

Vom Proof-of-Concept bis zur Hardware Entwicklung eines smarten IoT Sensors

Füllstände mobil erfassen mit Ultraschallsensor



Füllstände mit Ultraschallsensor mobil erfassen. Lizenzfreies Bild: Mariusz.Szczygiel

Sensoren sind unersetzlich. Ohne sie ist eine Fabrik- und Prozessautomation nicht denkbar. Im Besonderen im Zeitalter von Industrie 4.0 und IoT sind die Anforderungen für Sensoren enorm gestiegen. Durch Funkintegration in bereits bewährte Sensoren, lassen sich komplett neue Szenarien abbilden und Sensor2Cloud Lösungen realisieren.

Erster Schritt auf dem Weg zum „smarten“ Sensor ist in der Regel ein PoC, ein Proof-of-Concept, der sich generell mit der Machbarkeit eines solchen Vorhabens beschäftigt. Ein Anforderungskatalog oder Lastenheft bilden die Grundlage für ein weiteres Vorgehen. Liegen solche Unterlagen nicht vor, werden diese in der Regel in einem Workshop erarbeitet. Erst dann kann das Vorhaben kalkuliert und mit der Erstellung einer Projekt-Timeline begonnen werden.

Ultraschall-Sensorik für komplexe Aufgaben

Zur Messung von Füllständen gibt es zahlreiche Messsysteme und Sensoren. In diesem speziellen Fall geht es um die Erfassung von Füllständen via Ultraschall. In der industriellen Anwendung zeich-

nen sich Ultraschallsensoren neben ihrer Zuverlässigkeit besonders durch ihre enorme Vielseitigkeit aus. Ultraschallsensoren senden hochfrequente, für den Menschen nicht hörbare Schallimpulse zur Messung aus. Diese breiten sich in der Luft keulenförmig aus und werden reflektiert, sobald sie auf eine Oberfläche treffen. Die Sensoren arbeiten nach dem Prinzip der Puls-Laufzeit-Messung. Dabei messen sie die Zeit zwischen dem Aussenden der Schallwellen bis zum Empfang des vom Objekt reflektierten Echos. Auf diese Weise können sowohl Objekte detektiert als auch ihr Abstand zum Sensor ermittelt werden. Dieses Echolot-Verfahren ist eine berührungslose und wartungsfreie Messung ohne Beeinflussung durch Füllguteigenschaften wie zum Beispiel Dielektrizitätszahl, Leitfähigkeit, Dichte oder Feuchtigkeit. Ultraschallsensoren lösen besonders komplexe Aufgaben beim Erfassen von Objekten oder Füllständen, weil ihr Messprinzip unter fast allen Umständen zuverlässig funktioniert.

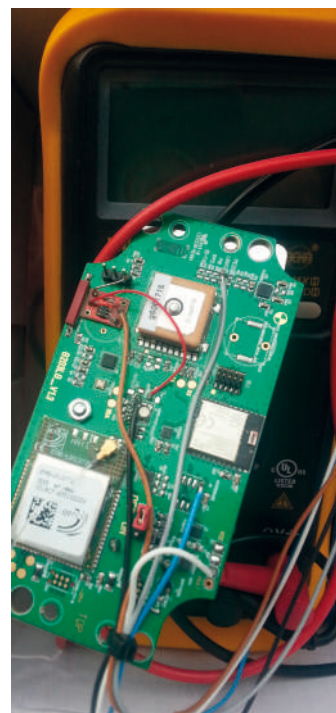
Kein anderes Messverfahren lässt sich so breit und in so vielen unterschiedlichen Anwendungen erfolg-

reich einsetzen. Bislang wurden diese Sensoren kabelgebunden verbaut, um sie mit Strom zu versorgen und die erfassten Messdaten zu übermitteln. Eine Funkanbindung von Ultraschallsensoren bietet sich für diverse Füllstandszenarien geradezu an und erweitert deren Einsatzspektrum.

Ein Proof-of-Concept ist unerlässlich

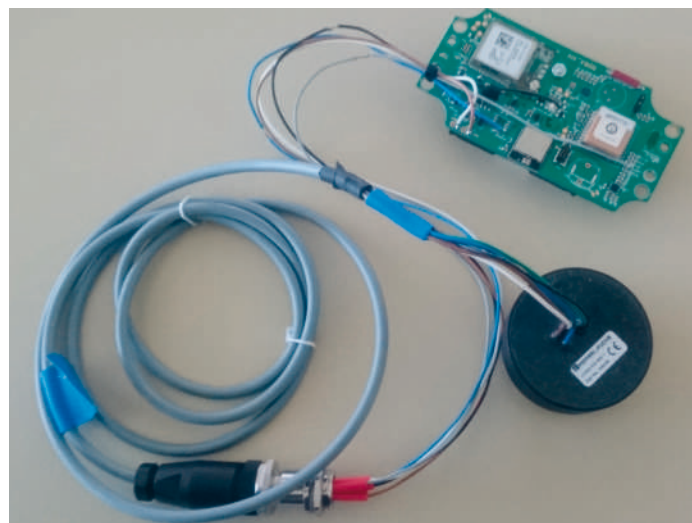
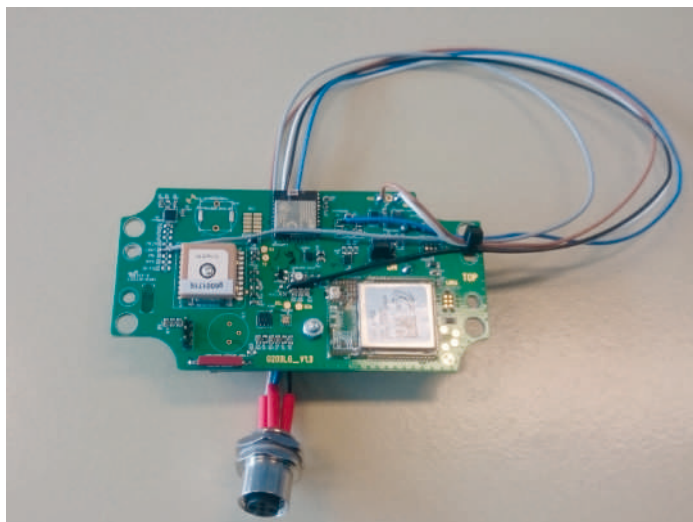
Während des PoCs wird eruiert, ob es möglich ist, einen bereits vorhandenen Ultraschallsensor, mit verschiedenen Funktechnologien zu erweitern, um neue Anwendungsszenarien zu ermöglichen. Im Besonderen soll LoRaWAN als Funktechnologie zum Einsatz kommen. LoRaWAN ist ein LPWAN-Netzprotokoll, das frei verfügbar ist und ein standardisiertes Übertragungsverfahren nutzt.

Der PoC-Sensor soll in der Lage sein, Füllstände von Containern, Tanks und Silos, aber auch Pegelstände von Flüssen und Seen, aus der Ferne zu überwachen und anschließend zu verarbeiten. Die Stromversorgung soll über eine Bat-



PoC Prototypen Sampel und Gehäuse-Muster © m2m Germany

Autorin:
Karin Reinke-Denker M.A.
m2m Germany GmbH
info@m2mgermany.de
www.m2mgermany.de



terie erfolgen mit einer Mindestlaufzeit von 5 Jahren. Zusätzlich soll der Sensor industrietauglich sein. Das wiederum schließt einen hohen und Outdoor-tauglichen IP-Schutz sowie den für Industrie-Ultraschallsensoren typischen Temperaturbereich, von -40 °C bis $+85\text{ °C}$, ein.

Neben den Zustandsinformationen soll auch die Geoposition des Sensors übermittelt werden können – kurzum – eine „vom-Sensor-in-die-Cloud-Lösung“ ist das Ziel.

Vom PoC zur Entwicklung

Beim Proof of Concept, auf Basis einer modifizierten Standardhardware und eines extern verkabelten Ultraschallsensormoduls, wurde die Machbarkeit des Vorhabens aufgezeigt. Um die Anforderungen zu

erfüllen, wurden mehrere Technologien in die Hardware integriert. Neben LoRaWAN beinhaltet der entwickelte PoC-Sensor ebenso Bluetooth und GNSS.

Die Bluetooth-Schnittstelle ermöglicht die direkte Kommunikation mit mobilen Endgeräten wie Smartphones und Tablets. Per GNSS ist die weltweite Ortung des Sensors über alle gängigen Verfahren wie z. B.: GPS, Glonass oder Galileo möglich.

Das integrierte LoRaWAN-Modul ermöglicht Areal-Lösungen/ Campus-Lösungen, die in einem privat betriebenen oder auch in einem öffentlichen Low Power Funknetz umgesetzt werden können. Um eine möglichst energiesparende und langlebige Stromver-

sorgung zu gewährleisten, wurden in den Sensor nur Komponenten verbaut, die auf einen möglichst geringen Energieverbrauch hin optimiert sind. Die erreichte Batterielaufzeit beläuft sich auf einen Zeitraum von bis zu 10 Jahren – abhängig von dem jeweiligen Einsatz-Szenario.

Funkintegration eröffnet neue Einsatzmöglichkeiten

Aufgrund des gelungenen PoCs wurde die Basis für einen Funk-Ultraschallsensor gelegt. Nach dem Start der Serienproduktion steht eine IoT-Komplettlösung zur Verfügung, die wireless (komplett drahtlose) Anwendungen abdeckt und neue Einsatz-Szenarien ermöglicht.

Der Sensor überwacht Füllstände in Tanks oder Silos und ermittelt Pegelstände von Flüssen, Seen und Rückhaltebeck. Daneben ermittelt das batteriebetriebene Gerät seine Geoposition und überträgt die erfassten Daten über eine LoRaWAN-Verbindung an entsprechende Cloud Lösungen oder wahlweise auch an kundenindividuelle Plattformen.

Fazit

Wer beabsichtigt in bestehende Lösungen Funk zu integrieren ist gut beraten im Vorfeld einen PoC zu starten. Denn ist die Machbarkeit eines Vorhabens grundlegend geklärt, kann das Risiko teurer und zeitraubender Fehlentwicklungen deutlich minimiert werden. ◀

Vibrationstransmitter mit SIL 2

Hansford Sensors erweitert die Einsatzmöglichkeiten für seine 4 - 20 mA Schwinggeschwindigkeits- und Schwingbeschleunigungstransmitter.

Für fast alle Einsatzbedingungen

Die Sensoren der HS-420 Serie eignen sich bereits für fast alle Einsatzbedingungen, auch in explosionsgefährdeten Bereichen bis Zone 0. Mit der zusätzlichen Zertifizierung sind die Sensoren jetzt auch in sicherheitsrelevanten Messketten bis in SIL 2 integrierbar. Die Auswahl an Montageoptionen und Konnektoren von 2 Pins MS über 4 Pin M12 bis hin zu verschie-

denen integrierten Kabeln ermöglicht eine optimale Anpassung an unterschiedliche Umgebungsbedingungen und erlaubt somit die Anwendbarkeit in unterschiedlichen Industrien. Hansford Sensors liefert weltweit Schwingungssensoren für jeden Anwendungsfall und ist spezialisiert auf die Konstruktion, Entwicklung und Fertigung von industriellen Beschleunigungs- und Schwingungssensoren. Das Portfolio umfasst Standard-spezifischen Lösungen, von Experten für Experten!

■ Hansford Sensors GmbH
www.hansfordsensors.com

