

# Neigungssensoren mit Datenfusion

**Smarte Sensoren lassen sich individuell konfigurieren, erfassen unterschiedliche Dimensionen und fusionieren diese Werte. Sie sind längst mehr als reine Messstationen. Für mobile Arbeitsmaschinen hat Sensor-Technik Wiedemann (STW) eine Neigungssensorfamilie entwickelt, die diese Intelligenz mit hoher Robustheit und Nutzerfreundlichkeit kombiniert.**

Mit dem SMX.igs-e bietet Sensor-Technik Wiedemann die Möglichkeit, den Neigungswinkel eines Objekts in Bezug auf das Schwerfeld der Erde zu messen. Die mehrachsigen Sensoren ergänzen den umfassenden STW-Sensorik-Baukasten für die Mobilhydraulik. Das Besondere: Sie bieten die Funktionalität einer Inertial Measurement Unit (IMU). Dabei werden die auftretenden Beschleunigungen und Drehraten in allen drei Raumachsen gemessen und ausgegeben. Auf Basis dieser Messwerte erfolgt die Berechnung und Ausgabe ein- bzw. zweidimensionaler Neigungswerte im Bereich 360° oder ±90°.

## Intelligente Filterfunktionen

Die Automatisierungs- und Digitalisierungsexperten aus Kaufbeuren tragen dem Trend zur dezentralen Datenverarbeitung und immer intelligenteren Sensorik Rechnung. Die SMX.igs-e Sensoren ermöglichen den Einsatz von intelligenten Filtern, um den bei Anwendungen in vielen mobilen Ma-

schinen auftretenden dynamischen Einflüssen durch parasitäre Beschleunigungen, wie zum Beispiel Stöße und Vibrationen, entgegenzuwirken. Der Nutzer kann aus verschiedenen Filterarten die für die jeweilige Anwendung optimale Charakteristik auswählen. Neben den klassischen Filtern wie Butterworth und »kritisch gedämpft« kann für dynamische Anforderungen auch ein Kalman-Filter aktiviert werden. Dieser führt die Daten der Beschleunigungen und Drehraten zusammen. Auf Basis dieser Informationen werden die Messwerte berechnet, deren weiterer Verlauf abgeschätzt und korrigiert. Der verwendete Kalman-Filter zeichnet sich durch seine hohe Dynamik und sehr gute Dämpfung der parasitären Beschleunigungen aus. Die Dämpfung ist vergleichbar mit dem klassischen Tiefpassfilter, die Signalverzögerung ist jedoch nahezu vernachlässigbar. Die erfassten Messwerte werden über ein CAN-, CAN-open- oder SAE J1939-Interface an nachfolgende Steuerungen weiter-

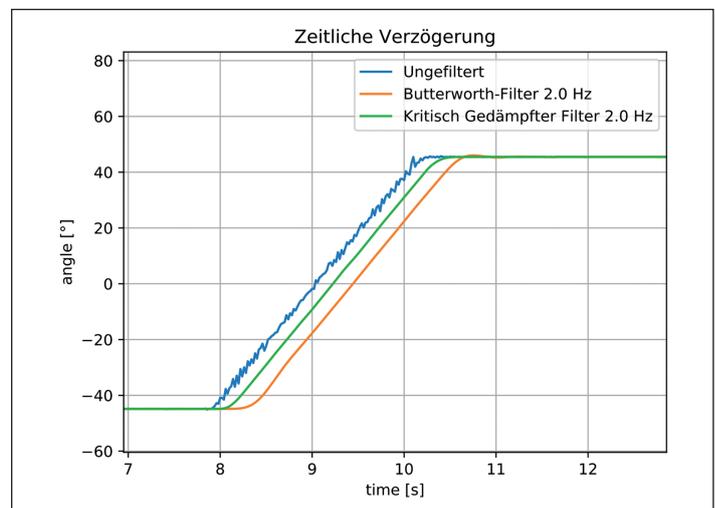
gegeben. Durch die bereits im Sensor gefilterten Daten reduziert sich der Rechenaufwand für nachgelagerte Controller.

## Vielfältige Anwendungsszenarien

Die Neigungs- und Gyrosensoren sind in einer großen Zahl von Anwendungen vorteilhaft. In Mobilkränen muss beispielsweise die Position des Auslegers mit dem Unterwagen abgeglichen werden. Die Maschinensteuerung begrenzt den Bewegungsradius, innerhalb welchem der Kran bewegt werden kann, ohne dass es zum Kippen des Fahrzeugs kommt. Mit der Position und dem Winkel eines Baggerarms sowie -löffels wiederum können beispielsweise akkurate Böschungen im Straßenbau oder sonstigen Baustellen realisiert werden. In Verbindung mit Lenksystemen können die Sensoren das Kippen beim Betrieb mobiler Maschinen in Steillagen verhindern. Hierbei regeln die Neigungssensoren auch die Nivellierung der Fahrerkabine, um den Komfort des Maschinenführers zu erhöhen. Aber auch in stationären Anwendungen spielen die SMX-Sensoren ihre Stärken aus. So helfen sie insbesondere im Energiesektor dabei, Photovoltaik oder Windkraftanlagen op-



▲ Vorteilhaft in vielen mobilen, aber auch stationären Anwendungen. Der SMX.igs-e von STW.



▲ Vergleich der Verzögerung von Tiefpass- und Kalman-Filter.

timal an die Sonneneinstrahlung beziehungsweise die Windrichtung auszurichten und somit die Effizienz zu maximieren.

Die aktuelle Version der Sensoren ermöglicht die freie Konfiguration des Messbereichs ( $\pm 90^\circ$  oder  $360^\circ$ ) als auch des Protokolls auf der Schnittstelle (CAN, CANopen oder SAE J1939). Dies bietet maximale Flexibilität im Design-In Prozess.

### Einfache Inbetriebnahme und Parametrierung

Die Inbetriebnahme erfolgt über openSYDE zudem maximal intuitiv. openSYDE ist die open-source Software-Plattform von STW für die Implementierung, Inbetriebnahme und Analyse von Steuerungssystemen. Die Software begleitet den gesamten Produktlebenszyklus der Maschine – von der Variablendefinition über die Systemdokumentation bis hin zum Support.

Die komplette Systemdefinition, -kon-

figuration, -pflege und -dokumentation kann zentral verwaltet werden.

openSYDE ist dank Drag-and-Drop-Editor und vordefinierten Libraries sehr anwenderfreundlich zu bedienen. Da auch openSYDE bereits TÜV-zertifiziert bis SIL 2 / PL d ist, ist die Softwareumgebung die perfekte Lösung speziell für Safety-Applikationen. Darüber hinaus ist openSYDE im Gegensatz zu anderen vergleichbaren Entwicklungsumgebungen open-source und somit offen für stetige Verbesserungen aus der Community.

### Optimal für anspruchsvolle Applikationen

Die SMX.igs-Sensoren haben eine ECE-Typgenehmigung zur Straßenzulassung. Mit Schutzart bis IPX9K und möglichen Betriebstemperaturen von  $-40^\circ\text{C}$  bis  $+85^\circ\text{C}$  sind sie für harscheste Umweltbedingungen gerüstet. Die robusten und kompakten Sensoren im Aluminiumgehäuse sind lediglich 85 mm lang, 45 mm breit und 19 mm

hoch. Somit lassen sie sich auch bei beengtem Bauraum platzsparend integrieren. Eine LED am Sensorgehäuse gibt optisches Feedback über den Status der Komponente.

Der STW-Sensorik-Baukasten für die Mobilhydraulik bietet verschiedene Sensoren zur Erfassung physikalischer Größen, wie Temperatur, Druck, Dehnung, Neigung und Winkelgeschwindigkeit, sowie Druckschalter auch in funktional sicherer Ausführung. Die Messwerte können zusätzlich mit On-board-Software- und Cloudlösungen im Internet, z. B. für vorausschauende Instandhaltungsmaßnahmen, zur Verfügung gestellt werden.

#### ► INFO

Kontakt:  
Sensor-Technik Wiedemann GmbH  
Am Bärenwald 6  
87600 Kaufbeuren  
Tel.: 08341 9505-0  
E-Mail: [info.stw@wiedemann-group.com](mailto:info.stw@wiedemann-group.com)  
[www.stw-mobile-machines.com](http://www.stw-mobile-machines.com)