

Wir fördern den ländlichen Raum



Landesprogramm ländlicher Raum: Gefördert durch
die Europäische Union – Europäischer Landwirtschaftsfonds
für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER)
und das Land Schleswig-Holstein
Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete



Mikrobielle Carbonisierung als Kompostmethode

Resümee aus dem EIP agri-Projekt Innovative Kompostsysteme für mehr Bodenfruchtbarkeit

Projektzeit: Mitte 2015 bis März 2019



EIP-Projekt: Innovative Kompostsysteme für mehr Bodenfruchtbarkeit



Unsere Ziele:

Betriebseigene Kompostsysteme verstehen:
eigenes Qualitätsmanagement (QS) erarbeiten

Komposte für „Bodenfruchtbarkeit“:

Chemische-physikalische-biologische Wirkung
durch Analysen und Ertragsbestimmungen prüfen

Komposte „neu“ verwenden: Kompost-Tees und
Bio-Pflanzenkohle testen



EIP-Projekt: Innovative Kompostsysteme für mehr Bodenfruchtbarkeit



Wer war in Schleswig-Holstein dabei?

18 Betriebsleiter über das ganze Land verteilt, zumeist nach EU-Bio-Vo und Richtlinien biologischer Anbauverbände arbeitend

„Leadpartner“: Ökoring im Norden e.V.

Zusammenarbeit mit CAU Kiel, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Grünland und Futterbau/Ökologischer Landbau, Dr. Ralf Loges und Team

Dipl.Ing. agr. Henning Knutzen (QS Kompost)



„Buttom-up“: Was erfassen Betriebsleiter?



Kompostierungsprozesse:
Anteil eingesetzte Substrate,
Arbeitszeit



Was erfassen Betriebsleiter?



Temperaturdaten,
Zeigerpflanzen,
Beregnung



Was erfassen Betriebsleiter?



Beobachten: z.B.
ausreichend
Feuchte
elementar!



Romana Holle



Was erfassen Betriebsleiter?



Bodenproben nehmen, Klaus Thomsen im Kohl



Was erfassen Betriebsleiter?



Anlage
Versuchsfläche
2016
Gärtnerbetrieb
Heinrich Thees

Ö K O R I N G

Versuchs- und Beratungsring Ökologischer Landbau im Norden e. V.



Romana Holle

Was erfassen Betriebsleiter?



QS-
Management
Henning
Knutzen



Sich treffen und sehen was die anderen machen:



auch wichtig!



Zwei unterschiedliche Kompostierungsverfahren



MC = Mikrobielle Carbonisierung nach Walter Witte:

1* aufsetzen und mindestens 12 Wochen kompostieren lassen,

Temperatur < 50° C, damit Mikroorganismen für Huminsäureaufbau aktiv bleiben

CMC=Controlled Microbial Composting Lübke/Hildebrandt:

Häufiges Umsetzen mit Kompostwender nach CO₂

Konzentration, für verhindern anaerober Phasen,

Temperatur soll zu Beginn bis 70°C ansteigen für

Hygienisierung, Miete mindestens 8 Wochen kompostieren



Was ist eine „MC“-Miete?



Mikrobielle Carbonisierung (=MC, entwickelt von Dipl.Ing. Gartenbau Agrochemie-Ing. Walter Witte): entspricht einer „Vorrotte“, ähnlich Stapelmist, aber doch anders:

Humusproduktion wird durch MO's gefördert:

fäulnisgeeignetes mit ligninhaltigem Substrat
1* mischen, von außen rückverfestigen
folgend liegen lassen:

Miete darf nicht bewegt werden, bevor die Mikroben das Substrat in Huminstoffe um-, bzw. abgebaut haben.

Ausreichend Feuchte elementar, damit Rotte nicht stoppt.



Woraus besteht eine „MC“-Miete?



Ligninhaltige Substanzen

Max. 50-80% ligninhaltiges Material einsetzen

Rohstoffe: Stroh (Weizen enthält 6% Lignin, Hafer und Gerste ca. 2%),
Holzhackschnitzel, Schilf, Spelz

Silage ist schon vergoren und kann daher für die Mikrobielle
Carbonisierung nicht eingesetzt werden.

Fäulnisfähige Substanzen

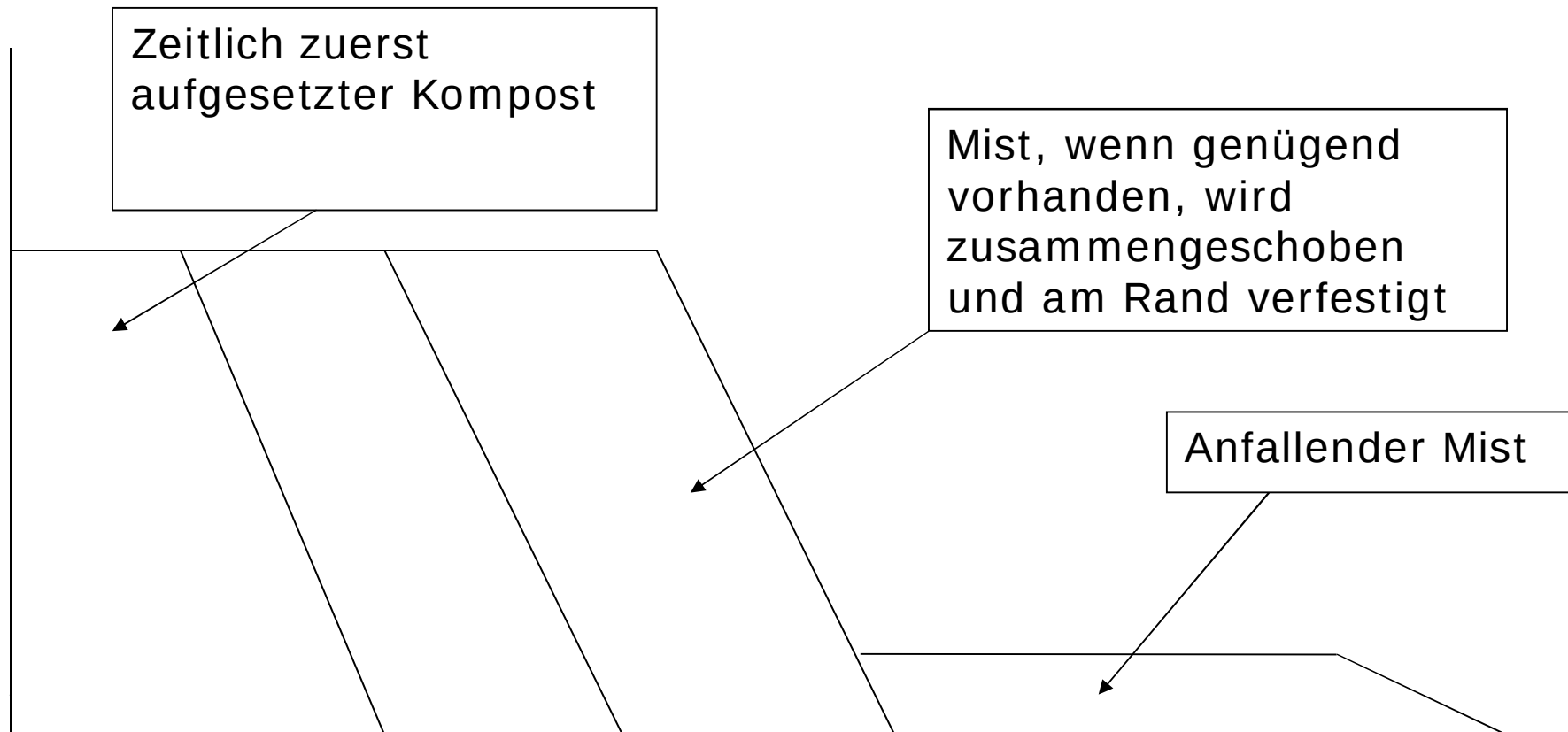
max. 20-50% eiweißhaltiges Material in Gesamtmiete

Rohstoffe: junges, zartes Klee gras, Mist: davon Kot und Harn = Jauche
oder Gülle, Biogasgülle, Hühnertrockenkot (HTK)

Eine «Fertige Backmischung» stellt Mist mit mindestens 50%
Strohanteil dar.



Wie „MC“-Miete aufsetzen?



EIP-Projektkomposte auf Mistplatten, MC



EIP-Projektkomposte auf Mistplatten, MC



Beispiele
betriebseigene
Komposte



Romana Holle



Was bedeutet „MC“- Verfahren praktisch?



- ❑ alle Komponenten vorrätig halten ohne Pilzbesatz
Material homogen mischen und aufsetzen
- ❑ „Stressfaktor“: Technik (Miststreuer) organisieren
- ❑ nach 12 Wochen kein „Kompost“ im Sinne von Pflanzenerde, sondern gut vorgerottetes Material, lässt sich besser streuen als Mist
- ❑ Kompostierungsprozess nicht immer erfolgreich (zu trocken), „Nachrotte“ findet auf Acker statt

Vorteil: arbeitswirtschaftlich überschaubar



Hutpilze auf „MC“-Mieten:



Zeigen alle
MC-Komposte
nach 9-15
Tagen



Weißer Schicht in „MC“-Mieten



MC-Komposte zeigen alle eine weiße Schicht, die sich während der Kompostierung zur Mietenmitte bewegt, dort höhere C-, N-, und Mikroorganismen-Gehalte



EIP Projektkomposte als Feldmiete, Umsetzer, CMC



Was bedeutet „CMC“- Verfahren praktisch?



- ❑ alle Komponenten termingerecht vorrätig halten
- ❑ Material homogen mischen und aufsetzen
- ❑ „Stressfaktor“: Technik (Kompostumsetzer) neu organisieren: Investitionskosten!
- ❑ hoher arbeitswirtschaftlicher Aufwand durch termingerecht durchzuführendes mehrmaliges Umsetzen

Vorteil: Prozess wird laufend kontrolliert und kann bei Bedarf korrigiert werden; nach Kompostierung Material, in dem Pflanzen sofort wachsen können



Beispiele betriebseigene Kompostmischungen



CMC, Beispiel: 47 % Rindermist,
34 % Schweinemist,
10 % Holzhackschnitzel
2 % Stroh
7 % Erde

MC Beispiele: 100 % Schweinemist, 100 %
Rindermist;
40 % Rindermist
10 % Pferdemist
10 % Hühnertrockenkot
40 % Bio-Biogasgärsubstrat

Kompostanalysen 2015 / 17



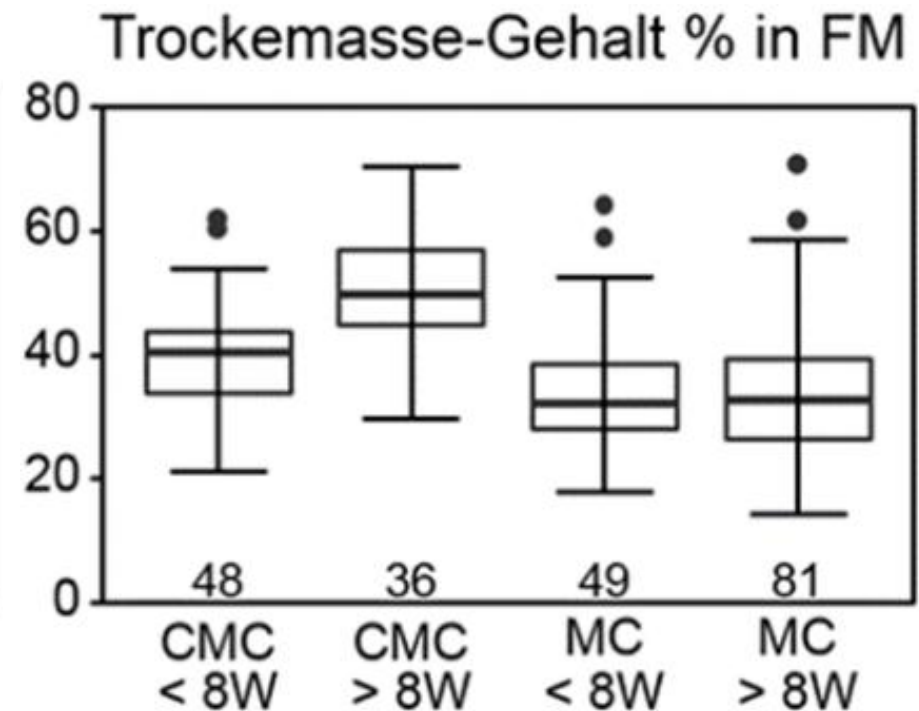
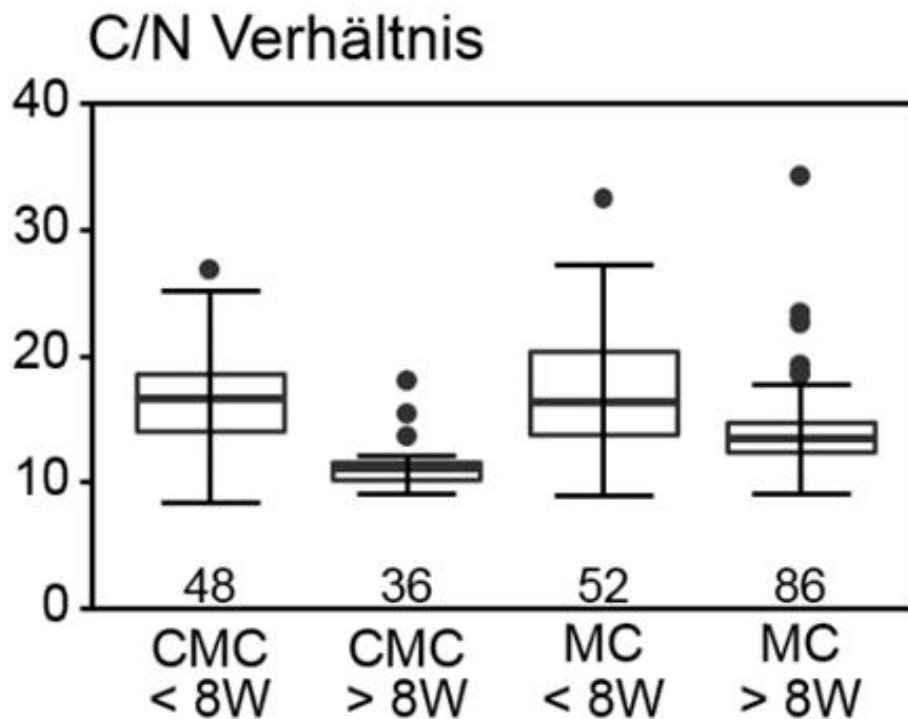
	Einheit	bisher untersuchte Komposte des EIP-Projekt "Innovation Kompostsysteme für mehr Bodenfruchtbarkeit"			Beispiel RAL Kompost Jahreszeugnis 2017/18 Betriebsmittel für EU- Ökoverordnung (Nr.889/2008)	
		Min	Max		Grünschnitt	Biotonne
n=193		Wert	Wert	Ø	Ø	Ø
pH-Wert	in FM	5,7	8,7	7,8	8,1	8,9
N	kg/t FM	2,0	12,9	5,4	5,2	8,2
C	kg/t FM	33	162	78	145	98
C/N		9	65	15	16	12
Mineralanteil	% in FM	1	64	24		

Ö K O R I N G

Versuchs- und Beratungsring Ökologischer Landbau im Norden e. V.



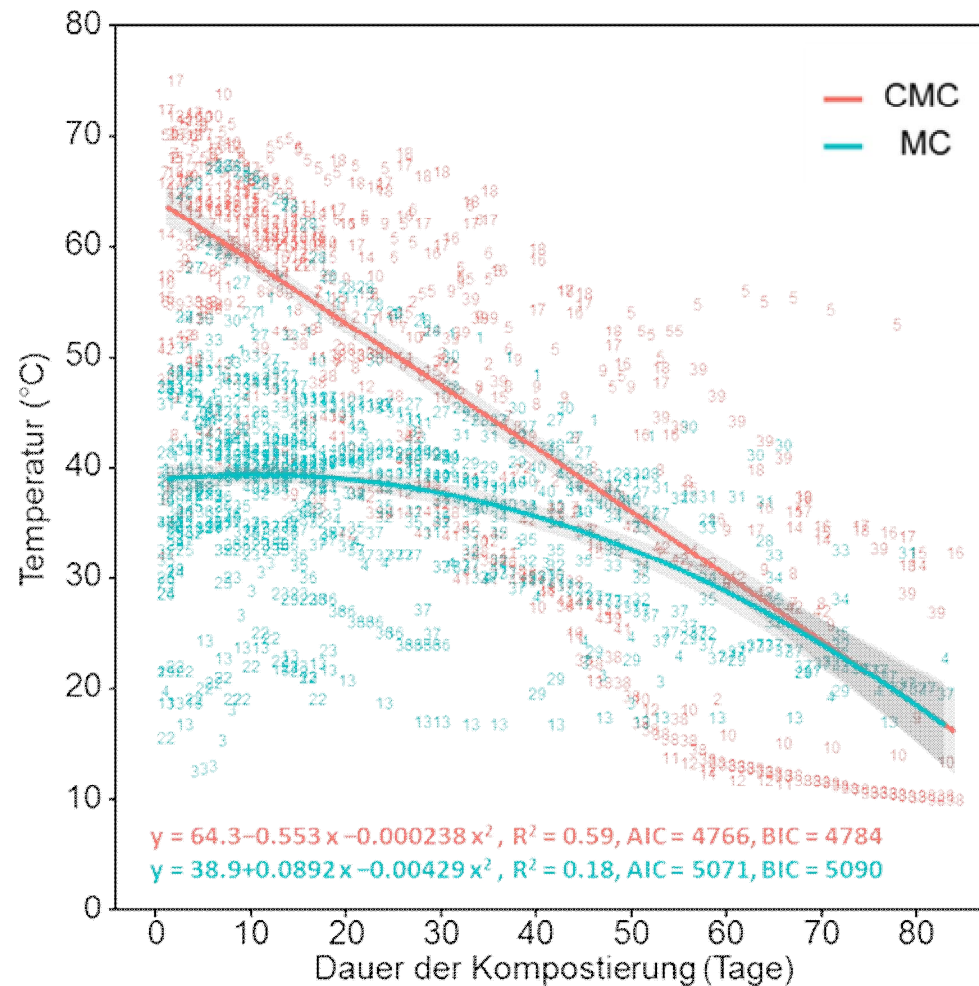
Kompostanalysen



< 8 Wochen CMC n=47; MC n=49
 > 8 Wochen CMC n=36; MC n=80



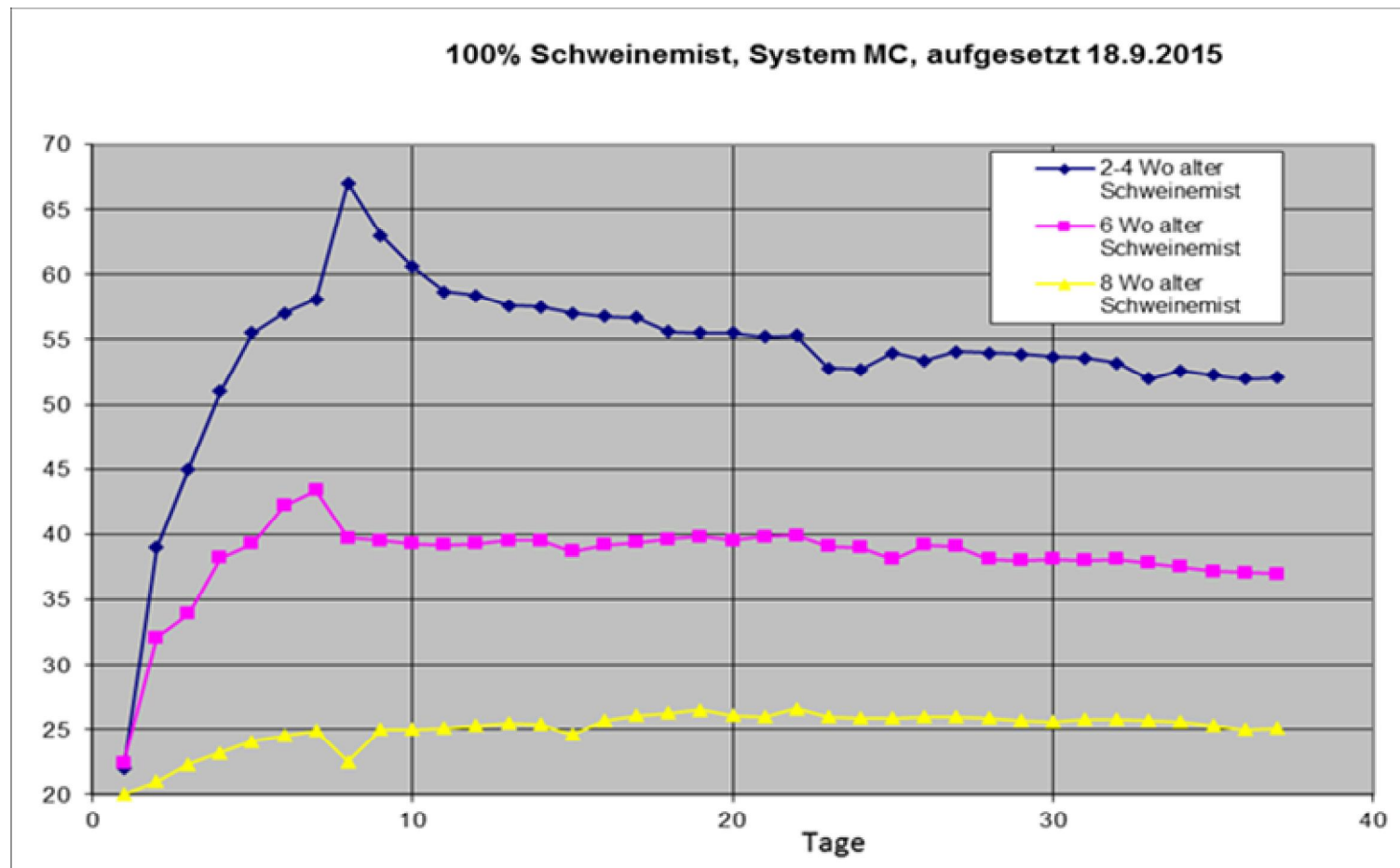
QS: Temperaturverlauf



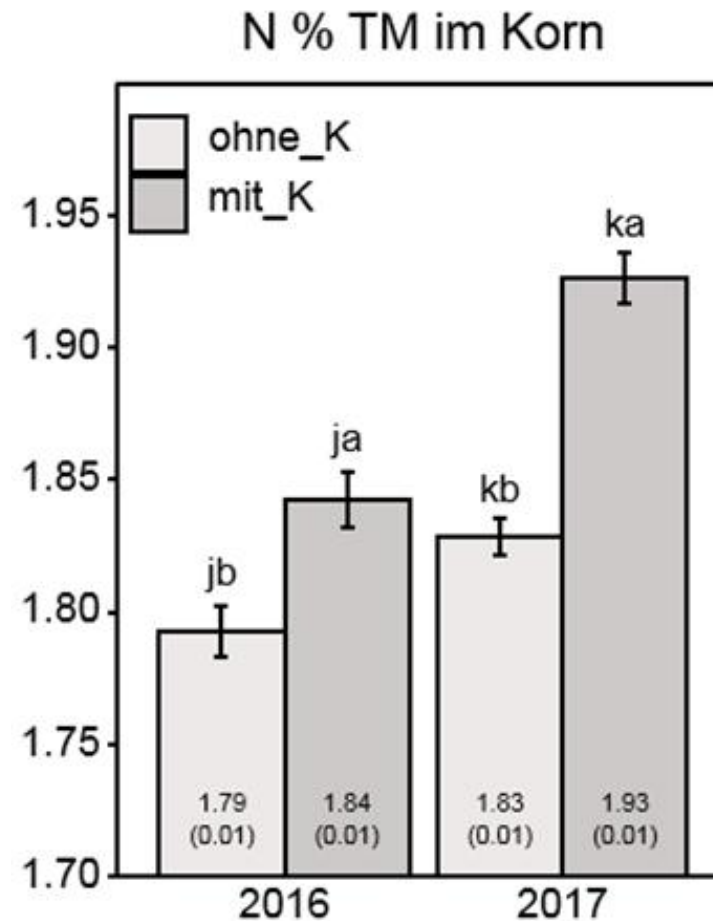
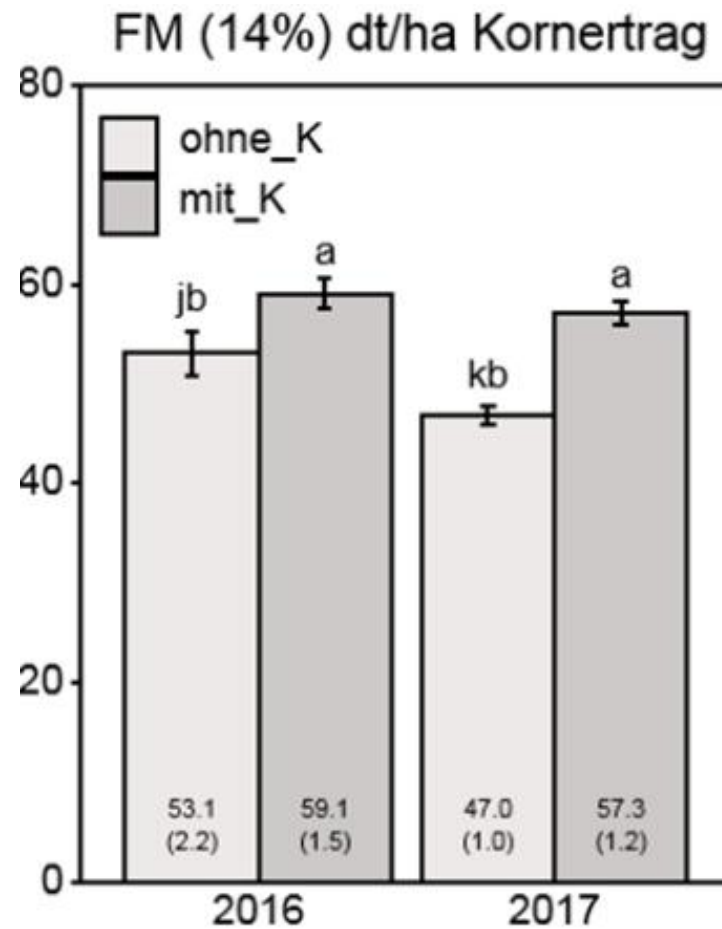
45 betriebseigenen
erstellte Komposte
wurden mittels zweier
quadratischer
Polynom-Funktionen
für die beiden deutlich
unterschiedlichen
Temperaturverläufe
der Kompostsysteme
approximiert



QS: Temperaturverlauf



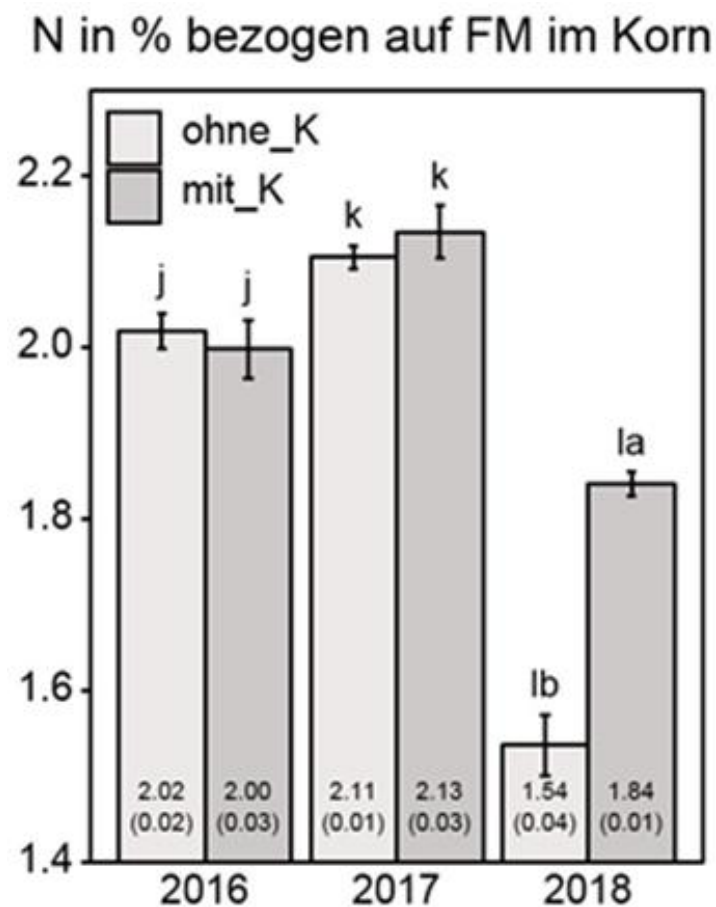
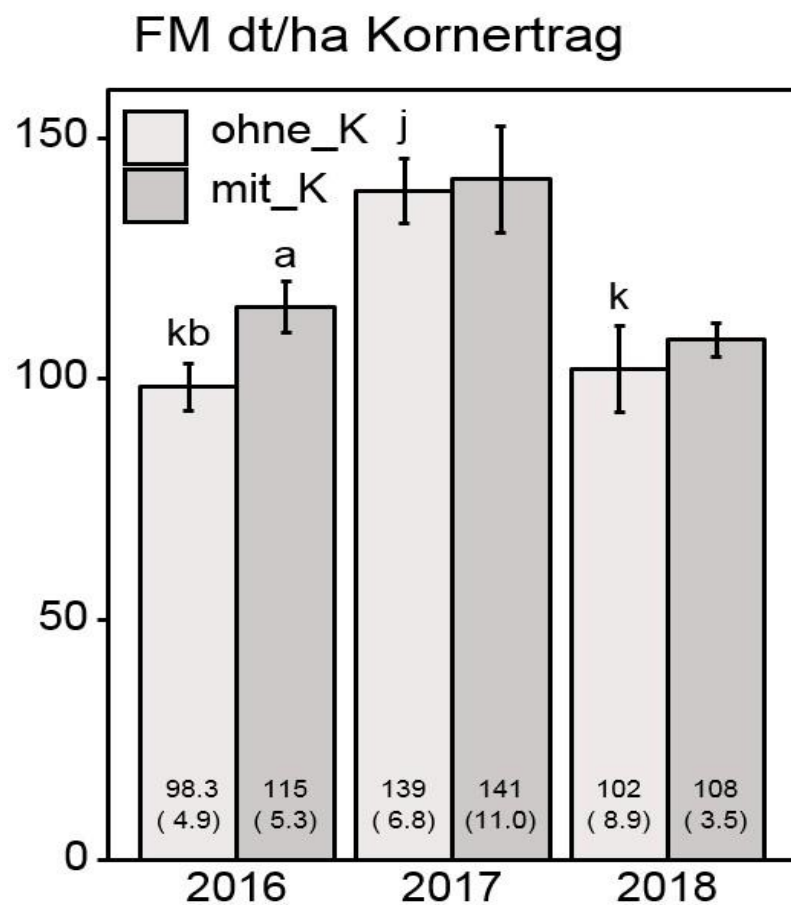
Kompostwirkung auf Erträge Sommergetreide 2016/2017



2016 n = 9 2017 n = 8, 8-10 to/ha FM Kompost

Dr. Ralf Loges,
CAU Kiel

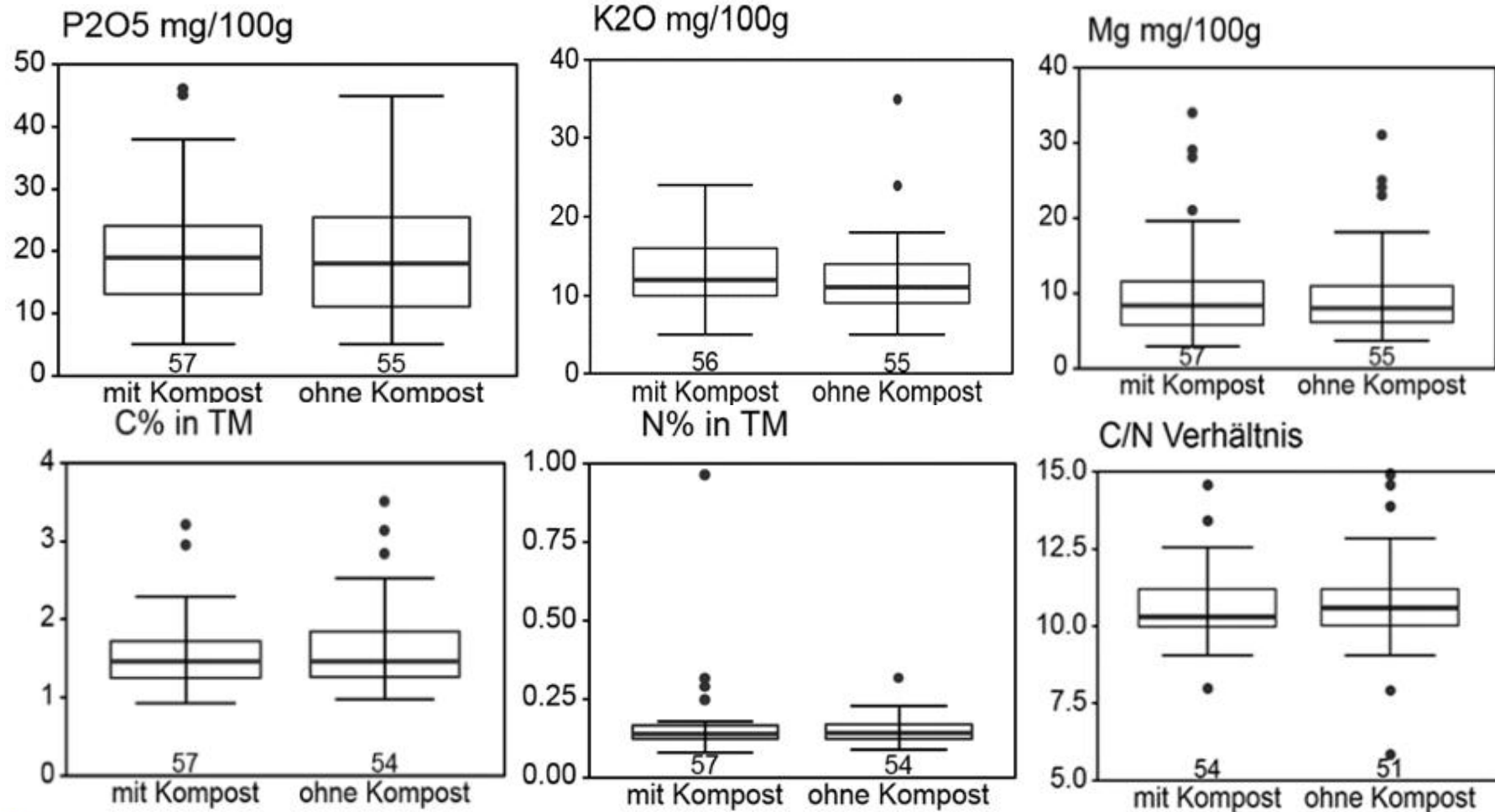
Kompostwirkung im Ø 2016-2018 Winterweizen konventionell angebaut



Dr. Ralf Loges,
CAU Kiel

Ergebnisse 2015 - 2017

56 Proben auf 28 Schlägen



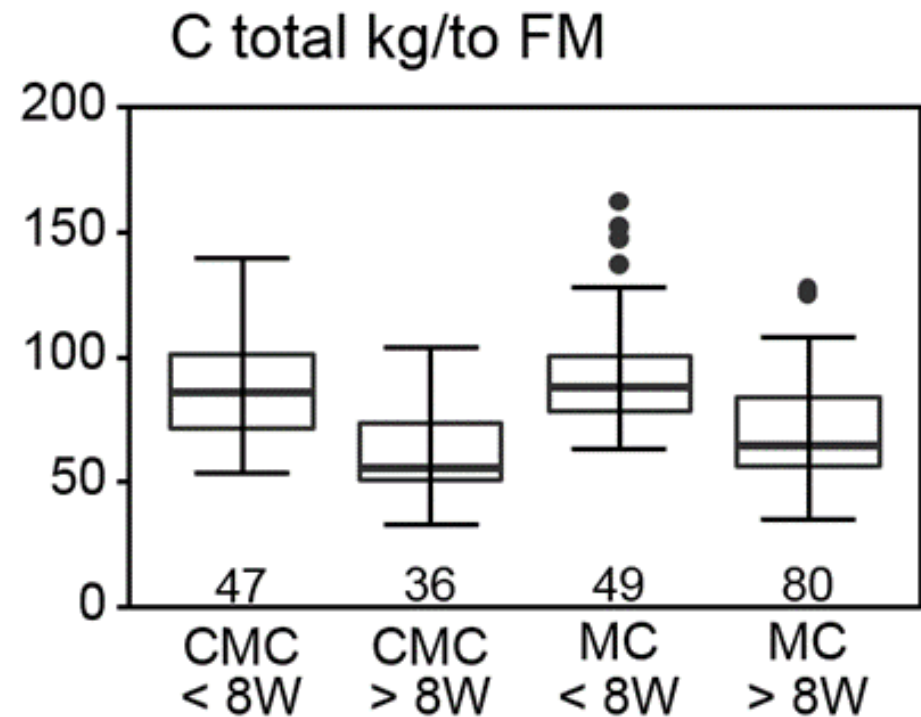
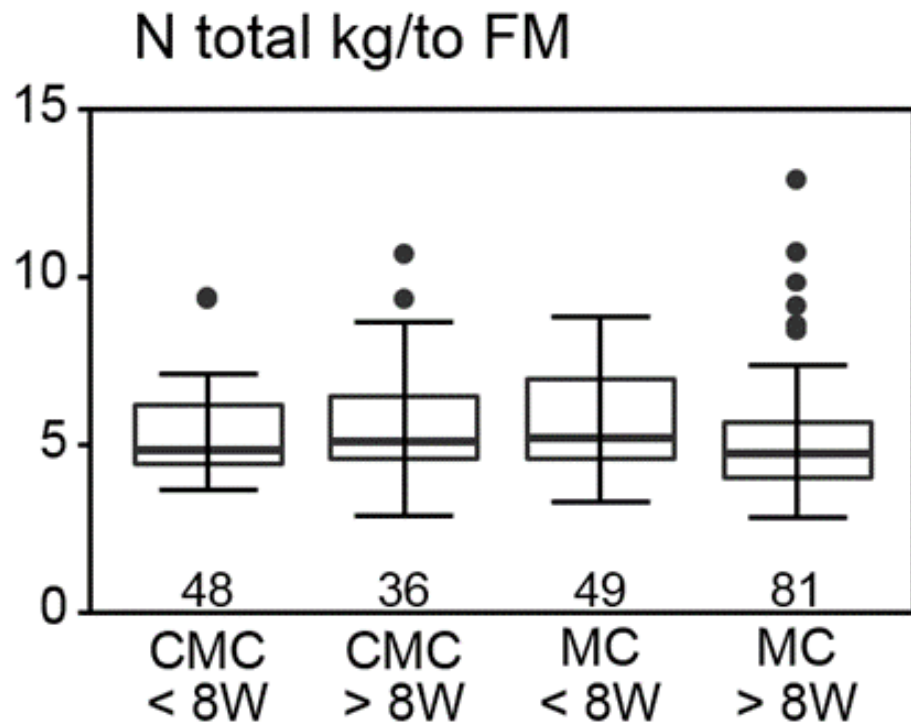
Ö K O R I N G

Versuchs- und Beratungsring Ökologischer Landbau im Norden e. V.



Dr. Ralf Loges,
CAU Kiel

Kompostanalysen



< 8 Wochen CMC n=47; MC n=49
> 8 Wochen CMC n=36; MC n=80



QS:FT-IR Spektroskopie (Fourier Transform infrared spectra)

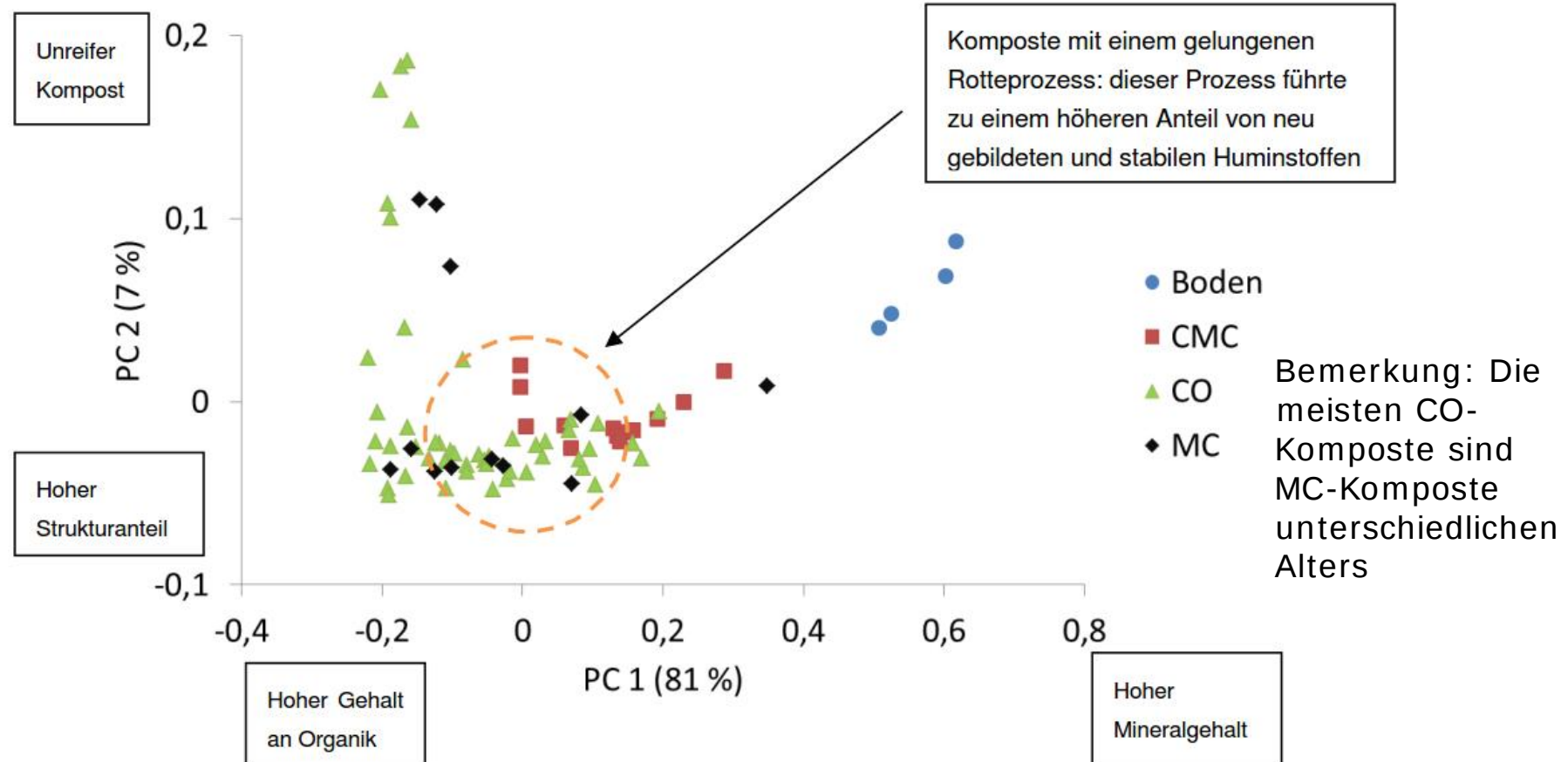
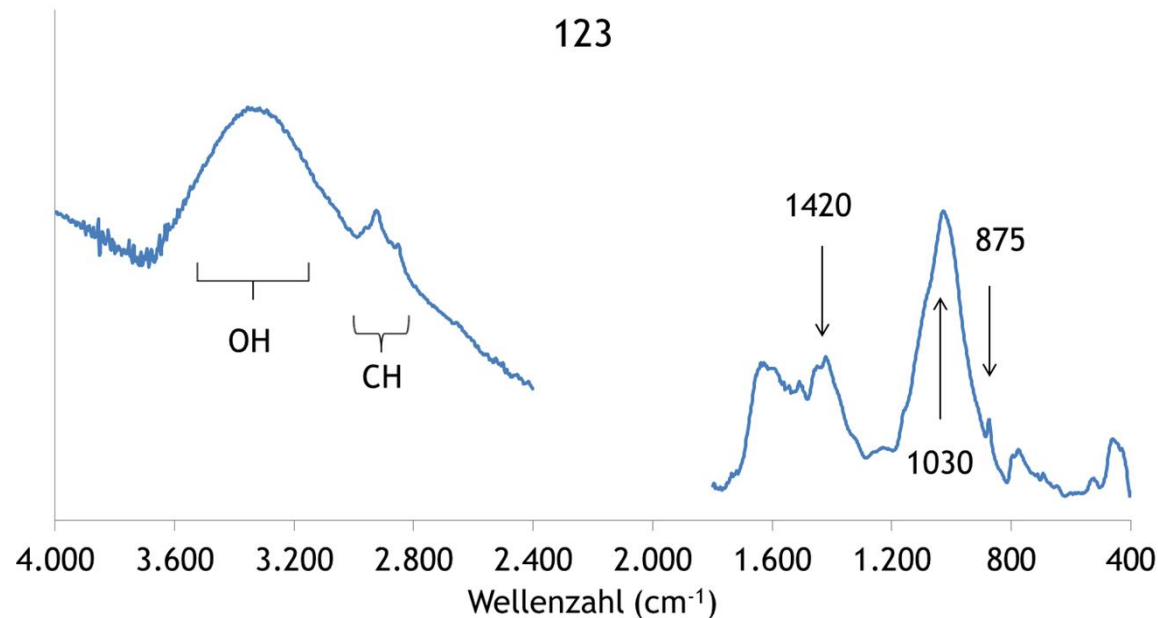


Abb. 1: Lage der Proben im Scores Plot der Hauptkomponentenanalyse basierend auf den Infrarotspektren der Komposte

QS: Aufbau stabiler organischer Substanzen, Beispiel MC-Kompost 20,3 Wochen alt



FT-IR Spektroskopie
(Fourier Transform
infrared spectra)

Beschreibung einiger markanter Kennzeichen:
Silikatischer Mineralanteil, hoher Karbonatgehalt (1420 und 875 cm⁻¹),
Organik ziemlich ausgereift, Strukturmaterial (Ligninbande bei 1510 cm⁻¹)
noch nicht (vollständig) umgesetzt



Verhältnis Bakterien : Pilzen im Kompost



Typisch für reife Komposte:

Bakterien- bzw. Gesamtkeimzahl: ca. 10^7 bis 10^9 /g

Pilze: ca. 10^4 bis 10^5 /g

Verhältnis Bakterien : Pilze bei ca. 1000 : 1 optimal

Wesentlich höhere Gesamtkeimzahlen deuten auf unreifen Kompost hin.

Bei Pilzen ist die Zahl nicht direkt zu interpretieren - eher ist Verhältnis als Gesamtzahl entscheidend.

Ganz niedrige Pilzkeimzahlen legen nahe, dass der Kompost irgendein anderes Problem hat (evtl. dann Fungizidreste aus dem Inputmaterial)



Mikroorganismen im Kompost



Analysen	Einheit	Ergebnis
Gesamtkeimzahl 22°C, PC-Agar, 72 h	KBE / g	0,10 x 10 ⁹
Gesamtkeimzahl 37°C, PC-Agar, 48h	KBE / g	0,18 x 10 ⁹
Hefe- & Pilzkeimzahl, YGC-Agar, 48 h	KBE / g	0,13 x 10 ³

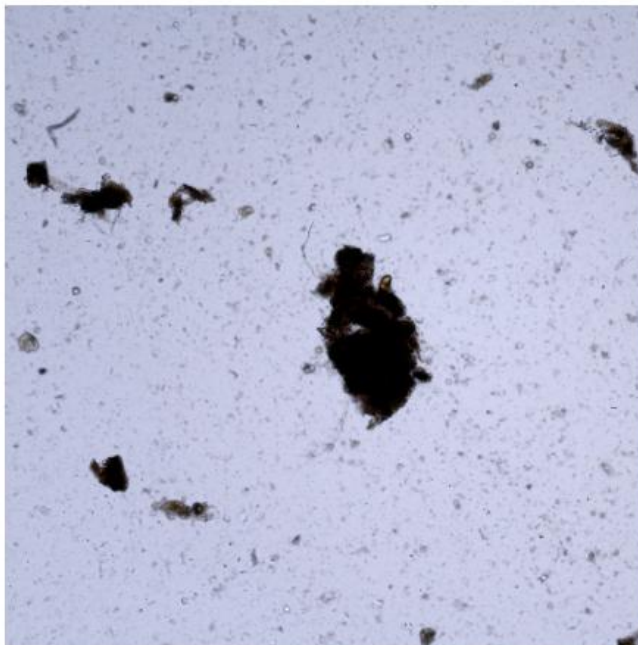


Bild: Mikroskopische Aufnahme aus dem wässrigen Extrakt der Kompostprobe. Hellfeld, 100x Vergrößerung.
 Viel Organik, darunter wenige nicht abgebaute Pflanzenteile, viele Bakterien, einige Actinomyceten, wenige Pilze jedoch viele Pilzsporen; Humusaggregate → reifer Kompost.

20 Wo alter MC-Kompost,
 Ausgangsmaterial
 Rinderstapelmist,
 Holzhackschnitzel

Fazit Ergebnisse 2015 - 2018



- ❑ Inhaltstoffe der Komposte und Nährstoffversorgung der Böden zeigen große Spannweite, auch für Huminstoffbildung
- ❑ Die untersuchten „MC“- und „CMC“-Kompostierungsverfahren sind mit unterschiedlichen Stärken und Schwächen beide praxistauglich; die ermittelten Soll-Temperaturkurven unterstützen eigene Kontrolle
- ❑ MC-Kompost kann im Rotteprozess leichter als CMC-Kompost zu trocken oder zu feucht werden: der Rotteprozess stoppt!



Fazit Ergebnisse 2015 - 2018



- Durch Kompostgabe in den Bodenanalysen keine Änderung der Nährstoffgehalte (C, N, P, K, Mg) nachweisbar
- Ertragssteigerung bis zu ca. 20% durch Einsatz von Kompost zu Sommergetreide erreichbar in den gesetzlich erlaubten Mengen von 10 to TM pro ha und Jahr, wobei eine einmalige Ausbringung alle 3 Jahre erlaubt ist
- Im „Dürrejahr 2018“ sichere Erträge / Qualitäten möglich: positive Ertragstendenzen nach Kompostdüngung



Danke für Ihre / Eure Aufmerksamkeit!



Gelungener Kompost:
Freude
für Pflanzen,

Landwirte, Gärtner

und andere!!!

Weitere Informationen:
www.eip-agri-sh.de

Ö K O R I N G

Versuchs- und Beratungsring Ökologischer Landbau im Norden e. V.



Romana Holle