



ZIM-Erfolgsbeispiel

Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand

Kooperationsprojekte 193



Leerung nach Bedarf dank Multisensor, KI und Cloud

Ein wartungsfreier Multisensor mit autarker Energieversorgung ermittelt KI-unterstützt den Füllstand von Abfallcontainern und überträgt die komprimierten Daten in eine Cloud für ein intelligentes Abfallmanagementsystem. Das kostengünstige System ermöglicht den optimierten Einsatz der Entsorgungsfahrzeuge und das Leeren der Container zum richtigen Zeitpunkt.

Die Abfallentsorgung erfolgt vielerorts nach einem festgelegten Zeitplan, der oft nicht mit den tatsächlichen Füllständen der Behälter für Papier, Glas, Altkleider, Wertstoffe, Biogut oder Restmüll korreliert. Überfüllte Abfallbehälter beeinträchtigen nicht nur die Lebensqualität der Anwohner und schädigen zum Teil die Umwelt. Sie sind – ebenso wie unnötig zur Leerung angefahrte halbvolle Behälter – ein erheblicher Zeit- und Kostenfaktor in der kommunalen und privatwirtschaftlichen Abfallentsorgung.

Sensorgestützte intelligente Abfallmanagementsysteme können mit einer Echtzeit-Überwachung, Funkkommunikation und Vorhersage der Füllstände Abhilfe schaffen und die Tourenplanung für Entsorgungsfahrten optimieren.

Bisher angebotene Systeme sind energieintensiv und führen zu erheblichen

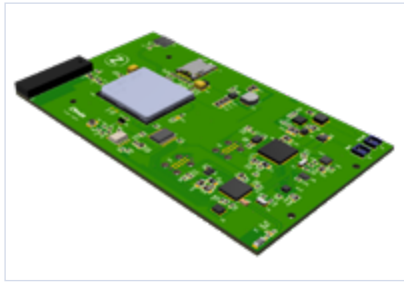
Mehrkosten, die ihrer breiten Einführung entgegen stehen. Die Füllstände werden u. a. mittels Ultraschallmessungen bestimmt und die Kommunikation mit dem IT-System der Entsorger erfolgt teils durch Nutzung von herkömmlichen Mobilfunkdiensten. Sie sind aufwendig zu installieren und ihre kurzen Batterielebenszeiten bedingen einen relativ häufigen Batteriewechsel.

Das Produkt und seine Innovation

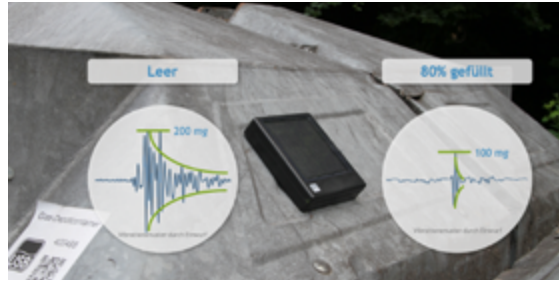
Die Zoliton Technology GmbH setzte sich in einer Kooperation mit dem Bereich Informatik der Fachhochschule Dortmund das Ziel, einen kostengünstigen, energieeffizienten und langlebigen Internet-of-Things-Sensor zu entwickeln, der in der Lage ist, den Füllstand von einer großen Flotte Abfallbehältern wirtschaftlich skalierbar zu ermitteln. Die gewonnenen Daten sollten energieeffizient übertragen, in einer Cloud verarbeitet und

in das IT-gestützte Abfallmanagementsystem eingebunden werden können, um dort den optimalen Entleerungszeitpunkt zu bestimmen.

Hierfür wurden folgende Lösungsansätze verfolgt: Der am Abfallcontainer angebrachte Multisensor erfasst Vibrationen und andere Parameter, die beim Einwurf des Abfalls auftreten. Durch Verfahren des Maschinellen Lernens wurden Vibrationsprofile für unterschiedliche Abfallbehälter generiert, die eine sichere Unterscheidung zwischen Einwüfen, Entleerungen und Störungen ermöglichen. Für eine energieautarke, sichere Energieversorgung des Multisensors sorgen ein Micro-Energy-Harvester auf Basis von Solarzellen in Verbindung mit einem intelligenten Energiemanagement und einem leistungsstarken Akku. Somit kann der Multisensor über



Multisensor ermittelt Bewegung, Temperatur, Licht, Magnetfeld und GPS-Position



Berechnung des Füllstandes eines Altglascontainers anhand der Vibrationen beim Einwurf

Ihre Ansprechpartner



ZOLITRON
TECHNOLOGY

Dr. Arndt-Hendrik Zinn
Zoliton Technology GmbH
Universitätsstraße 136
44799 Bochum
Telefon 0234 64082150
www.zoliton.com

**Fachhochschule
Dortmund**

University of Applied Sciences and Arts

Prof. Dr. Christof Röhrig
Fachbereich Informatik
Fachhochschule Dortmund
Emil-Figge-Str. 42
44227 Dortmund
Telefon 0231 7556778
www.fh-dortmund.de

mehrere Wochen auch ohne hinreichende Solarenergie betrieben werden und ist über zehn Jahre ohne Akku-Austausch wartungsfrei.

Als Voraussetzung für eine energieeffiziente Kommunikation des Multisensors mit der Cloud für das Abfallmanagement werden die generierten Datenmengen mit mathematischen Methoden so komprimiert, dass sie mit der schmalbandigen Mobilfunktechnologie NB-IoT (ein LTE-Ableger) übertragen werden können und der Weiterverarbeitung in der Cloud dennoch eine verlässliche Grundlage bieten.

Die Arbeiten der Zoliton Technology GmbH konzentrierten sich auf den Multisensor und seine Energieversorgung, während die FH Dortmund Algorithmen sowohl für die Überführung der Vibrationsspektren in Füllstände als auch für die Datenkompression entwickelte.

Für den Anwender sind die Daten der Container online in Echtzeit verfügbar und ermöglichen eine erhebliche Effizienzsteigerung in der Entsorgungslogistik. Auf der Web-Benutzeroberfläche des Entsorgers werden dessen Container in einer Kartenansicht dargestellt und die Füllstände der einzelnen Behälter angezeigt.

Der Anbindung des Cloud-Backends an das IT-gestützte Abfallmanagement- und Logistiksystem dient eine spezielle Programmierschnittstelle.

Der Markt und die Kunden

Für die intelligenten Füllstandssensoren, die binnen drei Minuten außen am Container angebracht und mindestens zehn Jahre wartungsfrei und kostengünstig betrieben werden können, bietet sich ein großes Marktpotenzial. Die Daten der Container sind online in Echtzeit verfügbar und ermöglichen eine erhebliche Effizienzsteigerung in der Logistik sowohl kommunaler als auch privatwirtschaftlicher Abfallentsorger. Bei mehreren Entsorgern ist das System bereits im Einsatz.

Die Kooperationspartner

Das 2016 in Bochum gegründete Start-Up Zoliton Technology GmbH unterstützt ganzheitliche IoT- und Industrie-4.0-Lösungen durch den Einsatz energieautarker Sensortechnologien in Verbindung mit KI-basierten kognitiven Systemen.

Zu den Forschungsgegenständen des Fachbereichs Informatik der Fachhochschule Dortmund gehören u. a. intelligentes Informationsmanagement, mobile Business-Anwendungen und intelligente technische Systeme.



Projektlaufzeit: 05/2018 bis 01/2020

Das Projekt wurde gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) fördert technologie- und branchenoffen:

- ZIM-Einzelprojekte
- ZIM-Kooperationsprojekte
- ZIM-Innovationsnetzwerke

Infos und Beratung zu Kooperationsprojekten
Projekträger AiF Projekt GmbH
Tschaikowskistraße 49, 13156 Berlin
Telefon 030 48163-451
www.zim.de

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmwi.de

Stand

September 2020

Redaktion und Gestaltung

AiF Projekt GmbH

Bildnachweis

Titelseite: eyetronic / stock.adobe.com
Zoliton Technology GmbH