

Wirkungsweise verschiedener Güllezusätze auf Düngerqualität und Dauergrünland



Meisterarbeitsprojekt

von

Benjamin Bürg

Erstellt zum 12. Dezember. 2011

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	5
1.1 Von mir und meiner Verbindung zur Landwirtschaft	5
1.2 Der Wirtschaftsdünger Gülle.....	6
2. Problemstellung	7
2.1. Häufige Probleme mit Gülle	7
2.2. Ziele der Güllebehandlung	7
3. Betriebsbeschreibung.....	8
3.1 Betriebsvorstellung	8
3.1.1 Betriebsmaßnahmen.....	9
3.2 Betriebsspiegel	10
3.2.1 Standort und Produktionsfaktoren	11
3.2.2 Fruchtfolge und Anbauverhältnisse	12
3.2.3 Daten der Milchviehhaltung.....	13
3.2.4 Vermarktung, Einkommen und Arbeitskräfte.....	13
4. Versuchsbeschreibung und Durchführung.....	14
4.1 Versuchsplanung	14
4.2 Beschreibung der Präparate.....	16
4.2.1 Der Güllestab.....	16
4.2.2 Effektive Mikroorganismen (EM)	16
4.2.3 Biolit - Urgesteinsmehl	17
4.2.4 Kohlengrieß	17
4.2.5 Bio-Dyn. Präparat (Fladengrube)	18
4.2.6 Wasserzusatz.....	18
4.3 Versuchsvorbereitungen	19
4.3.1 Berechnung der benötigten Präparatemengen	19

4.3.2 Vorbereitung der Gülle.....	20
4.3.3 Vorbereitung des Versuchsfeldes	21
4.3.4 Bonitur des Grünlandes.....	23
5. Zuführen der Präparate.....	25
6.Versuchsdurchführung im Versuchsfeld und Düngerbeschaffenheit.....	28
6.1 Gülledüngung und Bonitur am 19. April	28
6.2 Heuen am 2. Juni	32
6.3 2. Düngung am 8. Juni	33
6.4 Heuen am 15. Juli	34
Heuen am 29. August	34
7.Ergebnisse der Schnitte.....	35
7.1 1.Schnitt.....	35
7.2 2.Schnitt.....	35
7.3 3.Schnitt.....	36
8.Wirkungsweise auf die Gülle.....	38
8.1 Gülle Bonituren	38
8.1.1 Sinnesprüfung: Benotung nach Schulnoten im Bezug auf Geruch, Homogenität, Schwimmdecke und Lebendigkeit.....	38
8.1.2 Fließfähigkeit	40
8.1.3 Einwaschungsversuch	41
8.2 Pflanzenverträglichkeits Versuche	45
8.2.1 Überdüngungsversuch	45
8.2.2 Keimfähigkeit und Pflanzenentwicklung im Nährboden.....	49
8.3 Wirkung der Fermentation auf Ampfersamen.....	50
8.4 Labor Ergebnisse	53
9. Beurteilung der Präparate.....	55

9.1 Beurteilung der Präparatewirkung auf die Gülle nach Schulnoten	55
9.2 Präparatewirkung auf die Grünlanderträge	56
10. Arbeitszeit des Versuches	57
11. Kosten des Versuches.....	58
12. Ökonomische Konsequenz für Betriebe.....	58
12.1 Betriebliches Rechenbeispiel	58
12.2 Ermittlung des mehr zur Verfügung stehenden Stickstoffs	61
12.2.1 Möglichkeiten durch den Erhalt von Stickstoff im Betriebskreislauf.....	62
13. Gesamtbeurteilung.....	63
13.1 Neuste Erkenntnisse zur Bestimmung der Einsatzmengen	634
14. Anhang: Wetterdaten, Laborergebnisse	66

1. Einleitung

1.1 Von mir und meiner Verbindung zur Landwirtschaft

Dieses Arbeitsprojekt ist von Benjamin Bürg zur Meisterprüfung an der Fachschule für Ökologischen Landbau in Landshut verfasst worden.

Was lange währt wird endlich gut. Unter diesem Titel steht nicht nur die lange Geschichte wie ich zur Landwirtschaft gefunden habe sondern wohl mein ganzes Leben. Doch will ich diese Geschichte auf das Wesentliche herunter brechen.

In meinem Leben gab es vor ungefähr sechs Jahren einen Punkt an dem ich, ich sage es mal so, sehr orientierungslos im Leben stand. Zu diesem Zeitpunkt hatte ich gerade innerhalb eines Jahres mehrere gute Bekannte, darunter auch gute Freunde, an den unmittelbaren Folgen von Drogenkonsum verloren. Ich selbst schaffte es nach einem langen Jahr Rehabilitations-Therapie meine eigene Sucht zu besiegen.

Ich wusste damals, dass ich alles ändern musste, ich konnte nicht mehr zu meinem Beruf als Koch zurück, nicht zu meinen übrigen Freunden, selbst die Stadt in der ich aufwuchs und alles seinen Lauf nahm erinnerte mich an die vergangenen Jahre. Damals las ich in einer Zeitungs-Annonce: „Caritas Bergbauernhilfe für eine Saison auf einer Alp in der Schweiz gesucht“. Ich dachte mir, obwohl ich nicht die geringste Ahnung hatte was das für eine Aufgabe sein könnte, warum nicht, ich brauchte Abwechslung und wo konnte ich sicherer vor meiner Vergangenheit sein als auf irgendeinem Berg.

So kam ich in den Kanton Uri auf die Trogenalp zu Sepp und Anneres Müller den Senioren, Franz und Maria Müller und deren acht Kindern von einem Monat bis siebzehn Jahren alt. Diese Zeit dort oben mit der täglichen harten Arbeit, der überwältigenden Landschaft und diesen unglaublich herzlichen ehrlichen Menschen veränderte mich selbst in meinem tiefsten Inneren sehr. Durch diese spezielle Art von Arbeit, oder vielleicht nenne ich es besser Aufgabe, erfuhr ich ein ganz anderes Lebensgefühl, es war nicht nur irgendein Job für den man ein Geld bekommt, nein es war wichtig, dass genau ich meine Aufgaben erledige. Morgens mussten die Kühe gemolken werden weil sie sonst krank werden, danach mussten sie auf die Weide gebracht werden weil sie hungrig sind usw. So steckt die Landwirtschaft voller Aufgaben bei denen man Verantwortung und Pflichtbewusstsein beweisen muss und im Gegenzug bekommt man Vertrauen geschenkt.

Und so fand ich für mein Leben wieder einen Sinn und im gleichen Zuge meine Liebe zur Landwirtschaft.

1.2 Der Wirtschaftsdünger Gülle

Ich habe eine Tante, die sehr darauf bedacht ist nur gesunde Lebensmittel zu essen. Sie kauft sehr bewusst ein und scheut keine Kosten und Mühen um aus der Stadt aufs Land zu fahren um sich dort ihrer Meinung nach gesunde Lebensmittel beim Bauern zu kaufen. Die Bauern bei denen sie einkauft sind alles ausgewählte viehlose Betriebe. Denn sie ist der Meinung, dass Gülle ein Abfallprodukt sei welches entsorgt gehört und dass jeder Bauer, der Gülle auf seine Felder fährt, Lebensmittel damit belasten und verunreinigen würde und Mineraldünger eine Art gereinigte Nährstoffe sei, welche somit gesündere Pflanzen wachsen lassen.

Ich gebe zu, dies ist ein sehr extremes Beispiel und mittlerweile habe ich bei ihr auch einiges an Überzeugungsarbeit geleistet. Allerdings ist sie mit ihrer Meinung nicht alleine, für die meisten Menschen ist Gülle eben nur „stinkende Scheiße“ und es ist ein Elend wenn ein Bauer mit seinem Güllefass durch die Gegend fährt. Es fehlt zunehmend das Bewusstsein, dass Gülle, wie auch Mist, ein wichtiges Glied in der Kette ist um einen natürlichen Nährstoffkreislauf schließen zu können.

In Rindergülle sind in etwa pro m³ 3,5 kg Stickstoff, davon 50% schnell pflanzenverfügbar und in der Düngerplanung anzusetzen, der andere Teil als NH₄ N organisch gebunden und muss erst mineralisiert werden und ist somit humuswirksam. Zudem 1,5 kg Phosphat wovon ca. 80% in wasserlöslicher anorganischer und 20% in organischer Form vor liegt. Kali mit 5 kg und Magnesium mit 1 kg, wie auch das Phosphat, stehen langfristig den Pflanzen zur Verfügung und sind deshalb voll in der Düngerplanung anzusetzen.

Da im ökologischen Landbau Gülle wie auch Mist überwiegend die einzigen Elemente der Düngung sind, ist zum einen der richtige Umgang wie z.B. zur raschen N-Lieferung zum Jugendstadium Gülle zu düngen oder zur nachhaltigen N-Lieferung bis hin zur Ährenbildung Mist zu streuen und zum anderen sich streng an die Düngerverordnung zu halten um möglichst Verluste zu vermeiden. Da die in Gülle enthaltenen Nährstoffe überaus wichtig sind und Gülle wie gesagt die einzige Düngemöglichkeit zur raschen N-Lieferung ist, ist sie im ökologischen Landbau besonders wertvoll, z.B. ist 1 kg Stickstoff zwischen 2 bis 3 Euro wert.

Angestrebt werden im ökologischen Landbau vor allem auch eine positive Humusbilanz und der Erhalt von lebendigen und fruchtbaren Böden wozu nur eine organische Düngung dient, da mineralische Düngung nur auf Entzug gedüngt werden kann und niemals auf Humusaufbau und Fruchtbarkeit.

Der Durchschnitt der Humusbilanzen von Öko- und Konventionellen Betrieben gibt mir Recht, auch wenn dies nicht alle Bauern gerne hören.

2. Problemstellung

2.1. Häufige Probleme mit Gülle

Im Konventionellen wie auch im Öko - Landbau wird meist die gesamte Handhabung der Gülle, angefangen von Kanälen aufrühren und durchpumpen, bis hin zur Lagerung und vor allem die Ausbringung als notwendiges Übel betrachtet. Was zur Folge hat, dass die üblichen Fehler auftreten, da vernachlässigt wird wie flüchtig ein Großteil des Stickstoffes in der Gülle gebunden ist. Wenn z.B. Gülle bei sehr trockener Luft und hohen Temperaturen hohem Druck und sehr feintropfig ausgebracht wird, entstehen durch Abgasung hohe NH₃ Verluste. Wenn zudem eine schlechte Fließfähigkeit gegeben ist, welche durch häufiges Homogenisieren in der Lagerung durch Pumpen oder Aufrühren eventuell hätte verbessert werden können und noch dazu nach der Ausbringung kein Regen folgt, kann dies zur Folge haben, dass eine eigentlich sehr wertvolle Güllegabe den ganzen Pflanzenbestand verätzt. Bei der Ausbringung auf nasse gesättigte Böden können ebenfalls Verluste (allerdings sehr klimaschädliche durch die Umwandlung in Lachgas) entstehen. Auch bei der Lagerung entstehen Verluste, allerdings eher gering. Die häufigsten Probleme hierbei sind die Schwimmdeckenbildung und das Verhocken in Kanälen und die Schwierigkeit des Homogenisierens zur Ausbringung.

2.2. Ziele der Güllebehandlung

Welche Wirkungen genau welches Güllepräparat verspricht, will ich beim Vorstellen der einzelnen Zusätze erläutern doch grundsätzlich geht es um folgendes:

1. Die Handhabung der Gülle im gesamten Betriebskreislauf zu vereinfachen:

Durch, z.B. Verbesserung der Fließfähigkeit und Homogenität der Gülle, was das fließen in den Kanälen und das Aufrühren im Güllepott wesentlich erleichtern würde.

2. Verringern der Stickstoffverluste und der Geruchsbelästigung:

Durch z.B. eine stabilere Stickstoffbindung in der Gülle und schnelles einsickern in den Boden (Fließfähigkeit), bessere Pflanzenverfügbarkeit und -verträglichkeit des Stickstoffes, somit weniger Abgasung, ergo weniger Geruchsbelästigung.

Wie man sieht, ist das Thema Geruchsbelästigung und Stickstoffverluste eng miteinander verknüpft und wäre somit eine Win-Win Situation für beide Parteien bei der Verbesserung der entsprechenden Parameter.

Zudem würde es zu Zeiteinsparnissen und Erleichterungen im Arbeitsalltag führen, wenn man die Beschaffenheit der Gülle im Bezug auf die Handhabung positiv beeinflussen könnte.

3. Betriebsbeschreibung

3.1 Betriebsvorstellung

Im Folgenden will ich kurz meinen Semester Betrieb und die dazugehörigen Menschen vorstellen.



Hermann, Lukas, Markus, Stefan und Tanja Zeller
vom Biolandhof Zeller Schulerstraße 20, in 91472 Ipsheim.



3.1.1 Betriebsmaßnahmen

- 1991 Umstellung auf ökologischen Landbau
- 2000 Übernahme des elterlichen Betriebes.
Finanziell schwierige Ausgangssituation.
- 2000 Bau eines Fahrsilos
- 2000 Gemüseanbau (Zucchini, Kürbisse, Zuckrerbsen, Artischocken)
- 2001 Bau eines Milchviehlaufstalles
- 2004 Bau der Photovoltaik Anlage
- 2005 Bau eines Kälberstalles
- 2006 Umbau und Neubau des Jungviehstalles zum Laufstall
- 2007 Bau von zusätzlich 18 Kuhplätzen
- 2008 Bau eines Güllelagers / Brunnenbau für Gemüse
- 2009 Eingliederung von Triesdorfer Tiger in die Milchvieh Herde
- 2010 Bau einer Maschinenhalle mit zukünftig integriertem Gemüselager

3.2 Betriebsspiegel



3.2.1 Standort und Produktionsfaktoren

Höhenlage: 300 m über NN

Niederschläge: 500 mm

Durchschnittstemp.: 8°C

Bodenart: Gipskeuper, lehmiger Ton

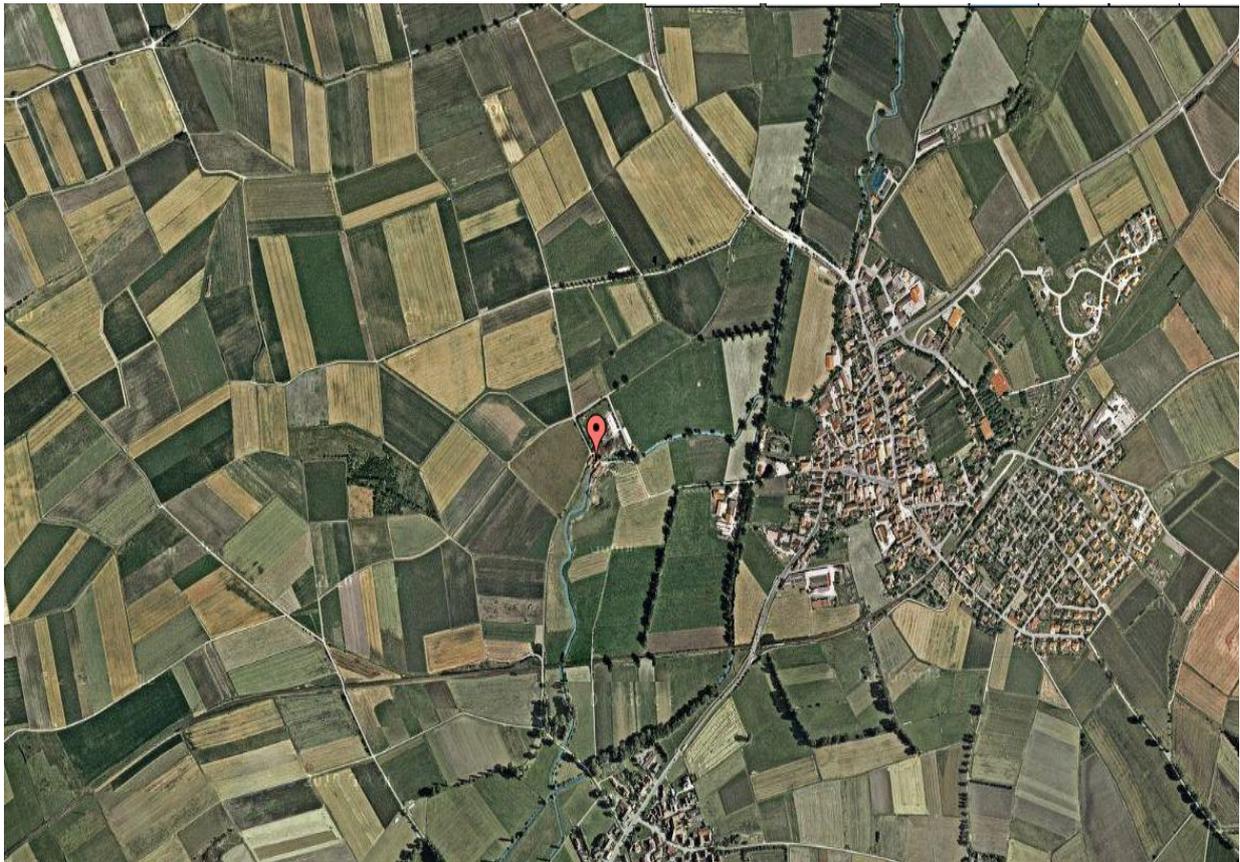
Bodenzahlen: 30 - 55

Flächenausstattung: Betriebsfläche 72 ha, Pacht 37 ha

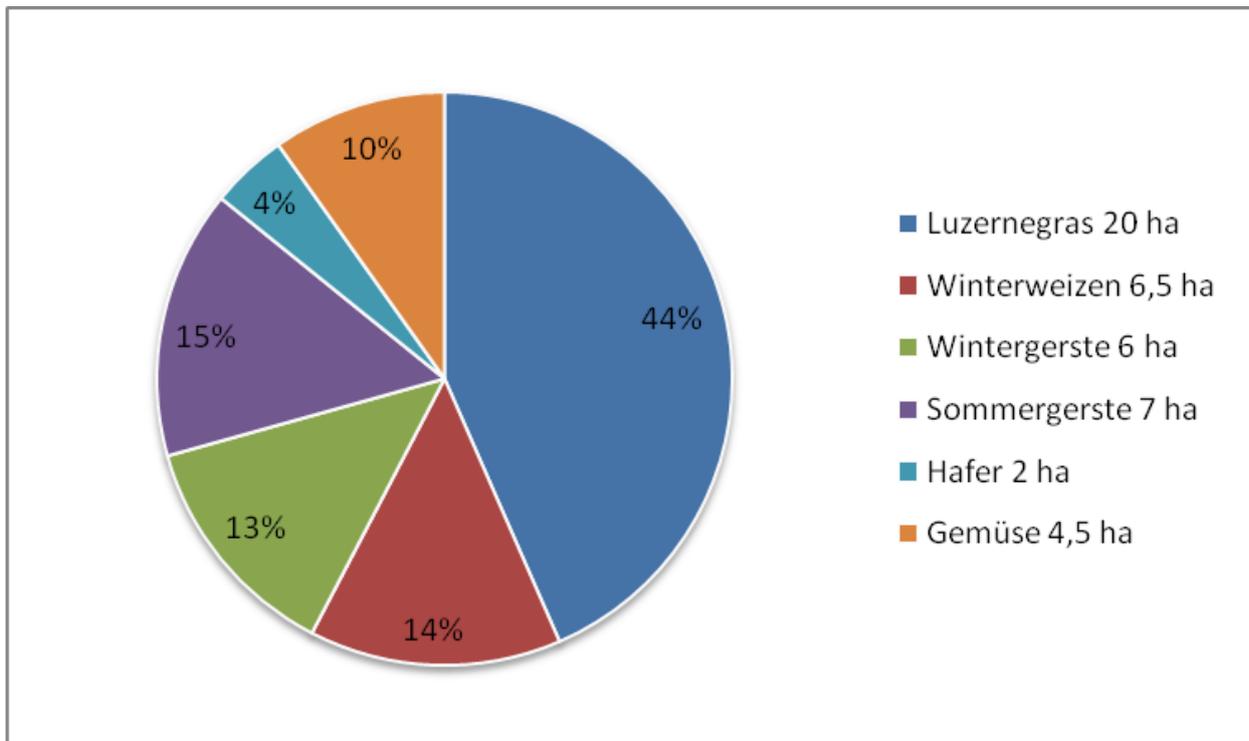
Ackerfläche: 46 ha

Grünland: 26 ha, 40 Parzellen

Pachtpreise: 50 – 300 Euro



3.2.2 Fruchtfolge und Anbauverhältnisse



Sorten:

WW: Langjährige Sorte - Achat, versuchsweise Viva und Tamaro

WG: Langjährige Sorte - Marinka

SG: Langjährige Sorte - Ria (Braugerste, richtet sich nach Lammsbräu)

Hafer: Langjährige Sorte - Tomba

Gemüse: verschiedenste Zucchini, Kürbis und Gurkensorten richten sich überwiegend nach Denree

3.2.3 Daten der Milchviehhaltung

45 Milchkühe Zucht auf LL

30 Fleckvieh, 15 Triesdorfer Tiger

6830kg Milch bei 190g KF/kg Milch

Zellgehalt 110

ZKZ 362 Tage

Durchschnittliche Nutzungsdauer 4 Jahre

30 weibl. Nachzucht

3.2.4 Vermarktung, Einkommen und Arbeitskräfte

Gemüse Naturkost- Handel Abo- Kisten Hofläden und Privat 35%	Milch Zott- Biomilch seit 01.07.2007 35%
Fleisch Vermarktung ab Hof 5%	WW OBEG Hohenlohe 10%
	SG Neumarkt Lammsbräu

Solaranlage auf Freifläche mit 150 kW auf Wohnhaus 9 kW

Arbeitskräfte: 1 AK Betriebsleiter, 0,5 AK Ehefrau 0,7 AK Azubi

2 polnische Saison AK, 2 Frauen zur Aushilfe

4. Versuchsbeschreibung und Durchführung

4.1 Versuchsplanung

Geplant ist der Versuch mit Milchviehgülle, die auf fünf verschiedene Arten präpariert werden soll. Auf dem Versuchsfeld gibt es sieben unterschiedliche Parzellen mit je einer Wiederholung (durch die Wiederholungen erhoffe ich mir, dass die Ertragsunterschiede durch die Pflanzenpopulationsunterschiede geringer und somit meine Ergebnisse zutreffender werden), das heißt zu den fünf präparierten Varianten kommt eine Parzelle mit Ausgangsgülle und eine ohne Düngung hinzu. Die Gülle wird in sechs 120l Fässer gelagert und präpariert, gefüllt jeweils mit 100l

Varianten:

- 1 Güllestab, EM, Urgesteinsmehl
- 2 Güllestab, EM, Kohlegrieß
- 3 Güllestab, EM, Urgesteinsmehl, Kohlegrieß
- 4 Biologisch-Dynamisches Präparat (Fladengrube)
- 5 70% Gülle 30% Wasser
- 6 Ohne Zusatz (0-Variante)



Es soll zweimal Gülle ausgebracht werden: zum 1. Schnitt 20 m³ Gülle und zum 2. Schnitt 15 m³ Gülle. Zum 3. Schnitt bringe ich nichts aus da ich bei den zwei Varianten mit Kohlegrieß eine gewisse nachhaltige N-Düngung überprüfen will. Die Parzellen sind 10 m² groß, daher erfolgen die Umrechnungen immer geteilt durch 1000, das heißt Ausbringung von 20 m³ Gülle = 20l Gülle. Die Parzellen die mit 70% Gülle + 30% Wasserzusatz gedüngt werden, werden unterschiedlich gedüngt. Es gibt eine Wasser-Voll-Variante und eine Wasser-Reduzierte-Variante. Die Wasser-Reduzierte-Variante wird mit der gleichen Menge an Gesamtsubstrat gedüngt, die Wasser-Voll-Variante wird mit der gleichen Menge an Gülle gedüngt, das heißt zum 1. Schnitt 20 m³ Gülle Ausbringung mit 70%iger Gülle=20l:0,7= 28,5l Gesamtsubstrat. Diese Parzellen wiege ich gesondert um zwischen ihnen einen eventuellen Unterschied festzustellen. Zum Vergleich mit den anderen Varianten addiere ich sie zusammen, wie auch bei den anderen Varianten die jeweils zwei Parzellen addiert werden. Den Unterschied mache ich, da in der Praxis mit Wasser verdünnter Gülle beides üblich ist.

Mein Augenmerk in diesem Versuch allerdings liegt auf der Gülle selbst. Geplant ist eine stetige Beobachtung bzw. Bonitur der Gülle auf Schwimmdeckenbildung, Abgasung bzw. Geruch, Homogenität und Lebendigkeit. Hinzu kommt ein Test auf die Fließfähigkeit und auf die Einwaschung. Zudem kommen zwei Pflanzenverträglichkeits-Tests als Überdüngungs-Versuch und Keimfähigkeit mit Pflanzenentwicklungs-Versuch.

Bei den Tierkliniken Leipzig lasse ich von Frau Prof. Dr. Monika Krüger die Gülle-Varianten auf Mikrobielle Tätigkeit und Stickstoffgehalt untersuchen.

4.2 Beschreibung der Präparate

4.2.1 Der Güllestab



Der Güllestab besteht aus Kin-Keramik bei dessen Herstellung Effektive Mikroorganismen eingesetzt werden. Durch die energetische Ladung soll der Güllestab Schad- und Hemmstoffe wie Reinigungsmittel und Antibiotika in ihrer Wirkung in der Gülle mindern, so dass die Effektiven Mikroorganismen sich ungehindert vermehren können.

4.2.2 Effektive Mikroorganismen (EM)



Über EM lässt sich viel erzählen da sie diverse Einsatzmöglichkeiten in Landwirtschaft, Garten, Umwelt und Reinigungsbereichen haben, aber herunter gebrochen auf die Eigenschaften die für die Güllebehandlung und meinen Versuch wesentlich sind, ist EM simpel gesagt ein Bodenhilfsstoff mit denen eine mikrobielle Milieusteuerung erfolgt.

In der Gülle soll das dazu führen, dass ein Fermentationsmilieu entsteht durch welches im Gegensatz zum Fäulnismilieu Abgasung vermindert wird und durch eine bessere mikrobielle Zersetzung der groben organischen Bestandteile wie Stroh die Gülle homogener wird und die Schwimmdeckenbildung vermindert.

4.2.3 Biolit - Urgesteinsmehl



Das Urgesteinsmehl besteht überwiegend aus Silicium Oxid welches sich durch Verwitterung zu Tonmineralen zersetzt, welche ja bekannter weise zur Bodenverbesserung beitragen, unter anderem wird es auch zur Kompostierung eingesetzt. In Verbindung mit EM hat es noch die wesentliche Eigenschaft Nistplätze für die Effektiven Mikroorganismen zu sein, so dass jene sich mehr und schneller vermehren können. Es wird aus diesem Grund empfohlen EM in Verbindung mit Biolit zu verwenden da in der meisten Gülle nicht genügend Nistplätze sind und somit nicht das volle Potenzial wirken kann.

4.2.4 Kohlengrieß



Der Kohlengrieß ist zerkleinerte und mit EM geimpfte Aktiv-Kohle, davon soll 1kg bis zu 80kg Ammonium-N aufnehmen können, und die Gülle somit vor Auswaschung und Abgasung, sprich vor N-Verlusten, schützen. Durch die Impfung mit EM soll die Aufnahme bzw. die Bindung von N an Kohle positiv beeinflusst werden, doch vor allem soll die feine Pflanzen-Haarwurzel in der Lage sein in die Kohle sozusagen einzuwachsen und den Stickstoff abzurufen.

4.2.5 Bio-Dyn. Präparat (Fladengrube)



Das Fladengrubenpräparat ist eigentlich nichts anderes als extrem hochwertiger Kompost. Dieser wird hergestellt indem in einem Erdloch Kuhfladen mit den fünf Steinerschen - Präparaten (Kamille, Schafgabe, Eichenrinde, Löwenzahn, Brennesel) und verdünntes Baldrian Extrakt zur Kompostierung und Eierschalen mit Basaltmehl für Kalk und Mineralstoffen kompostiert wird. Dieser wird in einem Zeitraum von ca. fünf Monaten fünf Mal in ein nächstes Erdloch umgesetzt bis er fertig ist. Der Kompost soll dazu führen, dass die Gülle sozusagen auch gut kompostiert, sprich homogen, wird.

4.2.6 Wasserzusatz

Durch den Zusatz von Wasser soll die Gülle eine bessere Fließfähigkeit bekommen und die Nährstoffe schneller zur Verfügung stehen, ebenfalls ist die Gülle dann nicht mehr so scharf da sie ja nur noch 70%ig ist und somit Pflanzen verträglicher, allerdings soll das auch durch alle Varianten erreicht werden.

4.3 Versuchsvorbereitungen

4.3.1 Berechnung der benötigten Präparatemengen

Varianten:

Güllestab, EM, Urgesteinsmehl

Güllestab, EM, Kohlegrieß

Güllestab, EM, Urgesteinsmehl, Kohlegrieß

Biologisch-Dynamisches Präparat (Fladengrube)

70% Gülle 30% Wasser

Ohne Zusatz (0-Variante)

Je Variante werden 100l Gülle präpariert

1l EM / m³Gülle = 100ml EM / 100l Gülle mal 3 = **300ml EM benötigt**

4t Biolit /100m³Gülle = 4kg Biolit /100l Gülle mal 2= **8kg Biolit benötigt**

3 Güllestäbe

1% Kohlegrieß = 1kg /100l Gülle mal2= **2kg Kohlegrieß benötigt**

diese Menge ist übertrieben man weiß noch nicht wie viel man tatsächlich braucht um die volle Wirkung zu erzielen. Man weiß allerdings, dass 1kg Kohlegrieß ca. 80kg Ammonium-N binden kann, doch zu diesem Thema läuft an der Uni Leipzig momentan ein Exaktversuch. Ich schätze anhand dessen was man bisher darüber weiß, dass ich mit 0,3 bis 0,4% ähnliche Ergebnisse erzielt hätte bzw. es wäre der Versuch zu der Fließfähigkeit mit Sicherheit besser ausgefallen.

Bio-Dyn. Präparat, eine Hand voll ca. 20g

Hierzu gibt es keine direkten Angaben. Wenn man mit Landwirten spricht heißt es nur, dass geringste Mengen, bzw. homöopathische Dosen, ausreichen.

30l Wasser

4.3.2 Vorbereitung der Gülle

Die Gülle habe ich in einer Vorgrube mit einer Tauchschneidpumpe aufgerührt.

Die Gülle selbst ist eher dick, ich schätze sie auf 8,5% bis 9% Trockensubstanz



und anschließend mit einem 7000l Pumptank Fass eingesaugt



und von diesem aus in die Fässer laufen lassen



4.3.3 Vorbereitung des Versuchsfeldes

Mein Versuchsfeld liegt auf der nächsten Wiese am Hof in der Länge gesehen ca. in der Mitte und ca. 4m vom Rand entfernt um ein recht homogenes Stück zu erwischen. Um dies ebenfalls noch zu beeinflussen und genauere Messungen anstellen zu können habe ich zuvor mein Versuchsfeld scharf gestriegelt



und mit der Drillmaschine Ende März mit einer Wiesennachsaat nachgesät.



Bei den Vermessungen habe ich mit einem 30m und einem 5m langen Vermessungsband so genau wie irgend möglich gearbeitet und jede Parzelle einzeln mit Stöckchen ausgesteckt.



Jede meiner 14 Parzellen ist 2m breit und 5m lang



dazwischen sind 50cm Streifen die regelmäßig ausgemäht werden.



Vor jede Parzelle kommt ein Weidestecken auf dem die Abkürzungen der Variante stehen. Diese sind sehr praktisch und machen nicht so viel Schaden wie 14 Holzpfosten, denn letztlich ist es eben nicht meine Fläche

4.3.4 Bonitur des Grünlandes

Standort:

500mm Niederschlag, 300m über NN, 8°C Jahresdurchschnittstemperatur

Bewirtschaftung:

Die Fläche gehört seit drei Jahren zum Betrieb, zuvor wurde sie konventionell und extensiv bewirtschaftet.

Nutzungen:

Eine typische 3-Schnitt Wiese einmal Heu und zweimal Silage

Düngungen:

10m³ Gülle jeweils zum 1., 2. Und 3. Schnitt.

Pflegemaßnahmen:

Einmal Abschleppen und evtl. einmal Striegeln, Nachsaat mit der Gülleausbringung, Ampferstechen nach Bedarf.

Pflanzenpopulation:

Kräuteranteil 31%	Leguminosenanteil 10%	Gräseranteil 59%
8% Löwenzahn	1% Gelber Steinklee	7% Wiesenfuchsschwanz
8% Bärenklau	1% Wiesen Rotklee	15% Knautgras
4% Wiesenknopf	8% Weißklee	10% Wolliges Honiggras
2% Schafgarbe		8% Wiesenrispe
0,5% Ampfer		9% Dt. Weidelgras
1,5% Spitzwegerich		9% Glatthafer
4% Scharfer Hahnenfuß		1% Quecke
1% Breitwegerich		
2% Kriechender Hahnenfuß		

Mängel:

Narbendichte ca. 6-7% Lücken

Dies ist ein trockener Standort mit 500mm Niederschlag zudem die dreimalige Nutzung schafft keine guten Bedingungen für die besten Gräser zudem sind die Leguminosen zu wenige, anzustreben wäre **60-20-20**

5. Zuführen der Präparate

Das einrühren der Präparate erfolgte problemlos, selbst das 1kg Kohlengrieß ließen sich erstaunlich gut einrühren und verloren in der Gülle schnell an Volumen.



Alle Fässer wurden ca. eine Minute aufgerührt.

Um gleiche Bedingungen zu schaffen auch das Fass mit 70l Gülle und 30l Wasser sowie das Fass mit der unbehandelten Gülle.

Abgewogen habe ich die Präparate mit einer herkömmlichen Küchenwaage



EM

Biolit



Kohlengrieß





Güllestab



Bio-Dyn. Präparat



6. Versuchsdurchführung im Versuchsfeld und Düngerbeschaffenheit

6.1 Gölledüngung und Bonitur am 19. April

Die Gölledüngung verlief sehr unterschiedlich, dies zeichnete sich schon beim Aufrühren der unterschiedlichen Varianten ab. Auf jede Parzelle kommt wie schon genauer beschrieben (vor allem zur Wasser Variante) 20l Gölle. Die Ausbringung erfolgte während des Regens.



Bei der **0-Variante**: ging dies tatsächlich am schwersten. Hier hatte sich eine richtig feste ca. 7-8cm dicke Schwimmdecke gebildet die nur sehr zäh zu verrühren war, und viele grobe Bestandteile blieben die nicht verrottet waren. Zudem stank es beim Aufrühren stark nach gammeligem Lagermist (starker Ammoniak Geruch) und an der Gölle war keine Aktivität bzw. Lebendigkeit fest zu stellen. Bei der Ausbringung verstopfte die Gießkanne 2-4mal / Gießkanne.



Bei der **Wasser Variante:** war exakt das Gleiche. Es war schlecht verrottet, es stank, es verstopfte ständig nur die Schwimmdecke war etwas weniger dick doch genau so hart aber etwas leichter zum aufrühren, logischerweise denn es ist ja auch weniger Gülle darin und deshalb flüssiger.



Bei der **Bio-Dyn. Variante:** waren alle Eigenschaften der 0-Variante auch noch vorhanden allerdings weniger stark, es roch noch nach normaler Gülle doch deutlich weniger nach Ammoniak die Schwimmdecke war nicht so trocken und hart auch weniger dick und leichter aufzurühren. Hier war auch Aktivität zu beobachten wenige Blasen und einige Larven die Homogenität war auch besser die Gülle cremiger und die Gießkanne verstopfte insgesamt nur zwei Mal.



Bei der **EM+Biolit Variante**: war schon eine deutlich Veränderung der Eigenschaften festzustellen. Wie: nur eine dünne von oben her angetrocknete Haut nicht als Schwimmdecke zu bezeichnen nur ganz vereinzelt grobe Teilchen an der Oberfläche, eine hohe Aktivität und Lebendigkeit, viele Bläschen fast schon schäumend, sehr leicht aufzurühren schon fast nicht mehr nötig sehr homogen und cremig. Am Geruch noch als Gülle identifizierbar allerdings angenehm, keine Fäule wahrnehmbar eher erdiger Geruch keine Verstopfungen beim Ausbringen.

Bild nach dem Abziehen einer ca.1-2mm dicken Haut



Bei der **EM+Kohlegrieß Variante**: ebenfalls starke Veränderung, hier allerdings am meisten auffallend der Geruch bzw. der fehlende Geruch nur ganz leicht wahrnehmbar kaum als Gülle zu identifizieren überwiegend Geruch nach Kohle und Walderde. Leicht an Oberfläche abgesetzte Kohle mit etwas grobem organischem Material in dünner von oben her eingetrockneter Haut, aber leicht aufzurühren. Gute Homogenität, doch nicht so viel Lebendigkeit und Aktivität wie bei EM+Biolit Variante, eher wie bei Bio-Dyn.-Variante. Bläschen und Larven vorhanden, keine Verstopfungen beim Ausbringen.

Bild nach dem Abziehen einer ca.2-3mm dicken Haut



Bei der **EM+Biolit+Kohlegrieß Variante**: Ist die Gülle eigentlich als solche nicht mehr zu erkennen, nur leichter Geruch nach Kohle und Walderde, nur etwas Kohle oben auf schwimmend in dünner von oben her eingetrockneter Haut aber keine groben Strohteilchen und ähnliches auffindbar. Nach kurzem Aufrühren eine komplett homogene cremige Flüssigkeit, wie frisch geschmolzene Schokolade, aufrühren eigentlich nicht notwendig. Eine sehr hohe Aktivität und Lebendigkeit, viele Bläschen fast schon schäumend, keine Verstopfungen beim Ausbringen. Ich bin mir sicher, wenn man dieses Substrat einem Landwirtschaftsfremden ohne Anhaltspunkt zeigt, wäre es für ihn schwierig dessen Ursprung zu bestimmen.

Bild nach dem Abziehen einer ca.1-2mm dicken Haut



6.2 Heuen am 2. Juni

Das Heuen verlief problemlos, um keine Gewichtsverluste durch anwelken zu haben, mähte ich jede Parzelle für sich



und wog sie direkt ab, auf einer elektronischen Waage die hier zum Gemüse abwiegen dient.



In meinem Versuch ermittle ich nicht die Trockenmasse und reduziere meinen Ertrag auf einen kleinen Auszug der Parzellen, ich denke dass dies nicht die tatsächlichen Erträge widerspiegeln würde da das Grünland eine sehr vielseitige Pflanzenpopulation hat. Genau deshalb mache ich mir im Versuchsfeld die Mühe von jeder Variante zwei Parzellen anzulegen, durch die Bestimmung der Trockenmasse eines kleinen Auszuges würde ich diese Bemühungen neutralisieren.

Die Erträge des 1. Schnittes werden (denke ich) noch nicht die großen Unterschiede liefern, aus denen man Rückschlüsse auf die Düngerqualität anstellen kann. Interessanter wird es vielmehr die Erträge als eine Art Maßstab zu nehmen und die folgenden Schnitte in % auf den ersten zu beziehen. Hierbei denke ich wird sich die Düngerqualität eher bemerkbar machen und sich evtl. vom 2. zum 3. Schnitt, wo nichts mehr gedüngt wird, eine unterschiedliche Nachhaltigkeit der Varianten zeigen. Sehr interessant wäre es z.B. wenn eine Variante die im 1. Schnitt einen schlechteren Ertrag hatte z.B. einfach nur durch eine schlechtere Ausgangslage der Pflanzenpopulation, im gesamt Ertrag durch die Düngerqualität aufholen könnte, auf solche Messungen bin ich sehr gespannt.

6.3 2. Düngung am 8. Juni



Die Düngung lief wie beim ersten Mal ab, es wurde 15m^3 /ha Gedüngt.

Die Beschaffenheit der jeweiligen Dünger veränderten sich nicht mehr, nur die Bio-Dyn. Variante war etwas homogener als beim ersten Mal. Es scheint, dass dieses Präparat länger zum Wirken braucht.

6.4 Heuen am 15. Juli



Das Heuen lief auch dieses Mal problemlos und wie schon beschrieben.

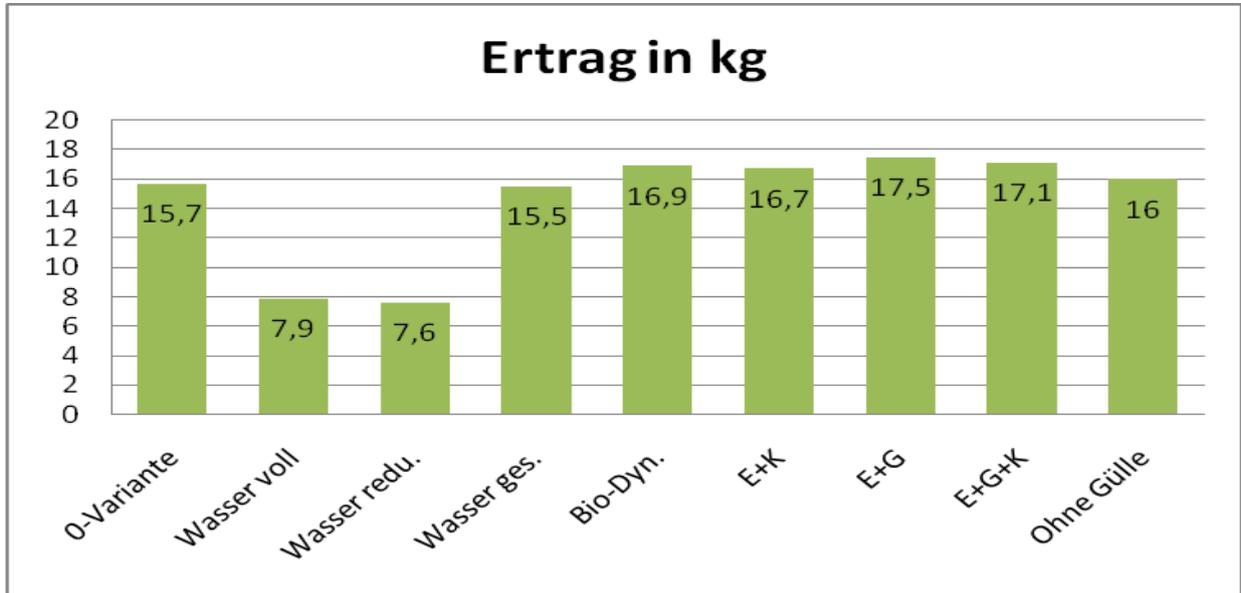
Heuen am 29. August



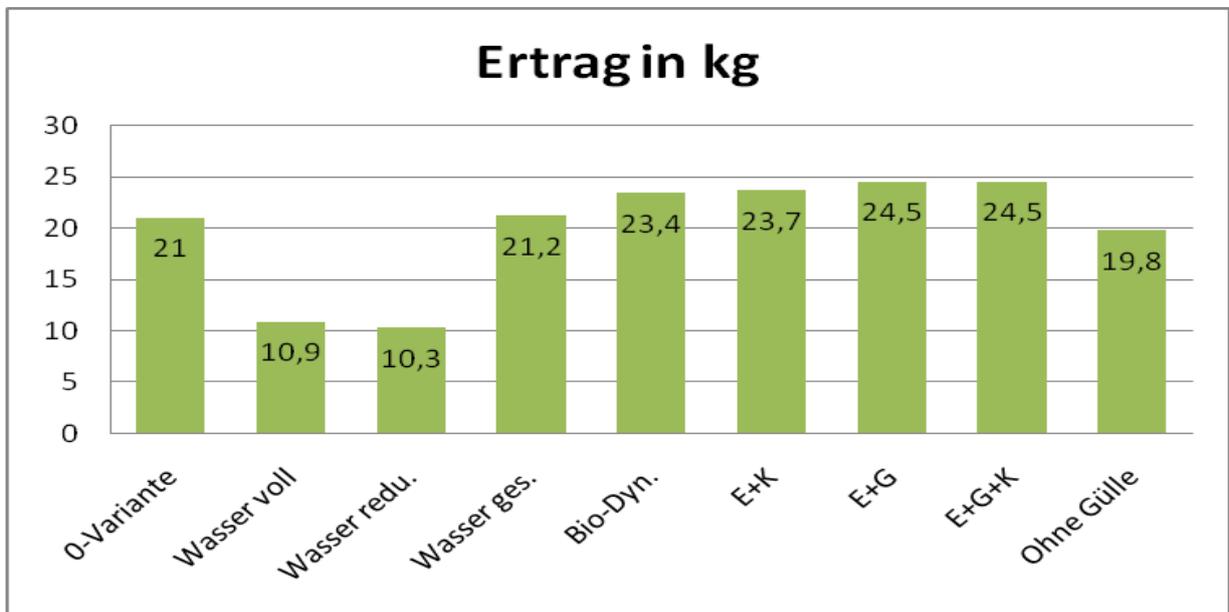
Das Heuen lief auch dieses Mal problemlos und wie schon beschrieben.

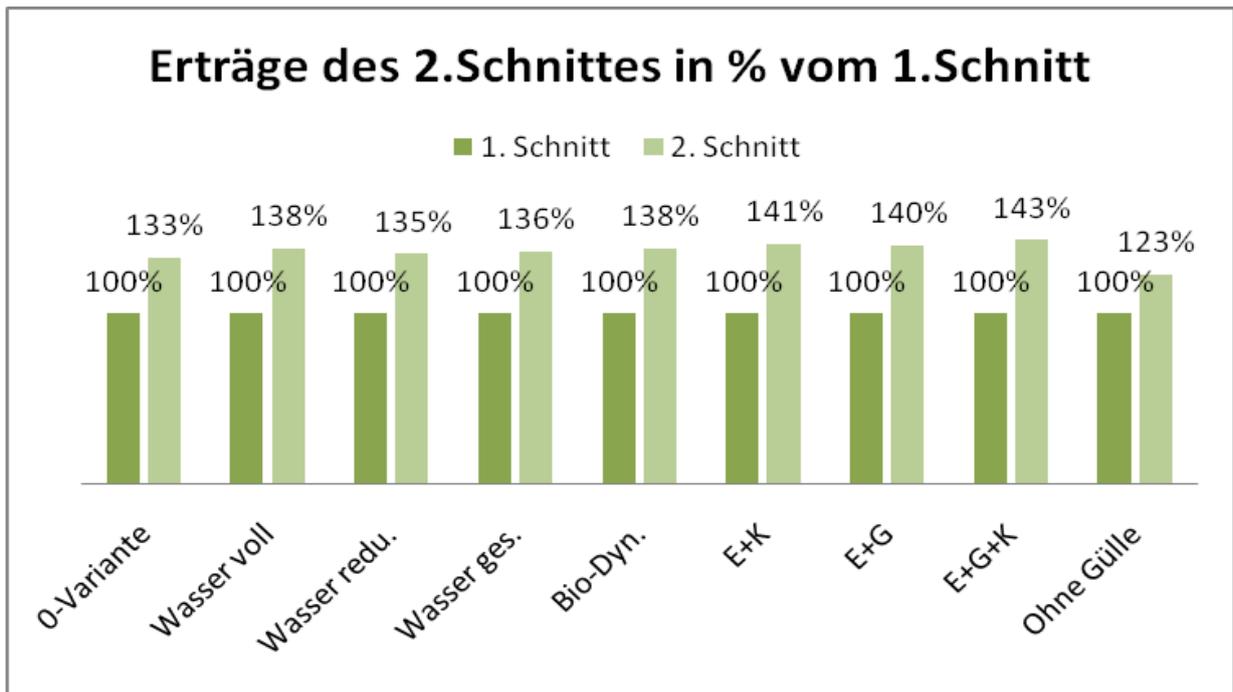
7. Ergebnisse der Schnitte

7.1 1.Schnitt



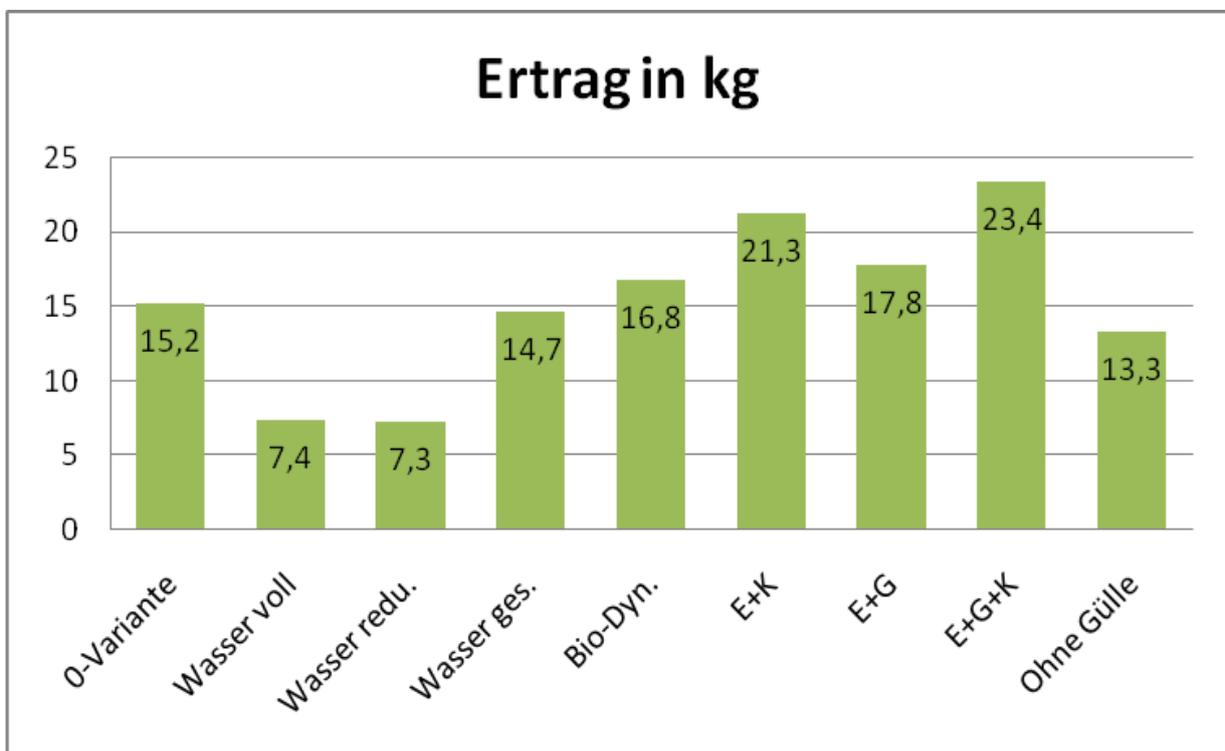
7.2 2.Schnitt



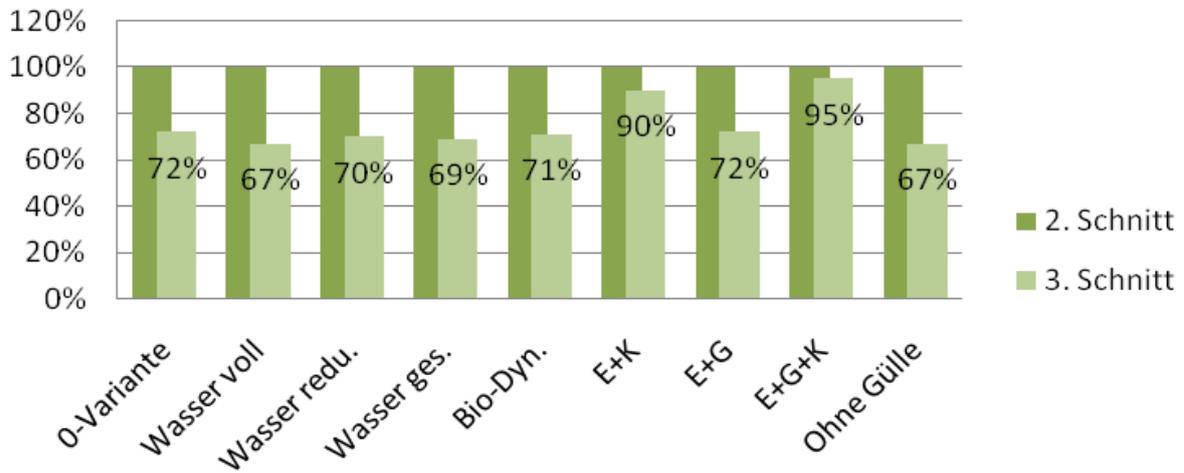


Diese Grafik zeigt deutlich, unabhängig von der Ertragshöhe des 1. Schnittes oder des Gesamtertrages, welche Parzellen sich in ihrem Ertragspotenzial verbessert haben. Wie man schon vermuten konnte, schneiden hier die Varianten mit Kohlegriß gut ab, was die Spannung auf die Ergebnisse des 3. Schnittes ohne eine weitere Düngung noch steigert.

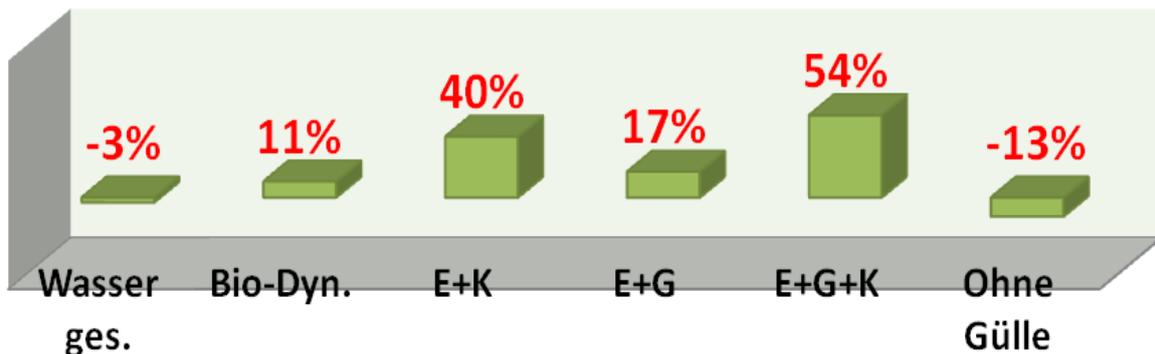
7.3 3.Schnitt



Erträge des 3.Schnittes in % vom 2.Schnitt



Mehrertrag von 0-Variante ausgehend in % im 3. Schnitt



Formel: $\text{Ertragsdifferenz} \times 100 : \text{Ertrag in kg von 0-Variante} = \text{Mehrertrag in \%}$

Dass sich die Erträge der anderen Varianten alle auf einem ähnlichen Niveau befinden und die Kohlegrieß-Varianten, unter gleichen Bedingungen, auf gleichem Boden, bei gleichem Pflanzenbestand und bei der gleichen Gabe von Gülle, so weit von den anderen Varianten abheben, lässt sich nur durch die Steigerung des Ertragspotenzials erklären, da durch den Einsatz von Kohlegrieß die Stickstoffverluste stark reduziert werden. Die letzten drei Tabellen machen das Speichervermögen von Stickstoff der Kohlegrieß-Varianten deutlich.

8. Wirkungsweise auf die Gülle

8.1 Gülle Bonituren

8.1.1 Sinnesprüfung: Benotung nach Schulnoten im Bezug auf Geruch, Homogenität, Schwimmdecke und Lebendigkeit

Die Noten beziehen sich auf die ausführliche Bonitur die ich schon beschrieben habe. Hier ist nur noch hinzuzufügen, dass die Varianten mit EM eine sehr schnelle Wirkung zeigten, während die Bio-Dyn. Variante sicher die doppelte Zeit beanspruchte bis keine Veränderungen am Substrat mehr festzustellen war.



Dies Bild zeigt den Zustand der Gülle 14 Tage nach dem Ansetzen mit dem Bio-Dyn. Präparat. Es ist noch kein Unterschied zu der 0-Variante zu erkennen. Schwimmdecke ca. 7cm dick, hart, trocken, schwer zu durchstoßen und darunter sehr flüssig - im Prinzip wie Jauche. Die Wirkung, die schließlich doch nicht ausblieb, setzte erst weitere 14 Tage später ein. (siehe Bonitur Seite 30)



Hier im Gegenzug eine der EM-Varianten mit Güllestab, ebenfalls nach 14 Tagen nur eine sehr geringe Schwimmdecke und schon eine cremige, wenn auch noch nicht ganz homogene, Beschaffenheit.

Zudem gab es schon 24 Stunden nach dem Einrühren die sehr auffällige Beobachtung, dass die Varianten mit Kohlegrieß schon sehr geruchsarm waren und die anderen Varianten stark nach Ammoniak stanken, was zur Folge hat, dass die N-Verluste durch Abgasung schon vom ersten Tag an stark zurück gehen.

Grundlage für die Benotungen ist die Bonitur (Seite 30), der Maßstab für die Noten sind ausschließlich meine sechs Varianten. Das heißt, dass die Note 6 nicht aussagt, dass dies grundsätzlich die schlechteste Gülle ist, sondern nur die schlechteste innerhalb meiner Varianten. Gleiches gilt, in umgekehrtem Sinne, für die Note 1.

Varianten	Geruch	Schwimmdecke	Homogenität	Lebendigkeit	Summe	Gesamtnote
0-Variante	5	6	6	5	22:4=	5,5
Wasser-Variante	5	5	4	5	19:4=	4,75
Bio-Dyn.	3	3	2,5	2,5	11:4=	2,75
EM+Kohlegrieß	1,5	2	2	2	7,5:4=	1,8
EM+Gesteinsmehl	2	1,5	1,5	1,5	6,5:4=	1,6
EM+K+G	1	1	1	1	4:4=	1

8.1.2 Fließfähigkeit



Die Fließfähigkeit soll Aussage darüber geben wie schnell die Gülle vom Blatt abfließt. Gemessen habe ich dies mit einem 2m langen Metallrohr, aufgehängt mit 20% Gefälle. Pro Variante kippte ich 5l oben ins Rohr und stoppte die Zeit bis der erste Tropfen unten ankam sowie auch des kompletten Durchflusses.

0-Variante	Wasser Va.	Bio-Dyn.	E+K	E+G	E+G+K
4 Sek.	2 Sek.	3,4 Sek.	3.5 Sek.	2.5 Sek.	3.1 Sek.
30,1 Sek.	21,3 Sek.	24.8 Sek.	25.1 Sek.	23.3 Sek.	24.2 Sek.

Doch meiner Ansicht nach sind die Ergebnisse nur die halbe Wahrheit da z.B. in der Wasser Variante Grobe Bestandteile schnell mit nach unten getragen werden aber logischerweise auf der Wiese oben auf liegen bleiben würden. Deshalb werde ich einen weiteren Versuch zur Einwaschung anstellen, bei dem die Homogenität mehr berücksichtigt wird.

8.1.3 Einwaschungsversuch

Aus beschriebenen Gründen habe ich mir diesen Versuch überlegt

Auf einer Fläche von 60 mal 40 cm, sprich knapp einem Viertel m² habe ich 5l Gülle ausgebracht. Dies sind: $20\text{l/m}^2 \triangleq 200\text{l}/10\text{m}^2 \triangleq 200\text{m}^3/\text{ha}$, dies sieht wie folgt aus.



Im Anschluss habe ich einen Tage gewartet. Hier sind drei repräsentative Bilder: in der Mitte die 0-Variante, sie wies die stärkste Verkrustung auf wie auch die Bio-Dyn. und die Wasser Variante. Oben ist die E+G+K-Variante zu sehen, diese war an der Oberfläche zwar auch leicht verkrustet, allerdings sonst noch feucht durchzogen wie auch die E+K- Variante. Es

ist zu berücksichtigen, dass die Kohlegrieß-Varianten auch 10% mehr Trockenmasse haben und trotzdem feuchter sind als die Varianten ohne EM. Unten ist die E+G- Variante zu sehen. Diese ist noch fast komplett Feucht, nur an der Oberfläche leicht angetrocknet.





Nun habe ich nach einem weiteren Tag jedes Feld mit drei Intervallen je 5l Wasser im Abstand von 10 min begossen um herauszufinden, welche Gülle unter extremen und suboptimalen Bedingungen sich am besten einwäscht.



Bei der E+G+K- Variante ist gut zu sehen, dass sie vollständig weich geworden ist und das Wasser schnell aufnimmt. Auch sind wieder mehr Pflanzen zu sehen. Im Laufe der Zeit und nach einigen Regengüssen war sie komplett eingewaschen und keine groben organischen Bestandteile blieben zurück. Bei der E+K-Variante ist es gleich, nur sieht man hier eine etwas gröbere Struktur.



Im Gegensatz hierzu, bei der 0-Variante, perlte viel Wasser an der harten Kruste ab. Ein Großteil ist noch hart und trocken, auch Wochen später sind noch Reste und Klumpen zu finden. Bei der Wasser-Variante ist es im Prinzip gleich, nur dass die Kruste nicht ganz so dick ist. Die Bio-Dyn.-Variante ist etwas besser mit Wasser voll gesaugt, liegt aber auch noch oben auf.



Die E+G- Variante fing sofort an sich einzuwaschen. Hier ist ein Großteil der Pflanzen schon zu sehen, schon bald war die Variante vollständig eingewaschen.

8.2 Pflanzenverträglichkeits-Versuche

8.2.1 Überdüngungsversuch

Hier will ich untersuchen ob durch die Güllezusätze die Gülle verträglicher wird z.B.im Bezug auf die Salz-Konzentration oder auch auf die Umsetzung von dem organisch gebundenen -N und somit auch ein eventueller Wachstumsschock ausbleibt.

Grundlage hierzu ist der beschriebene Einwaschungsversuch.

Bei den ersten drei Bildern (EM-Varianten) sieht man einen schönen hohen Bestand, die Überdüngung wurde gut überstanden. Das nächste Bild (Bio-Dyn. Variante) ist ähnlich Grasreich, allerdings ist der Bestand deutlich kürzer. Die letzten zwei Bilder (Wasser- und 0-Variante) sind beide gleich schlecht, stark verkrautet und kurz.



E+G+K 30cm Wuchshöhe



E+G 25cm Wuchshöhe



E+K 29cm Wuchshöhe



Bio-Dyn.-Variante 22cm Wuchshöhe



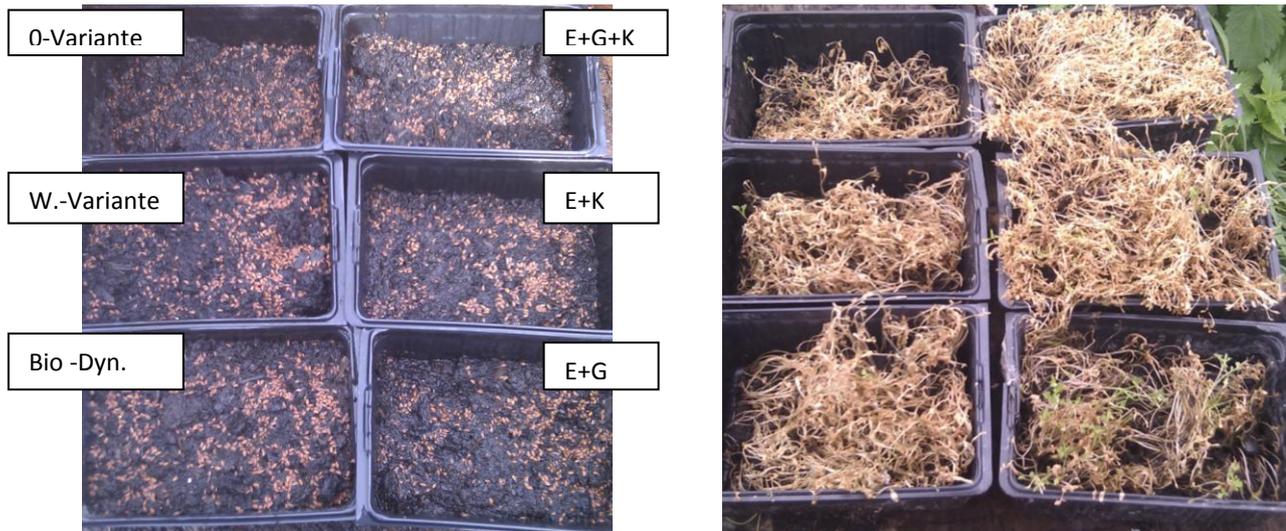
0-Variante 13cm Wuchshöhe



Wasser-Variante 15cm Wuchshöhe

8.2.2 Keimfähigkeit und Pflanzenentwicklung im Nährboden

In diesem Versuch habe ich je Variante ein Pflanzschälchen befüllt mit zwei Dritteln Blumenerde und einem Drittel der jeweiligen Gülle. Ausgesät habe ich pro Schälchen 2,5g Gartenkresse. Untersuchen will ich hierbei, ob das Auflaufen und die Pflanzenentwicklung in den Nährböden bei den Varianten mit behandelter Gülle anders verlaufen und man eventuelle Rückschlüsse auf bessere Pflanzenverträglichkeit ziehen kann. Leider sind mir einige Bilder des Versuches verloren gegangen, unter anderem Bilder zwischen Aussaat und verwelken, allerdings ist das erhaltene Bild sehr Aussagekräftig.



Der Verlauf war folgendermaßen, in allen Varianten ohne Kohlegrieß sind nur etwa zwei Drittel der Samen aufgegangen, in der 0-Variante am wenigsten. Die Varianten ohne Kohlegrieß gingen schon wenige Tage nach dem aufgehen schon wieder ein. Nur die E+G-Variante hielt ca. 6 Tage durch, entwickelte sich aber kaum. Wie man deutlich sieht haben sich die Kohlegrieß-Varianten am besten entwickelt sie blieben 13 Tage grün. Ich denke, dass man daraus schließen kann, dass das Überangebot an Stickstoff, was die Kresse nicht verträgt, von dem Kohlegrieß gebunden und nur nach Bedarf abgegeben wurde. Dies ist ein weiteres Indiz (wie schon die Erträge des 3. Schnittes) darauf, dass die Gülle vermisch mit Kohlegrieß einen lang und Nachhaltig wirkenden Stickstoffdünger ergibt. Dieser vermag den Stickstoff zu binden und vor Auswaschung und Abgasung zu schützen sowie den Pflanzenwurzeln den Stickstoff nach Bedarf bereitzustellen.

8.3 Wirkung der Fermentation auf Ampfersamen

Nach dem letzten Ausbringen meiner Gülle war ich fast etwas traurig, das ich keine Gülle mehr hatte um Untersuchungen anzustellen. An diesem Tag war ich wie an so vielen davor mehrere Stunden beim Ampferstechen und dachte darüber nach wie man eben diese Arbeit verhindern könne. Unter anderem dachte ich an das Kompostieren, wo die Heißrotte dafür verantwortlich ist, dass Ampfersamen kaputt gehen. So dachte ich in meiner damaligen Euphorie, weitere Versuche anstellen zu können, daran, dass evtl. das spezielle Fermentationsmilieu beim Behandeln von Gülle mit EM und Gesteinsmehl eine Wirkung auf Ampfersamen haben könnte. Obwohl mir der Zusammenhang selbst unwahrscheinlich vorkam, nahm ich mir die Zeit um diesen Versuch anzustellen.

Ich setzte nochmals Gülle mit EM und Gesteinsmehl an, in ein zweites Fass füllte ich Ausgangsgülle jeweils 50l

Ich suchte mir reife Ampfersamen wovon ich ein Drittel in einem von drei Töpfen zur Keimfähigkeitsprobe aussäte.



Die anderen Ampfersamen teilte ich in zwei Siebe auf und hing sie für vier Wochen in die Fässer, eines in die behandelte- und das andere in die unbehandelte Gülle.



Nach ca. drei Wochen ging die Keimfähigkeitsprobe auf



Nach einer weiteren Woche säte ich die Ampfersamen aus den Güllefässern



Nach weiteren drei Wochen sah mein Versuchsergebnis folgendermaßen aus



Obwohl bei diesem Versuch ein positives Ergebnis zu beobachten ist, kann hier leider keine klare Aussage folgen, da bei der Ausgangsgülle-Variante die Keimfähigkeit wohl auch schlechter geworden ist. Ob es durch Zufall oder andere Einflussfaktoren dazu gekommen ist, dass bei der behandelten Gülle keine Ampfersamen mehr aufgegangen sind, müsste in weiteren Wiederholungen des Versuches geklärt werden.

8.4 Labor Ergebnisse

Ich habe die Gülle-Varianten an die Universität Leipzig, Veterinärmedizinische Fakultät geschickt um die Proben Bakteriologisch und auf Stickstoffgehalt untersuchen zu lassen.

Vorbereitung der Gülle-Proben





Die Ergebnisse des Labors sind im Anhang zu finden. Leider sind die Ergebnisse zur Bakteriologischen Untersuchung nichtssagend, da der Großteil der Mikroorganismen (welche für die hohe Mikrobielle Aktivität in der mit EM behandelten Gülle und damit für den rasanten Abbau von groben organischen Bestandteilen in der Gülle verantwortlich sind) nicht bekannt sind und somit nicht auf sie getestet werden kann.

Die Untersuchungen auf Stickstoffgehalte sind genau entgegengesetzt zu den praktischen Beobachtungen auf Erträge und Geruch (Abgasung). Dies bedeutet, dass die Varianten mit Kohlegrieß laut Labor mitunter am wenigsten Stickstoff hatten. Dies war zuerst sehr verwirrend bis ich mich mit einem Mitarbeiter des Labors unterhielt und dieser mir schilderte wie diese Probe abläuft. Und zwar wird die Gülle aufgerührt und eine Menge von 0,5g entnommen von welcher der Stickstoffgehalt ermittelt wird. Nun ist meine Gülle mit Kohlegrieß versetzt, also recht grobe Teilchen, in welchen der meiste Stickstoff der Gülle gebunden sein soll. Ist nun – wie in diesem Fall – in dieser Entnahme nicht der richtige Anteil an Kohlegrießstückchen, hat meines Erachtens die Untersuchung keinen aussagekräftigen Wert.

9. Beurteilung der Präparate

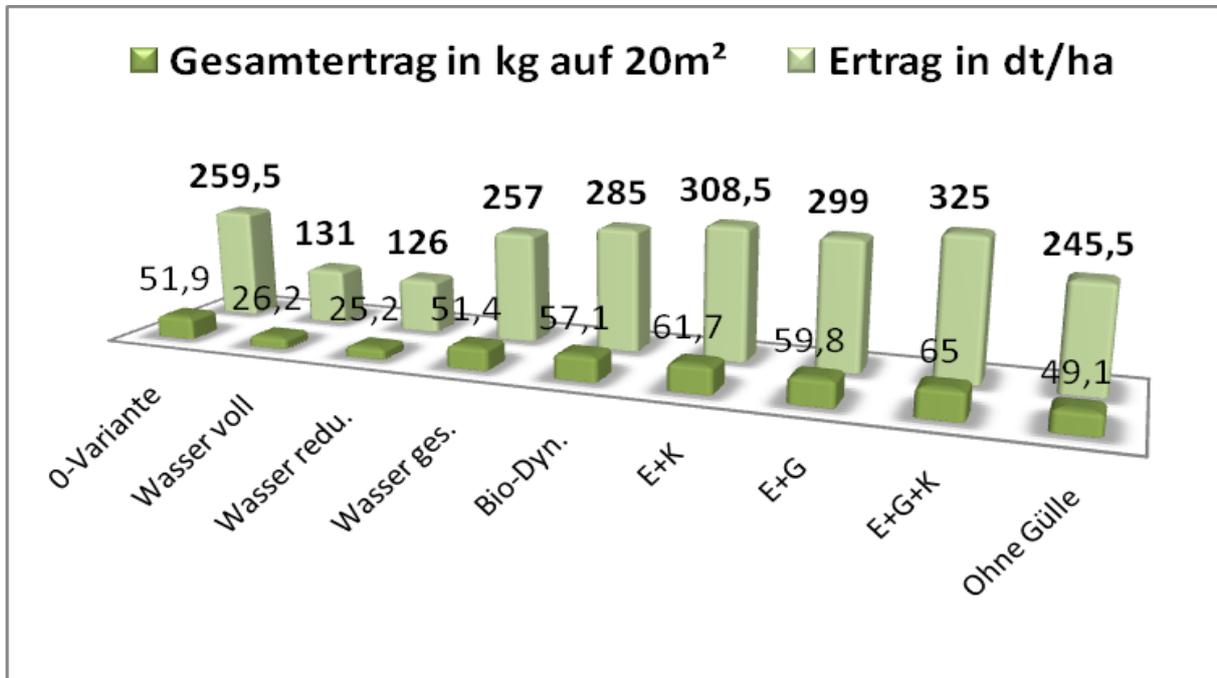
9.1 Beurteilung der Präparatewirkung auf die Gülle nach Schulnoten

Der Maßstab für die Noten sind ausschließlich meine sechs Varianten, das heißt, dass die Note 6 nicht aussagt, dass dies grundsätzlich die schlechteste Gülle ist sondern nur die schlechteste innerhalb meiner Varianten. Gleiches gilt umgekehrt für die Note 1

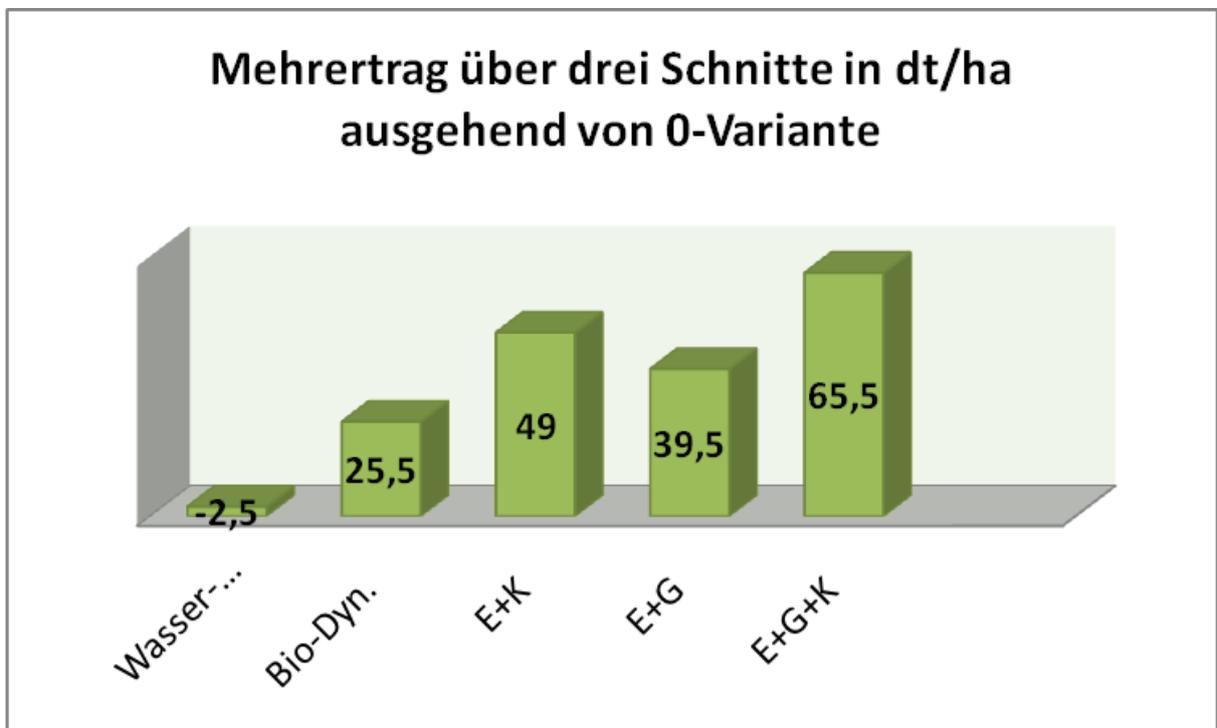
Varianten	Sinnesprüfung	Fließfähigkeit	Einwaschungsv.	Überdüngungsv.	Pflanzenentwicklung im Nährboden	Summe	Gesamtnote
0-Variante	5,5	4,5	5,5	5	5	25,5:5=	5,1
Wasser-V.	4,75	1	4,5	4,5	5	19,75:5=	3,9
Bio-Dyn.V.	2,75	2	3,5	2,75	3	14:5=	2,8
E+K-V.	1,8	2,2	1,7	1,2	1	7,9:5=	1,6
E+G-V.	1,6	1,5	1	2	2	8,2:5=	1,6
E+G+K-V.	1	1,7	1,4	1	1	6,1:5=	1,2

9.2 Präparatewirkung auf die Grünlanderträge

Gesamterträge:



Formel: „Ertrag der Parzelle“ : 20 x 10000 [dt/ha]



An den Tabellen zu den Gesamterträgen ist abzulesen, dass alle Güllebehandlungen, ausser der Wasser-Varianten, einen deutlichen Mehrertrag erbracht haben. Die Wirtschaftlichkeit der Mehrerträge werde ich bei den ökonomischen Berechnungen erläutern.

10. Arbeitszeit des Versuches

Arbeitsschritte	Benötigte Zeit in Stunden
Vorbereitung der Gülle	3
Vorbereitung des Versuchsfeldes	6
Bonitur des Grünlandes	1
Zuführen der Präparate	2
Gülle Bonitur	2
1. Düngung	2
1. Heuen	3,5
2. Düngung	2
2. Heuen	3,5
3. Heuen	3,5
Fließfähigkeitstest	2
Einwaschungsversuch	2,5
Überdüngungsversuch	1
Pflanzenentwicklungsversuch	1
Fermentationswirkung auf Ampfersamen	3
Praktischer Teil gesamt	38
Versuchs Planung	10
Schriftführung	70
Gesamtzeit	118

11. Kosten des Versuches

480 Euro/ 1t Kohlegrieß = 48ct / 1kg

56.5 Euro/ 1t Biolit Uhrgesteinsmehl = 5.65ct / 1kg

79ct / 1l EM

Bio-Dyn. Präparat in der benötigten Menge von ca.20g unelevant.

Materialien	Kosten
20kg Kohlegrieß	9,60 Euro
8kg Biolit	0,45 Euro
300ml EM	0,23 Euro
20g Bio-Dyn Präparat	0,10 Euro
Gießkanne	5 Euro
Sense	30 Euro
Korb	5 Euro
6 Fässer je 25 Euro	150 Euro
Kraftstoff	10 Euro
2 Laboruntersuchungen	600 Euro
Gesamtkosten	810,38 Euro

12. Ökonomische Konsequenz für Betriebe

12.1 Betriebliches Rechenbeispiel

Rechenbeispiel für einen Grünland-Betrieb.

1000m³ Gülle im Jahr und 35m³ Gölledüngung / ha und Jahr = 28.5ha können so gedüngt werden.

Den Güllestab berücksichtige ich in den Rechnungen nicht da dieser eine unbegrenzte Haltbarkeit hat und somit auf Jahrzehnte gesehen nicht im Geringsten ins Gewicht fällt.

Um einen Ansatz für die Praxis zu kriegen gehe ich beim Kohlegrieß von der neuen Mengenempfehlung aus. Näheres dazu ist erläutert unter 4.3.1.und 13.1. Alle anderen Einsatzmengen wurden ebenfalls schon erläutert.

Kohlegrieß

0,35% von 1000m³ Gülle = 3,5t 480Euro/t x 3,5= 1680 Euro

1680Euro : 28,5 ha = 59 Euro / ha und Jahr

Biolit Gesteinsmehl

4kg Biolit /100l Gülle = 40t /1000m³ Gülle 56,5 Euro/t x 40 =2260Euro

2260Euro : 28,5 ha = **79Euro / ha und Jahr**

EM

1l EM/ 1m³ Gülle = 1000l / 1000m³ Gülle 0,79Euro /l x 1000 = 790Euro

790Euro : 28,5 ha = **28Euro / ha und Jahr**

Wasser

Laut KTBL Datensammlung kostet die Ausbringung von 35m³ Gülle im Durchschnitt 45Euro. Da bei der Wasser-Variante auf einer von zwei Parzellen 30% mehr Düngermenge Ausgebracht wird, muss man für die Wasser ges.-Variante 15% mehr Kosten für die Ausbringung veranschlagen.

45Euro + 15% = **6,75Euro / ha und Jahr**

Bio-Dyn. Präparat

Ich habe versucht hier Kosten zu veranschlagen und habe mich deshalb mit einem Demeter Bauer über die Herstellung des von mir verwendeten Präparates unterhalten.

Um 250kg Präparat herzustellen benötigt man 8 Stunden Arbeitszeit. Setzt man einen Stundenlohn von 15Euro an, heißt das:

8h x 15Euro = 120Euro /250kg Präparat

0,02kg Präparat / 100l Gülle = 0,2kg /1m³ = 200kg / 1000m³ Gülle

200kg Präparat = **96Euro / ha und Jahr**

Kosten der Präparate / ha und Jahr

EM, Biolit Urgesteinsmehl

107Euro

EM, Kohlegrieß

87Euro

EM, Urgesteinsmehl, Kohlegrieß

166Euro

Biologisch-Dynamisches Präparat (Fladengrube)

96Euro

70% Gülle 30% Wasser

6,75Euro

Laut KTBL Datensammlung sind 10dt Frischmasseertrag ca. 30Euro wert.

Praktisches Rechenbeispiel zur Plausibilität:

10dt=1000kg Frischmasse mit 20%TM á 30€ (laut KTBL)

1dt=100kg Heu mit 88%TM ca. 15€ Marktwert

1000kg Frischmasse x20:88 = 227,2kg Heu

100kg Heu = 15€

227,2kg Heu = **34,08€**

Trotz des höheren Preises, ermittelt über den Marktwert des Heues, rechne ich nach dem Vorsichtsprinzip mit 30€ weiter, da die Produktionskosten ebenso nicht anfallen.

Varianten	Wert von 1dt Frischmasse	Notwendiger Mehrertrag in dt Frischmasse zum decken der Kosten
Wasser-V. 6,75Euro	:3Euro	2,2
Bio-Dyn.-V. 96Euro	:3Euro	32
E+K-V. 87Euro	:3Euro	29
E+G-V. 107Euro	:3Euro	35
E+G+K-V. 166Euro	:3Euro	55

Ermittlung der Kostendeckung:

Kostenrechnung/Varianten	Wasser-Variante	Bio-Dyn.	E+K	E+G	E+G+K
Notwendiger Mehrertrag in dt um Kosten zu decken	2,2	32	65	35	55
Tatsächlicher Mehr oder Minderertrag in dt	-2,5	25,5	49	39,5	65,5
Wert des notwendigen Mehrertrags in €	6,75	96	196	107	166
Wert des tatsächlichen Mehr oder Minderertrags in €	-7,5	76,5	147	118,5	196,5
Kosten +/- in € / ha	-14,25	-19,5	60	11,5	30,5

In meinem Rechenbeispiel ist die EM+Gesteinsmehl+Kohle-Variante am rentabelsten. Der Kostenaufwand reduziert sich zudem stark, wenn man z.B. statt 35m³ mit 30m³ oder nur mit 20m³ Gülledüngung /ha rechnet. Grob überschlagen wären die Kosten der E+G+K-Variante schon um die Hälfte reduziert.

Zudem könnte es gut sein das sich der Effekt der Kohle über die Jahre Kumuliert das wäre aus meiner Sicht nur logisch, allerdings wären Berechnungen hierzu an den Haaren herbei gezogen.

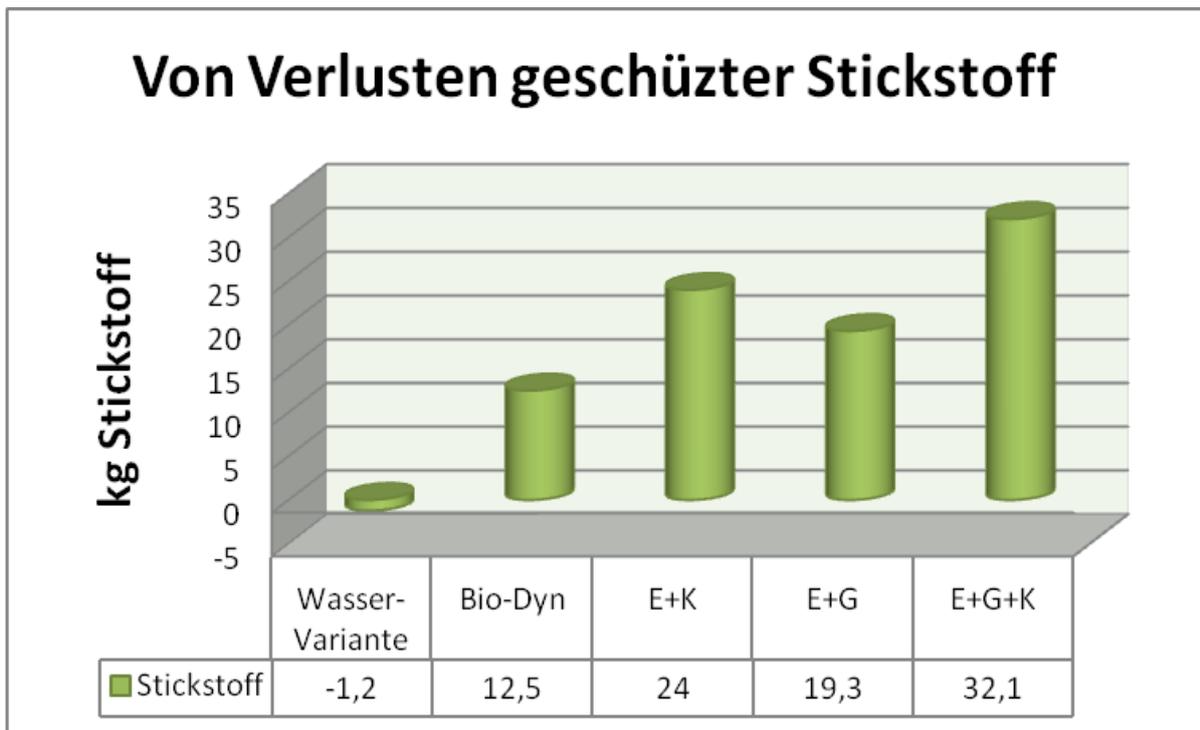
12.2 Ermittlung des mehr zur Verfügung stehenden Stickstoffs

(Daten aus Gruber Futterwert Tabelle)

31g Eiweiß/kg Frischmasseertrag vom Dauergrünland, 16%N vom Eiweiß

=4,9g N /kg Frischmasse = **4,9kg N / 10dt Frischmasseertrag**

N-Rechnung/Varianten	Wasser-Variante	Bio-Dyn.	E+K	E+G	E+G+K
Mehrertrag in dt Frischmasse	-2,5	25,5	49	39,5	65,5
x 0,49 kg Stickstoff / dt Frischmasse Ertrag	-1,2	12,5	24	19,3	32,1



In dieser Tabelle ist zu sehen, wie viel Stickstoff (ermittelt über die Mehrerträge) vor Verlusten durch z.B. Abgasung und Auswaschung nur über das Sommerhalbjahr geschützt bzw. gespeichert wurde. Ich gehe davon aus, dass bei langjähriger Düngung mit Kohlegrieß behandelter Gülle die Mehrerträge sich noch steigern würden. Man darf nicht vergessen, dass die Mehrerträge fast nur über den 2. und 3. Schnitt erzielt wurden. Es ist auch anzunehmen, dass die Stickstoffverluste über den Winter (die nicht erfasst wurden) durch das Stickstoffbindevermögen des Kohlegrießes stark verringert werden und somit noch mehr Stickstoff dem Betriebskreislauf erhalten bleibt.

Im Ökolandbau spricht man von einem Wert /kg Stickstoff in einer Höhe von 2,50€

Stickstoffwert/Varianten	Wasser-Variante	Bio-Dyn	E+K	E+G	E+G+K
Stickstoff kg	-1,2	12,5	24	19,3	32,1
x Stickstoffwert von 2,50€	-3 €	31,25 €	60 €	48,25 €	80,25 €

An dieser Tabelle sieht man, dass über die Ermittlung der Stickstoffmenge und dessen Wert im Ökolandbau die Kostenrechnung zum Decken des Präparate-Einsatzes schon viel positiver aussieht. Das liegt natürlich daran, dass Wiesengras nicht das rentabelste Gut ist wovon sich durch mehr Stickstoffangebot ein Mehrertrag erwirtschaften lässt.

12.2.1 Möglichkeiten durch den Erhalt von Stickstoff im Betriebskreislauf

Wenn man das Stickstoffbindevermögen des Kohlegrießes als Leistung auf seinem Betrieb nutzt, ergeben sich hieraus zwei Möglichkeiten:

1. Methode 1

Man könnte bei der gleichen Güllegabe wie zuvor mehr Erträge einfahren und somit mehr Rinder /ha füttern, was eine Veredelung der Frischmasseerträge ergibt und somit die Rentabilität des Präparate-Einsatzes steigert. Auf einem Betrieb in einer Gegend wie z.B. im Allgäu wo sehr hohe Pachtpreise herrschen und die Wachstumsmöglichkeiten durch Flächenknappheit sehr beschränkt sind, wäre diese Möglichkeit einen Mehrertrag /ha zu erwirtschaften Gold wert.

2. Methode 2

Die andere Möglichkeit wäre, bei einer bisherigen Düngung von 30m³ Gülle/ha (entspricht je nach Gülle etwa 35kg Stickstoff/ 10m³) künftig 10m³ Gülle /ha weniger zu Düngen. Anhand der angestellten Stickstoffberechnungen wäre dies die Menge an Stickstoff die bei der E+G+K-Variante mehr zur Verfügung steht. Hierbei sind die voraussichtlich geringeren Stickstoffverluste über den Winter nur sehr vorsichtig berücksichtigt, so dass wahrscheinlich noch Luft nach oben ist. Demnach müsste man die Grünlanderträge auf gleichem Niveau halten können und hätte 10m³ Gülle=35kg Stickstoff/ha Grünland mehr für den Ackerbau

Rechenbeispiel: (Daten aus Gruber Futterwert Tabelle)

120g Eiweiß/kg Weizen

16%N vom Eiweiß

$\triangleq 19\text{g N /kg Weizen} \triangleq 1,9\text{kg N / 1dt Weizen}$

$\triangleq 1\text{dt} \times 32\text{kg N} : 1,9 = \mathbf{16\text{dt Weizenertrag}}$ der theoretisch durch mehr zur Verfügung stehenden Stickstoff im Betriebskreislauf erwirtschaftet werden könnte.

Dieses Rechenbeispiel kann ebenso auf andere Kulturen bezogen werden und soll aufzeigen welche gesamtbetrieblichen Auswirkungen das Binden von Stickstoff im Betriebskreislauf hat.

13. Gesamtbeurteilung

Beurteilungskriterien/Varianten	0-Variante	Wasser-Va.	Bio-Dyn.	E+K	E+G	E+G+K
Gesamtnoten der Bonitierungen	5,1	3,9	2,8	1,6	1,6	1,2
Mehrerträge in dt	0	-2,5	25,5	49	39,5	65,5
Kosten in €	0	6,75	96	87	107	166
Kostendeckung in € /ha	0	-14,25	-19,5	60	11,5	30,5
mehr zur Verfügung stehender Stickstoff	0	-1,2kg	12,5kg	24kg	19,3kg	32,1kg
Wert des Stickstoffs in €	0	-3	31,25	60	48,25	80,25

Varianten/ Kriterien	Kosten- aufwand	Wirkung auf Erträge	Verbesserung der Dünger- qualität	Verbesserung der Pflanzen- verträglichkeit	Nachhaltige N- bindung	Kostendeckung
Wasser-V.	gering	negativ	keine	keine	keine	negativ
Bio-Dyn-V.	mittel	leicht positiv	leicht	keine	keine	negativ
E+G	mittel	positiv	gut	leicht	keine	Positiv
E+K	hoch	hoch	gut	deutlich	festgestellt	Positiv. Über die Einsatzmöglichkeiten des gebundenen N zusätzlich möglich
E+G+K	sehr hoch	sehr hoch	sehr gut	deutlich	festgestellt	Positiv. Über die Einsatzmöglichkeiten des gebundenen N zusätzlich möglich

Auf diesen Tabellen wird ersichtlich, dass die E+G+K-Variante in fünf von sechs Beurteilungskriterien als beste abschließt. Die Kosten der Wasser-Variante sind am geringsten wobei das Zuführen von Wasser vor allem in der Wasser Reduziert-Variante meiner Meinung nach nicht viel Sinn macht. Ohne den Einsatz von Präparaten ist es auf jeden Fall besser, die Wasser Voll-Variante einzusetzen, als die Gülle gar nicht zu präparieren (wie man den Ertragstabellen entnehmen kann). Die E+G+K Variante hat jetzt schon am Wirtschaftlichsten abgeschnitten, allerdings vermute ich dass bei einer langjährigen mit Kohlegrieß behandelten Güllendüngung sich die Erträge noch hochschaukeln könnten.

Ich muss sagen, dass es auf meinem Betrieb keine reine Frage der Kostendeckung wäre. Ich würde meine Gülle mit EM, Kohlegrieß und Biolit präparieren weil mich diese Variante zwecks der vielen beschriebenen Eigenschaften total überzeugt hat. Zudem bin ich mir sicher dass sie beim Einwaschungsversuch und beim Fließfähigkeitstest ebenfalls so gut wie die E+G-Variante abgeschnitten hätte, wenn sie mit einer angepassten Menge an Kohlegrieß

behandelt worden wäre. Rechnet man den Wert des nicht verloren gegangenen Stickstoffes, die beschriebenen ackerbaulichen Vorteile, die Veredelung des Mehrertrages durch Rinder, so steigert sich die Wirtschaftlichkeit der E+G+K-Variante noch. Im beschriebenen Fall eines Betriebes mit zu wenig Fläche könnte die E+G+K-Variante sogar über die existenzielle Wirtschaftlichkeit eines Betriebes entscheiden.

Zudem wird der Umgang mit der Gülle einfach um ein vielfaches erleichtert, es riecht viel angenehmer, man stinkt nach dem Ausbringen nicht mehr drei Tage nach Gülle, keine Verstopfungen mehr, kein ständiges Aufrühren, nicht den ständigen Ärger und außerdem viele erhaltene Nerven. Diese Gründe allein reichen mir schon aus, auch wenn man diesen Wert nicht berechnen kann.

13.1 Neueste Erkenntnisse zur Bestimmung der Einsatzmengen

Nach den neusten Erkenntnissen und Berechnungen geht man nun davon aus die notwendige Einsatzmenge (um den gewünschten Effekt noch zu erhalten) ermittelt zu haben. Diese Formel lautet 10% der Trockenmasse der Gülle muss von der Kohle (in Liter, nicht in kg) zugefügt werden. Um bei dem Ermitteln der richtigen Menge nicht das spezifische Gewicht berücksichtigen zu müssen rechnet man am besten alles in Litern.

Rechenbeispiel:

$1\text{m}^3 \text{ Gülle} = 1000\text{L Gülle}$ z.B. mit 7%TM = 70L TM von 1000L Gülle.

10%Kohleeinsatz = 10% von 70L TM = 7L Einsatzmenge der Kohle je 1m^3 bzw. 1000L Gülle. Spezifisches Gewicht der Kohle ist etwa die Hälfte des Volumens also 3-3,5kg auf 7L das bedeutet:

3-3,5kg Kohle je 1m^3 Gülle = 3-3,5dt Kohle je 100m^3 Gülle = 3-3,5t Kohle je 100m^3 Gülle.

An dem Verhältnis von Kohle in kg und Gülle ist eine Auffälligkeit die einem ins Auge springt. Die ermittelte Einsatzmenge der Kohle in Höhe von etwa 3-3,5kg je 1m^3 Gülle = 0,3-0,35% Kohle in der Gülle steht im gleichen Verhältnis zueinander wie Stickstoff zu Gülle (Gülle hat ca. 0,3 - 0,35%N). Bei einem höheren TM Gehalt der Gülle steigt sowohl die Kohleeinsatzmenge als auch der Stickstoffgehalt der Gülle in einem ähnlichen Verhältnis (siehe LfL Daten Gelbes Heft). Hieraus kann man sich ohne komplizierte Rechnungen eine einfache wie auch passende Faustformel ableiten:

Stickstoffgehalt in der Gülle = Kohleeinsatzmenge (jeweils in kg oder % gerechnet)

≙ einem Stickstoff - Kohle Verhältnis von 1:1

Schlusswort

Abgesehen von den wirtschaftlichen Aspekten hat der Einsatz von Kohlegrieß eine ökologische Bedeutung die in der Zukunft noch an Gewicht zunehmen wird. Jeder der sich mit dem Weltagrarbericht auseinander gesetzt hat, weis um die Probleme des Stickstoffkreislaufes unserer Welt. Zu viel Stickstoff gelangt in unsere Gewässer, Seen Eutrophierung und die Gefahr, dass Meere davon betroffen werden steigt. Jede Möglichkeit Stickstoff in einem gesunden Kreislauf zu halten sollte mit Bedacht genutzt werden. Möglichkeiten wie unter anderem diese, könnten an unermesslichem Wert gewinnen.

14. Anhang: Wetterdaten, Laborergebnisse

Tagesmittelwerte Kaubenheim (300 m) : Mrz 2011												Download
Datum	Temp. (2 m) Ø	Temp. (2 m) min.	Temp. (2 m) max.	Bodentemp. (5 cm) Ø	Wind Ø	Niederschlag Σ	Wasserbilanz Σ	Luftfeuchte Ø	Strahlung Σ	Sonnenstunden Σ	Vegetationstage Σ (T Ø ≥ 5 °C)	Datum
	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[m/s]	[mm]	[mm]	[%]	[Wh/m²]	[h]		
01.03.	2.1	-3.2	8.3	1.8	2.2	0.0	-1.1	80	3442	9	0	01.03.
02.03.	2.8	-2.1	9.4	1.5	3.5	0.0	-2.3	62	3817	10	0	02.03.
03.03.	0.0	-3.1	3.7	1.2	2.6	0.0	-1.3	71	2521	5	0	03.03.
04.03.	0.4	-4.8	8.6	1.2	1.2	0.0	-1.0	84	3734	9	0	04.03.
05.03.	0.3	-7.8	10.1	1.4	0.8	0.0	-1.0	80	3450	8	0	05.03.
06.03.	-0.7	-5.8	3.9	1.4	1.1	0.0	-0.9	76	2122	3	0	06.03.
07.03.	0.1	-5.4	6.7	0.8	2.9	0.0	-2.0	52	4202	10	0	07.03.
08.03.	1.5	-6.0	11.4	0.7	1.4	0.0	-1.7	53	3943	9	0	08.03.
09.03.	6.0	-6.2	17.5	1.3	3.4	0.0	-2.0	70	3202	7	1	09.03.
10.03.	7.9	4.9	14.3	3.0	4.5	0.2	-1.8	71	1808	2	1	10.03.
11.03.	7.8	-1.4	13.0	3.7	4.7	0.0	-2.1	67	1645	1	1	11.03.
12.03.	5.2	-5.1	16.4	3.5	1.0	0.0	-1.6	71	3776	8	1	12.03.
13.03.	7.3	-0.6	13.7	4.1	0.7	0.0	-1.2	73	1727	1	1	13.03.
14.03.	8.9	4.4	15.0	5.1	0.5	0.0	-1.2	78	1993	2	1	14.03.
15.03.	10.7	2.9	18.8	5.7	2.6	0.0	-2.3	72	4111	9	1	15.03.
16.03.	8.6	5.2	12.5	5.8	2.8	0.5	-0.7	86	1767	1	1	16.03.
17.03.	6.3	4.4	8.3	5.8	2.6	5.1	4.9	99	535	0	1	17.03.
18.03.	5.2	3.5	6.0	5.3	4.1	0.5	0.3	96	390	0	1	18.03.
19.03.	3.5	-5.2	8.4	5.1	1.7	0.0	-1.5	80	3714	7	0	19.03.
20.03.	0.7	-7.9	9.2	4.2	0.7	0.0	-1.6	75	4993	11	0	20.03.
21.03.	2.1	-6.6	11.2	4.1	0.9	0.0	-1.7	71	4858	11	0	21.03.
22.03.	3.8	-6.4	14.9	4.3	0.7	0.0	-1.9	65	4817	10	0	22.03.
23.03.	5.5	-5.3	15.8	4.8	1.2	0.0	-2.0	72	4846	10	1	23.03.
24.03.	7.0	-3.4	17.9	5.6	0.6	0.0	-2.1	66	4727	10	1	24.03.
25.03.	7.6	-3.2	20.0	5.7	1.8	0.0	-2.4	63	4319	8	1	25.03.
26.03.	6.1	0.6	10.9	5.7	1.4	0.0	-1.5	73	2216	2	1	26.03.
27.03.	6.3	0.4	13.3	5.8	0.9	0.0	-1.6	76	3212	5	1	27.03.
28.03.	5.3	-3.4	15.1	5.8	1.3	0.0	-1.6	77	3057	4	1	28.03.
29.03.	5.5	-6.8	17.4	5.7	0.7	0.0	-2.2	65	5196	11	1	29.03.
30.03.	8.7	-2.3	18.8	6.3	1.7	0.0	-2.4	68	4311	8	1	30.03.
31.03.	10.6	4.2	16.2	7.0	3.3	3.1	1.8	87	1681	0	1	31.03.
	Temp. (2 m) Ø	Temp. (2 m) min.	Temp. (2 m) max.	Bodentemp. (5 cm) Ø	Wind Ø	Niederschlag Σ	Wasserbilanz Σ	Luftfeuchte Ø	Strahlung Σ	Sonnenstunden Σ	Vegetationstage Σ (T Ø ≥ 5 °C)	
	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[m/s]	[mm]	[mm]	[%]	[Wh/m²]	[h]		
Ø	4.9	-	-	4.0	1.9	-	-	73	-	-	-	Ø
Min.	-0.7	-7.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Min.
Max.	10.7	-	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	Max.
Σ	-	-	-	-	-	9.4	-39.7	-	100100	191	19	Σ

Quelle: Agrarmeteorologie Bayern, alle Angaben ohne Gewähr!
Zuletzt geändert: 28.07.11 - 12:03 Uhr

Tagesmittelwerte Kaubenheim (300 m) : Apr 2011												Download
Datum	Temp. (2 m) Ø	Temp. (2 m) min.	Temp. (2 m) max.	Bodentemp. (5 cm) Ø	Wind Ø	Niederschlag Σ	Wasserbilanz Σ	Luftfeuchte Ø	Strahlung Σ	Sonnenstunden Σ	Vegetationstage Σ (T Ø ≥ 5 °C)	Datum
	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[m/s]	[mm]	[mm]	[%]	[Wh/m²]	[h]		
01.04.	12.8	5.3	17.3	8.2	4.0	0.0	-1.5	87	1920	1	1	01.04.
02.04.	12.9	1.9	23.6	8.7	1.3	0.0	-2.9	75	5427	11	1	02.04.
03.04.	15.3	2.9	25.3	9.5	1.3	0.0	-3.2	67	5075	10	1	03.04.
04.04.	9.7	2.1	14.9	9.7	3.5	3.8	2.2	86	2677	3	1	04.04.
05.04.	9.9	-0.1	16.3	8.6	2.2	0.0	-2.6	74	4594	8	1	05.04.
06.04.	13.6	8.2	21.3	9.7	2.6	0.2	-2.5	80	4607	8	1	06.04.
07.04.	16.4	3.9	26.7	10.2	3.9	0.0	-4.1	66	5577	11	1	07.04.
08.04.	13.2	4.8	20.6	10.4	3.0	0.0	-3.9	62	5738	11	1	08.04.
09.04.	11.8	2.3	18.8	10.2	2.9	0.0	-4.1	55	6162	12	1	09.04.
10.04.	8.9	-1.8	18.6	9.6	0.8	0.0	-3.0	62	5942	12	1	10.04.
11.04.	11.1	0.0	22.6	9.7	1.0	0.0	-3.1	61	5239	9	1	11.04.
12.04.	9.1	2.8	14.6	9.6	4.3	3.0	0.7	76	3525	5	1	12.04.
13.04.	6.4	0.1	14.6	8.1	5.0	0.0	-2.5	68	3403	4	1	13.04.
14.04.	6.3	-1.2	12.3	7.9	1.2	0.0	-2.4	61	4370	7	1	14.04.
15.04.	5.2	-3.9	10.6	7.4	1.3	0.0	-1.7	74	3017	3	1	15.04.
16.04.	7.7	-1.0	12.5	7.7	1.1	0.0	-2.1	70	3575	5	1	16.04.
17.04.	9.4	0.7	15.9	8.4	1.2	0.0	-2.8	64	4870	8	1	17.04.
18.04.	9.2	-2.5	19.1	8.4	1.2	0.0	-3.4	61	6380	12	1	18.04.
19.04.	10.8	-0.4	20.3	9.1	1.3	0.0	-3.6	59	6436	12	1	19.04.
20.04.	11.7	-0.5	22.5	9.6	0.9	0.0	-3.6	59	6398	12	1	20.04.
21.04.	12.9	0.4	23.9	10.2	0.8	0.0	-3.6	59	6240	11	1	21.04.
22.04.	15.0	1.5	26.3	10.8	1.2	0.0	-4.1	57	6250	11	1	22.04.
23.04.	14.7	2.5	25.9	11.4	0.9	0.0	-4.1	59	6582	12	1	23.04.
24.04.	14.6	4.7	24.3	11.8	1.2	0.0	-4.0	57	5881	10	1	24.04.
25.04.	12.3	0.6	20.5	11.6	1.7	0.0	-4.0	59	6348	11	1	25.04.
26.04.	8.9	-0.8	16.7	11.0	1.1	5.9	3.5	84	4877	7	1	26.04.
27.04.	9.7	7.9	14.1	11.0	1.3	2.2	1.1	96	2119	0	1	27.04.
28.04.	12.2	6.3	18.2	11.6	0.9	0.2	-2.5	83	5097	8	1	28.04.
29.04.	13.6	5.8	21.2	11.9	1.9	0.7	-2.7	73	5255	8	1	29.04.
30.04.	13.2	7.3	21.8	11.8	2.0	1.7	-1.5	77	5128	8	1	30.04.
	Temp. (2 m) Ø	Temp. (2 m) min.	Temp. (2 m) max.	Bodentemp. (5 cm) Ø	Wind Ø	Niederschlag Σ	Wasserbilanz Σ	Luftfeuchte Ø	Strahlung Σ	Sonnenstunden Σ	Vegetationstage Σ (T Ø ≥ 5 °C)	
	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[m/s]	[mm]	[mm]	[%]	[Wh/m²]	[h]		
Ø	11.3	-	-	9.8	1.9	-	-	69	-	-	-	Ø
Min.	5.2	-3.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Min.
Max.	16.4	-	26.7	-	-	-	-	-	-	-	-	Max.
Σ	-	-	-	-	-	17.7	-72.0	-	148709	250	30	Σ

Quelle: Agrarmeteorologie Bayern, alle Angaben ohne Gewähr!
Zuletzt geändert: 28.07.11 - 12:03 Uhr

Tagesmittelwerte Kaubenheim (300 m) : Mai 2011

[Download](#)

Datum	Temp. (2 m) Ø	Temp. (2 m) min.	Temp. (2 m) max.	Bodentemp. (5 cm) Ø	Wind Ø	Niederschlag Σ	Wasserbilanz Σ	Luftfeuchte Ø	Strahlung Σ	Sonnenstunden Σ	Vegetationstage Σ (T Ø ≥ 5 °C)	Datum
	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[m/s]	[mm]	[mm]	[%]	[Wh/m²]	[h]		
01.05.	12.5	8.9	17.9	12.0	1.9	0.0	-3.5	65	5281	8	1	01.05.
02.05.	10.1	5.6	15.6	11.9	2.3	0.0	-3.2	70	5195	8	1	02.05.
03.05.	5.6	-2.0	8.6	11.1	2.1	0.0	-1.7	76	2531	1	1	03.05.
04.05.	5.6	-5.5	13.9	9.8	0.9	0.0	-3.0	64	6229	10	1	04.05.
05.05.	8.3	-2.6	17.0	10.4	1.0	0.0	-3.7	63	7288	13	1	05.05.
06.05.	12.0	-0.6	22.2	11.0	1.2	0.0	-4.2	58	6883	12	1	06.05.
07.05.	16.1	4.0	25.0	12.0	1.4	0.0	-5.2	47	7243	12	1	07.05.
08.05.	17.5	7.1	25.2	12.8	1.7	0.0	-5.7	45	7452	13	1	08.05.
09.05.	16.5	7.4	24.8	13.4	2.0	0.0	-5.7	45	7570	13	1	09.05.
10.05.	15.8	4.2	25.5	13.5	1.0	0.0	-4.3	58	6211	10	1	10.05.
11.05.	17.1	6.1	25.9	13.8	1.3	0.0	-4.1	66	5799	9	1	11.05.
12.05.	15.1	7.9	21.7	13.8	1.8	2.8	0.2	80	3548	3	1	12.05.
13.05.	13.4	5.6	19.9	13.8	1.2	0.0	-4.7	63	7791	13	1	13.05.
14.05.	14.0	5.9	23.2	13.6	2.4	0.4	-3.2	69	4954	6	1	14.05.
15.05.	10.7	4.3	16.3	13.0	2.5	0.1	-3.2	73	5520	8	1	15.05.
16.05.	11.9	5.5	16.7	12.1	3.0	0.0	-2.5	74	3006	2	1	16.05.
17.05.	14.8	5.6	21.0	12.6	2.3	0.2	-3.1	71	4167	4	1	17.05.
18.05.	15.9	2.5	27.0	13.3	0.9	0.0	-4.8	64	7430	12	1	18.05.
19.05.	16.2	5.4	26.8	14.3	0.9	3.5	-0.3	73	5808	8	1	19.05.
20.05.	17.1	8.3	24.3	14.9	1.3	0.0	-4.0	75	5939	9	1	20.05.
21.05.	17.4	9.0	25.8	15.2	0.9	0.0	-3.9	74	5832	8	1	21.05.
22.05.	16.8	8.0	26.7	15.5	1.1	22.3	19.1	85	5019	6	1	22.05.
23.05.	15.7	7.6	22.9	15.8	1.0	0.0	-4.7	68	7519	12	1	23.05.
24.05.	16.7	5.6	27.3	15.6	2.2	0.0	-5.3	64	7534	12	1	24.05.
25.05.	13.3	3.2	21.0	15.5	0.9	0.0	-5.0	57	8289	14	1	25.05.
26.05.	18.5	-	-	16.4	2.9	0.0	-6.0	58	7587	12	1	26.05.
27.05.	13.7	7.4	18.0	15.4	2.6	0.0	-3.7	65	4610	5	1	27.05.
28.05.	12.4	4.6	19.4	14.9	1.1	0.0	-3.4	68	5334	7	1	28.05.
29.05.	15.7	5.2	24.3	15.2	1.9	0.0	-5.3	58	7553	12	1	29.05.
30.05.	19.5	6.4	30.2	16.3	1.0	0.0	-5.9	55	8186	14	1	30.05.
31.05.	18.6	10.8	26.2	16.9	2.5	0.0	-4.3	66	5004	6	1	31.05.
	Temp. (2 m) Ø	Temp. (2 m) min.	Temp. (2 m) max.	Bodentemp. (5 cm) Ø	Wind Ø	Niederschlag Σ	Wasserbilanz Σ	Luftfeuchte Ø	Strahlung Σ	Sonnenstunden Σ	Vegetationstage Σ (T Ø ≥ 5 °C)	
	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[m/s]	[mm]	[mm]	[%]	[Wh/m²]	[h]		
Ø	14.3	-	-	13.7	1.7	-	-	65	-	-	-	Ø
Min.	5.6	-5.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Min.
Max.	19.5	-	30.2	-	-	-	-	-	-	-	-	Max.
Σ	-	-	-	-	-	29.3	-98.3	-	188262	282	31	Σ

Quelle: Agrameteorologie Bayern, alle Angaben ohne Gewähr!
Zuletzt geändert: 28.07.11 - 12:04 Uhr

Tagesmittelwerte Kaubenheim (300 m) : Jun 2011

[Download](#)

Datum	Temp. (2 m) Ø	Temp. (2 m) min.	Temp. (2 m) max.	Bodentemp. (5 cm) Ø	Wind Ø	Niederschlag Σ	Wasserbilanz Σ	Luftfeuchte Ø	Strahlung Σ	Sonnenstunden Σ	Vegetationstage Σ (T Ø ≥ 5 °C)	Datum
	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[m/s]	[mm]	[mm]	[%]	[Wh/m²]	[h]		
01.06.	10.9	9.6	14.5	15.4	2.3	16.2	15.4	92	1111	0	1	01.06.
02.06.	15.8	9.9	21.6	15.1	1.7	0.0	-4.6	62	6434	9	1	02.06.
03.06.	18.8	11.0	25.7	16.3	2.0	0.0	-5.4	61	7105	11	1	03.06.
04.06.	20.9	13.9	28.1	17.6	1.5	0.0	-5.0	70	6677	10	1	04.06.
05.06.	19.5	14.8	26.8	18.2	1.0	6.2	2.8	82	4762	5	1	05.06.
06.06.	17.9	12.1	22.2	18.1	1.0	7.5	4.5	84	4400	4	1	06.06.
07.06.	19.6	14.5	25.0	18.9	0.6	0.3	-3.9	78	6175	9	1	07.06.
08.06.	15.7	13.1	19.4	18.6	2.4	8.3	6.6	89	2300	0	1	08.06.
09.06.	14.5	11.3	18.5	17.4	1.4	0.0	-2.9	76	4055	4	1	09.06.
10.06.	14.9	11.8	19.1	17.1	0.4	0.0	-2.5	76	3402	2	1	10.06.
11.06.	14.1	7.6	20.1	16.8	1.2	0.4	-2.4	80	4194	4	1	11.06.
12.06.	15.6	8.5	22.0	16.9	0.6	0.0	-4.5	67	7117	11	1	12.06.
13.06.	14.4	9.9	19.8	16.6	0.8	0.4	-1.5	84	2509	0	1	13.06.
14.06.	17.2	11.9	23.7	16.9	0.9	0.0	-2.9	82	4235	4	1	14.06.
15.06.	18.3	10.4	25.6	17.5	0.6	0.0	-3.6	80	5247	6	1	15.06.
16.06.	18.5	11.1	26.8	17.9	1.5	5.7	2.2	78	4852	5	1	16.06.
17.06.	18.0	13.2	24.1	18.3	1.0	4.3	-0.4	72	6936	10	1	17.06.
18.06.	15.0	8.4	18.3	17.8	2.8	1.4	-1.3	79	3118	1	1	18.06.
19.06.	12.9	8.2	17.4	15.9	4.3	0.8	-2.5	78	4682	5	1	19.06.
20.06.	13.8	9.8	17.4	15.5	1.9	8.0	5.9	85	3003	1	1	20.06.
21.06.	18.5	14.1	25.2	16.4	1.9	0.2	-2.8	84	4102	4	1	21.06.
22.06.	18.6	13.8	27.8	17.8	1.8	7.2	4.0	85	4697	5	1	22.06.
23.06.	16.6	9.4	22.8	17.8	2.4	0.0	-4.7	73	6930	10	1	23.06.
24.06.	14.2	10.0	19.9	17.6	2.5	2.2	-2.2	74	7045	11	1	24.06.
25.06.	13.5	9.9	16.9	17.0	1.4	0.2	-2.3	81	3627	2	1	25.06.
26.06.	18.3	13.1	24.7	17.5	1.0	0.2	-3.4	81	5132	6	1	26.06.
27.06.	20.5	9.4	28.8	18.5	1.0	0.0	-5.8	69	8364	14	1	27.06.
28.06.	22.7	12.1	31.5	19.5	1.0	0.0	-6.2	63	8259	14	1	28.06.
29.06.	21.9	12.1	30.9	20.0	2.6	0.0	-5.8	69	7338	11	1	29.06.
30.06.	14.7	8.4	18.8	19.2	2.7	11.9	8.9	79	4139	4	1	30.06.
	Temp. (2 m) Ø	Temp. (2 m) min.	Temp. (2 m) max.	Bodentemp. (5 cm) Ø	Wind Ø	Niederschlag Σ	Wasserbilanz Σ	Luftfeuchte Ø	Strahlung Σ	Sonnenstunden Σ	Vegetationstage Σ (T Ø ≥ 5 °C)	
	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[m/s]	[mm]	[mm]	[%]	[Wh/m²]	[h]		
Ø	16.9	-	-	17.5	1.6	-	-	77	-	-	-	Ø
Min.	10.9	7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Min.
Max.	22.7	-	31.5	-	-	-	-	-	-	-	-	Max.
Σ	-	-	-	-	-	81.4	-26.3	-	151947	182	30	Σ

Quelle: Agrarmeteorologie Bayern, alle Angaben ohne Gewähr!
Zuletzt geändert: 28.07.11 - 12:04 Uhr

Tagesmittelwerte Kaubenheim (300 m) : Jul 2011

[Download](#)

Datum	Temp. (2 m) Ø	Temp. (2 m) min.	Temp. (2 m) max.	Bodentemp. (5 cm) Ø	Wind Ø	Niederschlag Σ	Wasserbilanz Σ	Luftfeuchte Ø	Strahlung Σ	Sonnenstunden Σ	Vegetationstage Σ (T Ø >= 5 °C)	Datum
	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[m/s]	[mm]	[mm]	[%]	[Wh/m²]	[h]		
01.07.	10.5	6.8	16.0	17.2	0.9	14.3	12.4	93	3471	3	1	01.07.
02.07.	12.0	5.0	18.0	18.5	1.7	0.0	-3.2	77	5166	7	1	02.07.
03.07.	12.2	10.7	13.9	18.0	2.4	1.8	0.8	85	972	0	1	03.07.
04.07.	16.6	12.4	21.7	18.5	0.8	0.0	-2.8	81	4070	4	1	04.07.
05.07.	18.5	10.3	26.3	17.8	0.7	0.0	-4.4	78	6689	10	1	05.07.
06.07.	20.8	13.8	28.4	18.8	1.8	0.0	-4.7	71	6115	9	1	06.07.
07.07.	18.3	9.9	27.4	18.8	1.1	16.1	12.6	79	5093	6	1	07.07.
08.07.	18.7	14.8	24.6	19.0	1.5	5.1	0.8	76	6260	9	1	08.07.
09.07.	20.7	12.3	28.8	19.4	1.8	2.2	-2.9	73	7065	11	1	09.07.
10.07.	19.2	13.4	26.8	19.9	0.6	25.1	21.6	85	5349	7	1	10.07.
11.07.	19.2	12.7	25.6	20.2	0.8	0.0	-4.9	73	7278	12	1	11.07.
12.07.	20.9	12.5	28.4	20.1	1.5	1.3	-4.1	71	7474	12	1	12.07.
13.07.	20.7	14.2	27.1	20.6	2.3	3.7	0.1	81	4692	6	1	13.07.
14.07.	15.1	8.2	20.5	19.8	3.6	0.2	-4.2	71	6159	9	1	14.07.
15.07.	14.9	6.6	21.8	18.3	2.5	0.0	-4.2	68	5928	9	1	15.07.
16.07.	17.2	5.8	25.9	18.0	1.1	0.0	-5.1	65	7767	13	1	16.07.
17.07.	15.7	10.7	21.8	18.0	1.6	8.3	7.1	84	1230	0	1	17.07.
18.07.	14.6	7.6	21.4	17.3	2.2	0.2	-3.4	77	5433	7	1	18.07.
19.07.	15.6	5.4	23.2	17.0	1.3	16.0	12.5	75	5375	7	1	19.07.
20.07.	14.3	12.3	16.9	18.7	4.1	50.2	49.3	94	1348	0	1	20.07.
21.07.	16.4	12.8	21.4	18.9	1.7	0.0	-3.1	82	4701	6	1	21.07.
22.07.	15.8	11.7	21.3	17.2	2.0	0.0	-3.5	77	5136	7	1	22.07.
23.07.	13.9	7.9	19.7	17.0	1.9	0.0	-3.8	69	5593	8	1	23.07.
24.07.	12.7	6.6	17.6	16.2	2.3	2.7	0.0	79	4189	5	1	24.07.
25.07.	14.0	9.7	20.1	18.2	0.9	0.0	-2.5	79	3635	3	1	25.07.
26.07.	16.9	8.0	24.2	18.4	0.7	0.0	-3.9	70	5891	9	1	26.07.
27.07.	19.6	13.3	26.9	17.4	0.7	0.0	-4.3	67	6001	9	1	27.07.
28.07.	17.2	12.7	25.0	17.8	1.0	4.0	0.8	85	5198	7	1	28.07.
	Temp. (2 m) Ø	Temp. (2 m) min.	Temp. (2 m) max.	Bodentemp. (5 cm) Ø	Wind Ø	Niederschlag Σ	Wasserbilanz Σ	Luftfeuchte Ø	Strahlung Σ	Sonnenstunden Σ	Vegetationstage Σ (T Ø >= 5 °C)	
	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[m/s]	[mm]	[mm]	[%]	[Wh/m²]	[h]		
Ø	16.5	-	-	17.9	1.6	-	-	77	-	-	-	Ø
Min.	10.5	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Min.
Max.	20.9	-	28.8	-	-	-	-	-	-	-	-	Max.
Σ	-	-	-	-	-	151.2	53.0	-	143276	165	28	Σ

Quelle: Agrarmeteorologie Bayern, alle Angaben ohne Gewähr!
Zuletzt geändert: 29.07.11 - 07:09 Uhr

Nutztierdiagnostik komplett
Futter-Wasser-Stoffwechsel-Toxine-Infektionen

BioCheck GmbH • Mölkauer Straße 88 • D-04268 Leipzig

Benjamin Bürg
Schulstr. 17
91472 Ipsheim



Befund-Fax: 0341 9738199

Leipzig, 14.09.2011



Befund F65455

Sehr geehrte Damen und Herren,

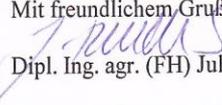
hiermit übersende ich Ihnen die Untersuchungsergebnisse von 6 Gülleproben.

Einsenddatum: 08.09.2011
Eingangsdatum: 09.09.2011
Prüfzeitraum: 09.09.2011 – 14.09.2011
Einsender: Universität Leipzig, Herr Scheinemann
Probenbezeichnung entspricht Ihrer Nomenklatur.
Besonderheiten: keine
Besitzer/Bestand: s.o.
Untersuchung: Stickstoffgehalt (VD LUFA III) #

Ergebnisse:

Bezeichnung	Einheit	pro m ³
Bio-Dyn/ 11316/1	kg	4,99
G+K EM/ 11316/2	kg	4,41
0-Variante/ 11316/3	kg	5,32
30% Wasser/ 11316/4	kg	3,63
K (Kohlegruß)/ 11316/5	kg	4,99
G (Gesteinsmehl)/ 11316/6	kg	4,45

Mit freundlichem Gruß


Dipl. Ing. agr. (FH) Juliane Renatus

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das genannte Probenmaterial.
Die Akkreditierung bezieht sich ausschließlich auf die Untersuchung von Einzelproben.
Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors darf dieser Prüfbericht nicht vervielfältigt werden.
Die Probe(n) wurde(n) für eventuelle Nachuntersuchungen archiviert (Rückstellmuster). # Nicht Bestandteil der Akkreditierung.

Postfachadresse:

Postfach 321133
D-04262 Leipzig

Telefon: +49 (0)3 42 97)8 66 82
Telefax: +49 (0)3 42 97)8 68 31

Paketadresse:

Mölkauer Straße 88

e-mail: biocheck-leipzig@t-online.de
www.biocheck-leipzig.de

Bankverbindungen

Inland:
Sparkasse Leipzig
Konto 1 100 011 311
BLZ 860 555 92
St.-Nr. 231/106/01786

Ausland:
Commerzbank Halle/Leipzig
Konto 110 008 000
BLZ 800 400 00
Swift COBA DE 33 000
IBAN DE 185419740

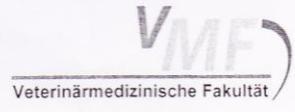
Geschäftsführer:

Dr. rer. nat. Andrea Lindner

Sitz der Gesellschaft:

Leipzig
Antonplatz Leipzig HRB 13057

Institut für Bakteriologie u. Mykologie
An den Tierkliniken 29
04103 Leipzig
Tel. 49 (0)341 97-38183
Fax 49 (0)341 97-38197



Herrn
Benjamin Bürg
c/o Sylvia Bürg
Renschallee 3c
77704 Oberkirch

Kopie u. Rechnung an
Christoph Fischer GmbH
Hochgernstraße 4
83139 Söchtenau / Haid

Leipzig, 14.09.2011

Bakteriologische und mykologische Untersuchung

<i>Probenart:</i>	Gülle	<i>Einsender:</i>	Benjamin Bürg
<i>Tierart:</i>	-	<i>Einsendenummer:</i>	k.a.
<i>Probeneingang:</i>	23.6.11	<i>Besitzer:</i>	
<i>Probennummer:</i>	11316		
<u><i>Probenbezeichnung:</i></u>			

- 11316/1 - Bio-Dyn
- 11316/2 - G+K EM
- 11316/3 -0-Variante
- 11316/4 - 30% Wasser
- 11316/5 - K (Kohlegruß)
- 11316/6 - G (Gesteinsmehl)

<i>Untersuchungskosten:</i>	Quant. BU 6 x 35,00€
Gesamt: 377,10 €	Sulfitred. 6 x 10,00 €
ohne MwSt.	Befund BioCheck: 107,10 €

Bei der Untersuchung der oben genannten Proben wurde folgender Befund erhoben:

bakteriologisch, Angabe in KbE/g:

Probe	Mesophile aerobe Gesamtkeimzahl	Mesophile anaerobe Gesamtkeimzahl	Gramneg.GKZ*/ Coliforme/ Pseudomonadaceae	Enterokokken	Laktobazillen	<i>Clostridium perfringens</i>
11316/1	1*10 ⁶	1,25*10 ⁶	<10 ³	2,5*10 ⁴	4,25*10 ⁵	4*10 ³
11316/2	1*10 ⁷	4,55*10 ⁶	1*10 ³	1,15*10 ⁵	3,4*10 ⁵	2*10 ³
11316/3	1,9*10 ⁶	6,15*10 ⁷	<10 ³	4*10 ⁴	2,75*10 ⁵	3*10 ³
11316/4	5*10 ⁵	3,6*10 ⁶	<10 ³	1 *10 ⁴	2*10 ⁵	<10 ³
11316/5	7*10 ⁶	1,2*10 ⁷	1,6*10 ⁴	1,05*10 ⁵	2,4*10 ⁵	7*10 ³
11316/6	4,2*10 ⁵	4,65*10 ⁶	1*10 ³	1,3*10 ⁴	1,6*10 ⁵	3*10 ³

*GKZ=Gesamtkeimzahl

Die ermittelten Werte liegen im normalen Bereich für Gülle. Die geringe gramnegative Gesamtkeimzahl spricht nach unseren Erfahrungen für ein fortgeschrittenes Alter der Gülle.

mykologisch, Angabe in KbE/g:

Probe	Schimmel- und Schwärzepilze	Hefen
11316/1	<10 ³	<10 ³
11316/2	<10 ³	1*10 ³
11316/3	<10 ³	<10 ³
11316/4	<10 ³	2*10 ³
11316/5	<10 ³	<10 ³
11316/6	<10 ³	<10 ³

Die geringe Zahl an Hefen spricht nach unserem Dafürhalten ebenso für eine längere Lagerzeit der Gülle.

sulfitreduzierende Sporenbildner, Angabe in MPN/g

Probe	Sulfitreduzierer
11316/1	9*10 ¹
11316/2	9*10 ¹
11316/3	4*10 ¹
11316/4	4*10 ¹
11316/5	9*10 ¹
11316/6	7*10 ¹

Die Anzahl der sulfitreduzierenden Sporenbildner ist sehr niedrig.

Institut für Bakteriologie u. Mykologie
An den Tierkliniken 29
04103 Leipzig
Tel. 49 (0)341 97-38183
Fax 49 (0)341 97-38197

Fazit: Es handelt sich um unauffällige Gülle in jedweder Variation. Aufgrund der Einzelproben sind weder Trends noch Unterschiede erkennbar.

Mit freundlichen Grüßen

i.A. H. Scheinemann
Diplombiologe

Eidesstattliche Erklärung für das Meisterarbeitsprojekt

von

Benjamin Bürg
Am Lurzenhof 3a
84036 Landshut

Ich versichere hiermit, das Meisterarbeitsprojekt im Rahmen des Landwirtschaftsmeisters an der Fachschule für ökologischen Landbau in Landshut-Schönbrunn selbstständig und lediglich unter Benutzung der angegebenen Quellen und Hilfsmittel verfasst zu haben.

Ich erkläre weiterhin, dass die vorliegende Arbeit nicht im Rahmen eines anderen Prüfungsverfahrens eingereicht wurde.

Landshut, den 12.12.2011