

Experimentierfeld Digitalisierung in der Landwirtschaft

Bodenbearbeitung effizient gestalten



Mit dem TopSoilMapper der Firma Geoprospectors ist es möglich, die Inhomogenität des Bodens während der Bodenbearbeitung in der Fronthydraulik zu messen und die Arbeitstiefe des Anbaugeräts in Echtzeit anzupassen. Foto: Geoprospectors (hfr)

In diesem Artikel der Serie zur Digitalisierung in der Landwirtschaft geht es um die digitalen Möglichkeiten in der Bodenbearbeitung. In Zusammenarbeit mit dem Experimentierfeld Südwest in Rheinland-Pfalz wurde vom Experimentierfeld BeSt-SH das Thema diskutiert. Das Ergebnis der Diskussion führte vor allem zu der Frage: Wie kann die Bodenbearbeitung als Grundstein der Pflanzenentwicklung durch digitale Werkzeuge präziser und effizienter gestaltet werden?

Für den Feldaufgang und die Jugendentwicklung der Bestände spielt ein optimales Saatbett eine wichtige Rolle. In kalten Frühjahren, wie beispielsweise dieses Jahr zur Maisbestellung, kann es durch ein verzögertes Auflaufen der Pflanzen zu einem verringerten Feldaufgang kommen. Dieser wird auch durch Schadorganismen verursacht, die im Zeitraum zwischen Aussaat und Keimung das Saatgut befallen. Durch ein krümeliges, feines Saatbett gilt es, die Keimung zu unterstützen. Durch eine große Kontaktfläche des Kornes zum Boden und eine schnelle Erwärmung

des Oberbodens kann das Saatkorn genügend Wasser aufnehmen, wodurch die Bedingungen zur Keimung optimiert werden. An den Boden optimal angepasste Bearbeitungstiefe und -intensität dienen als Grundlage für eine gute Aussaat.

Ackergeräte optimal einstellen

Die Bodenbearbeitung nach guter fachlicher Praxis scheitert oft an aufwendigen Einstellmöglichkeiten der Arbeitsgeräte. Den Pflug angepasst an die heterogenen Bodenverhältnisse einzustellen, ist eine Herausforderung. Diese Anpassung bedarf nicht selten der wiederholten Justierung durch mehrmaliges Absteigen vom Traktor, Messen zur Kontrolle und Nachjustierung. Dieser Mehraufwand sorgt manchmal dafür, dass Praktiker die Bearbeitung der Fläche mit den alten, bekannten Einstellungen durchführen. Für die optimale Bearbeitung nach den vorherrschenden Verhältnissen müssen diese jedoch besser erkannt und richtig gedeutet werden. An dieser Stelle kann die Digitalisierung den Landwirt bei der Entscheidungs-

findung unterstützen, automatisch die Bodenbearbeitung bestmöglich durchzuführen, um ein ideales Saatbett vorzubereiten.

Feldblockfinder einsetzen

Bevor der Landwirt den Boden bewegt, stellt sich die Frage, ob die Fläche erosionsgefährdet ist und damit CC-Auflagen unterliegt. Im Feldblockfinder des „Digitalen Atlas Nord“ ist ersichtlich, ob die Bearbeitung der Fläche an gesetzliche Rahmenbedingungen angepasst werden muss. In Schleswig-Holstein greift häufig die CC-Wind-Richtlinie, während in Rheinland-Pfalz meist Wasser zu Erosionsereignissen führt.

Heterogene Bodenverhältnisse erfassen

Des Weiteren bedarf es der Kenntnis über die erfahrungsgemäß heterogenen Bodenverhältnisse auf dem Feld, um die geeignete Bearbeitungstiefe zu errechnen. Daten zu den Bodenverhältnissen werden durch Offline- oder Onlineverfahren ermittelt. Leitfähigkeitskarten, welche im Winter/

Frühjahr zum Beispiel durch eine Überfahrt mit einem geoelektrischen Bodensensor (EM38) erstellt wurden, geben Aufschluss über die Bodenverhältnisse. Die elektrische Leitfähigkeit des Bodens berücksichtigt dabei Bodenart, Wassergehalt, Nährstoff- und Salzgehalt, Bodenverdichtung und Humusgehalt. Den größten Einfluss bei Leitfähigkeitsmessungen mit elektromagnetischen Messverfahren haben Bodenart und der Tongehalt. Als Alternative kann ein Sensor in der Fronthydraulik, beispielsweise ein TopSoilMapper, diese Daten erfassen, verarbeiten, an das Terminal zur Steuerung des Anbaugerätes weiterleiten und dokumentieren. Die gewonnenen Daten dienen der Kartenerstellung und werden als Grundlage für spätere Arbeitsgänge genutzt.

Ist der Boden schon bereit?

Kurz vor der Bearbeitung der Flächen stellt sich die Frage nach der Bodenfeuchte. Ist der Boden ausreichend abgetrocknet, um eine Bearbeitung durchzuführen? Ist

die Befahrbarkeit des Bodens gegeben? Eine eigene oder externe Wetterstation mit Bodenprobe kann hier Aufschluss geben über die Regenmengen und die Bodenfeuchte und trägt so zur Entscheidungsunterstützung bei. Nützliche Begleitinformationen, wie der durchwurzelbare Bodenraum, die Bodenart und die simulierte Bodenfeuchte sind online im GeoBox-Viewer einsehbar. Die Angaben in der betriebseigenen Ackerschlagkarte dienen als weitere Datenquelle. Einige Kulturen hinterlassen nach der Räumung eine feine Bodengare (Zuckerrüben, Raps). Nach dem Anbau anderer Kulturen bedarf es einer intensiveren Bodenbearbeitung zur Verbesserung der Bodengare (Gerste, Weizen), auch diese Daten fließen ein.

Optimiert anstatt nur tief

Bei der Feldarbeit dient entweder der oben angesprochene Onlinesensor zur Einstellung des Gerätes oder eine zuvor auf das Terminal importierte EM38-Karte. Der Jobrechner des Traktors nimmt Informationen auf und steuert entweder die Heckhydraulik/die Steuerventile oder das isobusfähige Anbaugerät. In allen genannten Fällen erfolgt eine Anpassung an die standortspezifischen Bodenverhältnisse. Beispiel: Ein Grubber passt die Horizonttiefe in Echtzeit, im Zusammenspiel mit dem Sensor,

an die ermittelten Bodenbedingungen an. Die Einarbeitung von Ernterückständen in bioaktive Bodenschichten durch kalibrierbare Regelsysteme wird dadurch optimiert. Der Anwender wählt die gewünschte minimale/maximale Bearbeitungstiefe, das Gerät arbeitet danach in dem vordefinierten Bereich die Ernterückstände nach den Sensordaten ein. Neben der Anpassung an die Bodengegebenheiten erfüllen die beschriebenen Geräte weitere Zwecke.

Ein Beispiel: Der Grubber

Aufgesattelte Grubber haben das Problem, dass sie dadurch schlechte Arbeitsergebnisse erzielen können, dass sie in Senken und auf Kuppen den Druck auf die Tasträder verändern: In Senken sinkt der Druck, da der Traktor den Grubber nach oben zieht. Auf Kuppen wird der Druck höher, da der Grubber auf der Kuppe tiefer in der Erde läuft. Isobusfähige Grubber können dagegen dies ausgleichen, indem sie durch einen Sensor an den Tasträdern den Druck ermitteln und durch einen Hydraulikzylinder bei Bedarf den Druck auf das Gerät erhöhen oder senken, um einen gleichbleibenden Druck auf die Tasträder zu gewährleisten. Die Arbeitstiefe des Grubbers bleibt damit konstant und der Radschlupf sowie der Dieserverbrauch werden minimiert.

Den Kurs mit Lenksystem halten

Eine Kombination von digitaler Bodenbearbeitung mit einem Lenksystem bringt zusätzliche Vorteile. Durch den Einsatz eines Lenksystems wird beispielsweise beim Grubbern eine Überlappung vermieden. Diese Technik spart Zeit, Diesel und verhindert eine doppelte Krümelung. Durch das Bearbeiten schräg zur Aussaatrichtung beim Stoppelumbruch mit geringerer Eindringtiefe wird eine verbesserte Durchmischung erzielt. Bei der Kombination eines Lenksystems mit einem variabel einstellbaren Pflug ist es möglich, Kurven und Keile eines Schlages herauszuarbeiten. Mit der beschriebenen Technologie ist die Pflugfurche stets gerade und am Ende eines Schlages bleibt kein Streifen übrig beziehungsweise wird auch hier nichts doppelt bearbeitet.

Dokumentation leicht gemacht

Die bei der Arbeit anfallenden Daten können per Telemetrie aufgezeichnet und gespeichert werden. Es erfolgt eine detaillierte Dokumentation. Diese dient der Arbeitszeiterfassung und kann als Nachweis dienen. Beispielsweise wird bei der Ausbringung organischer Düngemittel eine Bestätigung der fristgerechten Einarbeitung erbracht.

Bastian Brandenburg
Forschungs- und Entwicklungszentrum Fachhochschule Kiel
bastian.brandenburg@fh-kiel.de

Jannis Menne
Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum (DLR) Eifel
jannis.menne@dlr.rlp.de

FAZIT

Der Einsatz digitaler Hilfsmittel in der Bodenbearbeitung birgt Potenzial zur Verbesserung der Saatzbettbereitung. Die unterschiedlichen Bodenverhältnisse, Horizontmächtigkeiten und extreme Reliefveränderungen innerhalb einer Fläche finden dank Sensortechnik eine präzisere Berücksichtigung, um so den Pflanzen einen optimalen Start in die Vegetationsperiode zu ermöglichen. Diese Technik steigert die Effizienz der Bodenbearbeitung und entlastet den Anwender. Digitale Informationsplattformen helfen bei der Entscheidungsfindung und geben mehr Sicherheit. Kostengünstige und herstellerübergreifende Nachrüstätze bieten die Möglichkeit der Aufrüstung vorhandener Systeme. Viele der digitalen Informationsangebote sind kostenlos einsehbar.

Abbildung: Der Feldblockfinder informiert über rechtliche Vorgaben für die entsprechende Fläche, zum Beispiel, ob diese erosionsgefährdet ist

