

Influence of digestates on physicochemical properties of differently textured soils

MSc Amrei Voelkner

1. Berichterstatter: Prof. Prof. h.c. Dr. Dr. h.c. R. Horn

Die zunehmende Biogaserzeugung hat in der Vergangenheit zu einem vermehrten Anfall von Gärresten geführt, die sich aufgrund hoher Nährstoffgehalte als organische Düngemittel in der Landwirtschaft etabliert haben. Hinsichtlich ihrer Eigenschaften werden Gärreste häufig mit vergleichbaren organischen Düngemitteln wie Klärschlämmen oder Kompost verglichen, allerdings ist ihre Wirkung aufgrund ihrer abweichenden Inhaltsstoffen wie monovalenten Salzen oder hydrophob wirkenden amphiphilen Substanzen bisweilen wenig bekannt. Ziel dieser Arbeit war es daher, den Einfluss von Biogasgärresten auf die Veränderung bodenchemischer (u.a. pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit) sowie physikochemischer Parameter (Dispergierungsneigung und Benetzbarkeit) auf der Mikro- und Mesoskala zu untersuchen, um die Ergebnisse auf die Praxisbedingungen übertragen zu können. Hierzu wurden Gärreste aus Batch-Fermentation eingesetzt, die aus repräsentativer Silage (Mais, Zuckerrübe und Weizen) gewonnen wurden, um ihre Wirkung auf einen sandigen Podsol vom Versuchsgut Karkendamm sowie eine lehmige Parabraunerde vom Versuchsgut Hohenschulen der Universität Kiel, zu analysieren. Um den Einfluss unterschiedlicher Gärrestmengen und Ausbringungsformen beurteilen zu können, wurden $30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ bzw. $90 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ Gärreste aus gemahlener bzw. gehäckselter Silage auf die Bodenoberfläche aufgebracht bzw. händisch in den Boden „eingepflügt“. Durch die Gärrestzufuhr von $30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ war in beiden Böden eine zunehmende Benetzungshemmung zu verzeichnen, die im sandigen Boden stärker ausgeprägt war als im lehmigen Boden. Die steigende Hydrophobie korreliert mit dem Anteil der funktionellen hydrophoben (C-H) Gruppen, die sich mit dem Gärrest im Boden akkumulieren. Nach Applikation von $90 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ wird die Benetzungshemmung im lehmigen Boden weiter intensiviert, während sie im sandigen Boden herabgesetzt wird. Aufgrund des nachgewiesenen geringeren Gehaltes an polyvalenten Eisenionen ist keine weitere Anlagerung hydrophober Moleküle möglich, wodurch eine Zwiebel-schicht mit hydrophilem Charakter entsteht. Nach Applikation der Gärreste mit einem hohen Anteil an Natrium (v.a. Mais) setzen Dispergierungsprozesse ein, die aufgrund der hohen Tonanteile im lehmigen Boden stärker ausgeprägt sind als im sandigen Boden. Es konnten nach Zufuhr der Gärreste sowohl Versauerungs- (durch

Nitrifikation) als auch Alkalinisierungsprozesse beobachtet werden, wobei eine Anhebung des pH-Wertes aufgrund des alkalischen pH-Wertes der Gärreste häufiger zu verzeichnen war.