

## ANDREA

Automatisiertes GNSS-gestütztes Daten- und Prozessmanagement für Kompostieranlagen

|                                 |  |                        |               |
|---------------------------------|--|------------------------|---------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | ASAP, ASAP, ASAP 17. Ausschreibung (2020)  | <b>Status</b>          | abgeschlossen |
| <b>Projektstart</b>             | 01.10.2021   | <b>Projektende</b>     | 30.09.2023    |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2021 - 2023  | <b>Projektlaufzeit</b> | 24 Monate     |
| <b>Keywords</b>                 | Akku-elektrischer Kompostwender, autonome Navigation, GNSS, direkte Georeferenzierung, Kompostplatz 4.0, Green Farming |                        |               |

### Projektbeschreibung

Die gewerbliche Kompostierung wird in Österreich über die Kompostverordnung [1] geregelt. Auf Kompostieranlagen wird das zu verarbeitende Material in Dreiecksmieten aufgeschüttet und während der Rotte mithilfe von Kompostwendern regelmäßig gewendet. Jede einzelne Dreiecksmiete muss dabei genau dokumentiert werden, um belegen zu können, aus welchem Ausgangsmaterial der Kompost hergestellt wurde. Zusätzlich schreibt die österreichische Kompostverordnung vor, dass die Temperatur der Dreiecksmieten täglich gemessen und dokumentiert werden muss. Dieser umfangreiche Mess- und Dokumentationsprozess, der zurzeit händisch durchgeführt wird, bringt einen beträchtlichen und steigenden Arbeitsaufwand mit sich.

Das Projekt ANDREA (Automatisiertes GNSS-gestütztes Daten- und Prozessmanagement für Kompostieranlagen) zielt darauf ab, ein Konzept für ein automatisiertes Managementsystem für die Kompostierung zu entwickeln, das den Mess- und Dokumentationsaufwand für Komposthersteller verringert. Im Projekt sollen die laut Kompostverordnung geforderten Temperaturmessungen direkt von einem Kompostwender durchgeführt und mittels GNSS-basierter Trajektorienbestimmung georeferenziert werden. Die Messungen werden anschließend in einem Managementsystem für Kompostierung abgebildet, welches den Kompostherstellern einen besseren Überblick über den Rotteprozess geben soll.

Der Innovationsgehalt lässt sich für mehrere Teilaspekte des Projekts darstellen. Zum einen muss ein neues Messkonzept entworfen werden, welches es ermöglicht, Temperaturmessungen des Komposts direkt am Kompostwender während des Wendevorgangs durchzuführen. Um die Abläufe bestmöglich zu automatisieren, wird für den Kompostwender ein innovatives Navigationsmodul weiterentwickelt. Dieses soll komplexe Routen berechnen und den Kompostwender entlang der vorberechneten Routen steuern. Durch Erweiterung des GNSS-basierten Positionsbestimmungsmoduls um eine Hinderniserkennung, soll der Grad der Autonomie gesteigert werden. Zusätzlich werden bildgebende Sensoren für den Betrieb in der Nacht untersucht, sodass der akkuelektrisch betriebene Kompostwender tagsüber mit Solarstrom laden kann, um anschließend in der Nacht die Messungen möglichst autonom durchführen zu können. Um eine innovative Rückverfolgbarkeit des Komposts zu erzielen, wird dessen Durchmischung vor und nach dem Kompostwenden mithilfe der gekoppelten Diskrete Elemente Methode genau erforscht und im Datenmanagementsystem dargestellt.

Als Erkenntnis soll sich herausstellen, inwieweit sich der Dokumentationsaufwand, der sich durch die Vorschriften der Kompostverordnung ergibt, durch automatisierte, GNSS-gestützte Verfahren verringern lässt. Durch ein übersichtliches

Datenmanagementsystem sollen Komposthersteller einen besseren Überblick über den Rotteprozess erhalten und somit die Effizienz auf Kompostieranlagen steigern können. Dadurch kann der Ausstoß von schädlichen Treibhausgasen wie Methan verringert werden.

## **Abstract**

In Austria, commercial composting is regulated by the Compost Regulation [1]. In composting plants, the material to be processed is piled up in windrows and regularly turned by means of compost turners during the rotting process. Each windrow must be precisely documented in order to be able to prove from which basic material the compost was made. In addition, the Austrian Compost Regulation requires that the temperature of the windrows is measured and documented daily. This extensive measuring and documentation process, which is currently carried out manually, involves a considerable amount of work.

The project ANDREA project (Automated GNSS-based data and process management for composting plants) aims at developing a concept for an automated management system for composting that reduces the measurement and documentation effort for compost producers. In the project, the temperature measurements that are required by the Compost Regulation shall be carried out directly by a compost turner and georeferenced by means of GNSS-based trajectory determination. The measurements will then be mapped in a management system for composting, which should give compost producers a better overview of the rotting process.

The innovative content can be presented for several aspects of the project. On the one hand, a new measuring concept has to be designed which allows temperature measurements of the compost directly at the compost turner during the turning process. In order to automate the processes in the best possible way, an innovative navigation module will be further developed for the compost turner. This module will calculate complex routes and steer the compost turner along the precalculated routes. The degree of autonomy is to be increased by adding obstacle detection to the GNSS-based positioning module. In addition, imaging sensors for operation at night will be investigated, so that the battery-operated compost turner can be charged with solar power during the day, in order to be able to carry out measurements as autonomously as possible at night. For an innovative traceability of the compost, its mixing before and after the compost turning process will be investigated in detail using the coupled Discrete Element Method and displayed in the data management system.

As a result, it should be shown to what extent the documentation effort resulting from the regulations of the Compost Regulation can be reduced by automated, GNSS-supported procedures. By means of a clearly structured data management system, compost producers are to be given a better overview of the rotting process and thus be able to increase efficiency at composting plants. This can help to reduce the emission of harmful greenhouse gases such as methane.

## **Projektkoordinator**

- Sonnenerde GmbH

## **Projektpartner**

- Technische Universität Graz
- Pusch & Schinnerl GmbH
- Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg - Institut für Logistik und Materialflusstechnik