

Verwendung von Halbleiter-Sensorarrays (“elektronischen Nasen”) in Verbindung mit analytischen Daten bei der deskriptiven Untersuchung der Stallmistrotte

Joachim Raupp*, Meike Oltmanns*, Jörn Heinlein**

Einleitung

Elektronische Nasen sind chemosensorische Messsysteme, mit denen man die Geruchsentwicklung unterschiedlichster Materialien deskriptiv erfassen kann. Die Sensoren reagieren meist wenig spezifisch auf einzelne Substanzen, aber sie erstellen ein “chemisches Abbild” der Gesamtheit gasförmiger Emissionen des Probenmaterials. Bisher wurden Chemosensoren beispielsweise zur Geruchsüberwachung von Kompostierungsanlagen eingesetzt (Bockreis & Jager, 1998). Wir haben untersucht, ob elektronische Nasen in der Lage sind, verschiedene Partien Rottemist sicher zu unterscheiden. Parallel dazu wurde die Rottetemperatur gemessen und eine Reihe von Inhaltsstoffen bestimmt.

Tab. 1: Rottetemperatur in Mistmieten mit Zugabe der biologisch-dynamischen Präparate (bdP) und Kontrollmieten (Ko), Mittel aus 2 Mieten je Variante; Lufttemperatur zum gleichen Zeitpunkt (Dekadenmittel); s.e. = Standardfehler

Rotte-Tage (Datum)	Variante	Misttemp. (°C)	s.e.	Lufttemp. (°C)
4 (04.10.)	bdP	60,5	0,79	9,5
	Ko	60,0	1,29	
7 (07.10.)	bdP	57,1	2,21	9,5
	Ko	56,5	2,82	
56 (25.11.)	bdP	14,0	0,32	3,9
	Ko	14,4	0,41	
160 (15.03.)	bdP	6,1	0,17	2,3
	Ko	6,9	0,20	

Material und Methoden

Am 30.09.2003 wurden 4 Mieten mit Rindermist aufgesetzt, von denen 2 mit den biologisch-dynamischen Präparaten versehen wurden. Anschließend wurden alle Mieten mit Stroh abgedeckt. Zu Beginn enthielt der Mist 1,95 % TS Stickstoff und 478 ppm TS Ammonium-N. In den folgenden 6 Monaten wurden die Mieten viermal beprobt (am 04.10., 07.10., 25.11. und 15.03.). Die Misttemperatur wurde fortlaufend gemessen. Im Rottegut wurden die Gehalte an Asche, Gesamt-N, Nitrat und Ammonium bestimmt sowie Messungen mit Chemosensoren (Halbleiter-Sensorarray Typ Portable Nose, Fa. Airsense, Schwerin) durchgeführt. Die Sensordaten wurden mit multivariaten Methoden (PCA, LDA) statistisch ausgewertet.

Ergebnisse und Diskussion

Der Rotteverlauf war durch eine lange und ausgeprägte Heißphase mit Temperaturen von 60 °C und darüber gekennzeichnet. Zwischen den präparierten und den unpräparierten Mieten hat sich die Misttemperatur zu keinem Probenahmezeitpunkt

* Institut für Biologisch-Dynamische Forschung e.V., 64295 Darmstadt; raupp@ibdf.de

** ÖkoMetri-Institut für die Qualifizierung ökologischer Produkte e.V.; 27404 Elsdorf-Rüspel

signifikant unterschieden (Tab. 1). Dies haben auch Boos et al. (1997) beobachtet. Das gleiche gilt für die untersuchten Inhaltsstoffparameter (aus Platzgründen nicht dargestellt). Die Sensorarray-Messwerte zeigten eine klare Unterscheidbarkeit der Proben verschiedener Zeitpunkte, wobei die Differenzen mit der Zeit tendenziell zunahmten. Am letzten Termin (15.03.) ließen sich auch die präparierten Mistproben von den nicht präparierten unterscheiden (Abb. 1). Die Sensorarrays waren somit in der Lage, den Rotteverlauf klar abzubilden. Eindeutige Beziehungen der Sensordaten zu Inhaltsstoffen konnten jedoch nicht gefunden werden. Wir werden versuchen, diese Methode weiter zu entwickeln, um sie für die Verfolgung des Rotteprozesses einzusetzen.

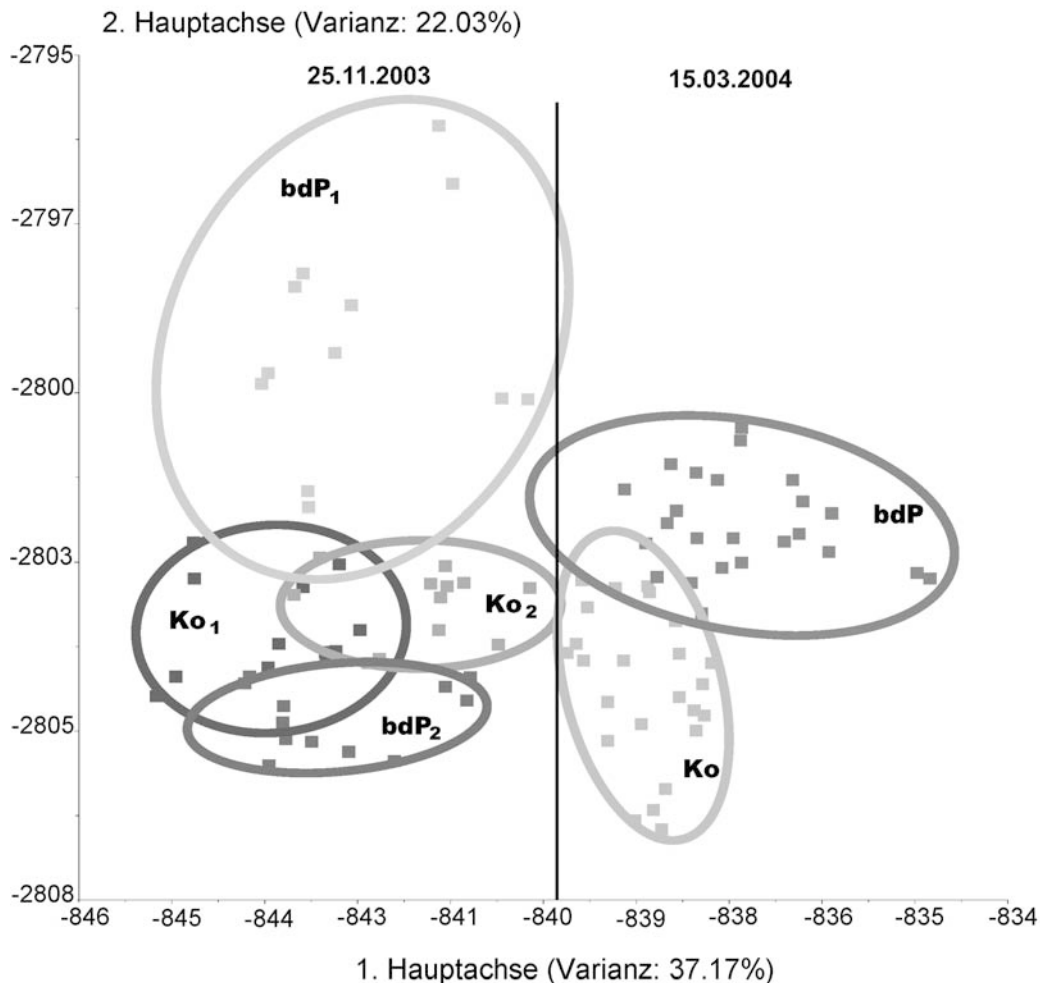


Abb. 1: LDA-Analyse der Sensorarray-Messwerte von Rottemistproben verschiedenen Alters und von Mistmieten mit (bdP) und ohne (Ko) Zugabe biologisch-dynamischer Präparate; am 25.11. sind die beiden Wiederholungen der Varianten getrennt dargestellt

Literatur

- BOCKREIS, A.; JAGER, J. (1998): Einsatz einer „künstlichen Nase“ zur kontinuierlichen Geruchsüberwachung von Kompostierungsanlagen. VDI Berichte 1373, 89-97
- BOOS, M.; FRIEDEL, J.; RAUPP, J.; RÖMHELD, V. (1997): Verfahren zur Probenahme und Untersuchung der Stallmistkompostierung unter Feldbedingungen mit Anwendung der biologisch-dynamischen Präparate. Beitr. 4. Wiss.-Tagung Ökol. Landbau, 3.-4. März 1997, Bonn; Verlag Dr. Köster, Berlin; 615-620