

## Umstellung auf ein pflanzliches Düngungsmanagement in der Gartenkooperative Region Liechtenstein-Werdenberg e.G.

### Einleitung

In der Gartenkooperative wurden bisweilen zur Düngung nebst pflanzlichen auch Mist eingesetzt. Die Verwendung tierischer Düngemittel hat zahlreiche Vorzüge. Die negativen Aspekte sind allerdings erheblich. Die Tierhaltung verantwortet oder verschärft Umweltprobleme wie Eutrophierung, Erosion, Biodiversitätsverluste und Klimaerwärmung (Steinfeld et. al. 2006).

Als Genossenschafterin und Studentin mit dem Interesse an der bio-vegane Landwirtschaft, die sich durch Viehlosigkeit und ein pflanzliches Düngemanagement auszeichnet, wollte ich für die Gartenkooperative Möglichkeiten aufzeigen, wie eine Umstellung auf eine pflanzliche Bewirtschaftung aussehen kann.

In einer Literaturrecherche, kombiniert mit einem Düngeversuch mit Brennessel- und Knoblauchjauche an Tomate und Salat wurde ein bio-veganes Düngekonzept ausgearbeitet, das die Bodenanalysen von 2016 berücksichtigt.

Dieses Merkblatt fasst die wichtigen Aspekte und Erkenntnisse zusammen und bietet eine Übersicht über Massnahmen, welche die Gartenkooperative ergreifen kann. Es zeigt auch auf, was die Genossenschaft für eine erfolgreiche Umstellung auf eine bio-vegan Düngung noch braucht.

### Bodenfruchtbarkeit- das A und O

Im Wesentlichen gilt in der Landwirtschaft über alle Anbauweisen hinweg den folgenden Ansprüchen gerecht zu werden:

- Nährstoffdeckung der Kulturen für die Erzielung rentabler Erträge
- Erhalt und Förderung der Bodenfruchtbarkeit
- Klimafreundliche Wirtschaftsweise zur Schonung der Umwelt

Die Bodenfruchtbarkeit ist in diesem Anforderungskontext gewissermassen Dreh- und Angelpunkt. Dafür gilt es die vielfältigen Funktionen eines Bodens wahrzunehmen:

- Boden ist eine Produktionsstätte
- Boden filtert und puffert
- Boden ist Lebensraum für zahlreiche Bodenorganismen, die für die Bodenfruchtbarkeit Leistungen erbringen.

Regenwürmer beispielsweise vermögen beachtliche Mengen totes organische Material in den Boden einzuarbeiten, wo es von Mikroorganismen folglich mineralisiert wird. Ihre Gänge sorgen für eine gute Durchlüftung und eine optimale Krümelstruktur, wodurch Wasser besser zurückgehalten (Schroetter, 2016). Mykorrhiza-Pilze im pflanzennahen Wurzelraum verhelfen den Pflanzen zu einer verbesserten Nährstoffversorgung. Die Pflanzen bieten im Gegenzug die Kohlenhydrate, die sie durch ihre Photosyntheseleistung erzeugen (Blume, Brümmer et. al. 2016).

### Weit verbreitete tierische Düngemittel

Der Einsatz von tierischen Düngemitteln hat eine lange Tradition. Viehlose Betriebe sind allerdings längst keine Seltenheit mehr. In Deutschland sind knapp 25% der Biobetriebe viehlos (Schulz 2013). In der Schweiz sind es ca. 16% (Bundesamt für Statistik, 2018). Und dennoch: Mit der Zunahme der Weltbevölkerung und insbesondere durch den wachsenden Wohlstand ist die Nachfrage nach tierischen Produkten wie Eier, Milch und Fleisch weltweit gestiegen (Steinfeld). Dadurch haben sich intensive Produktionssysteme entwickelt, die sich durch hohe Tierbestände auszeichnen. Damit verbunden ist eine entsprechende Menge an Exkrementen, die zur Schliessung der betrieblichen Kreisläufe wieder als Düngung ausgebracht werden. Auch viehlose Betriebe bedienen sich der Hofdünger und Schlachtabfälle (Hornspäne, Blut- und Knochenmehl) um den Nährstoffbedarf der Acker oder Gemüsekulturen zu decken. Damit werden sie zum Teil des tierhaltenden Systems, dessen Vor- und Nachteile im Weiteren erläutert und einem bio-vegane Ansatz gegenübergestellt werden.

#### Tierische Düngemittel

- + Eine kontinuierlich anfallende Ressource
- + Verwertung von Schlachtabfällen
- + Hohe Nährstoffgehalte und -verfügbarkeit
- + Humusaufbauend

- Eutrophierung durch Überdüngung und Abschwemmung
- Auswaschung von Nitrat und Pathogenen ins Grundwasser
- Nährstoffanreicherung sowie Akkumulation von Metallen im Boden, bedingt durch die Fütterung
- Emissionen von Ammoniak (NH<sub>3</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O) in die Atmosphäre.
- Reduzierung der Biodiversität

#### Pflanzlicher Dünger

- + Ausnutzungsraten von Nährstoffen (Kein Umweg über das Tier)
- + Weitaus geringere Emissionen von Ammoniak (NH<sub>3</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O) in die Atmosphäre.
- + Geringeres Auswaschungspotential
- + Ressourceneinsparung in Form von Fläche und Wasser
- + Kaum Akkumulation von Metallen
- + Humusaufbauend und biodiversitätsfördernd

- Geringere Emissionen und Auswaschungen.
- Rohstoffe von pflanzlichen Handelsdüngern meist nicht bekannt
- Grünkompost (aus Siedlungsabfällen) kann mit unterschiedlichsten Schadstoffen belastet sein.



Für eine erfolgreiche Umstellung auf eine bio-vegane Düngung ist für die Gartenkooperative zusammenfassend wesentlich:

- eine Flächenerweiterung für die Erhöhung der Gründüngung
- die Geräteanschaffung für die Einarbeitung der Gründüngung oder zum Mulchen (Mulchgerät, Egge, Grubber)
- die Beschaffung von Kompost, der für den biologischen Anbau zugelassen und frei von tierischen Bestandteilen ist, sowie möglichst in der Umgebung bezogen werden kann.

**Kompost**

Die Verwendung von Kompost verbessert nachhaltig die Eigenschaften von Böden auf vielfältige Weise. Durch optimal verrotteten Kompost wird langfristig Humus aufgebaut. Damit einher geht eine erhöhte Nährstoffspeicherkapazität und Pflanzenverfügbarkeit – bedingt auch durch eine verbesserte Krümelstabilität und ein erhöhtes Porenvolumen. (Fuchs, Bieri, et al. 2004).

**In der Gartenkooperative soll eine Erhöhung eigenen Komposts auf 3 t/Jahr angestrebt werden, da die jetzige Menge nicht ausreichend ist. Das Ansetzen eines Nadelkompostes würde helfen den hohen pH-Gehalt zu senken, ist aber auch zeitintensiv (1.5 Jahre Rottezeit) .**

**Hecken und Bäume**

Hecken und Bäume verbessern die Bodenstruktur und bieten Nützlingen wertvollen Lebensraum. Darüber hinaus hilft es dem Mikroklima indem die Elemente Kaltluftströme lokal verringern und dadurch im Frühling eine zeitige Erwärmung des Bodens beschleunigen und damit die Mineralisierung.

**Es soll geprüft werden, ob am Wegverlauf West-Ost zur Verringerung der kalten Nordluft Hecken und Bäume angelegt werden können und welche es sein sollen.**

**Gründüngung**

Gründüngung ist eine Methode zur Bodenbedeckung und -verbesserung bzw. -regeneration. Eine optimale Gründüngung

- Wächst schnell
- Lebt in Symbiose mit einem N-fixierenden Organismus (Knöllchenbakterien) und kann so viel N anreichern.
- Wirkt unkrautunterdrückend und keimt schlecht, wenn in Boden eingearbeitet

Gerne werden dafür Leguminosen wie Klee, Luzerne oder Lupine verwendet. Aber auch Getreidearten und Ölrettich und Senf aus der Familie der Kreuzblütler. Unter optimalen Bedingungen liefert eine Gründüngung ca. 100 kg Stickstoff (Lichtenhahn, Bemer et al., 1998).

**Es soll vermehrt auf Gründüngung gesetzt werden, die aufgrund von ungeeigneten Maschinen und fehlender Zeitressourcen etwas vernachlässigt wurde.**

**Jauchen & EM**

Eine Jauche bezeichnet in erster Linie die Ansammlung von Exkrementen (Mensch und Tier) in Auffangbecken, genannt Jauchegrube. Im pflanzlichen Düngemanagement bezeichnet die Jauche allerdings eine Bereitung aus Pflanzenteilen und Wasser, das als Flüssigdünger verwendet wird. Die Mischung aus Pflanzenteilen und Wasser wird in der Regel bis zu 14 Tage in einem Behältnis vergoren, bevor sie zur Anwendung kommt (Fassmann, 2012).

**Im zeitigen Frühjahr sollen Jauchen angesetzt werden. Es benötigt ca. 550 Liter Jauche und damit 5 kg Brennesselblätter für die Kulturen im Tunnel. Dazu wird wie bis anhin noch unterstützend EM (Effektive Mikroorganismen) hinzugegeben.**

## Hacken und Mulchen

Zusätzlich zu den klassischen Düngergaben haben Hacken oder Mulchen eine nicht zu unterschätzende Düngerwirkung. Beim Mulchen mit Gründüngungsschnitt findet eine fortlaufende Mineralisierung statt. Mit jedem Hackdurchgang gelangt Sauerstoff in den Boden, wodurch die Mineralisation des im Boden vorhandenen organischen Stickstoff gefördert wird. (Mäder et. al, 2000, Alpers 2014).

**Deshalb soll es vermehrte Hackdurchgänge , gerade nach längeren Regenperiode geben, damit der komprimierte Boden wieder gelockert und belüftet wird. Mit dem Grünschnitt der Wege beispielsweise sollen Teilflächen gemulcht werden.**

## Die Ergebnisse der Analyse der beiden Jauchen für die Interessierten

Mit dem ersten Aufkommen der wilden Brennesseln im Frühjahr wurde nach Fassmann (2012) 1 kg frische Brennesselblätter (samt Stiel) gesammelt und gleichentags zur Vermeidung von Nährstoffverlusten mit 10 Liter Wasser in einer kleinen Regentonne angesetzt. Diese Tonne wurde lose mit einem Deckel abgedeckt und täglich mit einem Stab umgerührt, bis die Jauche nicht mehr schäumte (7 Tage). Die fertige Jauche wurde abgeseibt in Pet-Flaschen abgefüllt, wovon ein Teil in die Analyse geschickt wurde und der andere Teil für den Düngungsversuch kühl gelagert und fortlaufend verwendet wurde.

Die Tabelle 1 zeigt die Gesamtgabe von Nährstoffen der jeweiligen Jauche über die Düngeperiode von 7 Wochen bei den Tomaten, 3 Wochen bei dem 1. Satz Salat sowie 4 Wochen bei dem 2. Satz Salat.

Tabelle 1: Gesamtgabe an Nährstoffen während der jeweiligen Düngeperiode

Nährstoff	Knoblauchjauche					Brennesseljauche				
	Tomaten K.s	Tomaten K.o	Salat (1. Satz) K.s	Salat (1. Satz) K.o	Salat (2. Satz) K.s	Tomaten B.s	Tomaten B.o	Salat (1. Satz) B.s	Salat (1. Satz) B.o	Salat (2. Satz) B.s
Gesamt N nach Kjeldahl	0,267	0,490	0,115	0,210	0,153	0,668	1,225	0,286	0,525	0,382
N-NH4	nA	nA	nA	nA	nA	nA	nA	nA	nA	nA
P2O5	0,076	0,140	0,033	0,060	0,044	0,115	0,210	0,049	0,090	0,065
P	0,033	0,061	0,014	0,026	0,019	0,050	0,092	0,021	0,039	0,029
K2O	0,165	0,303	0,071	0,130	0,095	0,369	0,677	0,158	0,290	0,211
K	0,137	0,252	0,059	0,108	0,078	0,306	0,562	0,131	0,241	0,175
Ca	0,032	0,058	0,014	0,025	0,018	0,267	0,490	0,115	0,210	0,153
Mg	0,013	0,023	0,005	0,010	0,007	0,032	0,058	0,014	0,025	0,018
S	0,032	0,058	0,014	0,025	0,018	0,038	0,070	0,016	0,030	0,022

### Knoblauchjauche

Nährstoff	Ergebnis kg/t TS	Berechnet kg/t FS	Berechnet kg/m <sup>3</sup> FS
Gesamt N nach Kjeldahl	86,1	0,42	0,42
N-NH4	42,5	nA	nA
P2O5	23,97	0,12	0,12
P	10,45	0,05	0,05
K2O	53,18	0,26	0,26
K	44,14	0,22	0,22
Ca	10,8	0,05	0,05
Mg	3,59	0,02	0,02
S	9,7	0,05	0,05
pH=	3,99		

### Brennesseljauche

Nährstoff	Ergebnis kg/t TS	Berechnet kg/t FS	Berechnet kg/m <sup>3</sup> FS
Gesamt N nach Kjeldahl	109	1,05	1,05
N-NH4	45,40	nA	nA
P2O5	18,67	0,18	0,18
P	8,14	0,08	0,08
K2O	60,78	0,58	0,58
K	50,45	0,48	0,48
Ca	44,10	0,42	0,42
Mg	4,97	0,05	0,05
S	5,77	0,06	0,06
pH=	5,8		

- Die Tomaten im Topf zeigten Symptome an Nährstoffmangel in Form von Blattverfärbungen. Dieser Umstand zeigte sich auch in der Abnahme des Chlorophyllgehaltes bei gleichzeitiger Zunahme des Anthocyaningehaltes (Abb. 1-4.).
- Die Früchte waren eher hart und wiesen alle ausgeprägte „Grünkragen“ auf (Abbildung 6).
- Die Tomatenpflanzen des Kontrollverfahrens, im mit Hornspänen versehenen Substrat, (wie es für die Setzlingsaufzucht in der Gartenkooperative verwendet wird) zeigten zu Versuchsende deutlich grünere und damit gesündere Blätter. Diese Pflanzen brachten es auch zu mehr Frischmasse (Abbildung 5).
- Die Salzgehalte in den Substraten nahmen bei allen Versuchspflanzen massiv ab, ein Zeichen der Unterversorgung.
- Der 1.Satz Salat musste aufgrund des Gesundheitszustandes vorzeitig ausgewertet werden, weshalb noch ein 2. Satz (allerdings in abgespeckter Version) durchgeführt wurde. Dessen Kontrolle wies leicht höhere Frischgewichte auf. Ein statistischer Test ergab allerdings keine Signifikanz des Unterschieds (Median) an (Abbildung 7).

## Impressionen



Abbildung 1: Brennessel niedrigere Konzentration



Abbildung 2: Knoblauch niedrigere Konzentration



Abbildung 3: Knoblauch höhere Konzentration



Abbildung 4: Brennessel höhere Konzentration



Abbildung 5: Kontrolle (Substrat mit Hornspänen)



Abbildung 6: Tomaten mit Grünkragen



Abbildung 7: Salat( 1.Satz) mit Nekrosen

## Impressum

**Ort, Datum**  
Schaan, 22.8.2018

**Autorin und Kontakt**  
Sandra Fausch  
[sandra.fausch@gmx.ch](mailto:sandra.fausch@gmx.ch)

Zürcher Hochschule für angewandte  
Wissenschaften, Departement Life  
Sciences and Facility Management  
Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen (IUNR)



## Verwendete Literatur

- Alpers, G. (2014). Düngen und Mulchen mit Grünmasse. Bauernblatt, S. 33–34.
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T. D., Castel, V., Rosales, M., Haan, C. (2006). Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options. Food & Agriculture Org.
- Blume, H.-P., Brümmer, G. W., Kandeler, E., Kögel-Knabner, I., & Wilke, B.-M. (2016). Scheffer/Schachtschabel soil science. Berlin: Springer-Verlag.
- Bundesamt für Statistik. (2018). Weniger Landwirtschaftsbetriebe, aber immer mehr Bio-Betriebe (Medienmitteilung No. 2018- 0238- D). Abgerufen von <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/aktuell/neue-veroeffentlichungen.gnpdetail.2018-0238.html>
- Fassmann, N. (2012). Beinwelljauche, Knoblauchteee & Co: Pflanzenauszüge zum Düngen und Stärken Rezepte, Gartenpraxis, Pflanzenporträts. Darmstadt: Pala-Verlag.
- Fuchs, Bieri, and Chardon Fuchs, J. G., Bieri, M., & Chardonnens, M. (2004). Auswirkungen von Komposten und Gärgut auf die Umwelt, die Bodenfruchtbarkeit sowie die Pflanzengesundheit.
- Lichtenhahn, M., Berner, A., van den Berge, P., & FiBL. (1998). Nährstoffversorgung im Biogemüsebau. Abgerufen von <https://shop.fibl.org/CHde/1082-naehrstoffe.html?ref=1>
- Mäder, P., Fließbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P., & Niggli, U. (2002). Soil fertility and biodiversity in organic farming. Science, 296, 1694–1697. <https://doi.org/10.1126/science.1071148>
- Schulz, F., Brock, C., & Leithold, G. (2013). Viehhaltung im ökologischen Landbau - ja oder nein? Effekte auf Bodenfruchtbarkeit, N-Bilanzen und Erträge. In deal und Wirklichkeit: Perspektiven ökologischer Landwirtschaft. (S. 20–23). Bonn. Abgerufen von <http://orgprints.org/view/projects/int-conf-wita-2013.html>
- Schroetter, S. (2016). Relevante Bodenfunktionen für die Bodenfruchtbarkeit. In Gute fachliche Praxis - Bodenfruchtbarkeit (S. 19–24). Bonn: aid infodienst Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz e.V.