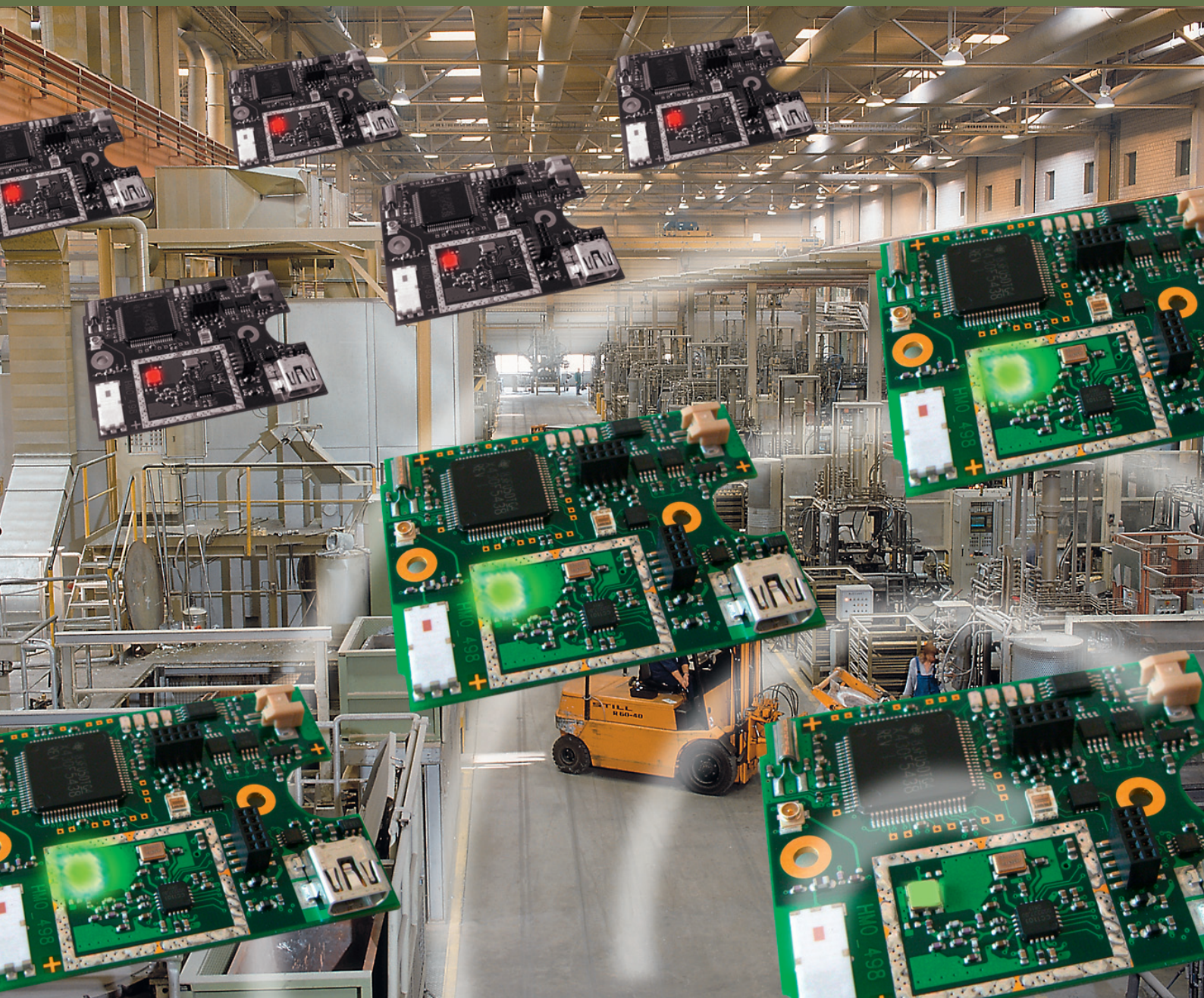
Fraunhofer
IIS

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR INTEGRIERTE SCHALTUNGEN IIS

WAKE-UP-RECEIVER-BASIERTE DRAHTLOSE SENSORNETZWERKE IM ASSET-MANAGEMENT



INNOVATIVES ASSET-MANAGEMENT OHNE WARTUNGSKOSTEN

Mit Hilfe von Asset-Management werden Investitionsgüter eines Unternehmens verwaltet. Damit zählt es zu einem wichtigen Prozess, der die Geschäftsbereitschaft eines Unternehmens sicherstellt. Typische Assets eines Unternehmens sind Maschinen und Anlagen, Labor- und Werkstattausstattung wie Mess- und Prüfgeräte, Werkzeuge, sowie der Fuhrpark, Transporthilftsmittel und Transportmittel, aber auch Computer, Beamer, Drucker und Möbel. Unter Assets wird alles verstanden, was einen wirtschaftlichen Wert besitzt und langfristig in einem Unternehmen eingesetzt wird. Allerdings ist bei vielen Unternehmen die Qualität der Informationen über ihre Assets unzureichend, d. h. veraltet, falsch oder fehlend.
Die Folge: ineffizientes Asset-Management und Ressourcenverschwendung.

Drahtlose Sensornetzwerke, die mit integrierten stromsparenden Wake-Up-Receiver-Schaltungen ausgestattet sind und damit einen wartungsfreien Betrieb von mehreren Jahren ermöglichen, erlauben eine Vielzahl von neuen Anwendungen im Asset-Management, die technisch bisher nicht umgesetzt werden konnten.

Zu erwartende Nutzenpotenziale:

Vereinfachte Verwaltung der Bestände und erhöhte Informationsqualität

- *Transparenz durch automatisierte Bestandsprüfung.*
- *Geofencing und Diebstahlschutz vermindern Schwund.*
- *Durch optimal aufbereitete, ständig verfügbare Informationen werden Prozesse schneller und zielgerichteter durchgeführt.*
- *Stammdaten und Bewegungsdaten können direkt am Objekt abgelesen werden.*
- *Durchgeführte Aktivitäten werden direkt am Objekt dokumentiert.*
- *Der Organisationsablauf wird deutlich verbessert.*

Optimiertes Konfigurationsmanagement

- *Eingebaute Module oder Komponenten einer Anlage bzw. Maschine können transparenter verwaltet werden.*
- *Asset Combination Management sichert Zugehörigkeiten von Assets.*

Verbesserter Bedienkomfort und erhöhte Verfügbarkeit

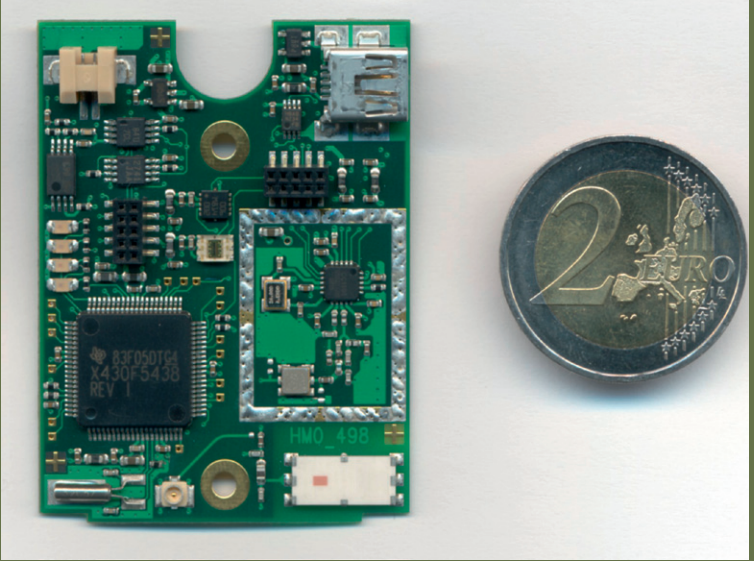
Durch stromsparende Sensorik (z.B. für Erfassung von Klimabedingungen oder Vibrationen) und passende Algorithmen werden Zustand und räumliche Zuordnung der Assets kontinuierlich überwacht und die korrekte Lagerung und Benutzung sichergestellt. Benutzerautorisierung und -historie gewährleisten den korrekten Umgang mit den Assets. Der Benutzungsstatus des Gerätes kann abgefragt werden. Unterstützung bei der Einhaltung von Schutzrichtlinien wie z. B. Betriebssicherheitsverordnungen sowie vereinfachte Wartung und Inspektion ist durch Wake-Up-Receiver-basierte drahtlose Sensornetzwerke möglich.

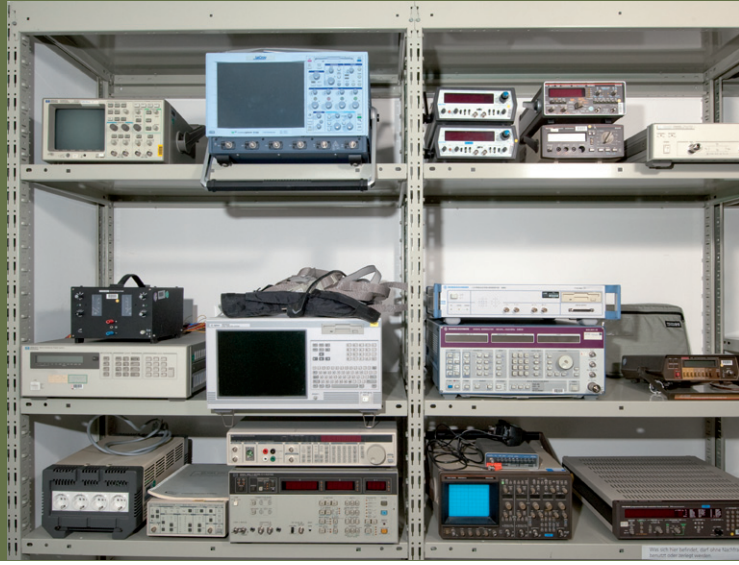
Kontinuierliche Asset-Lokalisierung

- *Leichtes Auffinden von Assets reduziert Suchzeiten.*
- *Ausgewählte Assets oder Assets gleicher Art lokalisieren hilft, den optimalen Asset-Bestand zu erreichen und vermeidet unnötige Investitionen.*
- *Assets müssen ggf. nicht mehr an einem bestimmten Ort gelagert werden.*

Zwei konträre Forderungen: Hohe Betriebsdauer und niedrige Reaktionszeit

Für die Anwendungen von batteriebetriebenen drahtlosen Sensornetzwerken im Asset Management sind wartungsfreie Betriebsdauern von mehreren Jahren gefordert. Um dies zu ermöglichen, ist der Einsatz von stromsparenden Wake-up-Receivern notwendig. Stromsparende Wake-Up-Receiver-Schaltungen sind spezielle Funkempfänger mit einem sehr niedrigen Stromverbrauch bis etwa 10 µA. Im Gegensatz zu zyklisch abgeschalteten Standard-Funkempfängern, die z.B. nur alle 4 Minuten eingeschaltet werden, sind Wake-Up-Receiver ständig empfangsbereit. Durch den Wegfall dieser bei Abschaltkonzepten eingeführten Latenz können Multihop-





Netzwerke mit Wake-Up-Empfängern trotz niedriger Reaktionszeiten im Sekundenbereich über Jahre in Betrieb bleiben. Für kleinere Netzwerke sind sogar noch geringere Reaktionszeiten möglich. Das Fraunhofer IIS entwickelt drahtlose Sensornetzwerke mit dieser stromsparenden Wake-Up-Technologie.

10 µA Stromverbrauch ermöglicht bis zu 10 Jahre Batteriebetrieb

Aufgrund der geringen Selbstentladung eignen sich Lithium-Knopfzellen sehr gut für den Betrieb von Wake-Up-Receiver-Schaltungen mit 10 µA Stromverbrauch. Werden kommerziell verfügbare Transceiver-ICs mit Stromverbräuchen bis zu 30 mA mit Knopfzellen betrieben, so kann die entnehmbare Ladung nur ein Bruchteil vom Nennwert betragen. Verwendet man den Typ CR 2032 mit 210 mAh Kapazität, so können Wake-Up-Receiver mit 10 µA Stromverbrauch bis zu 2 Jahren betrieben werden. Bei Verwendung der Knopfzelle CR 2477 mit 1000 mAh Kapazität sind sogar bis zu 10 Jahre ständige Funkerreichbarkeit möglich. Basierend auf Energy-Harvesting-Konzepten können auch alternative Energiequellen wie Solarzellen oder thermoelektrische Generatoren (TEG) genutzt werden. Dies muss jedoch in der speziellen Anwendung auf Eignung geprüft werden.

Beispielanwendung: Messgeräte-Management

Messgeräte sind hochsensible Assets, die einer besonderen Qualitätsüberwachung bedürfen, nur in begrenzter Anzahl vorhanden sind und von deren Verfügbarkeit ganze Geschäftsprozesse abhängen. Ein Wake-Up-Receiver-basiertes drahtloses Sensornetzwerk senkt die Kosten für Wartung und Instandsetzung, indem es obsolete Assets identifiziert – so können beispielsweise unnötige Wartungspauschalen schneller gekündigt werden. Eine optimale Kontrolle ermöglicht es, Sicherheitsbestände zu reduzieren oder fehlende Assets zeitnah nachzubestellen.

Technische und organisatorische Arbeitsabläufe können durch reduzierte oder sogar obsolet gewordene Suchzeiten beschleunigt oder vereinfacht werden, indem die Lokalisierungsfunktionalität von drahtlosen Sensornetzwerken genutzt wird.

UNSER ANGEBOT

Service Engineering und Market Intelligence

- Beratung auf Basis unserer langjährigen Markt- und Branchenerfahrung
- Erstellung von betriebswirtschaftlichen, technischen, und anwendungsorientierten Machbarkeitsstudien
- Technologieintegration in bereits bestehende bzw. neu zu entwickelnde Geschäftsprozesse
- Organisation und Durchführung von Workshops mit Industriepartnern

Mixed-Signal-ASIC-Design und Radio-Frequency-IC-Design

- Entwicklung von integrierten Hochfrequenzschaltungen bis 10 GHz
- RFICs für drahtlose Kommunikation
- Single-Chip-Integration von Sensoren
- Mixed-Signal-Schaltungsentwicklung
- Machbarkeitsstudien, Halbleitertechnologieberatung
- Verifikation, Messung und Charakterisierung (On-Wafer oder PCB)
- Prototypenevaluierung und -charakterisierung
- Unterstützung bei der Serieneinführung sowie Kleinserienfertigung.

Drahtlose Sensornetzwerke und Lokalisierung

- Lizenzierung und Entwicklung von energieeffizienten Protokollen für drahtlose, selbstorganisierende Sensornetzwerke
- Lokalisierung in drahtlosen Sensornetzwerken und zellularen Netzen
- Lizenzierung und Entwicklung von Hardware-Plattformen für drahtlose Sensornetzwerke

Antennenentwicklung und Charakterisierung in der anechoischen Kammer

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR
INTEGRIERTE SCHALTUNGEN IIS

Institutsleitung
Prof. Dr.-Ing. Heinz Gerhäuser
(geschäftsführend)
Prof. Dr.-Ing. Günter Elst

Am Wolfsmantel 33
91058 Erlangen
www.iis.fraunhofer.de

Abteilung IC-Entwicklung Analoge Systeme
Dipl.-Ing. (FH) Klaus Taschka
klaus.taschka@iis.fraunhofer.de
www.rfic.de

Abteilung Kommunikationsnetze
Dipl.-Ing. (FH) Dipl.-Wirt.Ing. (FH) Karin Loidl
karin.loidl@iis.fraunhofer.de

Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Technologien der Logistik-Dienstleistungswirtschaft ATL

Zentrum für Intelligente Objekte ZIO

M.Sc. Fritz Meier
fritz.meier@atl.fraunhofer.de
www.atl.fraunhofer.de/zio