

IC-MPPE
Integrated Computational
Materials Process and Product
Engineering.

IC-MPPE Project Hybrid20, 2022 – 2026, strateg.

Programm: FFG AI for Green

FFG project BladeWatch, 2023-2025, single-firm



© MCL (KI-generiert)

SMARTE SOFTWARE FÜR DIE ENERGIEWENDE: HILFE ZUM ENTWURF AUTONOMER SENSORSYSTEME

SIMULATIONSUMGEBUNG FÜR ENERGIEAUTONOME DRAHTLOSE SENSORKNOTEN
ERMÖGLICHT EFFIZIENTEN ENTWURF KOSTENGÜNSTIGER UND AUSDAUERNDER
ZUSTANDSÜBERWACHUNGSSYSTEME BEISPIELSWEISE FÜR WINDKRAFTANLAGEN

Windkraftanlagen sind beeindruckende technische Systeme von denen heute auch unter widrigsten Umgebungsbedingungen eine praktisch ständige Verfügbarkeit erwartet wird. Kontinuierliche Zustandsüberwachung erlaubt es, kostspielige Ausfälle zu vermeiden und Wartungsintervalle zu optimieren. Drahtlose Sensorknoten (Wireless Sensor Nodes - WSNs) stellen eine attraktive Lösung für die Zustandsüberwachung dar, da keine teure, schwere und fehleranfällige Verkabelung notwendig ist. Im Gegenzug müssen sich WSNs selber mit Energie versorgen. Der Entwurf energieautonomer drahtloser Sensorsysteme muss zahlreiche Faktoren beachten, die das Energiebudget beeinflussen: Wieviel Energie kann aus der Umgebung durch z.B. Solarzellen gewonnen werden? Wieviel Energie kann wie lange gespeichert werden? Wieviel Energie kosten das Messen, die Datenverarbeitung sowie die drahtlose Übertragung der Daten? Herkömmliche

Entwurfsansätze beruhen auf vereinfachten Annahmen, was es schwierig macht, die reale Verfügbarkeit über die Bandbreite möglicher Betriebsbedingungen vorherzusagen. Dies führt oft zu suboptimalen Entscheidungen sowie kostenintensiven Tests mit Prototypen.

Die vom MCL entwickelte Entwurfssoftware WSN*Explorer schließt diese Lücke. Sie bietet umfassende Möglichkeiten zur Visualisierung des Entwurfsraumes drahtloser Sensorknoten im Kontext der Zustandsüberwachung und erlaubt Entwickler:innen viele Varianten eines WSN frei zu konfigurieren. Über alle Varianten werden Energiegewinnung, Zwischenspeicherung sowie Energieverbrauch modelliert. Besonderes Augenmerk liegt auf dem Energieverbrauch der am WSN ausgeführten Algorithmen. Dieser wird nicht abgeschätzt, sondern für verschiedene Varianten

SUCCESS STORY

automatisiert gemessen, wodurch eine signifikant höhere Zuverlässigkeit der Vorhersage erreicht wird. Weiters besteht eine Verbindung zu Wetterdatenbanken, wodurch eine realistische Modellierung der Energiegewinnung möglich wird. So können Entwickler:innen von WSN-basierten Zustandsüberwachungssystemen schon vor dem Bau von Prototypen eine große Anzahl an verschiedenen Systemvarianten unter diversen Einsatzbedingungen praxisnah vergleichen: Wie groß muss das Solarpanel wirklich sein, damit der Sensor auch während eines verregneten Herbstes zuverlässig mit Energie versorgt werden kann? Wie ändert sich das Bild, wenn die Anlage nicht in Österreich, sondern in der Ostsee steht? Wie unterscheidet sich der Energiebedarf verschiedener Fehlererkennungsalgorithmen?

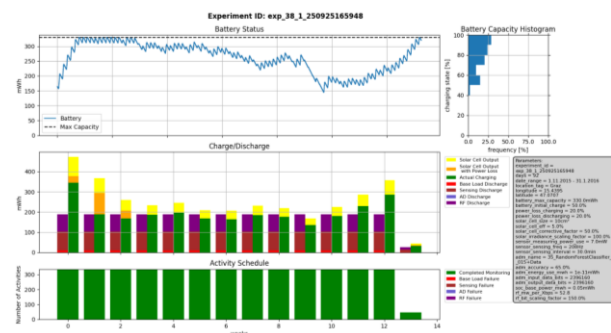
Wirkungen und Effekte

Der WSN*Explorer beschleunigt Entwicklungszyklen für drahtlose Zustandsüberwachungssysteme. Was zuvor den Bau physischer Prototypen sowie die Portierung der Algorithmen auf die jeweilige Hardware erforderte, kann nun automatisiert evaluiert werden. Die Entwicklungszeit verkürzt sich von Monaten auf Wochen, das Risiko sowie Entwurfskosten reduzieren sich. Das schnelle Finden optimaler Kombinationen aus Hardware-Komponenten und Software-ist besonders hilfreich bei der Erforschung alternativer Ansätze zur

Energiegewinnung (Energy Harvesting) sowie beim Einsatz KI-basierter Algorithmen zur Anomalieerkennung.

Im Jahr 2023 fusionierte das österreichische Unternehmen eologix sensor technology (gegründet 2014) mit dem australischen Unternehmen Ping Services (gegründet 2018) und verlegte seinen Hauptsitz in neue Räumlichkeiten in Graz, Österreich. Seitdem ist EOLOGIX-PING von einem anfänglichen Team von vier Mitarbeiter:innen auf rund 35 Mitarbeiter:innen angewachsen.

Über Windkraftanlagen hinaus ist der Ansatz des WSN*Explorers auf viele Anwendungen der Zustandsüberwachung wie Industrie-, Infrastruktur- und Umwelt-Monitoring übertragbar.



WSN*Explorer Simulationsergebnis einer ausgewählten WSN Konfiguration während 12 Wochen am Standort Graz. ©MCL.

Projektkoordination (Story)

Dr. Manfred Mücke
Group Leader Embedded Computing
Materials Center Leoben Forschung GmbH
T +43 (0) 3842 45922-610
manfred.muecke@mcl.at

Projektpartner

- Materials Center Leoben Forschung GmbH, Leoben, Österreich
- eologix sensor technology flexco, Graz, Österreich

IC-MPPE / COMET-Zentrum

Materials Center Leoben Forschung GmbH
Vordernberger Straße 12
8700 Leoben
T +43 (0) 3842 45922-0
mclburo@mcl.at
www.mcl.at

- Know Center Research GmbH, Graz, Österreich

Dieses Projekt wird aus Mitteln der FFG gefördert (www.ffg.at). Die FFG ist die zentrale nationale Förderorganisation und stärkt Österreichs Innovationskraft.