

Sensoren unterstützen nicht nur Lenkprozesse von Landmaschinen, sondern auch die Ausrichtung von Feldspritzen – angebaute Gestänge erreichen teilweise Breiten von mehr als 30 Metern



# Rasenschach

**Sensorik schafft die Voraussetzung für etliche Precision-Farming-Anwendungen und unterstützt Landwirte auf ihrem Weg zu einer effizienten, umweltschonenden Feldbearbeitung**

Wie kein zweites unternehmerisches Umfeld ist die Agrarwirtschaft unstoppen äußeren Einflüssen ausgesetzt. Der vergangene Sommer hat dies in Europa jüngst auf drastische Weise vergegenwärtigt, mit einem Zusammenspiel von lang anhaltender Trockenheit und plötzlich einsetzendem Starkregen. Viele Landwirte verzeichneten in der Folge empfindliche Ernteeinbußen. Nun stehen Betriebe ohnehin unter

dem Zugzwang der Produktionsoptimierung, soll das Ziel der globalen Ernährungssicherheit im Jahr 2050 erreicht werden. Kurz gefasst, muss die Landwirtschaft trotz vielerorts immer kleinerer Anbauflächen kontinuierlich Ertragssteigerungen meistern, um das prognostizierte Wachstum der Weltbevölkerung auf neun Milliarden Menschen zu kompensieren und zeitgleich auch beim Naturschutz aufholen.

Einen entscheidenden Beitrag kann vor diesem Hintergrund der Einsatz moderner digitaler Technologien leisten. Messinstrumente sind heute imstande, Daten über die Beschaffenheit von Böden so zu erfassen, dass sie Landwirten eine unkomplizierte Auswertung ermöglichen. Dadurch eröffnen sich wiederum Wege, den Betrieb von Maschinen effizienter und zunehmend autonom arbeitend zu gestalten. Solche Potenziale diskutieren Branchenvertreter seit einigen Jahren unter den Schlagwörtern Precision Farming, Smart Farming oder auch Präzisionslandwirtschaft. Die Digitalisierung des Wirtschaftsbereichs wird in verschiedenen Studien als derzeit wohl wichtigster Hebel für umweltbewusste Erntemaximierung beschrieben. Zwar ist das Bestreben, genauer und

## SCHNELL GELESEN

Die nächste Entwicklungsstufe der Agrarwirtschaft ist datengetrieben und verlangt im Feld robuste Sensortechnik. Mit seinen Produkten ermöglicht Turck den Betrieb intelligenter Fahrassistenzsysteme, den Vorboten von vollautonomen Arbeitsprozessen. QR20-Encoder messen beim Steer-by-wire-Verfahren den Lenkwinkel von Achsen oder begleiten das Ausklappen der Sprüharme einer Feldspritze. Zur Positionsausrichtung des Spritzgestänges eignen sich indes Ultraschall- und Neigungssensoren, während die kompakten TM18-Lichtschranken von Banner Engineering den Materialfluss im Kornlift eines Mähdeschers überwachen können.



verlustärmer zu produzieren, so alt wie der Ackerbau selbst. Doch mit Industrie-4.0-Szenarien befindet sich die Landwirtschaft inmitten einer Entwicklung, die Anwendern viele neue Möglichkeiten bietet.

### Flächenanalyse für eine abgestimmte Feldbearbeitung

In einem Hightech-Agrarprozess wird der Landwirt zunehmend die Rolle des beobachtenden Planers einnehmen, ohne durchgängig alle Schritte der Steuerung von Maschinen zu übernehmen. Den Beginn eines exemplarischen Ablaufs markiert zunächst eine Bodenanalyse, der die Idee zugrunde liegt, homogene Flächen in einem eigentlich heterogenen Feld zu bilden. In einem Bereich könnten Pflanzen aufgrund eines höheren Grundwasservorkommens sparsamer gewässert werden, während ein bestimmter Sektor womöglich mehr Düngemittel verlangt als es in anderen Abschnitten erforderlich ist. Die optimale Grund- und Pflanzenbearbeitung erfolgt an dieser Stelle über eine präzise Vorstrukturierung, die in Flächen mit möglichst ähnlichen Bedarfen resultiert. So setzen sich Informationen sukzessive zu einer Karte zusammen, mit der Landwirte den Boden teilflächen-spezifisch bearbeiten können.

In der Ausführung kommen schließlich viele kleine Hilfsbauteile zum Einsatz. Moderne Traktoren und Erntemaschinen verfügen mittlerweile über intelligente Fahrassistenzsysteme und führen Prozesse teilweise selbstfahrend aus. Dank der GPS-Positionsbestimmung bzw. Ortungsdaten des Mobilfunknetzes folgen Maschinen vorgegebenen Routen spurgenaue, was beispielsweise einem überlappenden Einsatz von

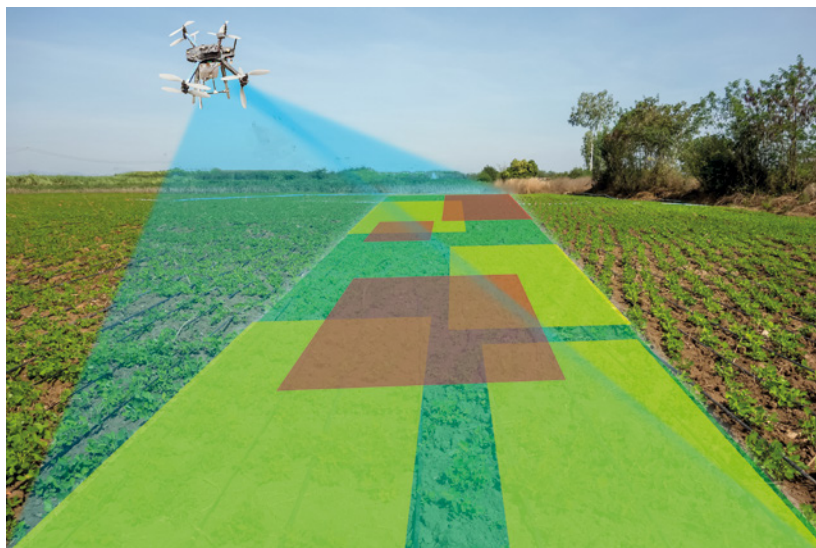
Pestiziden oder Düngemitteln vorbeugt. Ein weiterer Vorteil ist die Senkung des Kraftstoffverbrauchs. Nun finden im Lauf einer möglicherweise bereits automatisch gesteuerten Fahrt kompakte und robuste Sensoren vielfältige Verwendungen, etwa bei verschleißarmen Lenkvorgängen, dem Ausrichten von Feldspritzen oder der Materialflussüberwachung.

### Auf der Höhe dank Sensorunterstützung

Im Kontext des autonomen Fahrens gilt die Technologie Steer-by-wire als zukünftig etabliertes Lenkverfahren, wobei zur Steuerung genauso ein Joystick dienen kann. Dabei wird der Richtungsbefehl nicht mehr mechanisch, sondern elektrisch zum Aktor übertragen. Turcks berührungslose Drehgeber messen in diesem System die Lenkwinkel der Achse und sind widerständig sowohl gegen Feuchtigkeit (Schutzart IP68/69k) als auch gegen Erschütterungen. Bedarfsweise sind sie gar komplett in der Achse zu verbauen. Die induktiven Encoder arbeiten vollständig berührungslos und sind daher komplett verschleißfrei, was in Anbetracht der naturbedingt kurzen Zeitfenster in der Landwirtschaft und des Risikos eines Maschinenausfalls von hoher Bedeutung ist. Bewährt haben sich die QR20-Drehgeber zudem bei der Winkelmessung an Feldspritzen. Hierbei erfasst der Sensor Ausstellwinkel, damit sich die Sprüharme stets in der richtigen Position befinden. Darin zeigt sich einmal mehr der anhaltende Trend, Endlagenschalter durch messende Sensoren zu ersetzen, die eine Position kontinuierlich erfassen.

Auf welcher Höhe sich das Spritzgestänge befinden sollte, entscheidet die Distanz zum Bestand. Informationen über diesen Abstand können Ultraschallsensoren liefern. Turck stellt dafür kompakte, PTFE-beschichtete Schallwandler zur Verfügung, die Erfassungsreichweiten von 30 Zentimetern bis zu drei Metern ermöglichen. Mit der integrierten Temperaturkompensation werden Messdaten konstant im gesamten Bereich von -40 bis +70 Grad Celsius geliefert, was Nutzern eine präzise Ausrichtung der Sprüharme garantiert. Über Teach-Taster oder eine Teach-Leitung erfolgt die Parametrierung individuell ganz nach den Anwendervorgaben.

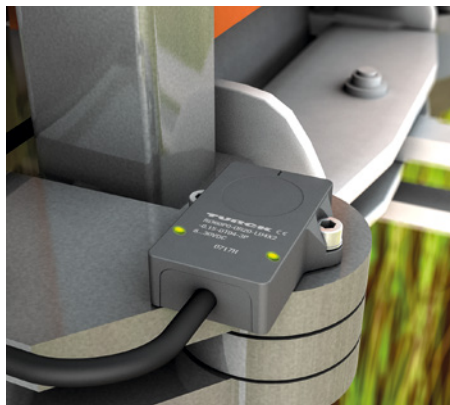
Als Grundlage von Precision Farming dienen die Daten einer Bodenanalyse. Diese gliedert ein Feld in bedürfnisähnliche Bereiche



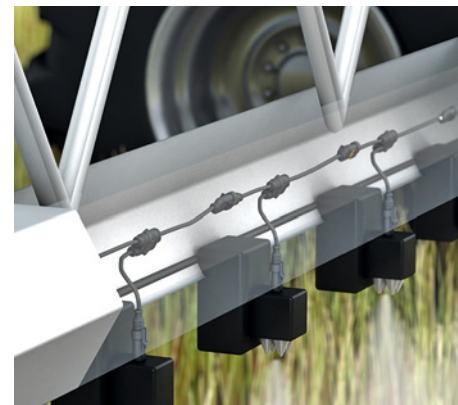




Turcks PTFE-beschichtete Ultraschallsensoren erfassen den Abstand zwischen Spritzgestänge und Acker oder Bestand und widerstehen dabei gängigen Pflanzenschutzmitteln



Berührungslose, verschleißfreie Drehgeber wie der QR20-Encoder eignen sich etwa als Winkelsensoren für die Sprüharme von Feldspritzen oder als Komponenten von Steer-by-wire-Lösungen



Zur Verbindung von Spritzventilen lassen sich Turcks vorkonfektionierte Y-Verteiler modular zusammenstellen, Superseal-Stecker garantieren einen zuverlässigen Halt, auch bei Vibrationen

### Zuverlässige Neigungserfassung

Ganz gleich ob Landwirte Pflanzenschutzmittel und Flüssigdünger über eine Feldspritze ausbringen oder einen Mähdrescher bedienen, die Neigung des Fahrzeugs ist in den meisten Landmaschinen eine wichtige Information. Soll etwa das Dreschwerk auf einem unebenem Untergrund fortwährend horizontal arbeiten, können Turcks robuste Neigungssensoren seitlich und in Fahrtrichtung Abweichungen feststellen und übermitteln. Starke Vibrationen und unvorhergesehene Schockmomente während des Betriebs verfälschen die Messwerte nicht, da sie durch individuell einstellbare Filter ausgeblendet werden.

Hat das Dreschwerk erst einmal die Spreu vom Weizen getrennt, befördert ein Lift das Erntegut in den Korntank. Diesen Materialfluss können optoelektronische Sensoren überwachen. TM18-Lichtschrangen in IP67- und IP69k-Ausführungen von Banner Engineering lassen sich dazu auch bei beengten Platzverhältnissen montieren und schnell auf den Empfänger ausrichten. Im Unterschied zu anderen Sensoren werden diese mit ihrer Gewindenase direkt in den Kornlift geschraubt und ersparen dem Konstrukteur aufwändige und anfällige Einbauten mit Umlenkspiegeln. Auf diese Weise erfasste Daten über die Kornmenge sind relevant

für die Betriebsabstimmung des Kornlifts. Gleichmaßen lässt sich auch das Pflanzgut einer Sämaschine erfassen, wobei kontaktlose kapazitive Sensoren Informationen über den Füllstand liefern.

### Präzision bringt wirtschaftliche und ökologische Vorteile zugleich

Die dargestellten Anwendungen zeigen, dass intelligente Sensoren wichtige Wegbereiter für Precision Farming sind. Sie ermöglichen Landwirten einen effizienteren Einsatz von Dünger und Pestiziden und helfen so, Ressourcen zu sparen und zugleich Böden zu schonen. Dieser Zusammenhang ist ein zentraler Treiber von Investitionen in die Digitalisierung bzw. Automatisierung der Agrarwirtschaft. Experten erhoffen sich durch präzisere Feldbearbeitungen spürbare ökologische Vorteile, etwa über die Vermeidung direkter Verunreinigung von Flusswasser, einem verringerten Einsatz von Chemikalien in Böden oder über Kraftstoffeinsparungen.

Für Betriebe bringt dies auf der anderen Seite eine bessere Wirtschaftlichkeit. In Zukunft dürften vor allem selbstfahrende Maschinen neue Lösungsfelder eröffnen, zu denen zeitgenaue Einsätze bei besonders günstigen Wetterbedingungen zählen. Bislang geben Landwirte schließlich auf dem Feld nur bei gerader Fahrt das Steuer aus der Hand, Wendevorgänge nehmen sie selbst vor. Allerdings sind auch diese Manöver schon mit Hilfe von Winkelsensoren exakt abstimbar.

Mit seinen Produkten kann Turck zunehmend autonom arbeitende Steuerungssysteme beim Erfassen und Übertragen von Parametern unterstützen; und das Dank robuster Bauweisen auch in fordernden Anwendungsumgebungen, wo aggressive Flüssigkeiten, extreme Temperaturen oder raue Untergründe auf technische Komponenten einwirken.

## INDIVIDUELLE STECKVERBINDUNGEN FÜR VERTEILERLEITUNGEN

Um stets die korrekte Menge an Pflanzenschutzmitteln auszubringen, regeln häufig CAN-Ventile das Sprühvolumen an Feldspritzen. Turcks vorkonfektionierte Y-Leitungen ermöglichen eine ebenso individuelle wie fehlerfreie Verdrahtung dieser Ventile. Die vollumspritzten CAN-Verteilerleitungen sind resistent gegenüber aggressiven Spritzmedien. Kabelmantel, Griffkörper und Umspritzung bestehen komplett aus strapazierfähigem Thermoplastischem Polyurethan (TPU). Superseal-Stecker garantieren einen zuverlässigen Halt, auch bei starken Vibrationen. Und sollte dennoch mal eine Leitung beschädigt werden, muss nur das defekte Verteiler-Stück ausgetauscht werden. Das spart Zeit und Servicekosten.

**Autor** | Nils Watermann ist Branchenmanager Mobile Equipment bei Turck  
**Infos** | [www.turck.de/farming](http://www.turck.de/farming)  
**Webcode** | more11905