# KleePura – Dünger mit Zukunft • ökologisch • regional • vegan

*Kreisläufe schließen und ein systemimmanentes, stickstoffbetontes Düngemittel für den ökologischen Gemüsebau zu entwickeln war der Ausgangspunkt für die Arbeit von Wissenschaftlern unter der Leitung der Professur Ökologischer Landbau an der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden. In mehrjährigen Labor- und Feldversuchen wurde im Rahmen eines BLE-Forschungsvorhabens ein neuartiges Düngemittel aus dem ökologischen Landbau für den ökologischen Gemüsebau entwickelt. Das innovative Düngemittel ist rein pflanzlich und wird auf der Basis von ökologisch angebautem Klee regional hergestellt. Frei von jeglichen Zusätzen ist es erfreulich wohlriechend. Ab April wird es unter dem Namen KleePura erhältlich sein.*

*In einem mehrstufigen Verfahren haben Scheffler & Schmidtke von der HTW Dresden verschiedene Leguminosenarten getestet und Schnittverfahren mit dem Ziel evaluiert, Nährstoffgehalte, C/N-Verhältnis und Stickstoffertrag im Aufwuchs zu optimieren.*

In Anbauversuchen 2013-2015 konnten Scheffler & Schmidtke (2016) zeigen, dass die Ertragsbildung der getesteten Kulturen Spinat und Rote Rübe, die mit dem neuartigen Düngemittel gedüngt wurden, keine signifikanten Unterschiede zur Referenzvariante (Düngung mit Hornmehl) aufwiesen (vgl. Abb. 1). Das neue Düngemittel (Variante Rotklee, Schwedenklee und Weißklee) hat den Ergebnissen zufolge den Nährstoffbedarf der geprüften Kulturen Spinat und Rote Bete besser und effizienter decken können. Ein Erklärungsansatz hierfür ist die in Futterleguminosenschnittgut (FLSG) enthaltene Kaliumgabe. Wegen der bestehenden keimhemmenden Wirkung sollte die Ausbringung des FLSG 7 – 10 Tage vor der Aussaat erfolgen.

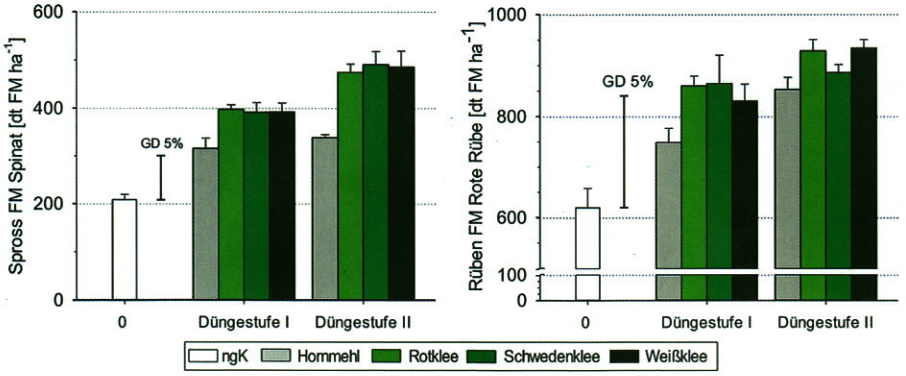


**Abb. 1: Einfluss des Düngemittels und der Höhe der Düngung auf den Spross-FM-Ertrag von Spinat (links) und Rote Rübe (rechts) am Standort Dresden-Gohlis im Jahr 2015 (Düngestufe I: 75 % und Düngestufe II: 150 % des kalkulierten N-Düngebedarfs; ngK- nicht gedüngte Kontrolle; GD- Grenzdifferenz; Tukey-Test, α < 0,05)**

### Nährstoffgehalte und Stickstoff-Freisetzung

Zwischen 2013 und 2015 konnte mit Hilfe von Feldexakt-, Labor- und Gefäßversuchen das Düngemittel (KleePura) auf Basis von 100 % FLSG entwickelt werden. Mit einem speziell entwickelten Ernte- und Zeitmanagement konnte über eine gesamte Saison FLSG mit einem mittleren C/N-Verhältnis von < 10 und einem Stickstoffgehalte von 4,4 % geerntet werden. Geschnitten wurde in dem Zeitfenster von Mitte Mai bis Mitte August in Intervallen von 14 Tagen. Der N-Ertrag der Schnitte lag bei Rotklee kumuliert mit 425 kg N/ha am höchsten. Weißklee erbrachte über den gesamten Erntezeitraum 373 kg N/ha, Schwedenklee 302 kg N/ha und Luzerne 225 kg N/ha. Nach dem Schnitt werden die Futterleguminosen getrocknet, vermahlen und pelletiert.

Die Ergebnisse der Forschung wiesen hervorragende Eigenschaften für das Düngemittel aus Futterleguminosenschnittgut auf. Neben den Hauptnährstoffen (siehe Tab. 1) sind alle essentiellen Mikronährstoffe in dem Düngemittel vereint.

Mineralisationsversuche mit vermahlenem FLSG zeigten eine N-Freisetzung von ca. 40 bis 50 % des im Schnittgut enthaltenen, organisch gebundenen Stickstoffs binnen 8 Wochen (Abb. 2). Weiterführende Mineralisationsversuche deuteten auf eine etwas langsamere jedoch höhere N-Freisetzung aus Futterleguminosen-schnittgut, wenn dieses in Pelletform (4 bzw. 6 mm) gepresst wurde. Die Verwertung des gedüngten Stickstoffs durch Spinat bzw. Rote Rübe im Feld war abhängig vom Saatzeitpunkt und der Kulturdauer. Für Spinat wurde bei Aussaat im Frühjahr eine N-Verwertung von ca. 30 bis 43 % ermittelt, die N-Verwer-

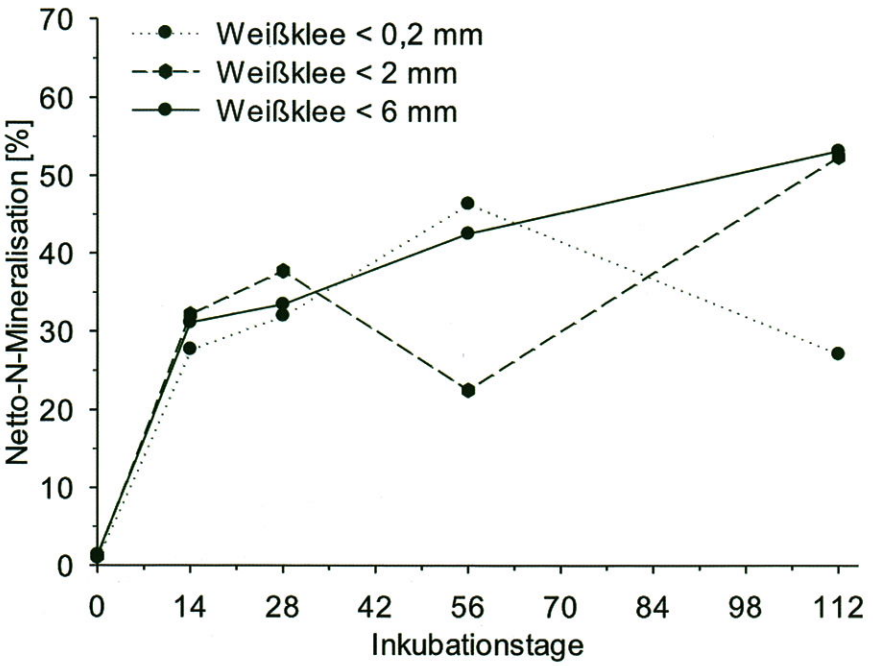


**Abb. 2: Einfluss der Inkubation (bei 20°C) im Laborversuch auf die N-Freisetzung aus Weißklee in verschiedenen Vermahlungsstufen**

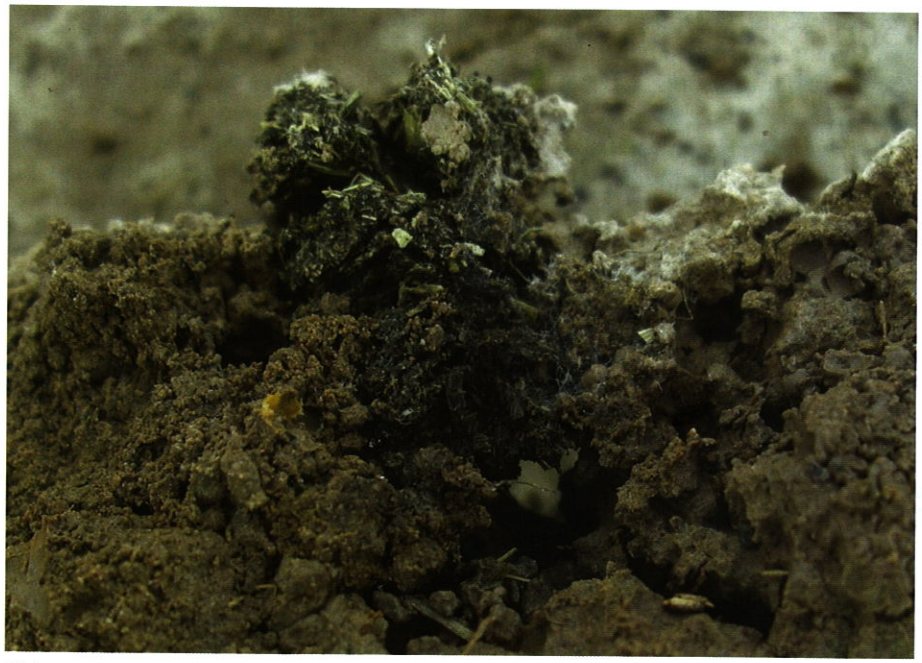

**Abb. 3: ein KleePura-Pellet (8 mm) nach 10 Tagen im Boden (Querschnitt)**

tung durch Spinat für Aussaaten ab Mitte August war deutlich niedriger. Rote Rübe mit einer Kulturzeit von ca. 120 Tagen konnte 50 bis 70 % des gedüngten Stickstoffs verwerten. Die Untersuchungen mit 15N-markiertem Futterleguminosenschnittgut deuten auf einen Priming-Effekt der N-Mineralisation im Boden durch die Düngung und Einarbeitung von FLSG mit einem C/N-Verhältnis von ca. 10 hin. Das bedeutet, dass durch die Düngegabe eine zusätzliche Mineralisation von Nährstoffen aus dem Bodenvorrat ausgelöst wird und den Pflanzen zur Verfügung steht.

Aufgrund der Höhe und des Verlaufes der N-Freisetzung, der Zusammensetzung und der Mengen verfügbarer Nährstoffbestandteile eignet sich FLSG in entsprechender Qualität sehr gut für den ökologischen Gemüsebau und insbesondere den geschützten Anbau. Eine schlechte Qualität des Schnittgutes führte in den Versuche jedoch zum Teil zu einer N-Sperre und sinkender Qualität des Gemüses.

## KleePura von grünerdüngen

In 2016 hat sich das Team von grünerdüngen zusammengefunden, um die Forschungsergebnisse in die Praxis umzusetzen und ökologisch wirtschaftenden ErwerbsgärtnerInnen das verkaufsfertige Bio-Düngemittel KleePura anbieten zu können. Hierzu wurde KleePura 2016 erstmalig großtechnisch mit zertifizierten ökologisch wirtschaftenden Partnerbetrieben in Sachsen hergestellt. Eine Verbandszertifizierung von KleePura ist derzeit im Aufbau begriffen. Geschäftsanspruch ist es, das auch für die Partnerbetriebe, die Rohstoffe für KleePura-Herstellung erzeugen, Nährstoffkreisläufe geschlossen werden sollen. Dies bedeutet, dass in Zusammenarbeit mit den regionalen Partnerbetrieben ein individuell zugeschnittenes Nährstoffmanagementkonzept erstellt wird, dass für den entsprechenden Ausgleich der Nährstoffentzüge sorgt. Aktuell erfolgt die „Nährstoffrückführung" auf die genutzten Flächen mittels zertifizierten Grüngutkomposts. Durch dieses Konzept kann die Qualität des Düngemittels sowie die Nachhaltigkeit der Flächenbewirtschaftung sichergestellt und ein möglicher Raubbau innerhalb des ökologischen Landbaus verhindert wird.

TAB.1: NÄHRSTOFFGEHALTE KLEEPURA

| | | |
|---|---|---|
| **Gesamtstickstoff** | N | 4,4 % |
| **Phosphat** | $P_2O_5$ | 0,9 % |
| **Kalium** | $K_2O$ | 4,2 % |
| **Magnesium** | MgO | 0,5 % |
| **Basisch wirkende Bestandteile** | CaO | 1,6 % |
| **C/N-Verhältnis** | C:N | 9,8 |

TAB. 2: AUFWANDMENGE KLEEPURA FÜR 1 HA BROKKOLI

| | | |
|---|---|---|
| **Stickstoffdüngebedarf** | 140 | kg N/ha |
| **Verwertung** | ca. 40 | % |
| **N-Gehalt** | 4,4 | % |
| **zu düngende Menge N** | 350 | kg N/ha |
| **Düngemittel KleePura** | 7,9 | t/ha |
| **Nährstofffracht: 71 kg ($P_2O_5$), 331 kg ($K_2O$), 126 kg (CaO)** | | |
| **Nährstoffwert (ca.): 107 € (P2O5) + 366 € (K2O) + 3,41 € (CaO) = Σ 476 €** | | |

## Düngeempfehlungen

Als Beispiel für den Einsatz von KleePura soll der Anbau eines Hektar Brokkoli mit einem Düngebedarf von ca. 140 kg N/ha angenommen werden (Tab. 2). Für die Kulturzeit ist mit einer N-Verwertung von ca. 40 % zu rechnen. Bei einem N-Gehalt von 4,4 % N ergibt sich eine zu düngende N-Menge von 350 kg N/ha in Form von 7,9 t KleePura. Mit der Düngegabe ist ebenfalls der gesamte Kalium- und Phosphorbedarf ohne weiteren Aufwand gedeckt. Die in KleePura enthaltenen weiteren Hauptnährstoffe (P; K; Ca) haben einen Nährstoffwert von ca. 476 €. Einer Nachkultur stehen weitere ca. 20 % der gedüngten N-Menge zur Verfügung.

## Resümee

Im Ganzen entsteht durch die Produktion und den Einsatz von KleePura eine WinWin-Situation für den Bio-Landwirt und den Bio-Erwerbsgärtner. Erstmals ist es möglich ein Düngemittel aus zertifiziert ökologischen Rohstoffen einzusetzen, welches die Effizienz der Leguminose auf dem Produktionsstandort steigert, die ökonomische Verwertung dieser verbessert und es dem ökologisch wirtschaftenden Erwerbsgärtner ermöglicht auf Reststoffe aus der konventionellen Landwirtschaft zu verzichten. KleePura wird regional auf der Grundlage eines Qualitätssicherungssystems hergestellt und schließt damit regionale Nährstoffkreisläufe.

Der Einsatz von KleePura sichert die komplette Nährstoffversorgung einer Kultur, insbesondere von Stickstoff und Kalium, ab. Unter Umständen mit Phosphor überversorgte Böden werden nicht weiter mit überhöhten Phosphor-Nährstofffrachten belastet. Weiter ermöglicht die Düngung mit KleePura eine komplett vegane Produktionskette, die von den Verbrauchern besonders in den Städten zunehmend nachgefragt wird.

Für Interessierte an KleePura-Pellets, die Vermarktung soll ab April 2017 starten. Für die Vorstufenware mit 3,5 % N-Gehalt wird solange der Vorrat reicht ein Einführungspreis bei 25 kg Sack-Abnahme von 16,90 Euro/Sack und beim Big Bag (ca. 650 kg) 62,90 Euro/dt zzgl. 7% MwSt. und Versand berechnet. Bisher besteht nur ein Bezug über die StartUp-Unternehmung „grünerdüngen", weitere Vertriebswege werden gerade geprüft. Die Kontaktdaten lauten:

**grünerdüngen**
**StartUp an der Gründungsschmiede der HTW Dresden**
**Simon Scheffler, Torsten Mick & Beate Wunderlich**
**Andreas-Schubert-Str. 23, 01069 Dresden**
**Tel. 0351 – 462 2833**
**info@gruenerduengen.de, www.gruenerduengen.de (Webseite im Aufbau)**

Weitergehende Informationen können unter: http://orgprints.org/31177/ abgerufen werden.

*S. Scheffler, überarbeitet A. Holzinger*