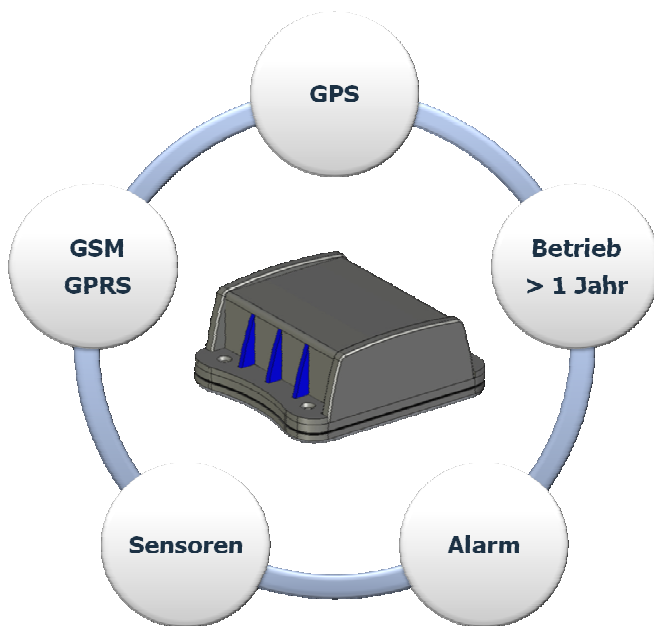


Energieautarkes Geotracking-System

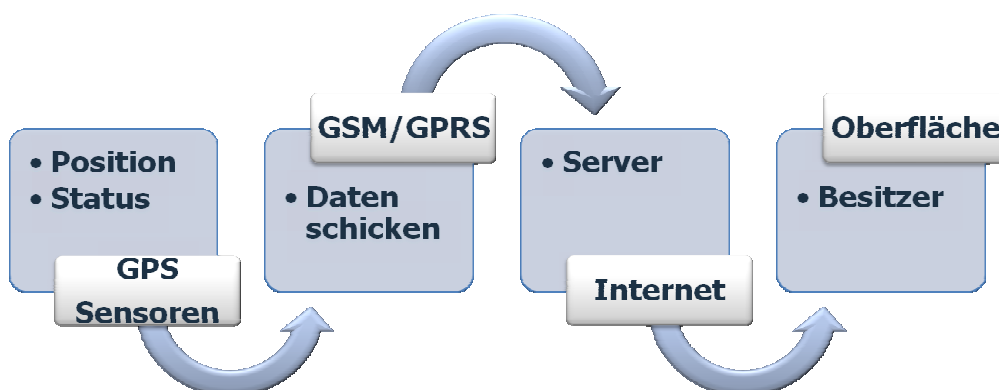
Die Lokalisierung und das Status Monitoring von wertvollen Gegenständen spielt auch in Zukunft eine wichtige Rolle. Wir wollen ständig über deren Standort und dessen Zustand informiert sein. Gemälde, Autos, Musikalben oder Tiere haben für uns einen finanziellen und/oder emotionalen Wert. Aus diesem Grund entwickeln wir von der Firma alpha-board ein Geotracking-System mit deren Hilfe der Besitzer immer weiß, **wo** und **wie** es dem Gegenstand oder Lebewesen geht.

Lokalisierung und Status Monitoring



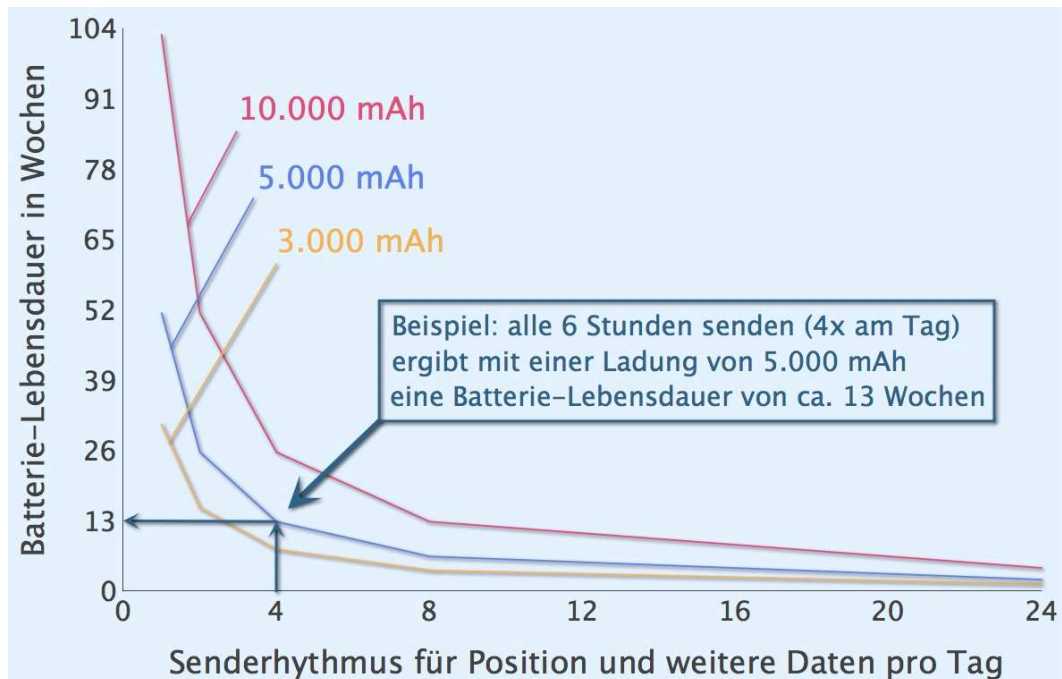
Für die Lokalisierung nutzen wir das weltweite *Global Positioning System (GPS)*. Der Datenversand soll via *Global System for Mobile Communications (GSM)* entweder mit dem *Short Message Service (SMS)* oder *General Packet Radio Service (GPRS)* erfolgen. Für das Status Monitoring verwenden wir verschiedene Sensoren, die gegebenenfalls Alarm auslösen können. Weiter möchten wir eine wartungsfreie Lebensdauer von mehr als einem Jahr sicherstellen.

Funktionsweise



Die Positionsbestimmung erfolgt via GPS. Mit Hilfe von Sensoren wird der Status des zu überwachenden Gegenstandes oder Lebewesen bestimmt. Sowohl die Positions- als auch die Statusdaten werden via Mobilfunknetz an einen Server übertragen. Der Besitzer hat dann die Möglichkeit diese Daten über ein Internetportal abzurufen.

Energiebedarf



Für die Positionsbestimmung, dem Status Monitoring sowie die Datenübertragung via GSM benötigt das System etwa 100 Sekunden. Bei einer Stromaufnahme von typ. 500 mA ergibt das einen Energiebedarf von 1500 Ws. Wenn die Informationen beispielsweise nur ein Mal am Tag benötigt werden, ergibt sich eine Betriebsdauer von 52 Wochen bei einer Akku/Batteriekapazität von 5000 mAh.

Akkus oder Batterien?

Klassischer Weise werden Akkus oder Batterien für die Energieversorgung von Trackingsystemen verwendet. Es gibt sie in großer Auswahl bezüglich Kapazität und Bauform. Der Vorteil von Batterien liegt in der sehr geringen Selbstentladung von einem Prozent pro Jahr. Nachteilig ist allerdings, dass sie nicht wiederaufladbar sind und somit nach Verbrauch ausgetauscht werden müssen. Dagegen stehen die Akkus, die bis zu 1000 Mal wiederaufladbar sind. Allerdings ergibt sich der Nachteil von Akkus, dass sie eine hohe Selbstentladung von zehn Prozent pro Jahr aufweisen.

Erwartungen an Energy Harvesting

Energy Harvesting muss für uns innerhalb kurzer Zeit eine sehr hohe Energie aufbringen können, um unsere Energiespeicher zu füllen. Weiterhin muss es preiswert sein im Vergleich zum Gesamtprodukt. Energy Harvesting muss weiterhin permanent Energie gewinnen können und der Energy Harvester sollte nicht viel größer sein als die zu versorgende Elektronik.

Quellen für Energy Harvesting

Licht: Solarmodule

Solarmodule erzeugen beispielsweise aus Sonnenlicht elektrische Energie. Sie gibt es mittlerweile in einer sehr großen Auswahl bezüglich Leistung und Baugröße. Für uns würde ein entsprechend großes Panel die von uns benötigte Energie erzeugen können. Nachteilig ist allerdings die Größe, das Gewicht, der Preis, die Lebensdauer sowie das Problem, dass sie nur geringe bis gar keine Energie in geschlossenen Räumen oder bei Nacht erzeugen.

Wärme: Thermogeneratoren

Thermogeneratoren erzeugen aus Temperaturunterschieden eine elektrische Energie. Sie gibt es in sehr kleinen Bauformen und mit einer langen Lebensdauer. Diese Generatoren liefern zwar eine ausreichende Spannung, allerdings ist die Gesamtleistung, die generiert werden kann, im μW - bis mW -Bereich bei entsprechend großem Temperaturunterschied.

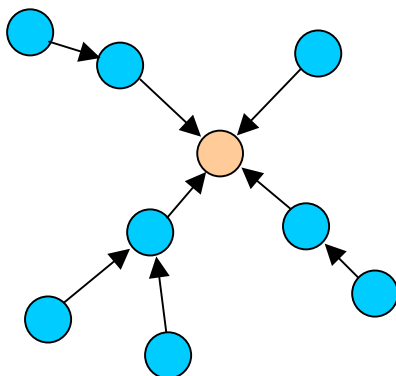
Bewegung: Piezoelemente

Vibrationen von Bewegungen können auch in elektrische Energie umgewandelt werden. Sie liefern eine für uns ausreichende Spannung und weisen eine lange Lebensdauer auf. Nachteilig ist allerdings, dass sie wieder nur sehr geringe Leistungen im μW bis mW -Bereich zur Verfügung stellen.

Funksignale: RF-Harvester

RF-Harvester verwenden die Energie, die durch das Aussenden von Funksignalen generiert wird. Vorteil an dieser Technologie ist, dass sie eine von uns benötigte Spannung erzeugen und aufgrund der sehr kleinen Bauform nahezu überall integriert werden können. Problem ist auch bei diesem Harvester wieder, dass nur sehr geringe Leistungen erzeugt werden können.

Funknetzwerk als Alternative



Bisher gibt es keine Energy Harvester, die für unser Projekt angewandt werden können. Aus diesem Grund bleibt für uns nur, dass das Geotracking-System bzw. die einzelnen Komponenten Energie sparen müssen. Wenn Daten via Mobilfunknetz übertragen und dabei der GPRS-Service verwendet werden soll, wird ein Strom von bis zu 2 A benötigt. Hier setzen wir an, indem wir im Nahbereich ein Funknetzwerk verwenden. Geotrackingboxen sammeln sich an verschiedenen Orten und können so ihre Daten gesammelt mit nur einem Mobilfunkmodul übertragen. Folglich sparen die weiteren Knoten ihre Energie.

Zusammenfassung

Abschließend möchten wir noch einmal kurz unseren Vortrag zusammenfassen. Wir möchten ein energieautarkes Geotracking-System entwickeln, welches die Lokalisierung und das Status Monitoring von wertvollen Gegenständen bzw. Lebewesen zuverlässig übernimmt. Zum Ausführen dieser Aufgaben benötigen wir ein GPS-Empfänger, ein GSM-Modul mit SMS- und GPRS-Funktion sowie weitere Sensoren. Hauptenergieverbraucher stellt das GSM-Modul dar, wenn der GPR-Service genutzt wird. Wir haben diskutiert, ob *Energy Harvesting* für unser System eine Alternative ist. Leider können *Energy Harvester* zur Zeit nur sehr kleine Leistungen zur Verfügung stellen, so dass wir uns entschieden haben, Batterien als Energiequelle zu nutzen. Weiterhin möchten wir unsere einzelnen Geotrackingboxen untereinander vernetzen, um so an bestimmten Orten eine Datensammlung durchzuführen. So müssen die Daten gesammelt nur von einer Box via GSM verschickt werden. Folglich sparen die weiteren Geotrackingboxen ihre Energie.

Wen oder was suchen wir?

Wir suchen Entwicklungspartner für die einzelnen Teilaufgaben unseres Projekts. Weiterhin sind wir an Lösungsvorschläge für die Energieproblematik interessiert. Außerdem suchen wir nach Anwender für den Testbetrieb sowie Endkunden.

Wenn Sie uns bei unserem Projekt unterstützen möchten, dann würden wir uns freuen, wenn Sie Kontakt mit uns aufnehmen würden.

Kontaktdaten

Dipl.-Ing. Eva Avellaneda, Hardware-Designerin
eva.avellaneda@alpha-board.de
Tel.: 030.927032.15

Dipl.-Ing. Daniel Lenz, Hardware-Designer
daniel.lenz@alpha-board.de
Tel.: 030.927032.17