

Fachbericht

Auf dem Feld und auf der Baustelle: Radar erzielt die besten Ergebnisse

Der Baumer Radarsensor R600V erkennt gleichzeitig Boden- und Pflanzenabstand und misst zuverlässig auf heißen Oberflächen.



Bild 1

Bild 1: Der R600V im Einsatz. An einer Feldspritze misst er nicht nur die Pflanzenhöhe, sondern auch die Distanz bis zum Boden darunter.

Sie sind die Giganten auf dem Acker: Feldspritzen mit Spannweiten von bis zu 40 Metern sprühen Pflanzenschutzmittel auf Feldfrüchte wie Getreide, Mais oder Kartoffeln. Dabei kommt es auf den Abstand an. Ist der Ausleger zu hoch, bekommen manche Pflanzen zu wenig ab, weil der Wind die Tröpfchen wegweht. Schwebt der Ausleger zu niedrig, werden manche Pflanzen gar nicht behandelt. Damit nicht zu viel oder zu wenig Spritzmittel auf dem Acker landet, haben moderne Feldspritzen Distanzsensoren eingebaut. Je nach Höhe des Bewuchses regeln Aktoren die Höhe des Auslegers, auch Geländeunebenheiten und Änderungen in der Höhe des Bestands werden so ausgeglichen. Andere Anwendung, gleiche Herausforderung: Asphaltiermaschinen messen laufend die Höhe des Untergrunds, damit der Strassenbelag hinterher in der richtigen Dicke und gleichmässig aufgetragen ist.

Aktuelle Lösungen

Viele Fahrzeuge in der Landtechnik oder an Baumaschinen werden mit Ultraschallsensoren bestückt, um Abstände zu messen. Fast jeder nutzt sie täglich

beim Einparken: Sie senden unhörbare Schallimpulse aus, die vom Auto hinter der Parklücke zurückgeworfen werden. Die Zeit bis zum Eintreffen des Echos lässt sich einfach in den Abstand und die schneller werden die Piepstöne umrechnen, die vor der Kollision warnen. Was beim Einparken sehr zuverlässig funktioniert, ist bei Land- und Baumaschinen oftmals nicht die ideale Lösung. Ultraschallsensoren erkennen in der Regel nur die Distanz zum nächsten Hindernis, bei Feldspritzen also bis zum Pflanzendach. Den Abstand zum Boden messen sie nicht oder nur mit aufwändiger Signalverarbeitung ausserhalb des Sensors – und auch dann nicht sehr zuverlässig. Darüber hinaus sind sie nicht besonders schnell, weil schon bei Distanzen von einigen Metern die Schallgeschwindigkeit ins Gewicht fällt. Zudem können Wind oder aufsteigende heisse Luft die Ergebnisse verfälschen. Auch der Sprühnebel des Pflanzenschutzmittels kann bei ungünstigen Verhältnissen die Messung beeinflussen. Zudem müssen viele Ultraschallsensoren bei Aussenanwendungen mit zusätzlichen Vorrichtungen geschützt werden.

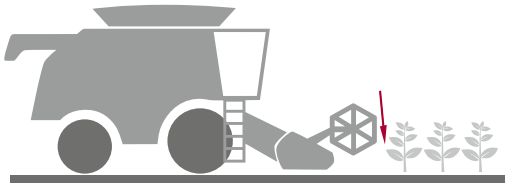


Bild 2

Radarsensoren: die bessere Alternative

Hier kommen Radarsensoren ins Spiel, die mit elektromagnetischen Wellen arbeiten. Von Staub, Nebel, Regen, Wind, Hitze und Licht lassen sich Radarsensoren wenig beeinflussen. Die Genauigkeit ist immer gleich gut. Dass Ultraschallsensoren heute noch weit verbreitet sind, liegt einerseits an den langen Innovationszyklen dieser Branchen und dem damit verbundenen Aufwand, neue Technologien zu integrieren. Ein weiterer Grund: Kompakte Radarsensoren sind noch nicht lange auf dem Markt. 2015 stellte Baumer die Idee von 122 GHz Radarsensoren für Bodenabstandsmessungen erstmalig auf der Land.Tech-nik-Konferenz in Hannover vor, die guten Anklang bei den Zuhörern fand. Seit 2019 bietet Baumer R600V Radarsensoren für Off-highway-Anwendungen an. Der Schweizer Sensorspezialist arbeitet seit langer Zeit mit den führenden Herstellern von Landmaschinen zusammen, die diese Sensoren mit sehr positiven Ergebnissen getestet haben und seit Jahren in der Serie einsetzen. Es ist damit zu rechnen, dass in den nächsten Jahren Radarsensoren in vielen weiteren Anwendungen an Land- und Baumaschinen zu finden sein werden.

Single- und Multitarget-Ausführung

Baumer hat es geschafft, die Radartechnologie perfekt auf die Bedürfnisse von Off-Highway-Maschinen auszulegen. So arbeiten diese Sensoren im Frequenzband von 122 bis 123 Gigahertz. In Verbindung mit

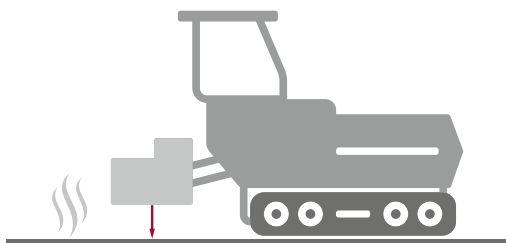


Bild 3

einer ausgefeilten Signalverarbeitung erkennt es verlässlich die Höhe des Pflanzenbestands und zusätzlich den Abstand zum Boden, der darunter verborgen ist. Man spricht deshalb von einem Multi-Target-Sensor. Ausserdem erlaubt diese Frequenz eine kleine Bauform bei kleinem Öffnungswinkel, was eine perfekte Integration in die Maschine erleichtert. Der R600V misst auf Boden und Pflanzen mit Distanzen zwischen 300 und 5000 mm bei Messfehlern von $\pm 6,5$ mm. Mit seiner CAN SAE J1939 Schnittstelle eignet er sich für den Einsatz in der Landwirtschaft, wo er die Höhe der Ausleger von Feldspritzen oder Mäh-dreschervorsätzen regelt, selbst bei starken Bodenunebenheiten. Die Versorgungsspannung kann bis zu 32 Volt betragen, deckt also die bei Landmaschinen üblichen 12 Volt und die bei Baumaschinen üblichen 24 Volt ab.

Den R600V gibt es auch als Single-Target-Sensor. Dieser eignet sich für Anwendungen, wo die Distanz zu nur einem Objekt zu messen ist. Das kann die Anfangs- und Endposition eines Hydraulikzylinders an einer Baumaschine sein oder die Erkennung eines Müllcontainers und die Position des Greifarms an einem automatischen Müllfahrzeug. Auch für Baumaschinen eignet sich diese Variante. Etwa um beim Asphaltauftrag den Abstand zum Boden oder Asphalt zu überwachen. Die Baumer Radarsensoren sind geeignet für alle Baumaschinen, die insbesondere auf glattem Untergrund den Bodenabstand bestimmen. Die Messdistanz des Single-Target-Sensors beträgt bis zu 8500 mm mit einer Abweichung von ± 4 mm.

Reinigung mit dem Hochdruckreiniger

Die Multi-Target- und Single-Target-Varianten stecken im gleichen, vollständig abgedichteten und robusten Gehäuse mit der Schutzklasse IP68/IP69K. Sie sind also staub- und wasserdicht und geschützt gegen das Eindringen von Wasser aus Hochdruckreinigern. Ultraschallsensoren erfüllen dagegen häufig nur die Schutzklasse IP67, dürfen also zum Beispiel nicht mit Hochdruckreinigern gereinigt werden, was auf dem Acker oder auf der Baustelle ein Nachteil ist. Die Radarsensoren von Baumer können nicht nur mit dem Hochdruckreiniger gereinigt werden, sondern überstehen auch „Immersion“-Tests. Bei diesem Temperaturschock-Tauchbad werden sie auf maximale Betriebstemperatur gebracht und dann in Eiswasser getaucht.

Bild 2: Der Baumer Radarsensor erfasst gleichzeitig Boden- und Pflanzenabstände.

Bild 3: Der Radarsensor R600V misst zuverlässig auf heissen Oberflächen.



Bild 4

Sie erfüllen alle relevanten Branchenstandards wie EN ISO 14982, ISO 13766, EN13309, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3 und einige mehr. Das erleichtert es den Fahrzeugherstellern und Systemlieferanten, Radarsensoren einzusetzen.

Niedrige Total Cost of Ownership

Die Frage, die Maschinenhersteller natürlich brennend interessiert: Was kostet es? Der Mehrpreis eines Radarsensors gegenüber einer Ultraschalllösung relativiert sich schnell, weil ein Radarsensor von Baumer weder eine externe Signalverarbeitung benötigt noch einen mechanischen Schutz gegen Umwelteinflüsse.

Den weit grösseren Benefit haben die Anwender aber vom höheren Informationsgehalt der Messresultate der Baumer-Radarsensoren. Damit lassen sich beispielsweise Pflanzenschutzmittel deutlich gezielter und dosierter einsetzen. Das spart wertvolle Ressourcen und senkt die Kosten. Dazu funktionieren die Radarsensoren bei unterschiedlichsten Bedingungen zuverlässiger, ein wichtiges Kriterium bei den grossen zu bearbeitenden Flächen. Die Total Cost of Ownership liegen mit einem solchen Radarsensor deutlich niedriger.

Viele Hersteller von Off-highway Maschinen haben diese Vorteile erkannt und ihre Produkte bereits mit Radarsensoren ausgestattet oder werden das in den nächsten Jahren tun. Baumer ist derzeit der führende Hersteller, der für die beschriebenen Off-Highway-Anwendungen ausgereifte Radarsensoren im Programm hat.

Weitere Informationen unter www.baumer.com/R600V

Bild 4: R600V ist die einzige technisch ausgereifte Radartechnologie mit 122 Ghz, die sich optimal für Landtechnik-Märkte eignet.



AUTOR
Michael Weigel
Global Business
Manager Agriculture,
Baumer