

## Gärgut tut dem Sellerie gut

*Woher die Nährstoffe auf dem viellosen Gemüsebetriebe her kommen sollen, ist eine der Frage die uns im Ökogemüsebau bewegt. Viele der Quellen für organischen Handelsdünger werden kritisch beurteilt, wie tierische Handelsdünger aus Massentierhaltung, pflanzliche Dünger mit Pestizidrückstände oder andere Proteinquellen die in direkter Konkurrenz zur Viehfütterung stehen. Flüssiges Gärgut aus Biogasanlagen, auch Presswasser genannt, kann eine gute und kostengünstige Alternative sein, wie ein Versuch und Berechnungen am FiBL zeigten.*

Biobetriebe sind dem Kreislaufdenken verpflichtet. Nährstoffe sollten möglichst auf dem eigenen Betrieb anfallen, wie zum Beispiel aus der Tierhaltung und aus der Fixierung aus Luftstickstoff. Da aber beträchtliche Mengen an Nährstoffen über die Ernteprodukte den Hof verlassen, müssen diese wieder ersetzt werden. Meistens können auf dem eigenen Betrieb nicht genügend Leguminosen angebaut werden (auch aus fruchtfolgetechnischen Gründen, Stichwort Leguminosenmüdigkeit) um den Stickstoffbedarf zu decken, zudem entstehen die anderen Hauptnährstoffe Phosphor, Kalium und Magnesium nicht auf dem Betrieb. Wenn der Entzug nicht ersetzt wird, sinken die Vorräte mittel- bis langfristig. Gärgut aus kommunalen Biogasanlagen könnte diese Defizite ersetzen, und so auch einen grösser gedachten Kreislauf mit den Konsumentinnen wieder schliessen.

### Ohne Qualität geht es nicht

Nicht jeder Mist soll auf den Bioacker! Bei Bio Suisse sind sogenannte Recyclingdünger, also Kompost und Gärgut aus Biogasanlagen mit Grün- und Hausmüll zugelassen. Es dürfen aber nur flüssige Produkte aus Anlagen verwendet werden, die in der Betriebsmittelliste gelistet sind. Diese Anlagen dürfen nur Rohstoffe aus einer Positivliste verwenden und die geforderten Schwermetallwerte nicht überschreiten. Untersuchungen haben gezeigt, dass Produkte aus den typischen Biogasanlagen („Kompogas“) mit mehreren Tagen Verweildauer in der Anlage und hohen Temperaturen (> 50 °C, also thermophil) praktisch frei von pathogenen Mikroorganismen sind. Typischerweise wird das Endprodukt nach der Vergärung gepresst. Dabei fällt einerseits eine feste Fraktion an (Gärgut fest), welche idealerweise vor der Verwendung nach kompostiert wird. Zudem entsteht eine flüssige Fraktion, meist „Presswasser“ genannt, welches ähnlich wie Gülle im Feld ausgebracht werden kann.

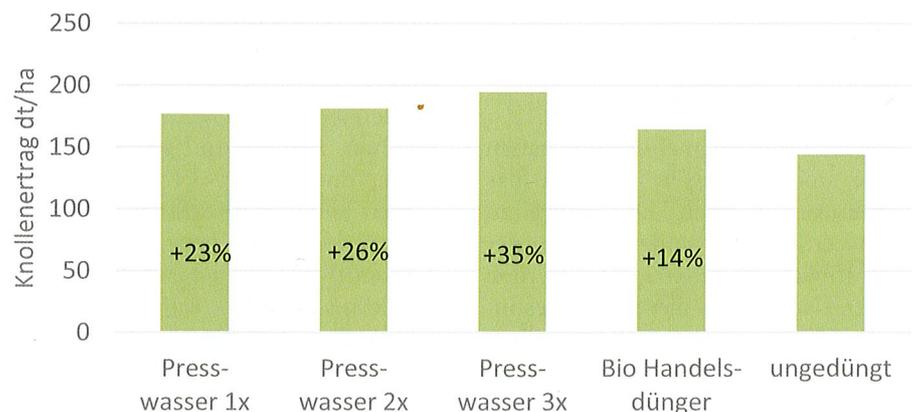


Im Versuch wurde das Presswasser mit einer Giesskanne ausgebracht, um der Verschlauchungstechnik möglichst nahe zu kommen (Bild Jacques Fuchs, FiBL)

### Düngerversuch im Knollensellerie

Durch das FiBL sind auf einem Praxisbetrieb ein Parzellenversuch mit flüssigem Gärgut („Presswasser“) im Vergleich mit organischem Handelsdünger in Knollensellerie durchgeführt worden. Die Kultur wurde nach den Schweizer Referenzwerten mit 180 kg N, 70 kg Phosphor und 300 kg Kali gedüngt. Bei Presswasser kann entweder der Nmin Gehalt oder 70 % des gesamten Stickstoffbedarfs als für die Kultur direkt wirksam angerechnet werden. Bei dem verwendeten Produkt sind dies 3.1 kg/m<sup>3</sup> Presswasser.

Daraus ergibt sich eine Menge von 58 m<sup>3</sup> pro ha die ausgebracht werden muss, damit der Stickstoffbedarf gedeckt wird. Der Phosphorbedarf wird mit dieser Menge etwas über und der Kalibedarf leicht unterschritten. Im Versuch wurde die Menge entweder in einer, zwei- oder dreimaliger Gabe ausgebracht. Bei Rindergülle wird im Allgemeinen von 30-40 m<sup>3</sup> pro ha ausgegangen. Bei der einmaligen Ausgabe wird also deutlich mehr, ausgebracht, die zweimalige Gabe mit ca. 30 m<sup>3</sup> entspricht diesem Erfahrungswert gut und mit der dreimaligen Gabe mit je



Knollensellerie Ertrag bei verschiedener Aufteilung von flüssigem Gärgutgaben (Presswasser), im Vergleich zu Handelsdünger und ohne Düngung (Im Balken: Angabe zu Prozent Mehrertrag).

20 m<sup>3</sup> pro ha wird relativ wenig Presswasser ausgebracht. Die Versuchsfrage war, ob mit der mehrmaligen Ausbringung die Nährstoffausnutzung gesteigert werden kann (z.B. durch bessere Versickerung und dadurch geringeren Verluste). Im Vergleich dazu, wurde ein Federmehldünger (1.4 t/ha) und zum Phosphor- und Kaliumausgleich pelletierter Hühnermist und Patentkali ausgebracht (1.7 bzw. 0.88 t/ha). Die einmalige Gabe wurde 4 Wochen, die zweimalige 1 und 4 Wochen und die dreimalige nach 1, 4 und 8 Wochen nach der Pflanzung verteilt. Der organische Handelsdünger wurde in der 1. und 4. Woche ausgebracht.

### Stickstoff bringt Kilo

Alle Düngerverfahren erhöhten den Knollenertrag tendenziell, wobei das Presswasserverfahren mit drei Ausbringungsterminen mit 194 dt/ha im Mittel gegenüber ein- bzw. zweimaliger Ausbringung (176-181 dt/ha) und Handelsdünger (164 dt/ha) die Spitzenposition einnahm (siehe Abbildung 1). Ohne Dünger konnte immer noch 144 dt/ha geerntet werden, in gut versorgten Böden keine Seltenheit. Noch grösser fiel der Unterschied zwischen gedüngten und ungedüngten Verfah-

ren im Blattertrag aus, der ebenfalls gemessen wurde (+ 30-40% gegenüber ungedüngt). Das bedeutet, dass die gedüngten Knollen noch etwas mehr Potential gehabt hätten, falls der Versuch wegen starkem Septoribefall nicht bereits Anfangs Oktober hätte geerntet werden müssen. Begleitende Bodenuntersuchungen zeigten keinen erhöhten Salzgehalt in den Presswasserverfahren gegenüber dem ungedüngten Verfahren wie dies teilweise befürchtet wird (0.5-0.8 mS/cm). Überraschenderweise war sogar der Salzgehalt im Handelsdüngerverfahren am höchsten (0.9-1.1 mS/cm). Auf den pH Wert hatten die Düngerverfahren keinen Einfluss. Der Nmin Wert war – wie erwartet – je nach Probetermin erhöht. Beim einmaligen Einsatz blieb das Presswasser länger an der Oberfläche bis es versickerte, während bei der tiefen Menge (dreimaligen Einsatz) das Gärgut schnell einzog.

### Rechnet sich der Einsatz?

Presswasser ausbringen ist aufwändig, vergleichbar mit der Gülleverschlauchung. Der Schlauch muss immer wieder zurückgezogen werden und in der Regel sind mehrere Leute beschäf-

tigt. Unter Schweizer Bedingungen kann pro m<sup>3</sup> mit 7 CHF Kosten für einen Lohnunternehmer eingesetzt werden, das Presswasser wird gratis bis 10.- CHF pro m<sup>3</sup> angeboten. Bei 60 m<sup>3</sup> Ausbringungsmengen belaufen sich die Kosten bei einem mittleren Presswasserpreis auf 720 CHF pro ha (630 Euro). Der Handelsdünger kostet bei 2.2 t 1820 CHF pro ha und die zweimalige Ausbringung 180 CHF, zusammen gut 2000 CHF/ha (1760 Euro). Der Einsatz von Presswasser ist also wirtschaftlich interessant. Bedingung ist ein hygienisch sauberes, kontrolliertes Produkt und gute Bedingungen bei der Ausbringung. Idealerweise wird vorher gehackt oder mit etwas schmälere Scharen gelockert, damit das Presswasser schnell versickert. Im Normalfall dürften zwei Einsatzzeitpunkte zum Beispiel 2 und 6 Wochen nach der Pflanzung ein guter Kompromiss sein.

Wir danken dem Bundesamt für Energie (BFE) und Bundesamt für Umwelt (BAFU) sowie Rathgeb Bioprodukte AG für die Unterstützung. Der ganze Bericht unter: [orgprints.org/32906](http://orgprints.org/32906).

Martin Koller, Samuel Hauenstein und Jacques Fuchs  
(FiBL)

## Radhacke, schnelle, effektive Möglichkeit, Beikraut zu regulieren

*Es gibt im Betrieb immer wieder mal die Frage, wie reguliere ich momentan das Beikraut in meiner Kultur am besten. Die gute alte Handhacke mit der geringen Flächenleistung und der körperlichen Anstrengung und entsprechend anfallenden Lohnkosten. Oder das schlepperbetriebene Gerät das erstmal auf die Kultur eingestellt werden muss und für die Fläche vielleicht auch schon eine Nummer zu groß ist. Dazwischen passt die Radhacke mit der höheren Flächenleistung und geringeren körperlichen Belastung sehr gut als Brückenwerkzeug. Auf dem Markt gibt eine Vielzahl von Geräten in unterschiedlichsten Ausführungen und mit vielfältigen Anbauwerkzeugen.*

Wichtig ist es zu bedenken für welche Bedürfnisse die Radhacke genügen soll. Für schnell mal das aufkeimende Kraut zu hacken, reicht schon ein einfacher ausgestattetes preiswerteres Modell. Soll sehr präzise an Säkulturen gearbeitet werden oder umfangreichere Flächen und auch vielseitige Bearbeitungsmöglichkeiten genutzt werden sind stabilere, aufwendiger konstruierte und damit teure Geräte mit vielseitigen Anbauwerkzeugen sinnvoll.

Rohrkonstruktionen erweisen sich vielfach leichter und stabiler als massive Metallstabverstrebungen. Holzgriffe fühlen sich angenehm an und nehmen leichter Schweiß auf als Kunststoffe.

Sehr wichtig ist eine vielseitige, stufenlose Einstellung der Radhacke an die Anatomie des Benutzers, um die körperlichen Anstrengungen zu minimieren. Zentrale Rolle hierbei spielt der möglichst stabile Werkzeugträger. An ihm können bei vielen Geräten die Winkel für Rad und Holme und damit der Arbeitsgeräte eingestellt werden. Durchdachte Geräte ermöglichen diese Arbeiten werkzeuglos mittels Flügelschrauben. Sinnvoll sind auch Ausführungen mit vergrößerten Einbauöffnungen, bei denen nicht die Befestigungsschrauben erst entfernt werden müssen, um das Gerät an- oder abbauen zu können. Dabei gehen gerne die Befestigungsteile ver-

loren. Hilfreich ist es auch, wenn das benötigte Werkzeug an der Radhacke in einer kleinen Werkzeutasche oder direkt am Rahmen befestigt mitgeführt werden kann. Variable Anbaupunkte und zusätzliche Halterungen vergrößern die Einsatzmöglichkeiten der unterschiedlichen Anbaugeräte.

Mit der Pendelhacke kann dichter an Säkulturen gehackt werden als mit Gänsefußhacken. Der Bügel erleichtert hierbei die Abstandskontrolle wesentlich. Am Bügel kann genau das „Ende“ des Hackbereiches eingesehen werden. Gänsefußschare können dagegen besser die Bereiche unter den „Köpfen“ bearbeiten. Positive Schare haben einen leicht häufelnden Cha-