

# DüV und Biogas im Einklang?

Biogas und Gewässerschutz – passt das zusammen? Studien zeigen, dass Biogas-Landwirte und Anlagenbetreiber Handlungsspielraum für den Gewässerschutz haben. In einigen Fällen kann dieser zu wirtschaftlich vergleichbaren oder sogar besseren Ergebnissen gegenüber einer konventionellen Bewirtschaftung führen. In anderen Fällen müssen (leichte) Ertragsrückgänge in Kauf genommen werden.



Biogasanlagen haben große versiegelte Flächen, auf denen nach Regenereignissen organisch belastetes Wasser anfallen kann. Dafür wurde im Projekt BGA-FLEXBIO eine kostengünstige Technik zur Aufreinigung entwickelt. Foto: FNR/D. Hagenguth

Seit der Novelle der Düngeverordnung gewinnt das Thema Gewässerschutz auch im Biogassektor weiter an Bedeutung. Schließlich spielt Mais als wichtigste Energiepflanze für Biogasanlagen eine Sonderrolle beim Gewässerschutz: Einerseits kann Mais große Mengen Stickstoff in Ertrag umsetzen, andererseits zeichnet sich die Kultur durch eine späte Frühjahrsbestellung, eine langsame Jugendentwicklung und eine fehlende Bodenbedeckung im Winterhalbjahr aus – Faktoren, die die N-Auswaschungsgefahr erhöhen.

Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) hat über seinen Projektträger, die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), eine ganze Reihe an Projekten geför-

dert, bei denen das Thema Gewässerschutz im Energiepflanzenanbau im Mittelpunkt stand oder mit behandelt wurde. Ergebnisse sind in der FNR-Broschüre »Gewässerschutz mit nachwachsenden Rohstoffen« zusammengefasst, die im Juni als erweiterte und aktualisierte zweite Auflage erschienen ist. Der vorliegende Text beinhaltet Auszüge aus der Neuauflage.

### Den Nährstoffgehalt im Blick

Generell haben Gräseruntersaaten und Zwischenfrüchte den Vorteil, in ihrer Pflanzenmasse Nährstoffe wie Stickstoff, Kalium, Phosphor und Magnesium über den Winter zu binden und vor Auswaschung zu schützen. Diese Nährstoffe werden in der Düngplanung der Folgefrucht angerech-

### In aller Kürze

- Eine Gräseruntersaat führt zu einer Nährstoffbindung über den Winter, einer besseren Humusbilanz und weniger Strukturschäden am Boden.
- Die Eigenschaften von Dauerkulturen prädestinieren diese für den Gewässerschutz.
- Bei Biogasanlagen fällt organisch hoch belastetes Wasser an, das es umweltgerecht zu entsorgen gilt.
- Um Gärprodukte mit ihrem hohen Nährstoffgehalt in Regionen mit Bedarf zu verbringen und damit auch das Risiko einer Nährstoffüberfrachtung von Gewässern zu mindern, müssen diese aufbereitet werden.

Zettel: © Tryfonov - fotolia.com

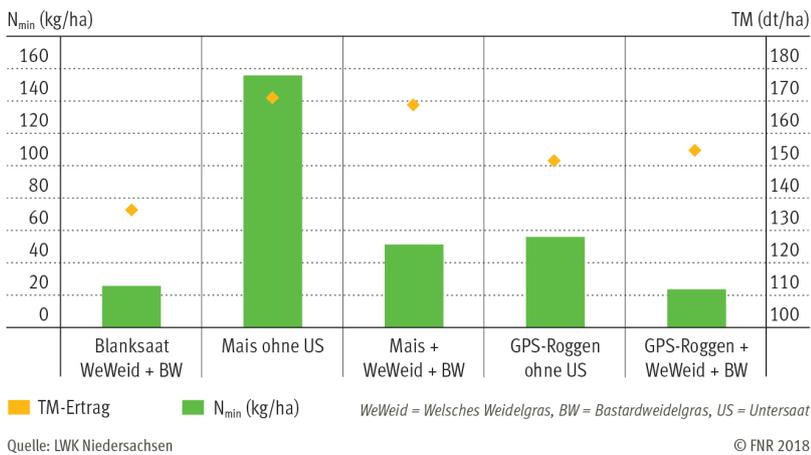
net. Im EVA-Projekt (Entwicklung und Vergleich von optimierten Anbausystemen für die landwirtschaftliche Produktion von Energiepflanzen unter den verschiedenen Standortbedingungen Deutschlands) wurden Mais und Getreide mit und ohne Untersaaten bezüglich ihrer  $N_{\min}$ -Gehalte im Herbst verglichen. Die Untersaaten bestanden aus verschiedenen Ackergräsern, Ackergras- und Leguminosenmischungen.

### Einfluss einer Untersaat

Abbildung 1 zeigt eindrucksvoll, wie stark sich mit ihnen der Gehalt des mineralisierten Stickstoffs im Boden reduzieren lässt. So sank der  $N_{\min}$  im Mais durch eine Untersaat von Welchem und Bastard-Weidelgras um über 100 kg N/ha, während der Maisertrag lediglich um 2 dt abnahm. Im GPS-Roggen nahm der  $N_{\min}$  durch die gleiche Untersaat von 55 auf 25 kg  $N_{\min}$ /ha und damit prozentual ähnlich stark ab, während der Ertrag hier sogar um 4 dt anstieg.

In einem weiteren Versuch wurde auf einem niedersächsischen Land-

Abb. 1: Herbst- $N_{min}$  nach unterschiedlichen Aussaatvarianten



wirtschaftsbetrieb der Anbau von Gräseruntersaaten im Mais erprobt. Die Aussaat von Rotschwengel bzw. Weidelgrasmischungen erfolgte Mitte Juni zum 6-Blatt-Stadium des Mais. Im Ergebnis konnte der Betrieb den Herbst- $N_{min}$ -Wert im Mittel der Jahre 2011 bis 2015 um 22 kg N/ha senken, im Maximum um bis zu 46 kg N/ha. Die Schwankungsbreite der Herbst- $N_{min}$ -Werte nach Mais halbierte sich, während das Ertragsniveau des Mais trotz der Untersaaten nahezu unverändert hoch blieb.

### Weitere Vorteile

Neben der Nährstoffbindung gibt es weitere Vorteile einer Gräseruntersaat: die bessere Befahrbarkeit zur Ernte, die das Risiko von Strukturschäden am Boden verringert, und die Verbesserung der Humusbilanz. Die Untersaaten können mit + 200 kg C/ha bewertet werden, während Mais eine negative Humusbilanz aufweist.

Im EVA-Projekt wurde auch der Anbau verschiedener im August ausgesäter Zwischenfrüchte nach Roggen-GPS getestet. Dazu erfolgte eine betriebsübliche Gärrestgabe von 20 m<sup>3</sup>/ha bzw. 66 kg N/ha gesamt. Die Stickstoffbindung durch den Aufwuchs der Zwischenfrüchte lag im Herbst 2014 zwischen 112 und 181 kg N/ha (Vorjahr: 97 bis 163 kg N/ha). Kalium und Phosphat wurden ebenso in hohen Mengen in der Pflanzenmasse gebunden. Auch die  $N_{min}$ -Werte nach der

Ernte und im Herbst verdeutlichten das hohe Grundwasserschutzpotenzial der Zwischenfrüchte. Die Herbst- $N_{min}$ -Werte ließen sich auf 30 bis 50 kg N/ha senken, die Differenz zur Referenzparzelle lag bei bis zu 55 kg N/ha. Die N-Bindungsleistung der unterschiedlichen Mischungen variierte dabei um bis zu 30 kg N/ha.

### Dauerkulturen prädestiniert für Gewässerschutz

Dauerkulturen können Standzeiten von bis zu zwölf Jahren und länger haben, in denen die jährliche Bodenbearbeitung entfällt. Sie zeichnen sich durch eine längere Vegetationsdauer

## Gewässerschutz mit nachwachsenden Rohstoffen



Die Broschüre »Gewässerschutz mit nachwachsenden Rohstoffen« der FNR ist im Juni als zweite erweiterte und aktualisierte Neuauflage erschienen. Sie steht auf [mediathek.fnr.de](http://mediathek.fnr.de) zum Download oder zur Bestellung zur Verfügung.

aus, treiben nach der Ernte wieder aus und bilden ein ausgeprägteres Wurzelwerk als annuelle Kulturen. Diese Faktoren prädestinieren sie für den Gewässerschutz.

Das Julius-Kühn-Institut verglich eine Silphie-Dauerkultur, eine Mais-Selbstfolge und mehrjähriges Feldgras bezüglich ihrer Boden- und Gewässerschutzleistung. Im Ergebnis zeigte die Silphie



### Trockne jetzt mit deiner Biogas-Abwärme!

**ERCbiogas**

- Nutze das 2,5-Fache der vorhandenen Energie
- Sichere dir die höchste Produktqualität
- Profitiere von der maximalen Schlagkraft



Tel. +49 8383 921739  
info@arwego.de  
[www.arwego.de](http://www.arwego.de)





Die Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau entwickelt und erprobt artenreiche, mehrjährige Wildpflanzenmischungen zur Biogasproduktion. Die Forscher schlussfolgern, dass sich Wildpflanzenmischungen vor allem für die nitratbelasteten sogenannten Roten Gebieten eignen.  
Foto: Agrokraft GmbH

hohe Wurzeldichten in bis zu 1 m Tiefe, hohe Wasserinfiltrationsraten, einen geringen Oberflächenabfluss, geringe Bodenverluste durch Erosion und niedrige mineralische Stickstoffgehalte vor Winter (siehe Abb. 2) im Vergleich zu Mais. Der Anbau bietet sich daher insbesondere in Hanglagen zur Minderung von Bodenerosion an.

## Nach zweitem Schnitt auf N-Gabe verzichten

Das Haus Düsse der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen untersuchte die Gewässerschutzleistung von zweischnittigem Riesenweizen gras im Vergleich zu Mais. Die Dauerkultur entwickelt sich im Jahr ihrer Etablierung bzw. im ersten Jahr nach einer Herbstetablierung sehr langsam und kann im Boden vorhandenen oder

gedüngten Stickstoff noch nicht voll verwerten. In den Folgejahren bildet Riesenweizen gras dann sein Wurzelwerk voll aus und verringert damit die N-Verlagerung in untere Bodenschichten. Zudem liegt der letzte Erntetermin im Oktober, statt wie bei Mais im September, und das Wachstum hält auch danach noch an. In der Folge ermittelte Haus Düsse bis Vegetationsende konstante Nachernte-Stickstoffgehalte im Boden, während sie auf der Maisbrache anstiegen. Die Forscher empfehlen, nach dem zweiten Schnitt generell auf eine N-Gabe zu verzichten. Die Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) entwickelt und erprobt artenreiche, mehrjährige Wildpflanzenmischungen zur Biogasproduktion. In Düngeversuchen kristallisierte sich heraus, dass mehr als

120 kg N/Jahr bei den LWG-Mischungen keine Ertragssteigerung mehr bringen. Gegenüber Silomais ließen sich die Vor-Winter-Nitratwerte durch die Wildpflanzenkultur unter vergleichbaren Bedingungen (gleicher Standort, reguläre Düngung) deutlich senken. Auch nach einem Flächenumbruch lagen die N-Werte deutlich unterhalb des Mais-Niveaus. Die LWG-Forscher schlussfolgern, dass sich Wildpflanzenmischungen, die rund 35 bis 45 % der Methanhektarerträge von Mais bringen, vor allem für die nitratbelasteten sogenannten Roten Gebieten eignen. Aufgrund der niedrigeren Biomasseerträge wären Agrarumweltprogramme zur Unterstützung des besonders nachhaltigen Wildpflanzenanbaus zielführend.

## Anpassung der Gärrestgabe zu Silomais an den N-Bedarf

Ziel eines EVA-Teilprojektes war es, die N-Düngung zu Silomais grundwasser-schutzorientiert anzupassen, ohne die Ertragsleistung zu mindern. Gerade auf mineralisationsstarken Standorten

**AGROTEL® Emissionsschutz**  
Freitragendes Kuppeldach

Behälterabdeckung mit Mittelstütze

AGROTEL GmbH info@agrotel.eu  
www.agrotel.eu 08503 914 99 0

**Schäffer**

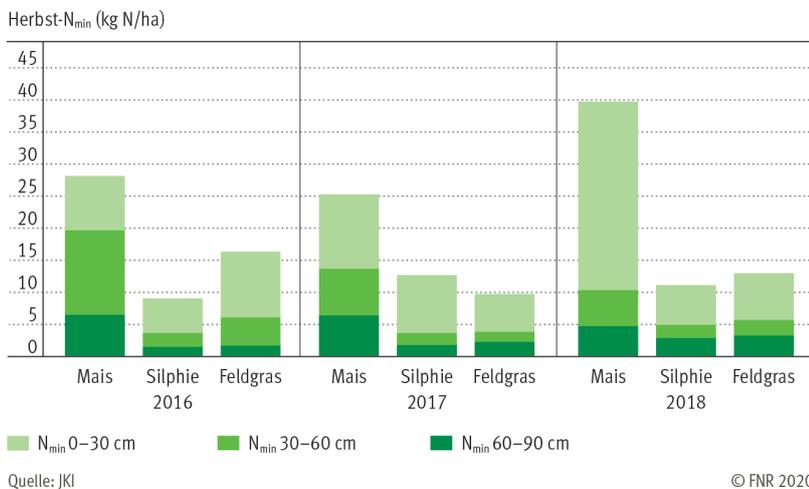
**MEHR BEWEGEN**  
Der neue Teleradlader 6680 T:  
Jetzt noch stärker mit mehr Komfort  
Kontakt: M. Albrecht | Tel. 0160 96222390  
**WWW.SCHAEFFER.DE**

**Osterrieder**  
EIN PARTNER, AUF DEN VERLASS IST!  
Behälter bis zu: **38mØ**

- Güllegruben
- Biogasbehälter
- Fahrsilos
- Stahlbetonsilos
- Stallunterbauten

Osterrieder Bau GmbH, Silo- und Betonbau  
Markgrafstraße 25 · 87772 Pfaffenhausen  
T. 08265/911872-0 · www.osterrieder-bau.de

**Abb. 2: Herbst- $N_{min}$ -Gehalte in drei Jahren und drei Bodentiefen für drei Biogaskulturen**



mit langjähriger organischer Düngung und hoher N-Nachlieferung aus dem Boden besteht hier in der Praxis häufig noch Handlungsspielraum.

In einem Versuch dazu wurde auf einem niedersächsischen Betrieb die betriebsübliche N-Düngung von rund 200 kg N/ha stufenweise auf 150 kg N/ha abgesenkt. Der hohe  $N_{min}$  von über 90 kg /ha zum Versuchsbeginn ließ sich mit Düngegaben zwischen 170 und 150 kg N/ha (inkl.  $N_{min}$ ) auf Werte von unter 40 kg N/ha reduzieren. Die Erträge schwankten über die Jahre stark, zeigten aber auch, dass die hohen N-Stufen nicht ertragswirksam waren – auch mit 150 kg N/ha ließ sich an dem Standort die volle Ertragsleistung erzielen (siehe Abb. 3).

### Organisch belastetes Oberflächenwasser managen

Biogasanlagen verfügen über große versiegelte Fahr- und Verkehrsflächen. Bei Regenereignissen fällt organisch hoch belastetes Wasser an, das es umweltgerecht zu entsorgen gilt. Wird das belastete Wasser im Gärrestlager gesammelt, entstehen Kosten für den Lagerraum und für die Ausbringung. Im Projekt BGA-FLEXBIO (Dezentrale Verwertung von organisch belastetem Oberflächenwasser auf Biogasanlagen mittels FLEXBIO-Verfahren) wurde eine Technik entwickelt, um das Wasser soweit aufzureinigen, dass wasserrechtliche Grenzwerte zum Einleiten

in Vorfluter einhaltbar sind. Die biologische Kompaktkläranlage mit Festbettfermenter baut 99 % der Organik und mindestens 60 % des Stickstoffes

ab. Zusätzlich wird Biogas mit sehr hohen Methangehalten von ca. 70 % erzeugt. Die Flexbio-Technik ist in einen 20- bzw. 40-Fuß-Standardcontainer integriert, modular erweiterbar und lässt sich so an verschiedene Biogasanlagengrößen anpassen. Durch die Nutzung der BHKW-Abwärme für die Flexbio-Anlage werden die Ansprüche des KWK-Bonus erfüllt, außerdem steigt die erzeugte Biogasmenge. Eine Wirtschaftlichkeitsberechnung ergab, dass das Flexbio-Verfahren selbst ohne die Vorteile KWK-Bonus und Biogasproduktion mit ca. 2,18 EUR/m<sup>3</sup> noch um mindestens 65 % günstiger als die Ausbringung des belasteten Wassers ist.

### Vermarktung von Gärprodukten

Allein 2012 entsprach die Stickstofffracht der Gärprodukte aus deutschen Biogasanlagen 26 % des Stickstoffs der im Geschäftsjahr 2017/18 in Deutsch-

**Doppelmembrangasspeicher | Emissionsschutzabdeckungen**

**Gasspeicher | EPDM-Hauben**

**Leckagefolien**

**BAUR**

Baur Folien GmbH  
Gewerbestraße 6  
D-87787 Wolfertschwenden

☎ 0 83 34 99 99 1-0  
☎ 0 83 34 99 99 1-99  
✉ info@baur-folien.de  
🌐 www.baur-folien.de

**Ihre Anlage vom AwSV- Fachbetrieb**

**NOVATECH®**  
Biogas · Solar · Fotovoltaik

**NOVATECH - HOFBIOGASANLAGEN**

**IHR FACHBERATER: Thomas Bauer**

**Tel.: 07904 943-1125**

Novatech GmbH · Frankenstraße 6-8 · 74549 Wolpertshausen  
info@novatechgmbh.com · www.novatechgmbh.com



Die Durchwachsene Silphie kann die Herbst-N<sub>min</sub>-Werte gegenüber Mais deutlich verringern.  
Foto: FNR/Hajkova

land abgesetzten Handelsdünger, bei Phosphor beträgt die Quote sogar 80 %. Um diese Nährstoffe in Regionen mit Bedarf zu verbringen und damit auch das Risiko einer Nährstoffüberfrachtung von Gewässern zu mindern, müssen die Gärprodukte aufbereitet werden. Damit verbinden sich neben vielen anderen Fragen auch solche nach der richtigen Vermarktung. Im Projekt GÄRWERT wurde dieser Aspekt mit einer Konsumentenforschung beleuchtet.

In Online-Befragungen von rund 1 000 Konsumenten durch die Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürting-Geislingen stellte sich heraus, dass die Bezeichnungen »aus nachwachsenden Rohstoffen« oder »aus fermentierten Reststoffen« eine durchschnittliche Mehrzahlungsbereitschaft von 2,21 EUR pro 40-l-Sack gegenüber der Bezeichnung »aus Reststoffen einer

Biogasanlage« auslösten. Offensichtlich wurde die Herkunft aus Biogasanlagen weniger positiv wahrgenommen. In Verbindung mit umweltfreundlichen Produkteigenschaften wie »bio«, »torffrei« oder »ohne Guano« lag die Mehrzahlungsbereitschaft für Dünger »aus nachwachsenden Rohstoffen« sogar bei 3,27 EUR.

### Marktchancen für Gärprodukte

Weitere Analysen zeigten, dass die Zahlungsbereitschaft auch nach Verkaufskanal differiert: Kunden, die im Supermarkt kaufen, haben nur geringe Mehrzahlungsbereitschaften für umweltfreundliche Produkteigenschaften. Kunden, die direkt an einer Kompostanlage kaufen, dagegen oft eine hohe. Unterm Strich ziehen die Forscher ein positives Fazit: Mit der richtigen Kommunikation der Herkunft und

Eigenschaften bestünden gute Marktchancen für aufbereitete Gärprodukte außerhalb der Landwirtschaft, wenn gleich dieses Marktsegment nur einen Teil der Lösung darstellen könne.

### Handlungsspielraum für den Gewässerschutz vorhanden

Die vorgestellten Ergebnisse zeigen, dass Biogas-Landwirte und Anlagenbetreiber Handlungsspielraum für den Gewässerschutz haben. In einigen Fällen kann dieser zu wirtschaftlich vergleichbaren oder sogar besseren Ergebnissen gegenüber einer konventionellen Bewirtschaftung führen.

In anderen Fällen müssen (leichte) Ertragsrückgänge in Kauf genommen werden. Wird Mais im Wechsel mit Winterungen, z.B. Getreiden zur Ganzpflanzenernte, weiteren Sommerungen, z.B. Zuckerrüben oder Hirsen, oder auch im Wechsel mit Ackergräsern und Zwischenfrüchten angebaut, so lässt sich eine Fruchtfolge mit ausgewogener Humusbilanz, geringem Erosionsrisiko und höherer Wasserschutzleistung erreichen. Sorghumarten haben insbesondere auf den ostdeutschen Trockenstandorten ähnlich gute Ertragsleistungen und ähnliche Herbst-N<sub>min</sub>-Werte wie Mais gezeigt. Letztere lassen sich mit den gleichen Methoden wie im Maisanbau reduzieren, z.B. mit Untersaaten. Zudem eignet sich Sorghum in Zweitfruchtstellung z.B. nach GPS-Getreide. Zuckerrüben als Biogassubstrat sind dagegen eine gute Wahl in den typischen Rübenregionen und weisen zudem regelmäßig niedrige Herbst-N<sub>min</sub>-Werte auf.

### Chancen im Energiepflanzenanbau

Der Energiepflanzenanbau birgt in besonderem Maße Chancen zur Integration neuer Kulturen in die Fruchtfolgen



Mehr Infos:  
Webinar am  
9. & 17. Juli

**Zukunftsperspektive Nahwärme:**  
Gestalten Sie mit einem Wärmenetz die wirtschaftliche Zukunft Ihrer Biogasanlage.

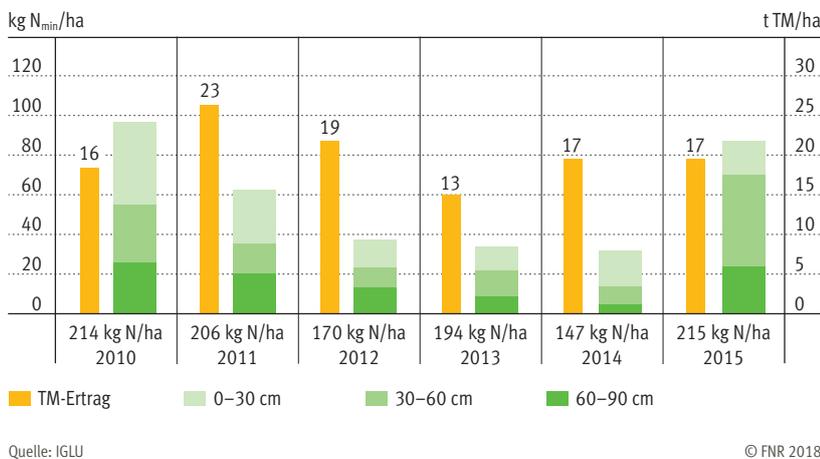
Wir planen Ihre Wärmeerzeugung und -Verteilung - für Wärme, die ankommt!



**ENERPIPE**  
Wir bringen Wärme auf den Weg

ENERPIPE GmbH | An der Autobahn M1 | 91161 Hilpoltstein | [www.enerpipe.de](http://www.enerpipe.de)

**Abb. 3: Anpassung der N-Düngung zu Silomais und Entwicklung der Herbst-N<sub>min</sub>-Werte**



und damit zur Diversifizierung. Hier bieten sich z.B. wenig arbeitsintensive und besonders gewässerschonende Dauerkulturen wie Silphie, Riesenweizengras oder Wildpflanzenmischungen an. Die Silphie kann auf Standorten mit guter Wasserversorgung, wie etwa im regenreichen Allgäu, durchaus wirtschaftlich mit Mais konkurrieren. Auf Hanglagen, wie sie gerade im Allgäu verbreitet sind, kommt der Erosions- und vorbeugende Hochwasserschutz noch hinzu. Silphie und Wildpflanzen stellen zudem aufgrund ihrer langen und intensiven Blüte eine hervorragende Pollen- und Nektarquelle für viele Insekten dar. In Untersuchungen wurde insbesondere auf Wildpflanzenflächen ein breites Artenspektrum an Insekten nachgewiesen, darunter auch vom Aussterben bedrohte Arten. Auch Vögel, Fledermäuse und das Niederwild profitieren vom Schutz und Nahrungsangebot durch Wildpflanzen und andere Dauerkulturen.

### Bausteine für einen effizienten Gärresteinsatz

Ein effizienter Gärresteinsatz ist nicht nur aus Kostengründen, sondern auch zur Erfüllung der Vorgaben der novelierten Düngeverordnung von Bedeutung. Auch die N-Nachlieferung langjährig organisch gedüngter Böden gilt es künftig stärker zu berücksichtigen. Ergänzend können Instrumente zur Beurteilung des Versorgungszustandes

der Pflanzen zum Einsatz kommen, wie z.B. Spätfrühjahrs-N<sub>min</sub>, Hydro-N Tester oder Nitratecheck. N-Stabilisatoren zur besseren Nährstoffausnutzung, NIRS-Technologie (Nahinfrarotspektroskopie) zur Erfassung der Nährstoffgehalte im Güllefass, GPS-Unter-

stützung sowie Schlitz- und Injektionstechniken bei der Ausbringung sind weitere Bausteine eines effizienten und verlustarmen Gärresteinsatzes.

### Win-win-Situation

Viele Maßnahmen zum Gewässerschutz haben auch positive Effekte auf den Klimaschutz. Denn die Treibhausgase Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O) entstehen als Nebenprodukte der biologischen Umsetzung von Kohlenstoff und Stickstoff in landwirtschaftlichen Böden genauso wie Nitrat und gelöste organische Verbindungen, die für den Gewässerschutz relevant sind. Ein effizienter Einsatz von Düngern, eine emissionsarme Gärre斯塔usbringung, eine geringere Arbeitsintensität von Dauerkulturen – diese und weitere Elemente dienen dem Gewässer- und Klimaschutz gleichermaßen.

Dr. Christine von Buttlar (IGLU Göttingen),  
Nicole Paul (FNR Gülzow)  
und Dr. Siegfried Schittenhelm (JKI Braunschweig)

**wolf SYSTEM HAUS**

**STALLBAU  
HALLENBAU  
BEHÄLTERBAU**

WOLF SYSTEM GMBH | Am Stadtwald 20 | 94486 Osterhofen  
09932 37-0 | mail@wolfsystem.de | WWW.WOLFSYSTEM.DE

Bauen mit System!

**Elektro Hagl<sub>KG</sub>**

Ihr Partner in Sachen BHKW

Motoren Generatoren-  
Notstromaggregate  
Schaltanlagen  
Installation

Im Gewerbegebiet 18  
D- 85290 Geisenfeld

MAN  
GAS UND DIESEL SERVICE

Telefon: + 49 8452 735 15- 0 Internet : www.biogas-hagl.de  
Telefax: + 49 8452 735 15- 29 e-mail : info@elektrohagl.de

**Servicetechniker für den Raum Süddeutschland gesucht.  
Bewerbungen bitte an Herrn Heidersberger senden.**