Abbildung 7: Die Teilnehmer des Runden Tisches Wasserschutz und Nährstoffmanagement der Gebietskörperschaften WF, SZ und GS (nicht alle sichtbar) sind Vertreter aus Landwirtschaft (Kreislandwirte, Landvolk), öffentlicher Verwaltung (kommunale Vertreter NLWKN, LBEG, Düngebehörde), Landberatung, Ingenieurbüros und Gewässerschutzberatung

einigen Jahren etablierten Runden Tische Wasserschutz und Nährstoffmanagement. Die Runde tauscht sich regelmäßig zu aktuellen Themen, die eine Relevanz für Landwirtschaft und Umwelt besitzen, miteinander aus. So wird sichergestellt, dass sich alle auf einem gemeinsamen Informationsstand befinden und ein gegenseitiges Verständnis für die jeweils andere Perspektive aufgebaut wird. Dies trägt dazu auch bei nicht-landwirtschaftlichen Akteuren ein Bewusstsein für die landwirtschaftlichen Belange zu schaffen und Missverständnissen vorzubeugen. Der letzte Runde Tisch der Landkreise Wolfenbüttel, Goslar und der kreisfreien Stadt Salzgitter tagte digital am 8.12.2020. Die in diesem Rahmen erfolgte Vorstellung unserer Projekte

stieß auf großes Interesse. Wir werden auch auf den folgenden Sitzungen zum aktuelle Projektstand berichten.

Weiteres Vorgehen,

Die aktuelle Covid-19-Infektionslage erlaubt leider keine Präsenzveranstaltungen. Wir werden aber natürlich, wenn erforderlich, die Ausbringung der jeweiligen Produkte begleiten.

In den letzten beiden Februarwochen ist außerdem die Beprobung des Nmin-Gehalts auf den Demoflächen sowie einigen Vergleichsflächen vorgesehen. In diesem Zuge wird auch die Grundnährstoffversorgung des Bodens untersucht. Aufgrund des angesagten Bodenfrosts gehen wir von einer guten Befahrbarkeit der Flächen zum Ziehen der Nmin-Proben aus.

Wenn die Infektionslage es zulässt, würden wir gern ein gemeinsames Treffen aller Projektbetriebe im Juni anberaumen um Erfahrungen und Ergebnisse zum Einsatz der aufbereiteten Düngemittel zusammenzutragen und das Vorgehen in den Folgejahren zu besprechen.

Zunächst einmal wünschen wir aber einen guten Start im Frühjahr 2021, bleiben Sie gesund!

Die Projektteams aus Oldenburg und Braunschweig

Johanna Evers	johanna.evers@lwk-niedersachsen.de	
Dr. Harm Drücker	harm.druecker@lwk-niedersachsen.de	0441 801320
Susana Bade	susana.bade@lwk-niedersachsen.de	0531 28997-204
Anke Bokelmann	anke.bokelmann@lwk-niedersachsen.de	0531 28997-244 oder 0152 01461474
Linda Tandler	linda.tandler@lwk-niedersachsen.de	0531 28997-245 oder 0151 65169382
Christian Weber	christian.weber@lwk-niedersachsen.de	0531 28997-243 oder 0171 4909128