

Neben der Verbesserung der Düngereffizienz, verringert eine **Gülleansäuerung** nachweislich die Emissionen. Ein EU-Projekt in der Ostseeregion fördert diese Technologie.

**E**missionsmindernde Applikationstechniken für Gülle und Gärreste wie das Ausbringen über Schleppschlauch, Schleppschuh-, Schlitz-, oder Injektionstechnik werden immer öfter angewendet. Die Ansäuerung von Gülle und Gärresten ist eine weitere Möglichkeit, Ammoniakemissionen zu reduzieren. Durch die Ansäuerung mit hochkonzentrierter, 96 %-iger Schwefelsäure kommt es zu einer Verschiebung des Dissoziationsgleichgewichtes zwischen Ammonium und Ammoniak in der Gülle. So lassen sich Ammoniakemissionen reduzieren und die Stickstoffeffizienz steigern.

Die drei Verfahren der Ansäuerung werden seit etwa 15 Jahren in Dänemark eingesetzt. Dabei wird zwischen der Ansäuerung im Stall (In-House), im Güllelager (In-Storage) und unmittelbar bei der Ausbringung (In-Field) unterschieden. Die größten Ammoniakreduktionen (bis 70 %) werden mit der Stallansäuerung erzielt. Zunächst wird Gülle im Lager auf einen pH-Wert zwischen 5 und 6 angesäuert und anschließend in den Stall zurückgepumpt. Bei diesen automatischen Systemen hat der Nutzer zu keinem Zeitpunkt Kontakt zur Säure, dieses gilt auch für Systeme der Ansäuerung im Lager sowie direkt während der Ausbringung.

Bei der Ansäuerung im Güllelager wird die Säure meist unmittelbar vor der Ausbringung beim Aufrühren zudosiert. Zu beachten ist, dass es kurzzeitig zu einer starken Schaumbildung kommt, wes-

**\* Verwendet wurde ein Double-Swing-Gestänge von Vogelsang. Bei der ersten Durchfahrt werden die jeweils äußeren 9 m gedüngt. Nach dem Einklappen des Gestänges werden anschließend die inneren 18 m aus derselben Fahrgasse bearbeitet. Vorteile sind ein leichteres Gestänge, lange Schläge können ohne Anschlussfahrten gedüngt werden und es ist möglich, unterschiedliche Güllegaben – hier mit oder ohne angesäuertem Gärrest – auszubringen.**

# Stickstoff maximal ausnutzen



**Düngung von Triticale auf einem Versuchsschlag in Schleswig-Holstein.\***

halb ausreichend Lagervolumen vorgehalten werden muss.

Bei der In-Field-Technologie, welche auch der deutsche Projektpartner Lohnunternehmer Blunk GmbH testet, erfolgt die Ansäuerung direkt auf dem Feld. Dabei wird die Gülle auf einen pH-Wert von etwa 6 angesäuert und über Schleppschläuche ausgebracht. Im Vergleich zur Schleppschlauchapplikation ohne Ansäuerung können die Emissionen um etwa 50 % reduziert werden. Dies zeigen auch erste Ergebnisse aus Feldversuchen in Schleswig-Holstein, welche im Zuge des „Baltic Slurry Acidification“-Projektes angelegt wurden. Im Versuchsjahr

2017 wurde eine Emissionsminderung durch Ansäuerung von etwa 60 % auf Grünland und von 40 % auf Winterweizen im Vergleich zur Applikation ohne Ansäuerung erzielt. Außerdem konnten, in Abhängigkeit des Nutzungszeitpunktes und des Versuchsjahres, signifikante Mehrerträge erzielt werden. Auch die abgefahrenen Stickstoffträge waren signifikant höher. Dies zeigt, dass das durch Ansäuerung nicht in die Luft übergangene Ammoniak als zusätzlich pflanzenverfügbare Ammoniumstickstoff zur Verfügung stand und ertragswirksam genutzt werden konnte. Weiterhin ist bei Anwendung von Ansäuerungstechniken

mit einem positiven Schwefeldüngungseffekt zu rechnen. So werden bei einer Güllendüngung von 20 m<sup>3</sup>/ha und einer Säuremenge von 3 l/m<sup>3</sup> Gülle etwa 35 kg Schwefel je Hektar ausgebracht. Weitere Versuche unter anderem aus Mecklenburg-Vorpommern zeigen, dass mit Ansäuerung starke Emissionsminderungen erzielt werden können, ohne dass mittelfristig negative Effekte auf den Boden-pH-Wert zu erwarten sind.

## Bevorzugte Einsatzmöglichkeiten

Besonders mit Blick auf den Transfer von Wirtschaftsdüngern in Ackerbauregionen und den damit verbundenen hohen Anforderungen an die Effizienz des organischen Stickstoffs besteht durch die Ansäuerungstechnologie ein deutliches Potenzial, bilanzierungsrelevante Verlustpfade zu minimieren und daraus resultierend die Aufnahme organischer Dünger, bezogen auf den mineralisch wirksamen N-Anteil, attraktiver zu gestalten.

Der Einsatz von angesäuertem Gülle ist auch, vor allem zu späteren Düngeterminen, auf dem Grünland sinnvoll, da sehr häufig emissionsfördernde Bedingungen gegeben sind und es selbst bei der Anwendung von Schleppschlauchsystemen unter ungünstigen Witterungsbedingungen zu größeren Ammoniakverlusten kommen kann.

Bei dem im BSA-Projekt verwendeten Ansäuerungssystem, welches auch vom Projektpartner Blunk GmbH genutzt wird, handelt es sich um Ansäuerungstechniken

## Projekt Gülleansäuerung in der Ostsee-Region

Unterschiedliche Verfahren der Gülleansäuerung werden seit vielen Jahren in Dänemark erfolgreich als emissionsmindernde Maßnahmen bei der Lagerung und Ausbringung von Gülle eingesetzt. Bisher haben diese jedoch in anderen Ländern keinen nennenswerten Einzug in die landwirtschaftliche Praxis gefunden. Durch die Absenkung des pH-Wertes von flüssigen Wirtschaftsdüngern ist es möglich, die Stickstoffverluste während Lagerung und Ausbringung und somit die Luftschadstoffbelastung durch Ammoniak zu reduzieren. Ziel des EU-Interreg-Projektes „Baltic Slurry Acidification“ (BSA, Gülleansäuerung in der Ostsee-Region) im Rahmen der EU-Strategie für den Ostseeraum ist es, die Umsetzung von Gülle-Ansäuerungstechniken im Ostseeraum zu fördern.

In Deutschland sind neben dem Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR) auch das Lohnunternehmen Blunk GmbH an dem seit Frühjahr 2016 laufenden EU-Projekt beteiligt. Das LLUR kooperiert dabei eng mit dem Institut für Pflanzenbau- und Pflanzenzüchtung, Abteilung Grünland und Futterbau, der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Im Zuge des Projektes wurden umfangreiche Feldversuche angelegt sowie die Praktikabilität der Ansäuerungstechnik überprüft. [www.baltic-slurry.eu](http://www.baltic-slurry.eu)





**Die Schwefelsäure** befindet sich in einer blauen 1.000 l fassenden Vario-Box, welche in der Fronthydraulik transportiert wird. Sie wird unmittelbar vor der Applikation in den Güllestrom dosiert.

**In Exaktversuchen** auf Dauergrünland und Winterweizen wird die Wirksamkeit der Gärrestansäuerung überprüft. Unter anderem werden Erträge erfasst sowie die Ammoniakemissionen nach den Düngungen gemessen. Hier ein Dauergrünlandversuch in Grönwohld, Schleswig-Holstein. FOTOS: SEBASTIAN NEUMANN

nik des dänischen Unternehmens BioCover A/S. Das System des Lohnunternehmens wurde 2017 und 2018 in unterschiedlichen Kulturarten sowohl in Schleswig-Holstein als auch in Mecklenburg-Vorpommern eingesetzt. Im Frontdreipunkt befindet sich eine Vario-Box, in der bis zu 1.000 l Schwefelsäure transportiert werden können. Die Befüllung der Vario-Boxen erfolgt über einen externen Dienstleister. Für den Traktorfahrer, welcher eine ADR-Bescheinigung (Gefahrgutführerschein) benötigt, besteht durch das tropfsichere System zu keinem Zeitpunkt Gefahr, mit der Säure in Kontakt zu kommen.

In Abhängigkeit des pH-Wertes, welcher kontinuierlich gemessen wird, dosiert das System die hoch

konzentrierte Schwefelsäure direkt in den Güllestrom, um so eine Ansäuerung auf einen pH-Wert kleiner 6 zu erreichen. Unter dem Schlepper sowie auf dem Güllefass wird dafür vom Hersteller ein spezieller Säureschlauch verlegt. Je nach Ausgangs-pH-Wert des Substrates werden bei Rinder- und Schweinegülle zwischen 1 und 3 l Säure pro Kubikmeter Substrat benötigt, bei Gärresten liegt der Säurebedarf aufgrund des höheren pH-Wertes in der Regel zwischen 4 bis 6 l pro Kubikmeter Substrat.

### Akzeptanz abhängig von der Förderung

In einer in der Abteilung für landwirtschaftliche Betriebslehre und Produktionsökonomie der Chris-

tian-Albrechts-Universität zu Kiel fertiggestellten Masterarbeit wurde die Bereitschaft zum Einsatz von Ansäuerungstechniken in der Landwirtschaft analysiert. Dafür wurden von Insa Thiermann die Ergebnisse einer Online-Umfrage, an der 144 Landwirte teilgenommen haben, analysiert. Hierbei hatten die Teilnehmer fiktiv die Möglichkeit, an Förderprogrammen teilzunehmen. Nach den Ergebnissen wären 91 % der befragten Landwirte bereit, an einem Förderprogramm zur Gülleansäuerung im Ausbringungsverfahren teilzunehmen. Insbesondere die Höhe der angenommenen Emissionsminderung und die damit verbundene Umweltdienstleistung sowie die monetäre Förderungshöhe wirkten sich dabei positiv

auf die Teilnahmebereitschaft der Landwirte aus.

### Handlungsbedarf in der Landwirtschaft

Ammoniakemissionen bedeuten nicht nur einen entgangenen Düngernutzen für die landwirtschaftliche Produktion. Durch ihre vielfältigen, indirekten und direkten negativen Umweltwirkungen und ihre Gesundheitsrelevanz sind Ammoniakemissionen darüber hinaus auch aus gesellschaftlicher Sicht unerwünscht und es besteht Handlungsbedarf, eine Trendwende einzuleiten. So sind die Emissionen der meisten Luftschadstoffe in Deutschland seit 1990 rückläufig, lediglich Ammoniakemissionen zeigen einen ansteigenden Trend.

Europaweit werden dem landwirtschaftlichen Sektor etwa 80 % der Ammoniakemissionen zugeschrieben, in Deutschland stammen 95 % der Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft, 40 % davon entstehen bei der Ausbringung von organischen Nährstoffträgern. Deutschland hat sich im Rahmen der Richtlinie (EU) 2016/2284 zu Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe (NERC) dazu verpflichtet, die Emissionen bis 2030 um 29 % zu reduzieren.

### Umgang mit dem Gefahrgut konzentrierte Schwefelsäure

Im Zuge des Projektes „Baltic Slurry Acidification“ wurde in Deutschland die In-Field Technologie getestet. Das heißt, die Ansäuerung erfolgt direkt während der Applikation. Die hoch konzentrierte Schwefelsäure wird dafür in einem IBC-Container (Intermediate Bulk Container, Großpackmittel) oder einer Vario-Box in der Fronthydraulik des Schleppers transportiert. Der Umgang mit Schwefelsäure unterliegt strengen Regeln. Diese betreffen die transportierten Mengen, den Anwendungszweck sowie die Art des Transportes. Für die einzuhaltenden Regeln gilt in Deutschland ein abgestuftes System. Eine wirtschaftliche Anwendung ist nur dann möglich, wenn der Transport und die Ausbringung entsprechend der Regelbeförderung nach ADR (European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road) für klassifiziertes Gefahrgut erfolgen. Das heißt, dass der Fahrzeugführer einen Gefahrgutführerschein besitzen muss. Dieser ist in einer Schulung zu erwerben. Zudem sind regelmäßige Auffrischungsschulungen erforderlich.

Auch der Transport erfolgt unter Berücksichtigung des Gefahrgutrechts. So müssen unter anderem folgende Bedingungen erfüllt sein: Entsprechende Warntafeln und Beschilderungen müssen am Fahrzeugespann angebracht sein, ADR-Ausrüstung muss mitgeführt werden, Beförderungspapiere müssen vorhanden sein. Für die Lagerung der Säure sind IBC-Behälter bzw. Vario-Boxen geeignet, es dürfen bis zu elf dieser Behälter ohne weitere Auflagen gelagert werden. Besondere

weitergehende Vorkehrungen, wie ein abgedichteter und säurefester Lagerplatz, Notfallduschen für das Personal usw., sind so nicht erforderlich. Die Befüllung der Behälter erfolgt über externe Fachfirmen. Beim Austausch müssen diese durch den Fahrer lediglich ab- und angekuppelt werden. Für diesen Arbeitsschritt, welcher über ein tropfsicheres Doppelkuppelungssystem erfolgt, ist die am Frontsystem mitgeführte und vorhandene Schutzausrüstung (Schutzhandschuhe und Gesichtsschutz) zu tragen.

Für die Lagerung von Gülle, Jauche, Silagesickersaft und Gärresten gilt in Deutschland die „Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)“ vom 18. April 2017. Danach dürfen in Deutschland Jauche, Gülle, Silagesickersaft und Gärreste nur in entsprechend dichten und geeigneten Einrichtungen gelagert werden (sogenannte JGS-Anlagen). Die Lagerung nach AwSV wird dabei gegenwärtig so ausgelegt, dass diese in den entsprechenden Anlagen ausschließlich ohne die Beimischung von Zusätzen erfolgen darf. Dieser Sachverhalt erschwert derzeit in Deutschland die Ansäuerung von Gülle- oder Gärresten im Stall und im Lager. Zurzeit wird diese Regelung jedoch überprüft und es ist denkbar, dass es in Zukunft möglich ist, eine Beimischung und Lagerung von emissionsmindernden Zusätzen wie Schwefelsäure zuzulassen. In verschiedenen Versuchsanlagen in Deutschland wird die Ansäuerung im Stall und im Lager bereits getestet. ■

**FAZIT: Ammoniak, das aus Gülle oder Gärresten nicht in die Luft entweicht, steht als zusätzlicher pflanzenverfügbarer Ammoniumstickstoff zur Verfügung. Mit angesäuerte Gülle oder Gärresten können die Emissionen um rund 50 % reduziert werden. Zu beachten sind die Schaumbildung und der Umgang mit dem Gefahrgut hochkonzentrierte Säure.**

SEBASTIAN NEUMANN, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) Schleswig-Holstein, Flintbek