

Sensoren und Assistenzsysteme: mehr Sicherheit bei der Arbeit mit mobilen Maschinen

Ein wichtiges Element, um das Sicherheitsniveau im Betrieb von mobilen Arbeitsmaschinen zu verbessern, ist der verstärkte Einsatz von Assistenzsystemen. Mit speziell abgestimmten Sensoren und Anzeigekonzepten schafft Bosch Engineering die Grundlage für die effiziente Entwicklung weiterführender Assistenzfunktionen, die den Bediener mobiler Geräte bei der Ausübung seiner Tätigkeit sinnvoll unterstützen und entlasten.

Um das Gefahrenpotenzial beim Betrieb mobiler Arbeitsmaschinen zu reduzieren, hat Bosch einen Sensorbaukasten mit Ultraschall-, Radar- und Kamerasystemen entwickelt, mit dem sich maßgeschneiderte Assistenzfunktionen für vielfältige Anwendungen umsetzen lassen. Dabei greift Bosch auf die bewährten Basistechnologien aus dem Automobilbereich zurück und entwickelt diese weiter. Die Systeme vereinen dadurch hohe Funktionsicherheit und große Robustheit, auch unter widrigen Einsatzbedingungen.

Multikamerasystem

Das Multikamerasystem von Bosch besteht aus vier digitalen Nahbereichskameras und einem elektronischen Steuergerät. Es bietet eine hohe Auflösung von 1280 x 800 Pixeln und eine 360-Grad-Rundumsicht um das Fahrzeug. Die verschiedenen Ansichten können auf einem Monitor im Vollbild- oder im Split-Screen-Modus angezeigt werden. Die integrierte Surround-View-Funktion ermöglicht eine von der Fahrzeuggeschwindigkeit abhängige Zoomfunktion für die Sicht von oben auf das eigene

Zukünftig ermöglichen Assistenzsysteme mehr Sicherheit bei Off-Highway-Anwendungen.

© Bosch Engineering



Fahrzeug und eine Fahrspuranzeige. Unter Verwendung derselben Kameras kann das System um eine Kollisionswarnung erweitert werden, die anzeigt, wenn sich Objekte im kritischen Umfeld des Fahrzeugs befinden oder bewegen.

Ultraschallsysteme

Der wichtigste Anwendungsfall für Ultraschallsensoren ist die Überwachung von Bereichen mit eingeschränkter Sicht rund um die Maschine. Bosch bietet Ultraschallsensoren in unterschiedlichen Varianten an. Das Einstiegssystem liefert Informationen

über Objekte im Nahbereich mit einem Abstand von 15 cm bis 5,5 m zum eigenen Fahrzeug. Es ist von vier bis zwölf Ultraschallsensoren skalierbar und lässt sich so flexibel auf die individuellen Anforderungen unterschiedlicher Anwendungen auslegen. Zusatzfunktionen wie eine Verschmutzungserkennung erhöhen die Betriebssicherheit. Während das Einstiegssystem nur die reine Distanz zu einem Hindernis misst (zwei Distanzen pro Sensor), bietet die Premiumversion als High-End-Lösung zusätzlich eine genaue Lokalisierung von bis zu 20 unterschiedlichen Objekten im Detektionsraum. Die Objektanzeige erfolgt



Bosch hat einen Sensorbaukasten mit Ultraschall-, Radar- und Kamerasystemen entwickelt, mit dem sich Assistenzfunktionen für vielfältige Anwendungen umsetzen lassen.

© Bosch Engineering

optisch/akustisch. Sollte das Ultraschall-zusammen mit dem Kamerasystem verbaut sein, kann sie auch über das Fahrerdisplay erfolgen.

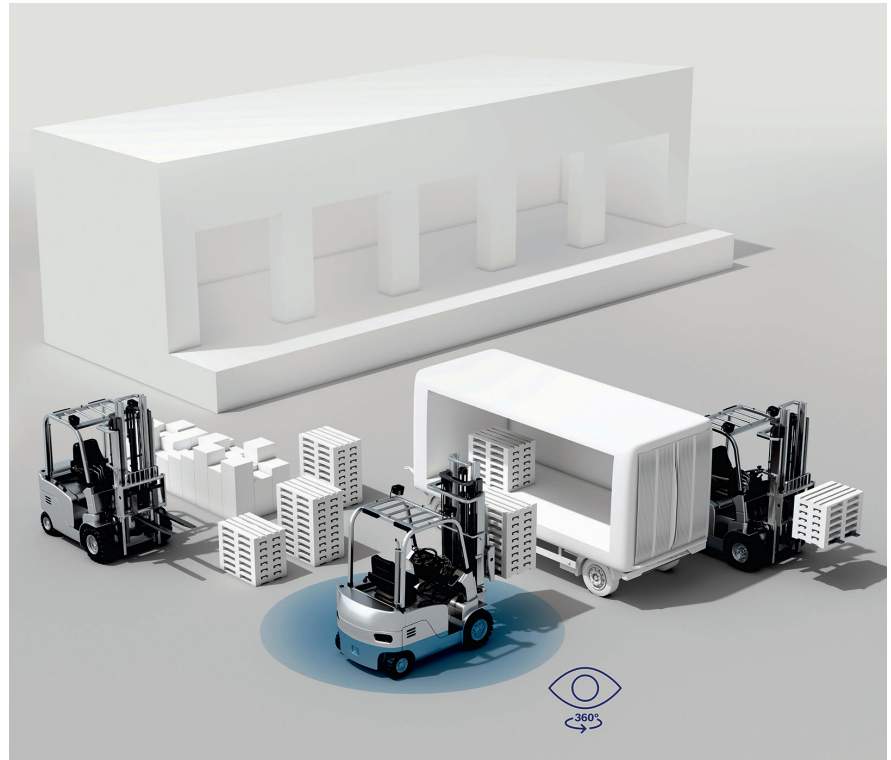
Radarsensoren

Radarsensoren kommen bei mobilen Arbeitsmaschinen zumeist als Kollisionswarner bei Vor- und Rückwärtsfahrten, beispielsweise in Radladern, zum Einsatz. Die Radarsensorik von Bosch arbeitet in einem Frequenzbereich von 76 bis 77 GHz. Damit ist die Erkennung typischer Objekte von 1 bis bis 40m um das eigene Fahrzeug mit einer Genauigkeit bis $\pm 0,1$ m möglich. Mit einer Abmessung von 7 x 6 x 3 cm ist der Sensor einer der kleinsten auf dem Markt.

Die Radarsensoren gibt es in zwei verschiedenen Ausführungen. Das sogenannte General Purpose Radar (GPR) OHW bietet auf Basis von bis zu 48 erkannten Reflektionen maximale Variabilität für die anwendungsorientierte Funktionsentwicklung. Die zweite Variante, das Radar OHW, bietet erweiterte Algorithmen für die Objekterkennung, mit dem es bis zu 40 Objekte erkennen kann. Darüber hinaus liefert es ergänzende Informationen wie den jeweiligen Abstand, die Relativgeschwindigkeit, den Winkel und den Reflexionsgrad an die Fahrzeugelektronik. Alternativ ist auch eine Überwachung von bis zu 25 definierbaren Bereichen möglich. Zusatz-Features beim Radar OHW sind eine Blindheitserkennung und ein Bodenreflexionsfilter für unebenes Gelände.

Off-Highway-Vision-System

Mit dem Off-Highway-Vision-System kombiniert Bosch die Ausgabe von Kamera-, Radar- und Ultraschallsensorik in einem zentralen Anzeigedisplay. Das System zeigt den Videostream des Mul-



tikamerasystems und erstellt ein Overlay, das erkannte Objekte im Detektionsbereich der Radar- und Ultraschallsensoren optisch hervorhebt. Dabei sind die Informationen in ein einheitliches Koordinatensystem überführt, sodass die richtige Positionierung der Objekte auf dem Monitor unabhängig vom Sensorkonzept gewährleistet ist. Das Off-Highway-Vision-System ist als Prototypensystem ausgelegt. Bosch gibt den Herstellern von mobilen Arbeitsmaschinen damit einen validierten funktionalen Grundbaukasten an die Hand, mit dem sie einfach und unkompliziert eigene Assistenzsysteme nach dem Plug-&-Play-Prinzip konzipieren und entwickeln können. Zum möglichen Funktionsumfang solcher Systeme gehören unter anderem eine Tot-Winkel-Überwachung, die Objekterkennung sowie deren Visualisierung, die Beobachtung einzelner Zonen im Fahrzeugumfeld und allgemein die Manövrierassistenz.

Ausblick

Mit speziell auf die spezifischen Bedürfnisse bei mobilen Arbeitsmaschinen abgestimmten Systemen und Sensoren schafft Bosch Engineering die Grundlage für die effiziente Entwicklung weiterführender Assistenzfunktionen im Off-Highway-Bereich. Künftig werden Off-

Highway-Maschinen viele Arbeitsschritte vollkommen automatisiert ausführen können. Dazu entwickelt Bosch Engineering das Off-Highway-Vision-System derzeit zum sogenannten Fusion-System weiter, das die Daten aller Sensoren sowohl räumlich als auch zeitlich zusammengeführt und gemeinsam verarbeitet. Das Ziel der Entwicklung ist ein redundantes Sensorsystem – eine der technischen Grundvoraussetzungen für die Automatisierung mobiler Arbeitsmaschinen. ■

Bosch Engineering
www.bosch-engineering.com



B. Eng. Manuel Wesle-Zehetmair ist Produktmanager Surround Sensing Off-Highway bei Bosch Engineering in Holzkirchen.

© Bosch Engineering



Dipl.-Ing. Camille Marbach arbeitet als Produktmanager Multikamerasystem für Off-Highway bei Bosch Engineering in Abstatt.

© Bosch Engineering



M.Sc./MBA Carina Engelhart ist Produktmanagerin Multikamerasystem für Off-Highway bei Bosch Engineering in Abstatt.

© Bosch Engineering