

Vorteile

- Flexibilität und einfache Handhabung ohne Batteriewechsel
- Geringeres Volumen und Gewicht aufgrund reduzierter Batteriegröße
- Betrieb an unzugänglichen Stellen
- Vermeidung von Fehlerkosten durch permanente Überwachung
- Ermöglichung von Big Data Analysen zur Produkt- oder Prozessoptimierung
- Kundenspezifische Anpassungen einfach möglich

Besonderheiten des Systems

- Unbegrenzte Betriebszeit durch Energy Harvesting und extrem geringen Leistungsverbrauch
- Anbindung beliebiger Sensoren und Funkstandards
- Anbindung und Erfassung von Sensorwerten über Nahbereichsfunk
- Flexible Anwendungsmöglichkeiten durch modulare Baukastenarchitektur
- Kombination von satellitengestützter Navigation und relativer Lokalisierung in Sensornetzen
- Erkennung von sensorischen Bewegungsmustern z. B. aus der Luftfracht

Mögliche Anwendungsbereiche

- Verfolgung von Transporteinheiten im Innen- und Außenbereich (See-, Luft-, Schienen-, Straßentransport)
- Überwachung von Personen wie Rettungskräfte, Arbeiter in gefährlichen Umgebungen oder hilfsbedürftige Menschen
- Ortung von Wild- oder Nutztieren

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS

Institutsleitung
Prof. Dr.-Ing. Albert Heuberger (geschäftsführend)
Dr.-Ing. Bernhard Grill

Am Wolfsmantel 33
91058 Erlangen

Dr.-Ing. Peter Spies
Nordostpark 84
90411 Nürnberg
Telefon: +49 911 58061-3310
peter.spies@iis.fraunhofer.de

www.iis.fraunhofer.de/entras

ENERGIEAUTARKES TRACKINGSYSTEM – ENTRAS





Motivation

Die Nachverfolgung von Warenströmen innerhalb globaler Lieferketten oder die Lokalisierung von Personen, wie beispielsweise Rettungskräften, Arbeitern in gefährlichen Umgebungen oder hilfsbedürftigen Menschen wie Kinder und Senioren, war bislang nur mit hohem Aufwand oder gar nicht möglich. Dies sorgte für große Informationslücken, die durch aufwendige präventive Maßnahmen abgesichert werden mussten bzw. erhebliche Folgekosten und negative Umwelteinflüsse generierten.

Weiterhin besteht in vielen Bereichen Unkenntnis über die Zustände, denen sich Warenströme oder Menschen ausgesetzt sehen. Welchen Erschütterungen sind beispielsweise Waren auf dem Schienentransport ausgesetzt oder wie hoch sind die Temperaturverläufe auf einem Seeschiff?

Dies machte strukturelle, über längere Zeiträume stattfindende Analysen so gut wie unmöglich.

Mit dem energieautarken Trackingsystem vom Fraunhofer IIS ist eine durchgängige Lokalisierung im Innen- und Außenbereich möglich. Hierbei werden die satellitengestützte Navigation mit Lokalisierung in drahtlosen Sensornetzen und eine Energieversorgung durch Energy Harvesting kombiniert. So können Waren, Menschen und auch Tiere energieeffizient getrackt und Parameter wie z. B. Erschütterung, Temperatur oder Biosignale überwacht werden.

Funktionsweise

Das energieautarke Trackingsystem ENTRAS ist aus einzelnen Komponenten aufgebaut, die modular sind und somit flexibel an mögliche Einsatzszenarien angepasst werden können.

Die Hardware eines Trackingtags besteht aus mehreren Platinen für die unterschiedlichen Funktionen wie Lokalisierung und Kommunikation, Nahbereichsfunk, Sensorik oder Energieversorgung, die über Schnittstellen miteinander kommunizieren. Dieses modulare Baukastenprinzip betrifft sowohl die einzelnen Funktionsblöcke, die verschiedenen Energiegewinnungsarten, als auch Schnittstellen und Gehäusevarianten. Eine individuelle Anpassung erfolgt bereits während der Produktion der einzelnen Tags, bei der Inbetriebnahme durch eine konfigurierbare Software oder während des laufenden Betriebs durch die Softwaresteuerung.

Das Trackingsystem besteht aus mehreren Trackingtags, die gemeinsam eine Mobilfunkverbindung nutzen können, um den Energieverbrauch niedrig zu halten. Je nach Einsatzgebiet können sowohl mehrere gleiche Tags (homogener Verbund) als auch eine Kombination unterschiedlicher Tags (heterogener Verbund) genutzt werden. Ein homogener Tag-Verbund liegt z. B. bei Transportbehältern und Containern vor. Bei Rettungskräften im Einsatz oder einzelнем Stückgut auf Paletten ist eine Verwendung von heterogenen Tags die optimale Variante.

Unbegrenzte Laufzeit

Energy Harvesting nutzt Energie aus der Umwelt wie Wärme, Licht oder Bewegung, um damit kleine elektronische Geräte zu versorgen. Energieautarke, wartungsfreie und kabellose Systeme mit maximaler Betriebszeit und unbegrenzter Standby-Zeit werden dadurch Realität.

Das Energieversorgungsmodul des Trackingsystems ENTRAS weist neben einem kompletten Batteriemanagementsystem eine Schnittstelle auf, um mit unterschiedlichsten Energiewandlern wie Solarzellen, Thermogeneratoren und Vibrationswandlern elektrische Energie aus der Umwelt zu gewinnen. Durch diese Energy Harvesting Technologie kann die Batterie des Tags während des Betriebs nachgeladen werden.

Es sind somit keine Wartungsaufwände für das Nachladen oder Auswechseln der Batterien mehr nötig. Damit werden abhängig von Einsatzszenario unbegrenzte Betriebszeiten möglich. Bei einer Update-Rate von einer Stunde kann das System durch Energy Harvesting aus Licht und Vibrationen abhängig von den Umgebungsbedingungen durchgängig autark betrieben werden.