

Den Ertrag garantieren

Messsystem liefert genaue Informationen über verschiedene Bodenmerkmale



Ute Spangenberg, Mitarbeiterin im IGZ-Projekt „Precision farming mit hochauflösender Bodensensorik“, erklärt Elektrotechnik-Redakteurin Ines Näther die Funktionsweise des „Geophilus electricus“ im praktischen Einsatz.

Bild: Ines Näther

Messtechnik
Anwenderreportage

Die Leistungsfähigkeit ihrer Felder ganz präzise bestimmen – das können Landwirte künftig dank einer Entwicklung aus dem Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau. Dabei werden hoch aufgelöste digitale Bodenkarten erstellt, die neben verschiedenen Informationsquellen Daten eines Messsystems von Delphin Technology zu Grunde legen.

Ines Näther

Umgeben von sanften, weitläufigen Wiesen, Acker- und Waldflächen – direkt vor den südlichen Toren Berlins – stehe ich mitten auf einem der Testfelder des Leibniz-Instituts für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ). Ich lasse mich aufklären, warum „Geophilus electricus“ – eine zur Klasse der Hundertfüßer zählende Erdläuferart – der Namensgeber eines rollenden Elektrodensystems ist. Sie ähneln sich in Form und Fortbewegung und können beide unter die Bodenoberfläche blicken. Die Entwicklung dieses Messsystems ist Teil der Forschungsarbeiten im IGZ, dessen Ziel es ist, die wissenschaftlichen Grundlagen für eine wirtschaftliche

Produktion im Gartenbau zu schaffen. Denn etwa Spargel, Kohlrabi, Nelken und Narzissen sollen qualitativ hochwertig und für den Verbraucher bezahlbar sein sowie aus umweltverträglichem Anbau stammen.

Um diese Ziele zu erreichen, sind hoch aufgelöste Informationen über verschiedene Bodenmerkmale nötig. „Eine effiziente und standortgerechte Landbewirtschaftung wird mehr und mehr damit verbunden sein, die flächenhafte Variabilität von Bodenmerkmalen auch innerhalb eines einzelnen Feldes zu berücksichtigen – etwa bei der Bemessung der Düngung, Bewässerung, Aussaatmenge sowie bei der Bodenbearbeitungstiefe“, erläutert Dr. Jörg Rühlmann, Projektlei-

ter im IGZ. Dies erfordert innovative Erkundungsmethoden, deren Ergebnisse weit über die bei der Reichsbodenschätzung per Bohrstock gewonnenen Bodeninformationen hinaus gehen. Denn bereits vor 75 Jahren wurde die landwirtschaftliche Nutzfläche Deutschlands im Raster 50 × 50 Meter bis zu einem Meter Tiefe beprobt, analysiert und kartiert – ein Fundus, der bis in die Gegenwart genutzt wird. Zusätzliche und genauere Informationen können heute geophysikalische Messmethoden liefern. „Damit lässt sich der Boden teilflächenspezifisch so behandeln, dass ein umweltschonender, ökonomisch effizienter Anbau garantiert werden kann“, betont Dr. Rühlmann.

Mit Geophilus electricus in den Boden blicken

Zu diesem Zweck wurde das Messsystem „Geophilus electricus“ entwickelt – eine gemeinsame Entwicklung des IGZ, der Universität Potsdam (Institut für Erd- und Umweltwissenschaften, Frau Dr. Lück) und Delphin Technology. Es untersucht die elektrische Leitfähigkeit von Böden, die insbe-

Bild: IGZ



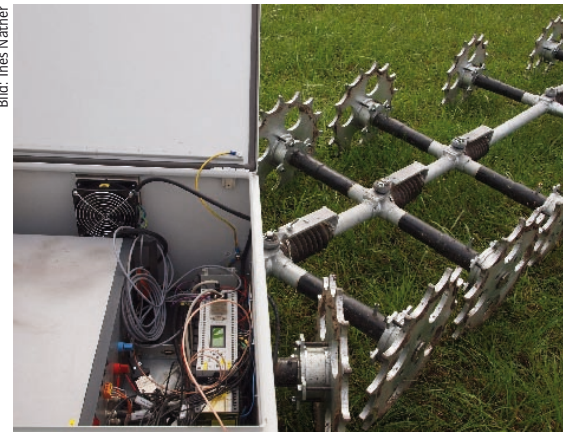
Dr. Jörg Rühlmann, Projektleiter IGZ: „Die Qualität der eingesetzten Delphin-Lösung hat unseren Erwartungen voll und ganz entsprochen.“

sondere vom Wassergehalt und Korngrößen aber auch z.B. vom Salzgehalt und Temperatur beeinflusst wird. Aus den gewonnenen Messergebnissen lassen sich Rückschlüsse auf die Bodenbeschaffenheit ziehen. „Mit den Geophilus-Bodenkarten ist es möglich,

kleinräumige Bodenunterschiede wie Ton- und Wassergehalt sowie Verdichtungsgrad so bei der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen zu berücksichtigen, dass der Betriebsmitteleinsatz wie Dünger, Wasser, Saatgut und Dieselkraftstoff optimiert werden kann“, folgert der Experte. Sechs quer in einer Reihe angeordnete, drehbar gelagerte und gegeneinander elektrisch isolierte Metallscheiben werden dabei als rollende Elektroden genutzt. Das erste Paar dient zur Stromeinspeisung in den Boden, die weiteren fünf Elektrodenpaare messen die elektrische Spannung in fünf Tiefenstufen des Bodens. „Je weiter der Abstand zwischen Einspeise- und Potenzialelektroden ist, desto tiefer kann in den Boden ‚geblickt‘ werden“, verdeutlicht Dr. Rühlmann. Möglich sind zur Zeit zwei Meter Tiefe.

Um aussagekräftige Messergebnisse zu erhalten, diese zu speichern und schließlich dreidimensionales Kartenmaterial zu erzeugen, musste ein entsprechendes Messgerät inklusive Mess- und Steuerungssoftware mit dem Elektrodensystem gekoppelt werden.

Bild: Ines Näther



In einer Elektronikbox, die auf dem rollenden Elektrodensystem angebracht ist, befinden sich das TopMessage-Gerät inkl. der Messsoftware ProfiSignal von Delphin Technology.

Dabei entschied man sich im IGZ für die Zusammenarbeit mit dem Mess- und Prüftechnik-Unternehmen Delphin Technology, das seinen Sitz in Bergisch Gladbach hat. Überzeugt haben unter anderem die flexiblen Entwicklungskapazitäten eines Mittel- ➤

00209237-001
210.0 mm x 148.0 mm

► ständers. „Im Gegensatz zu vielen geophysikalischen Messgeräten basiert die von Delphin eingesetzte Technik nicht auf einer spezifischen Insellösung, sondern auf dem Markt etablierten standardisierten Seriengeräten des gehobenen Industriestandards“, beurteilt Dr. Rühlmann. Zu den Basisprodukten von Delphin zählen zum einen die Hardware TopMessage und zum anderen die Software ProfiSignal, die beide hier für die komplette Anwendungsentwicklung verwendet wurden. „Die variabel einsetzbare Hard- und Firmwarestruktur sowie die Softwareoberfläche lassen sich optimal an unseren Anwendungszweck anpassen, wobei wir individuelle Mess- und Ergebnisberichte erhalten können“, so der Projektleiter. Zudem können zukünftige technische Weiterentwicklungen auch in die Fortentwicklung des Geophilus übernommen werden: „Ein wichtiger Pluspunkt ist die Ausbaufähigkeit, weil damit eine problemlose Integration weiterer Sensoren in das Messsystem möglich ist.“

Neben der Ausbaufähigkeit haben die Berliner weitere Anforderungen an das Messsystem: Es muss robust sein – Wind, Wetter und Erschütterungen überstehen, autark arbeiten und die gemessenen Daten per WLAN übertragen können. Zudem müssen

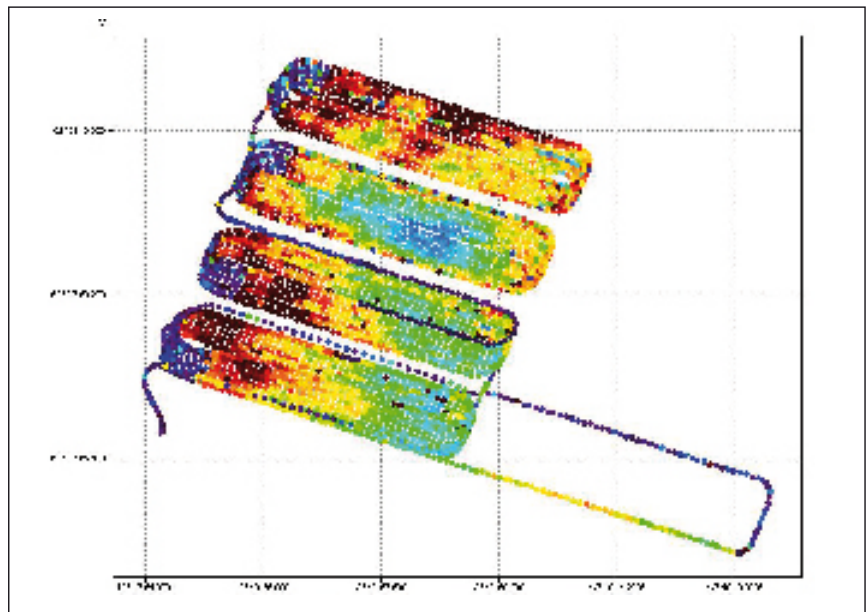


Bild: Delphin Technology

Die Messsoftware ProfiSignal von Delphin Technology bietet ausgereifte Diagramme mit vielfältigen Analysefunktionen – hier werden die verschiedenen Bodenmerkmale farbig dargestellt.

die geografischen Koordinaten mittels GPS erfasst und zeitgleich zu allen an einem Messpunkt erhobenen Messwerten aufgezeichnet werden können – und das alles in einer kompakten Größe. Sogar der Export in Google Earth ist möglich und sorgt so für eine komfortable Darstellung. Ebenso entscheidend war auch die Messgeschwindigkeit, um einerseits die Ergebnisse während der Aufzeichnung gleich sehen zu können und andererseits, um schnellere Ergebnisse bei der Kartierung zu erhalten.

Einmal den Boden kartieren – immer wieder profitieren

Die Kartierung erfolgt einmalig. Der Landwirt profitiert nachfolgend jährlich von den digitalen Bodenkarten, da das einzelne Feld nun nicht mehr einheitlich bewirtschaftet, sondern auf deren Grundlage in kleinräumige, so genannte Managementzonen eingeteilt wird. Diese kleinen Einheiten werden dann quasi individuell bewirtschaftet – die Hinterlegung der Bodenkarten auf dem Bordcomputer moderner Landmaschinen mit GPS-Kopplung und die elektronische Ansteuerung der Arbeitsaggregate ermöglichen dies. „Im Ergebnis dieser teilflächenspezifischen Bewirtschaftung, dem precision farming, wird also ein optimaler Kompromiss angestrebt zwischen qualitativ und quantitativ hochwertigen Erträgen, minimierter Umweltkontamination, Nachhaltigkeit der Bewirtschaftung und Betriebsgewinn“, fasst Dr. Rühlmann zusammen.

Eine Testphase hat das Projekt bereits erfolgreich bestanden. 1000 Hektar Nutzfläche wurden bei einem Landwirt in Trebbin detailliert kartiert. Dieser nutzt jetzt die gewonnenen Daten für die optimierte Düngung und Bewässerung seiner Felder. Auch das landwirtschaftliche Beratungswesen kann von dieser Entwicklung profitieren. So lassen sich aus den Geophilus-Bodenkarten Inputparameter für Beratungsmodelle gewinnen, mittels derer etwa genaue Düngungsempfehlungen berechnet werden. Ein weiterer Einsatzbereich des Geophilus-Systems liegt in der Archäologie, wo es mit seinem von der Bodenoberfläche aus annähernd zerstörungsfrei arbeitenden Messprinzip Vorteile bietet: Es eignet sich z.B. für Übersichtskartierungen historischer Weg- und Grabenstrukturen. Dr. Rühlmann: „Für solche hochaufgelösten Kartierungen ist jedoch lediglich eine Miniaturisierung des rollenden Elektrodensystems notwendig in Kombination mit einem langsam fahrenden Zugfahrzeug – der Delphin-Part könnte annähernd unverändert bleiben.“

Delphin Technology
Tel. +49(0)2204 76850

SPS/IPC/DRIVES/ 2010
Halle 7A, Stand 630

www.elektrotechnik.de
Ein Interview mit Delphin Technology

363924

SERVICE & SUPPORT

Denkbare Nutzungen

Mögliche Anwendungsfelder für flächenhafte und erstmalig realisierte schichtaufgelöste Kartierung der Bodenvariabilität sind in erster Linie die Landwirtschaft. Hier kann eine Optimierung der Düngung, Aussaatmenge, Bodenbearbeitungstiefe und Bewässerung erreicht werden. In landwirtschaftlichen Untersuchungseinrichtungen lassen sich mit der Bodenkarte als Co-Variable Feldversuche auswerten. Aber auch auf ehemaligen Kippenflächen des Braunkohlentagebaus ist eine Flächenbewertung von Rekultivierungsböden vornehmbar. Interessante Anwendungsmöglichkeiten bestehen zudem in der Archäologie, Baugrunderkundung und Deponieabdichtung. Schließlich kann die Bodenkartierung auch für das Golf- und Sportplatzmanagement, nämlich bei der Düngung, Beregnung und Drainage hilfreich sein.