

## **Die Dosis macht es – wie viel Biogaseärrest zu welcher Kultur?**

Beitrag im Bayerischen Landwirtschaftlichen Wochenblatt, Ausgabe 50/2012

Fabian Lichti, Dr. Matthias Wendland, Konrad Offenberger

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Agrarökologie und Bodenschutz



In den letzten Artikeln haben wir die Eigenschaften und die Stickstoffwirkung der Biogaseärreste dargestellt. Jetzt geht es darum, diese Erkenntnisse in praktische Düngeempfehlungen für die wichtigsten Kulturen umzusetzen.

### **Ziel: Hohe Erträge und ausgeglichene Bilanzen**

Zu den Kulturarten Wintertriticale (Ganzpflanzensilage), Winterweizen (Marktf Frucht) sowie Silomais haben wir in Zusammenarbeit mit den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Stickstoffsteigerungsversuche mit Biogaseärrest, mineralischem Dünger sowie kombinierte Verfahren aus Biogaseärrest- und mineralischer Düngung untersucht. Das Ziel war die richtige

Kombination aus Biogasgärresten und Mineraldünger zu finden, um hohe Erträge und Eiweißgehalte zu erzielen. Dabei gilt es immer den Stickstoffsaldo vor dem Hintergrund eines maximal tolerierbaren N-Saldo von 60 kg N/ha nach der Düngeverordnung im Auge zu behalten. Da bei der Rückführung der Biogasgärreste auf die zur Substraterzeugung genutzten Flächen nicht der gesamte ausgebrachte Stickstoff zur Pflanzenernährung zur Verfügung steht, gilt bei der Düngung mit Biogasgärrest besonderes pflanzenbauliches Know-how. Inwieweit der über Biogasgärrest ausgebrachte Stickstoff zur Pflanzenernährung beiträgt und mit welcher Ergänzung von mineralischem Dünger in den Feldversuchen die besten Ergebnisse erzielt werden können, wird im Folgenden aufgezeigt.

### **Wintertriticale GPS benötigt frühzeitig ausreichend Stickstoff**

Wintertriticale als Ganzpflanzensilage ist gekennzeichnet durch eine relativ kurze Vegetationszeit (Ernte zwischen Milch- und Teigreife) und einen frühen Stickstoffbedarf zu Vegetationsbeginn. In einer rein mineralischen Variante mit Kalkammonsalpeter zeigten sich signifikante Vorteile bei einer Betonung der ersten Gabe zu Vegetationsbeginn mit 90 kg N/ha bei einer Aufwandmenge von insgesamt 150 kg N/ha. Daher sollte auch eine Gärrestgabe möglichst zeitig im Frühjahr mit bodennaher Applikationstechnik erfolgen. Wie sich in weiteren Versuchen zeigte, eignet sich hier eine Applikation mit Schleppschuhen (*siehe Artikel: Biogasgärreste verlustarm ausbringen - Beitrag im BLW 48*). Gute Voraussetzungen sind je nach Witterung meist Anfang – Ende März gegeben. Die Ergebnisse der Feldversuche, die in Abbildung 1 dargestellt sind, zeigen deutlich, dass mit Biogasgärresten alleine das Ertragspotential nicht ausgeschöpft werden kann. Die besten Erträge wurden durch eine Gärrestgabe von 120 kg  $\text{NH}_4\text{-N}$ /ha in Kombination mit einer mineralischen Düngung erzielt. Ebenfalls konnte gezeigt werden, dass eine dritte N-Gabe zum Erscheinen des letzten Fahnenblattes (EC 37) bei GPS-Produktion nicht nötig ist. Zur Minimierung des Risikos von Minderwirkungen des Biogasgärrests sollte die mineralische Gabe auf Vegetationsbeginn und Beginn des Schossens aufgeteilt werden. Die Höhe der mineralischen Düngung hängt wiederum von dem Gesamtsollwert je nach Ertragserwartung und dem  $\text{N}_{\text{min}}$ -Gehalt im Frühjahr ab. Ein Düngungsbeispiel zu Wintertriticale GPS zeigt Abbildung 2. Für Biogasgärrest zu Wintergetreide im Frühjahr wird mit einem MDÄ von 70 % für Ammoniumstickstoff gerechnet. In der dargestellten Düngeempfehlung zu Wintergetreide GPS wirken somit ca. 85 kg Stickstoff aus Biogasgärrest. Die Differenz aus Gesamtsollwert abzüglich  $\text{N}_{\text{min}}$  im Frühjahr zur Stickstoffwirkung aus Biogasgärrest ist dann durch mineralische Düngung auszugleichen.

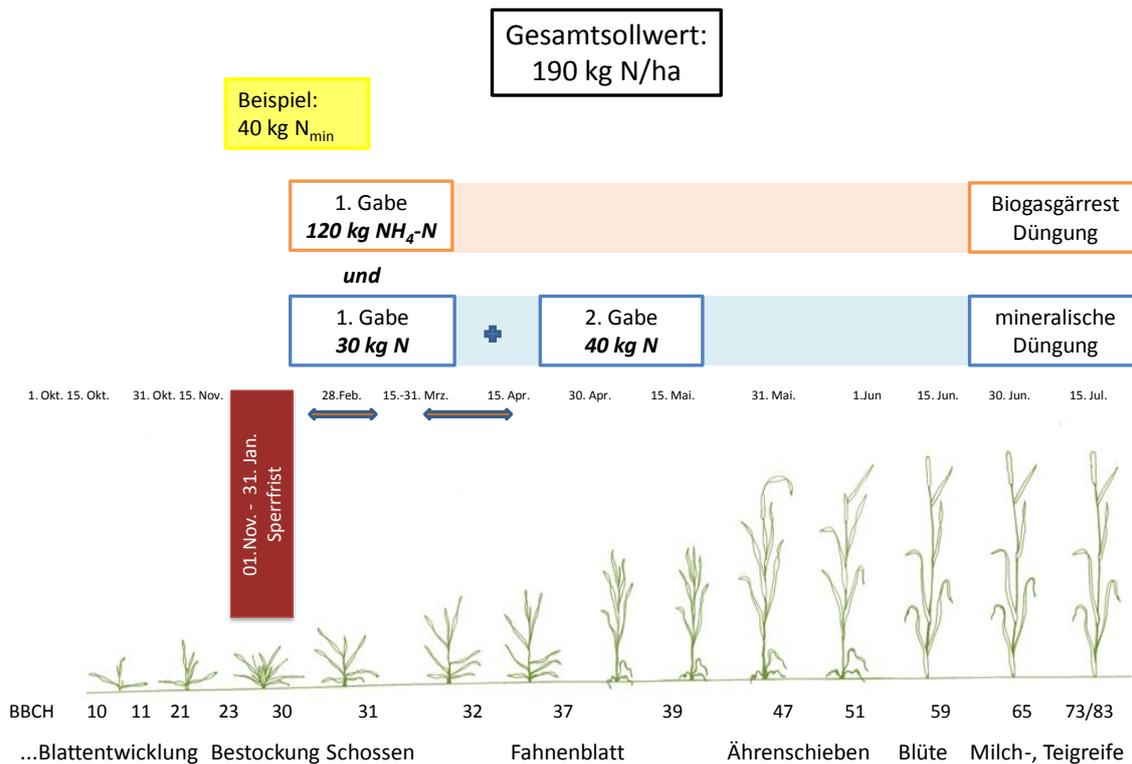


Abbildung 1: Beispiel für eine Düngeempfehlung zu Wintertriticale Ganzpflanzensilage. Ange düngt wird, sofern es die Befahrbarkeit des Bestandes zulässt im März mit Biogasgärrest. Zur Risikominimierung wird mineralischer Dünger eingesetzt

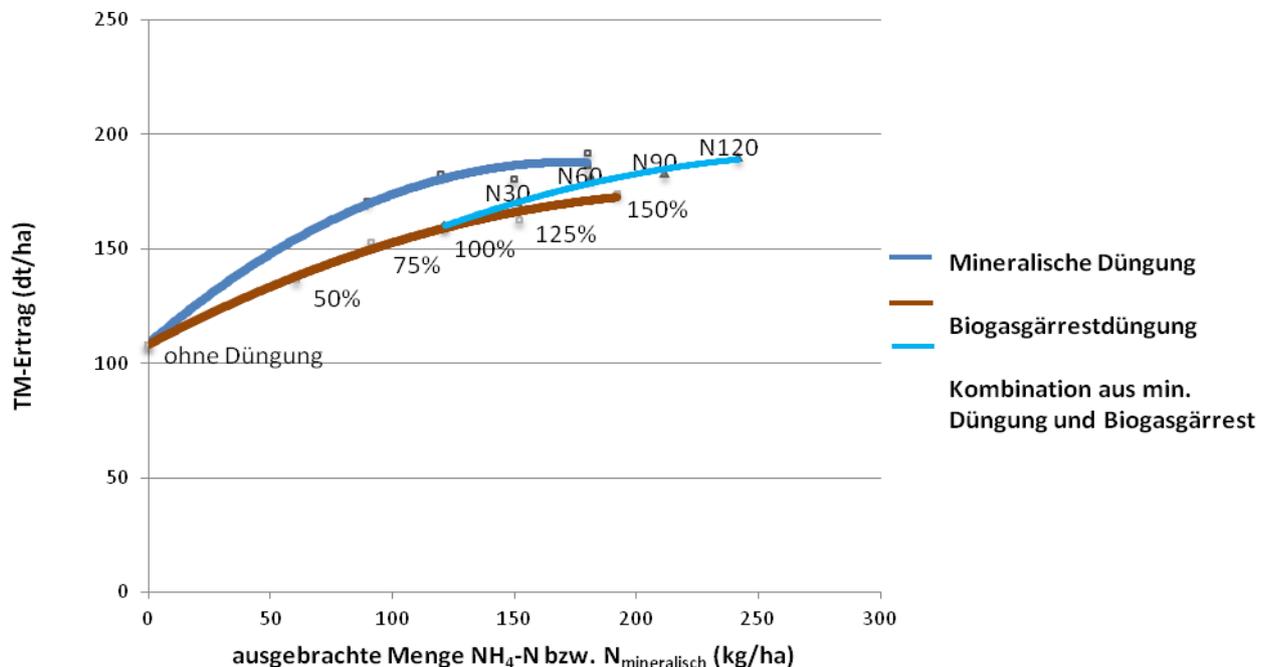


Abbildung 2: Versuchsergebnisse der Stickstoffdüngung zu Wintertriticale GPS (Mittel 2009 bis 2011, Puch). Die Darstellung zeigt, dass bei alleiniger Anwendung von Biogasgärresten (braune Kurve) nicht die Ertragshöhe mineralischen Düngers (blaue Kurve) erreicht werden konnte. Durch die Kombination aus beiden (braune und hellblaue Kurve) war dies möglich

### Biogasgärrestdüngung zu Silomais:

Silomais hat eine deutlich längere Vegetationsperiode und kann dadurch auch den freiwerdenden organischen Stickstoff besser ausnutzen. Wir empfehlen eine Gabe vor der Saat mit 120 kg NH<sub>4</sub>-N/ha über Gärreste, die sofort eingearbeitet werden sollen (Abbildung 3). Auch bei Silomais hat sich eine mineralische Stickstoffergänzung, wenn auch in geringer Höhe, als positiv erwiesen. Diese kann als Unterfußdüngung mit 30-45 kg N/ha, auf P-armen Böden in Kombination mit Phosphor, gegeben werden. Falls nach Berücksichtigung des N<sub>min</sub>-Wertes noch eine zweite Stickstoffgabe notwendig ist, kann diese sowohl mineralisch als auch mit Biogasgärrest erfolgen. Der über Biogasgärrest applizierte Ammoniumstickstoff wird bei einer Düngung vor der Saat im April bis Mai mit einem MDÄ von 80 % angerechnet. Somit wirken hiervon ca. 95 kg N/ha. In Kombination mit 30 kg N/ha (Unterfußdüngung) werden somit zur ersten Gabe 125 kg N/ha verabreicht. Zur zweiten Gabe werden dann entweder 30 kg N/ha mineralisch oder, sofern möglich, 40 kg NH<sub>4</sub>-N/ha über Biogasgärrest angesetzt. Bei organischer Düngung in den Bestand ist unbedingt zu beachten, dass die zur Ausbringung nötige Infrastruktur vorhanden sein muss (Feldein- und ausfahrten, Wendemöglichkeit, Feldlänge, Ausbringungsmenge, -breite, und -technik usw.). Sind diese Voraussetzungen nicht gegeben, kann eine vernünftige Ausbringung in den Bestand nicht erfolgen.

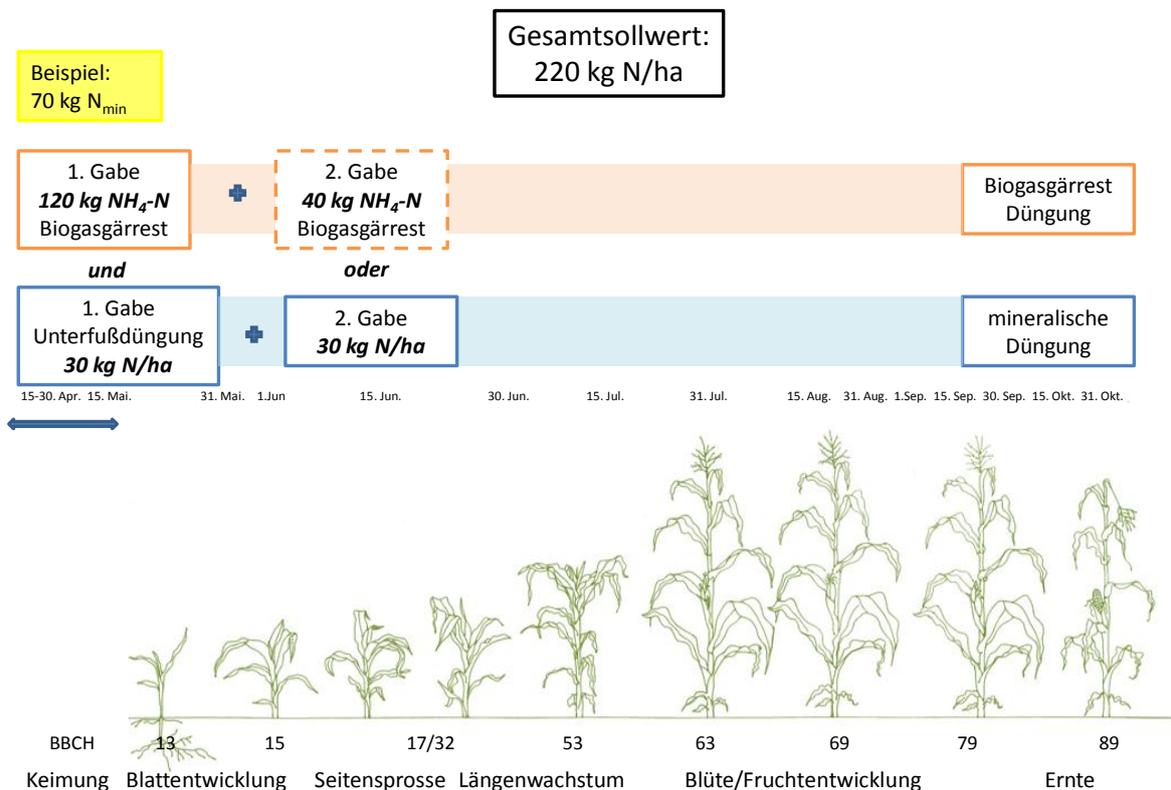


Abbildung 3: Beispiel für eine Düngempfehlung zu Silomais. Biogasgärrest kann vor der Saat (rasche Einarbeitung!) als auch in den Bestand appliziert werden. Eine Unterfußdüngung sollte in den meisten Fällen nicht ausbleiben.

## Winterweizen als Marktfrucht

Die Aufnahme einer Marktfrucht, bei der das Stroh auf dem Feld bleibt, in eine intensive Biogasfruchtfolge stellt für viele Betriebe die Möglichkeit dar, die Humusbilanz ausgewogen oder positiv zu gestalten. In den meisten Fällen ist das der Winterweizen. Die Qualitätsanforderungen machen es notwendig, den Einsatz von Biogasgärrest in Einklang mit den üblicherweise drei mineralischen Einzelgaben zu bringen. In unseren Versuchen wurden mit einer Biogasgärrestdüngung zu Vegetationsbeginn in Höhe von 90 kg NH<sub>4</sub>-N/ha in Kombination mit mineralischer Düngung die besten Ergebnisse erzielt. Eine mineralische Ergänzungsdüngung stellt einen Risikoausgleich dar, falls die Gärrestwirkung aufgrund z.B. kühler Witterung erst verzögert eintritt (Abbildung 4). Insgesamt wird der über Biogasgärrest ausgebrachte Ammoniumstickstoff zu Vegetationsbeginn mit einem Mineraldüngeräquivalent von 70 % angerechnet. Die 2. Gabe zu Beginn des Schossens sowie die 3. Gabe ab Erscheinen des Fahnenblattes erfolgen dann mineralisch unter Berücksichtigung des Gesamtbedarfs und der Höhe der Gärrestdüngung. Biogasgärrest weist eine relativ schnelle Wirkung des pflanzenverfügbaren Stickstoffs auf. Daher kann ein Großteil des zu Vegetationsbeginn über Gärrest ausgebrachten Ammoniumstickstoffs bereits zur ersten Gabe als wirksam betrachtet werden. Nur ein kleiner Teil wird zur zweiten (oder auch dritten) Gabe angerechnet. Bei Weizensorten, die eine gezielte Betonung der Spätgabe zur Sicherung hoher Proteingehalte benötigen, sollte die Gärrestgabe eventuell reduziert und die 3. Gabe erhöht werden.

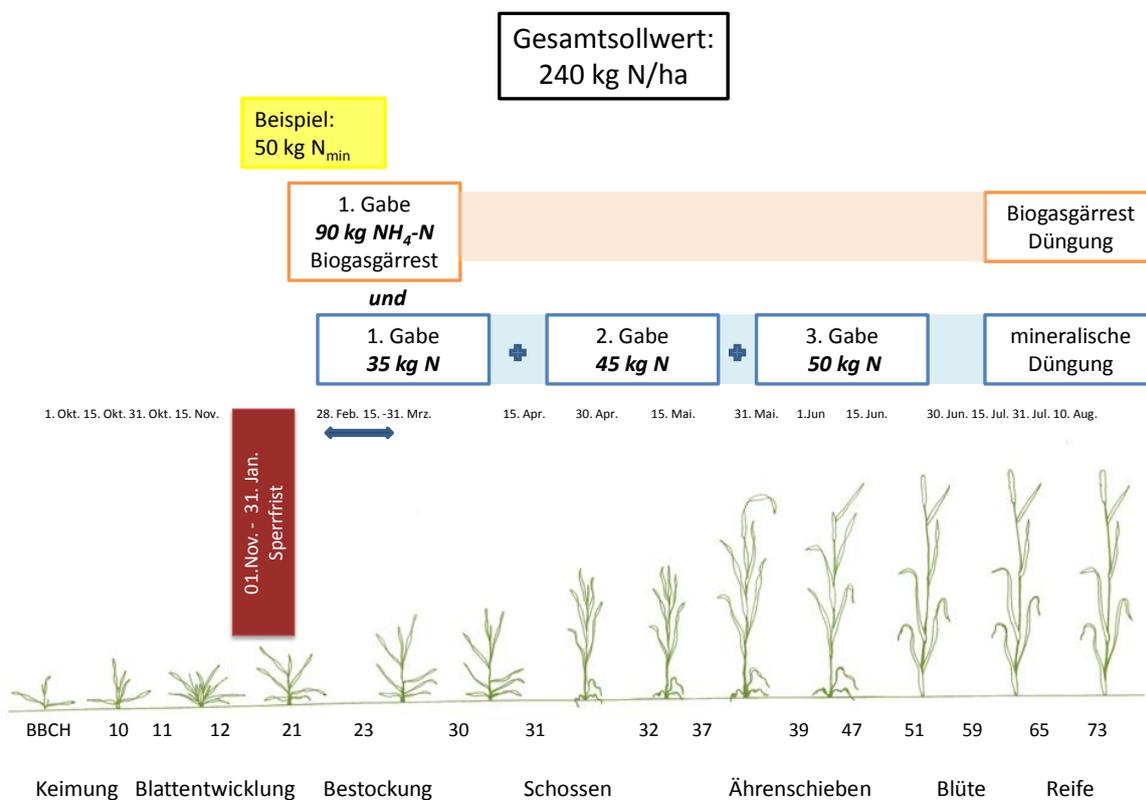


Abbildung 4: Beispiel für eine Düngempfehlung mit Biogasgärrest zu Winterweizen in Marktfruchtanbau

**Zusammenfassung:**

Biogasgärreste in bestehende Düngesysteme zu integrieren ist nicht immer einfach. Es muss die Wirkung des Biogasgärrestes bekannt und mit mineralischem Dünger vergleichbar sein. Zudem erfordert die organische Düngung aufgrund der Ausbringung sehr hoher Massen eine detaillierte Planung der Logistik, passende Infrastruktur und tragfähige Böden. Aus unseren mehrjährigen Versuchen konnten für verschiedenen Kulturarten und Anwendungszeitpunkte Mineraldüngeräquivalente für Biogasgärreste errechnet werden. Diese finden Eingang in die Entscheidungshilfen für die Stickstoffdüngung (z .B. DSN). Biogasgärreste können aus Sicht der Pflanzenernährung bei bedarfsgerechtem Einsatz einen wertvollen Beitrag leisten, um Nährstoffkreisläufe zu schließen bzw. den Zukauf mineralischer Dünger gering zu halten. Dabei gilt immer die Grundregel, nicht mehr Gärreste auf einer Fläche auszubringen, als das von ihr geerntete Substrat erzeugt hat. Die Richtlinien der Grunddüngung und Kalkung dürfen auch bei der Düngung mit Biogasgärresten nicht außer Acht gelassen werden.