

Alternative Düngestrategien bei Brokkoli und Spinat 2014

Ergebnisse - kurzgefasst

In einem langjährig angelegten Versuch im ökologischen Gemüsebau in Köln-Auweiler wird geprüft, wie weit sich der Einkauf von Zukaufdünger durch die Verwendung von Leguminosen-Schnitt und Komposten reduzieren lässt. Die Düngung mit dem Standard "Haarmehlpellets" (unter Anrechnung von 50% Wirksamkeit) hat den Brokkoli sehr gut ernährt. Die Düngung mit Silage zeigte einen deutlich geringeren Effekt. Hier wurde die jahreswirksame N-Menge vom Brokkoli nur zu 52% genutzt bzw. vermutlich nur zu gut 50% umgesetzt. Die tatsächlich gegebene N-Menge wurde sogar nur zu 25 % genutzt bzw. umgesetzt. Die Kompost-Variante nimmt insofern eine Sonderstellung ein, da hier sehr hohe Kompostgaben erfolgten, mit dem Ziel, dem Boden einen Humus-aufbauenden Impuls zu geben. Im Resultat konnte sich der Brokkoli aus den angebotenen Nährstoffen des Kompostes gleich gut ernähren wie aus der Haarmehlpellets-Variante.

Mit der zweiten Kultur Spinat sollte geprüft werden, wieweit eine Versorgung ohne zusätzliche Nachdüngung aus den "Resten" der Brokkoli-Düngung möglich ist. Hier lagen die Spinat-Erträge der Silage-Düngung und der hohen Kompost-Gabe deutlich vor denen der Haarmehlpellets.

Die Silage liefert somit über einen langen Zeitraum Stickstoff nach und scheint eher ein Dünger für eine länger stehende Kultur zu sein. Das soll im Folgejahr mit Knollensellerie weiter geprüft werden.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Der Großteil der im Ökoanbau eingesetzten Zukauf-Dünger stammt immer noch aus konventioneller Herkunft, mit allen daraus resultierenden Unwägbarkeiten.

In den letzten Jahren rückt die Diskussion in den Betrieben um den Einsatz von Leguminosen-Schnitt als betriebseigener Dünger sehr stark in den Vordergrund. Erste Untersuchungen zeigten vielversprechende Ansätze.

Die Landwirtschaftskammer NRW hat in 2013 am Standort Köln-Auweiler einen langjährig angelegten Versuch begonnen, in dem geprüft wird, wie weit sich der Einkauf von Zukaufdünger durch die Verwendung von Leguminosen-Schnitt und Komposten reduzieren lässt.

Darüber hinaus wird geprüft, welche Auswirkungen die unterschiedlichen Düngungsstrategien auf Ertrag, Produktqualität, Bodenfruchtbarkeit, Humusgehalt und Bodenhygiene haben.

Ergebnisse im Detail

Tabelle 1: Die Varianten:

-
1. **"Cut & Carry"**: Frischmasse / Silage zu 100 %, auf Ziel-N, Anrechnung 50%, wendende Bodenbearbeitung mit Spatenmaschine

 2. **"Cut & Kompost"**: Eigener CMC-Kompost (controlled microbiological composting) aus gleichem Grünanteil wie Var.1, keine Zudüngung, wendende Bodenbearbeitung mit Spatenmaschine

 3. **"Kompost"**: eigener CMC-Kompost, 150 qbm/ha in den ersten beiden Jahren 2013 und 2014, jährliche Anrechnung 10 % je Gabe über zwei Jahre, Zudüngung auf Ziel-N wie Var. 1 mit Frischmasse / Silage, nicht-wendende Bodenbearbeitung

 4. **"Haarmehlpellets"**: Standard, "traditionelle Bio-Kulturweise" mit Zukauf-Dünger, Anrechnung 50%, wendende Bodenbearbeitung mit Spatenmaschine

 5. **"Ungedüngt"**: Kontrolle ohne N-Düngung, wendende Bodenbearbeitung mit Spatenmaschine
-

Betriebseigener Leguminosen-Schnitt oder Silage davon wird einerseits direkt als Nährstoffquelle an die Kultur gegeben ("Cut & Carry") oder nach einer Kompostierung. Dabei wird Kompost verwendet, der einerseits aus der gleichen Leguminosenschnitt-Menge wie die Cut&Carry-Variante hergestellt wurde ("Cut & Kompost", mit den entsprechenden N-Verlusten während der Kompostierung, die nicht ausgeglichen werden) und andererseits ("Kompost") wird in den ersten beiden Jahren 2013 und 2014 eine deutlich höhere Kompostmenge gegeben (je 150 m³/ha), um damit einen Humus aufbauenden Impuls an den Boden zu geben. Es handelt sich immer um selbst hergestellte CMC-Komposte (CMC=Controlled microbial composting: kontrollierte mikrobielle Kompostierung, nach Lübke / Hildebrandt). Als Standard ("Haarmehlpellets") wird mit Haarmehl-Pellets gedüngt. Die Kontrolle bleibt ungedüngt bezogen auf N ("ungedüngt").

Da die Düngervarianten immer auf denselben Flächen ausgebracht werden, soll langfristig die mögliche Veränderung des Bodenzustandes erfasst werden.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Im zweiten Versuchsjahr 2014 standen früher Brokkoli und Herbst-Spinat im Versuch.

Abb. 1 stellt die wirksamen N-Mengen bei Brokkoli dar. Nach unten sind die Summen der gedüngten jahreswirksamen N-Mengen (gelber Säulenabschnitt) plus die jeweiligen N_{min}-Werte inklusiv der rechnerischen Nachlieferung aus dem Boden über die Kulturzeit (roter Säulenabschnitt) aufgetragen.

In der Variante 1 ("Cut & Carry") betragen N_{min} und rechnerische Nachlieferung zusammen 90 kg N/ha. Bis zum Ziel-N von 250 kg N/ha für Brokkoli fehlen noch 160 kg N die bei Anrechnung von 50% Wirksamkeit bei organischen Düngern mit 320 kg N/ha in Form von Silage gegeben wurden.

In der Variante 3 ("Kompost") betragen N_{min} und rechnerische Nachlieferung zusammen 101 kg N/ha. Beim Kompost rechnen wir mit 10% jahreswirksamem N. Somit werden aus der Kompostmenge aus 2013 62 kg N/ha (= 10 % von 620 (entspricht 150 m³ Kompost-FM aus 2013)) und aus 2014 85 kg N/ha (= 10 % von 820 (entspricht 150 m³ Kompost-FM aus 2014)), also zusammen dann 147 kg N/ha für 2014 angerechnet. Mit den 101 kg N/ha ergibt das eine jahreswirksame Versorgung von insgesamt 248 kg N/ha Die fehlenden 2 kg N/ha bis zum Ziel-Wert von 250 wurden nicht mehr gegeben, da die Menge an Silage zu gering für eine Ausbringung war). Die grünen Säulenabschnitte der Abb. 1 stellen die von den Pflanzen aufgenommenen N-Mengen dar. Die Prozentzahlen darüber zeigen die Ausnutzung der jahreswirksamen N-Mengen. So ist der jahreswirksam verfügbare Stickstoff in der "Haarmehlpellets"-Variante vollständig den Pflanzen zu Gute gekommen, in der "Kompost"-Variante immerhin zu 80 % und in der Silage-Variante ("Cut & Carry") wurden zumindest 50% aufgenommen. Die Pflanzen der Variante Cut & Kompost haben das wenige zur Verfügung stehende N gänzlich aufgenommen.

Analog zu den wirksamen Stickstoff-Mengen verhält sich auch der Ertrag in Form des mittleren Blumengewichtes in den Varianten (Abb. 2). Der Standard "Haarmehlpellets" und die Kompost-Variante brachten gleichwertige Blumengewichte zwischen 620 und 661 g. Die Variante "Cut & Carry" brachte mit 457g noch gute Kopfgewichte, 100 g weniger (366g) brachte "Cut & Kompost" und die Kontrolle bekam nur sehr kleine Blumen (229 g).

Auch die N_{min}-Untersuchungen (Abb. 3) zeigen einen Verlauf, der den Erträgen entspricht. So liegen die N_{min}-Werte der Haarmehlpellets- und der Kompost-Variante nahe beieinander. Ebenso diejenigen der "Cut & Carry"- und der "Cut & Kompost"-Variante, wobei die N_{min}-Werte der "Cut & Carry"-Variante etwas höher sind.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Es hat sich gezeigt, dass die Düngung mit Haarmehlpellets unter Anrechnung von 50% Wirksamkeit den Brokkoli sehr gut ernährt hat. Die Düngung mit Silage zeigte einen deutlich geringeren Effekt. Hier wurde die jahreswirksame N-Menge vom Brokkoli nur zu 52% genutzt bzw. vermutlich nur zu gut 50% umgesetzt. Die tatsächlich gegebene N-Menge wurde sogar nur zu 25 % genutzt bzw. umgesetzt. Die Kompost-Variante nimmt insofern eine Sonderstellung ein, da hier sehr hohe Kompostgaben erfolgten, mit dem Ziel, dem Boden einen Humus-aufbauenden Impuls zu geben. Im Resultat konnte sich der Brokkoli aus den angebotenen Nährstoffen des Kompostes gleich gut ernähren wie aus den Haarmehlpellets.

Mit einer zweiten Kultur sollte nun geprüft werden, wieweit eine Versorgung ohne zusätzliche Nachdüngung aus den "Resten" der Brokkoli-Düngung möglich ist.

Dazu sollte im Anschluss an den Brokkoli Spinat eingesät werden. Durch die sehr regenreiche Witterung war dies aber erst am 10. September 2014 möglich. Durch beginnenden Mehltau-Befall wurde der Spinat schon am 23.10.2014 geerntet und bonitiert.

Abb. 4 zeigt die wirksamen N-Mengen bei Spinat. Da die Versorgung aus den Düngergaben zum Brokkoli erfolgen sollte, also ohne zusätzlich Düngung zum Spinat, ist hier nur das wirksame Angebot aus aktuellem N_{min} und der rechnerischen Nachlieferung zu berücksichtigen. Hier liegen "Haarmehlpellets" und "Cut & Kompost" gleichauf mit 59 bzw. 56 kg N/ha. "Cut & Carry" bringt schon 20 kg N/ha mehr mit und die "Kompost"-Variante sogar 30 kg N/ha mehr als die Haarmehlpellets-Variante. Das aufgenommene N (grüne Säulenabschnitte und Abb. 7) folgt dem Angebot und spiegelt sich auch im Massenaufwuchs des Spinats wider (Abb. 6).

Hier liegen die Spinat-Erträge der Silage-Düngung (Cut & Carry) und der hohen Kompost-Gabe (Kompost) deutlich vor denen der Haarmehlpellets und vor denen der "Cut & Kompost"-Variante.

Die Silage liefert somit über einen langen Zeitraum Stickstoff nach und scheint eher ein Dünger für eine länger stehende Kultur zu sein. Das wird im Folgejahr mit Knollensellerie weiter geprüft.

Abb. 1: wirksame N-Mengen (Ziel-N = 250 kg N/ha) bei Brokkoli 2014

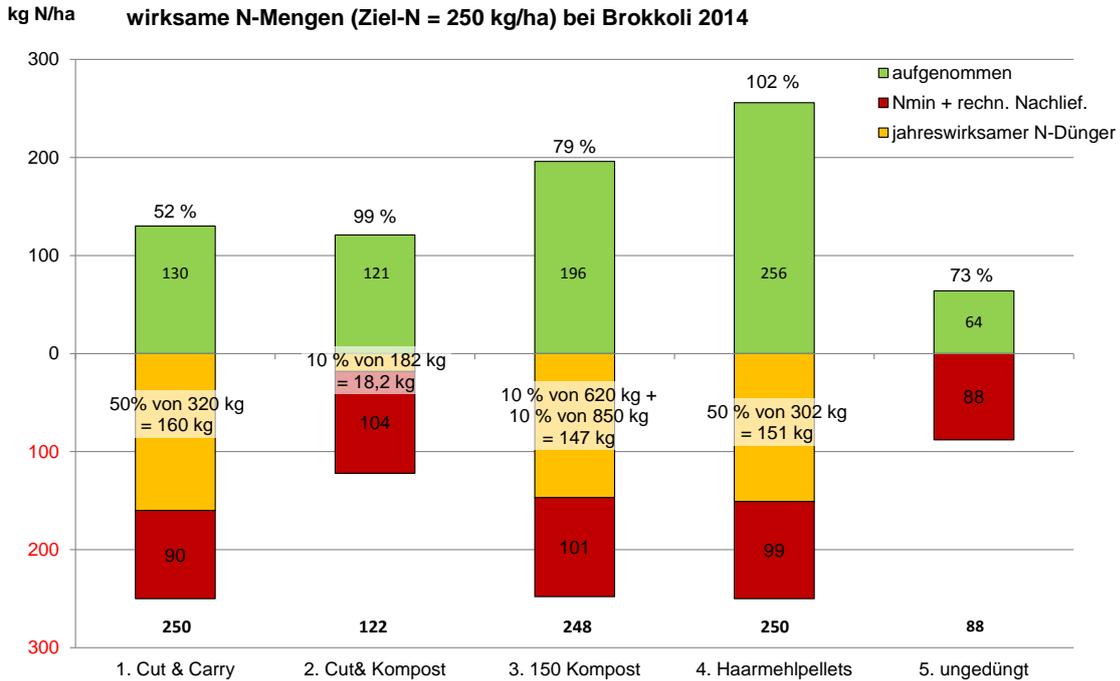
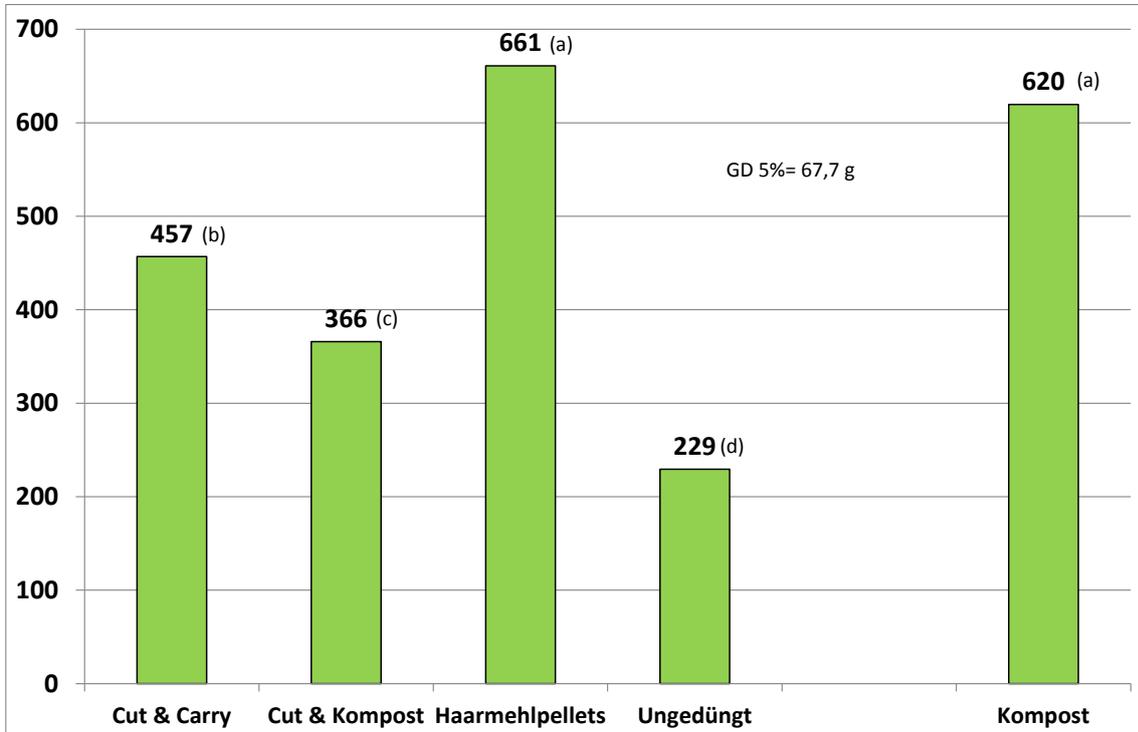


Abb. 2: Brokkoli-Ernte 11. und 13.06.2014 - mittleres Blumengewicht in g



Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen Varianten mit einem signifikanten Unterschied, $\alpha = 0,05$ (multipler t--Test).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 3: Nmin-Werte zu Brokkoli 2014

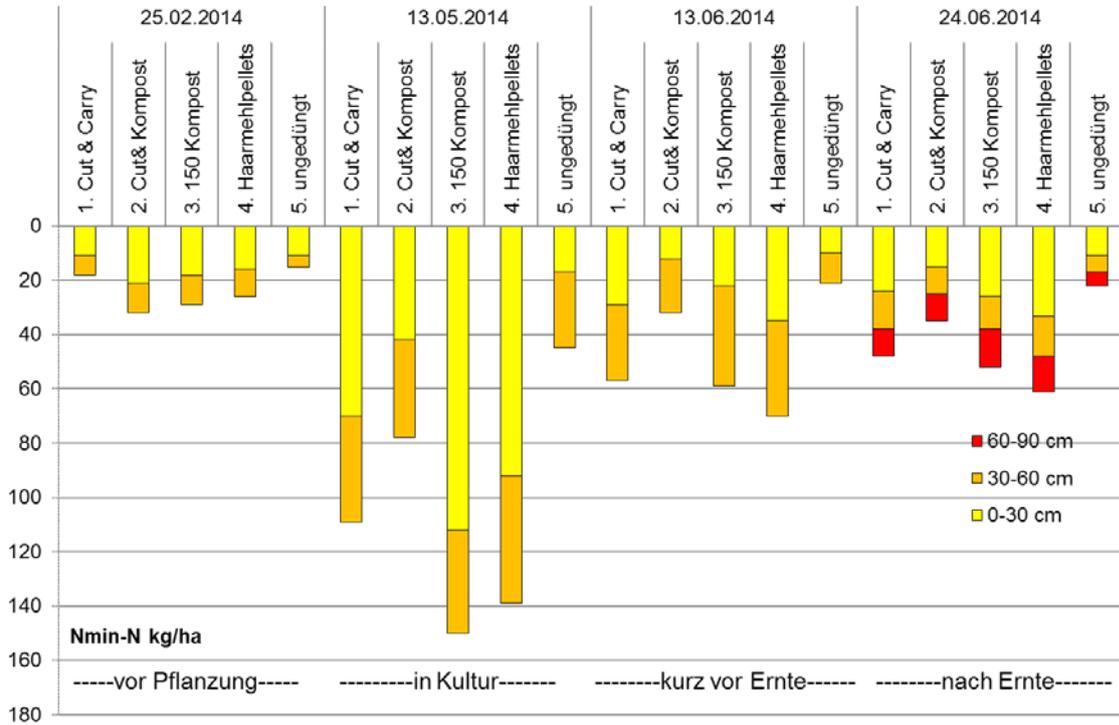


Abb. 4: wirksame N-Mengen bei Spinat 2014

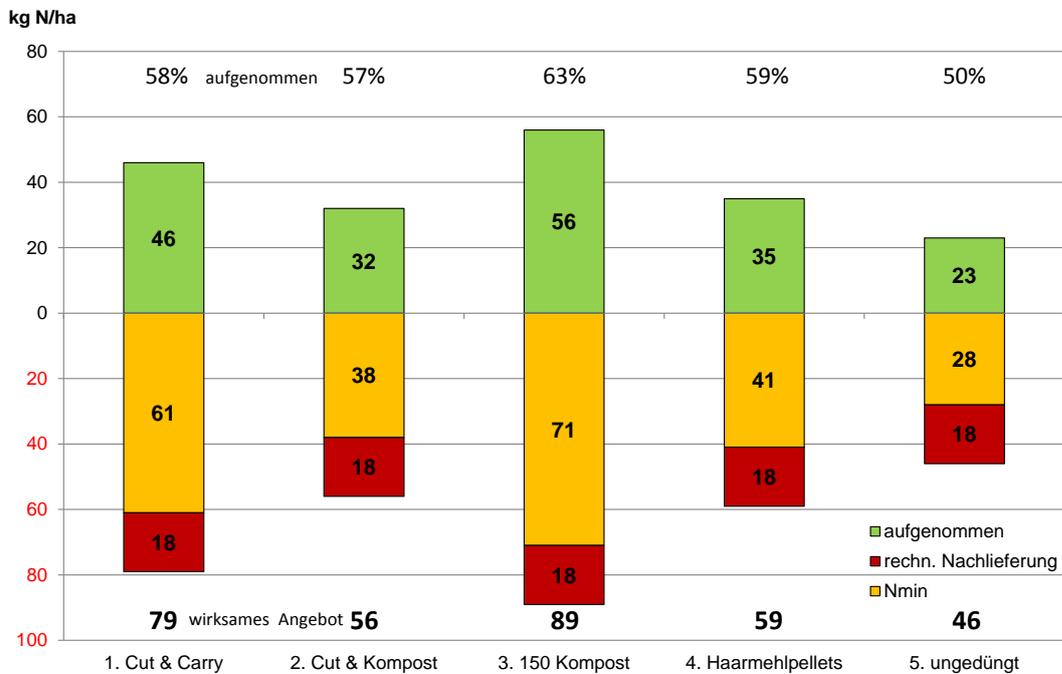


Abb. 5: Nmin-Werte zu Spinat 2014

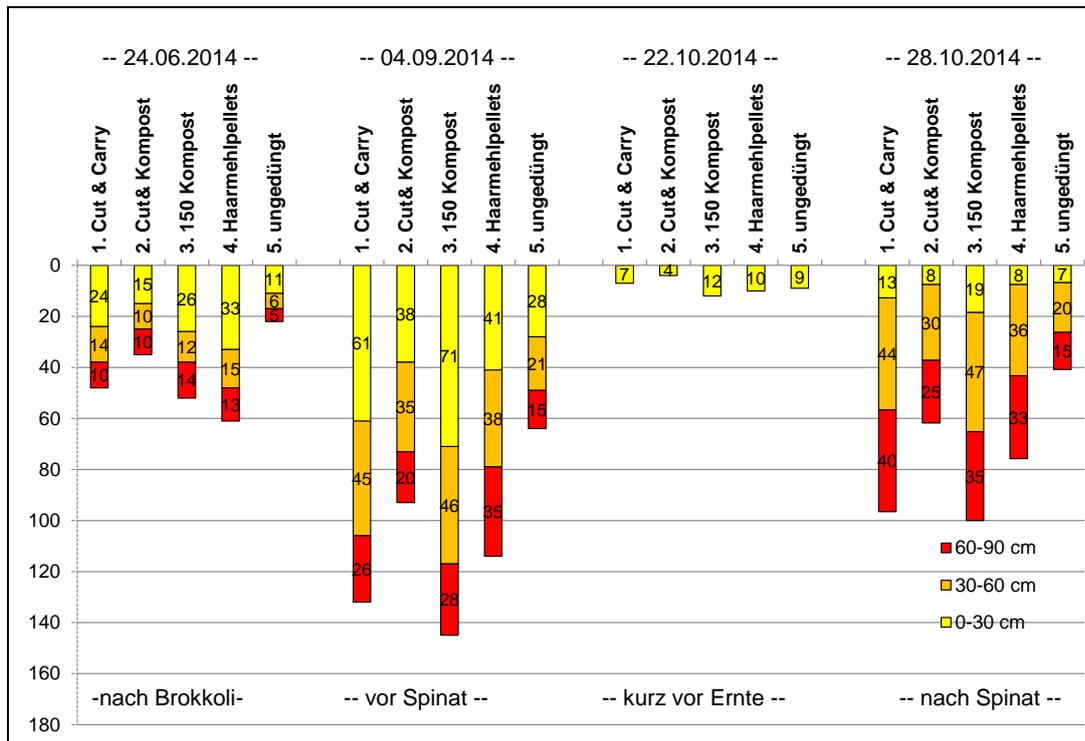


Abb. 6: Massenaufwuchs Spinat am 23.10.2014

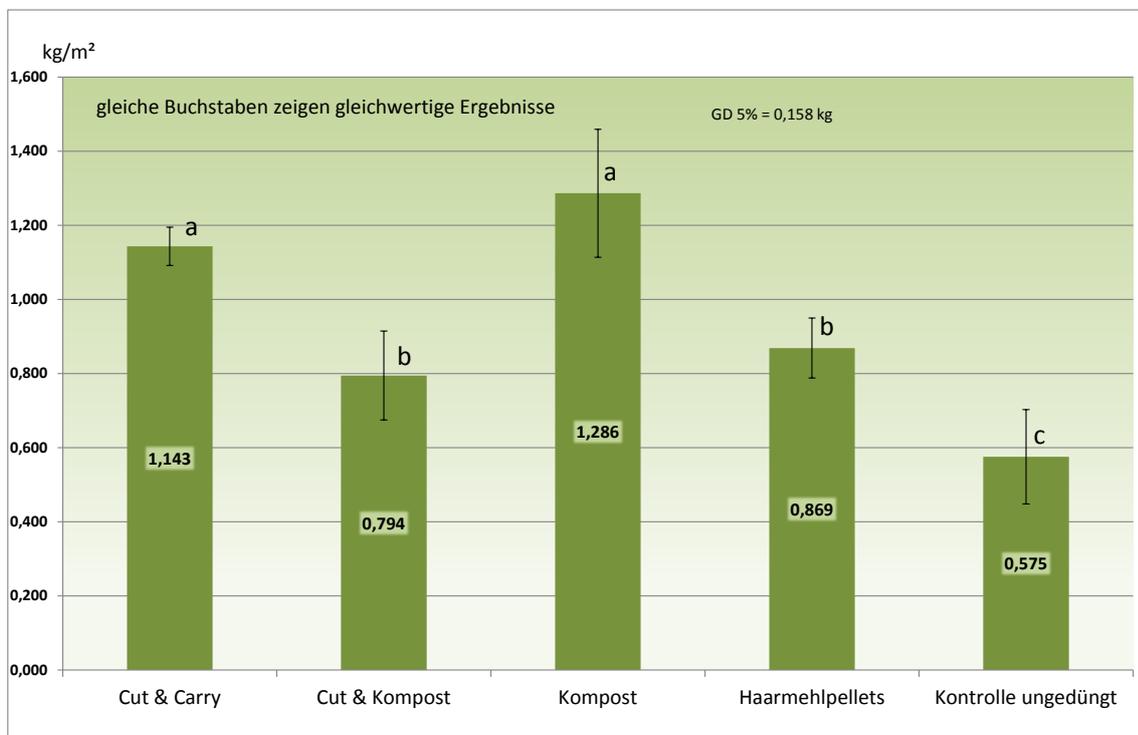


Abb. 7: Aufgenommenes N im Spinat 2014

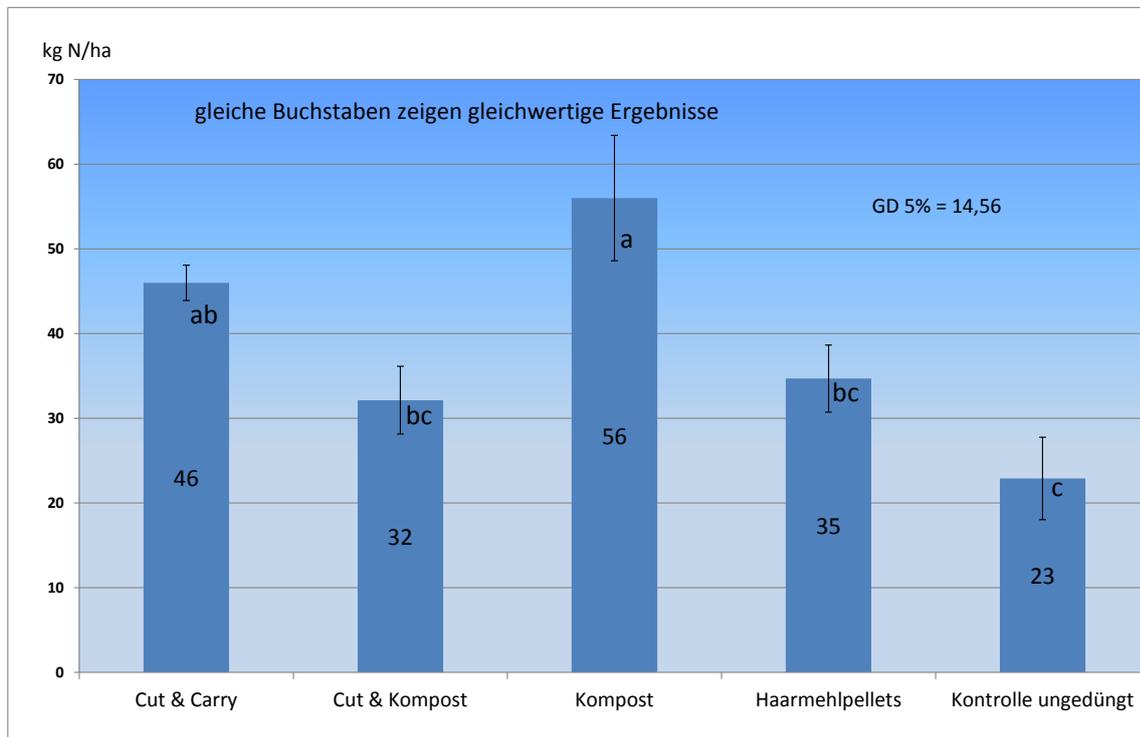


Foto: geerntete Brokkoli-Blumen 2014





Haarmehlpellets Kompost

Fotos : Brokkoli im Versuch, Aufnahme vom 03.06.2014

