

Pressemitteilung nov198, 08/2014



Harte Bedingungen im mobilen Außeneinsatz:

Magnetische Winkelsensoren im Ernteeinsatz

Nicht nur in der Industrieautomation, sondern auch bei mobilen Anwendungen steigen die Anforderungen an die eingesetzte Sensorik ständig, z.B. in der Landwirtschaft. Immer häufiger werden hier deshalb kontaktlose Winkelsensoren gefordert. Magnetische Verfahren gelten hier oft als Favoriten. Sie arbeiten auch unter rauen Umgebungsbedingungen zuverlässig, liefern absolute Messwerte über volle 360° und lassen sich sehr einfach an die jeweilige Applikation anpassen. Aufgrund der zu anderen Messverfahren vergleichsweise niedrigen Kosten eignen sie nicht nur für zahllose Applikationen im Maschinen- und Anlagenbau, sondern eben auch für mobile Einsatzfälle, wie die im Folgenden beschriebene Anwendung beweist.

Der in Großbritannien hergestellte Big Bale Transtacker ist eine innovative Landwirtschaftsmaschine, mit deren Hilfe sich quaderförmige Stroh- oder Heuballen unterschiedlicher Größe effizient und einfach auf dem Feld einsammeln und stapeln lassen. Die Maschine wird von einem Traktor gezogen, angetrieben und auch von dort aus vom Bediener gesteuert. Betätigt der Fahrer beispielsweise per Joystick den Beladungsmodus, greifen die seitlichen Gabeln des Tran-

stackers die Heuballen. Anschließend werden sie auf einem schwenk- und drehbaren Tisch gestapelt und können für einen besseren Halt zusätzlich umschnürt werden. Diese Funktion löst der Bediener falls gewünscht ebenfalls vom Bedienpult per Kopfdruck aus.

Ist der Ladetisch voll, werden die Ballen auf die Ladefläche geschoben. Während der Fahrt dient der vertikal gestellte Tisch dann als Ladungssicherung. Für den Fahrbetrieb muss der Bediener dann nur die Gabeln in ihre Fahrposition bringen; natürlich wieder auf Knopfdruck vom Bedienpult aus. Am Speicherort angekommen lässt sich die Ladefläche abkippen, mit Hilfe des Drehtisches werden die Ballen abgestellt und können bei Bedarf auch wieder abgeholt und aufgeladen werden. Für all diese Arbeitsgänge braucht der Fahrer die Kabine der Zugmaschine nicht zu verlassen.

Zuverlässige Winkelerfassung ist obligatorisch

Damit diese Arbeitsabläufe reibungslos, zuverlässig und sicher funktionieren, muss die Stellung der Drehgelenke der Ladegabel und der Tischmechanik erfasst und die Positionsdaten an eine Steuerung weitergeleitet werden, damit diese die nächsten Arbeitsschritte initialisieren kann. „Zu diesem Zweck sind am Transtacker gleich mehrere Winkelsensoren verbaut“, erläutert Alex Baylis von Big Bale Transtacker. Die richtige Auswahl gelang allerdings nicht auf Anhieb:

„Nach der Erntesaison 2012 ergaben sich leider Probleme mit der Zuverlässigkeit unseres Transtackers.“ so Alex Baylis weiter. Ein Grund dafür waren eingesetzten Hall-Effekt-Sensoren. Sie waren den harten Bedingungen am Einsatzort nicht gewachsen. So ergaben sich beispielsweise Probleme hinsichtlich der Wasserfestigkeit. „Mit der Genauigkeit waren wir ebenfalls unzufrieden und obendrein fanden wir die Lösung auch zu teuer“, ergänzt Alex Baylis. „In der Optimierungsphase stießen wir dann auf magnetische Winkelsensoren der Serie RFC 4800 (s. Bild) aus dem Hause Novotechnik. Hier überzeugte uns nicht nur die hohe Präzision und die serienmäßige Schutzart IP69K, sondern auch das günstige Preis-/Leistungsverhältnis sowie das zweiteilige Design, was die Umrüstung sehr vereinfachte.“

Magnetisches Funktionsprinzip erleichtert die Integration

Die einfache Integration der Sensoren leitet sich aus dem magnetischen Funktionsprinzip ab. Für die kontaktlose Winkelerfassung wird an den drehenden Ach-

sen der Transtacker-Gelenke ein positionsgebender Magnet angebracht. Je nach Drehwinkel verändert sich die Orientierung des Magnetfeldes und damit die Signale des etwa 15 mm flachen Sensorelements. Diese Signaländerung wird dann noch innerhalb des Sensor-ICs in ein drehwinkelproportionales Ausgangssignal umgerechnet und der übergeordneten Steuerung zur Verfügung gestellt. Der Sensor arbeitet mit einer Auflösung von 12 Bit. Die (unabhängige) Linearität liegt bei +/- 0,3 %, was eine präzise Winkelerfassung erlaubt. Steuerspannungen von 12 bis 24 V sind möglich und in der beschriebenen Anwendung werden die Messwerte als 4 ... 20 m Ausgangssignale ausgegeben. Prinzipiell lassen sich so Drehwinkel bis zu vollen 360° erfassen. Dabei lässt sich der Drehwinkel abhängig von der Anwendung in 30-Grad-Schritten begrenzen und auch redundante Ausführungen stehen zur Verfügung.

Weil Sensorelement und positionsgebender Magnet konstruktiv voneinander getrennt sind, vereinfacht sich die Montage, denn der Sensor kann je nach Stärke des Magneten mit bis zu 1,5 mm oder sogar 4 mm Entfernung zum Positionsgeber platziert werden. Die Umrüstung des Transtackers ließ sich dadurch einfach bewältigen. Eine Markierung zeigt die richtige Ausrichtung des Magneten zum Sensor. Dessen Gehäuse besteht aus hochwertigem und temperaturbeständigem Kunststoff. Befestigungslaschen mit Langlöchern ermöglichen einen einfachen Anbau und eine bequeme mechanische Justierung. Man braucht beim Einbau also keine besonderen Einstellvorrichtungen. Der Sensor ist vollkommen vergossen und damit verschmutzungsunempfindlich. Für die elektrische Verbindung sind Kabel oder Einzellitzen vorgesehen, die in das Gehäuse eingegossen sind.

Die Konstrukteure des Big Bale Transtackers wissen diese Vorteile bei der Montage zu schätzen. Da weder Welle noch Lagerung notwendig sind und der Messabstand variabel ist, sind Einbautoleranzen an den Gelenken unproblematisch. Auch wenn das Spiel durch Gelenkverschleiß größer wird, ergeben sich zunächst keine Beeinträchtigungen der Sensorfunktion „Zudem lässt sich der Sensor im Servicefall einfach austauschen,“ ergänzt Alex Baylis. Inzwischen bewährt er sich allerdings im heute weltweit bei der Heu- und Stroh-Ernte eingesetzten Transtacker und hält allen Strapazen stand, die der mobile Außeneinsatz in der Landwirtschaft mit sich bringt. Schocks, Vibrationen, Schmutz, Nässe und große Temperaturunterschiede beeinträchtigen die Funktion nicht.