

## Open Source-Projekt Unterwasserstation CalamarPark.com,

---

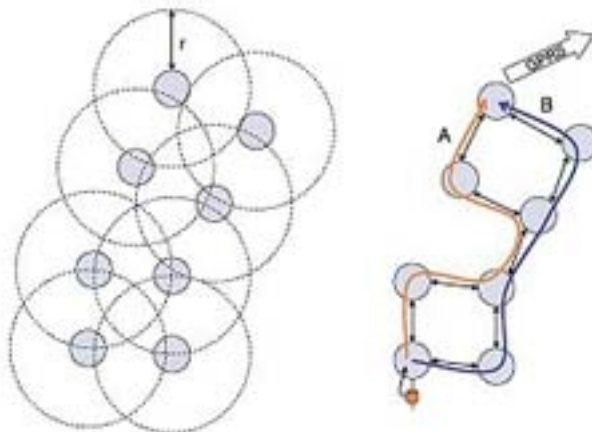
Vorschlag von User Benjamin, 20.01.2007 um 22:02 zum Thema Sensortechnik

Zur Realisierung der Sensorik würde ich ein Wireless Sensor Netzwerk (WSN) vorschlagen. Ein WSN ist ein Rechnernetz aus miniaturisierten Kleinst-Computern, sogenannten Sensorknoten, die mit Sensoren ausgestattet sind und durch Zusammenarbeit eine gemeinsame Aufgabe bewältigen. Die Sensorknoten, sogenannte Motes der Unterwasserstation sollten wie Mart bereits erwähnt hat über die folgenden Sensoren verfügen:

- Temperatur
- Druck
- Luftfeuchtigkeit
- Feuermelder
- Veränderungen an der Assenwand der Station



Abbildung 1 zeigt das Aussehen eines Motes zum heutigen Stand der Technik. Die Leistung ist mit den ersten Personal Computern vergleichbar. Das Kernstück eines Sensorknotens ist sein Prozessor mit dem zugehörigem Speicher (meist ein Flash-Speicher), die über eine Batterie mit Energie versorgt werden. Dazu kommt einerseits die sensorische Ausstattung, also einer oder mehrere passive Sensoren, und andererseits die kommunikative Ausstattung. In der Regel ist dazu eine Funkeinheit vorhanden. Darüber hinaus verfügen Sensorknoten über eine Multiplex-Einheit sowie über ein System für die Datenanalyse.



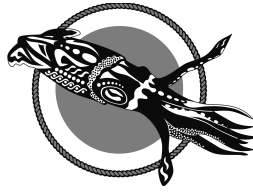


Abbildung 2 zeigt auf der linken Seite eine schematische Darstellung von Sensorknoten und ihrer (idealisierten) Funkreichweite  $r$ . Um schonend mit der vorhandenen Energie umzugehen, sollte jeder Sensorknoten nur so stark senden müssen, dass er gerade zwei oder drei – mindestens natürlich einen – Nachbarn erreicht. In dem gezeigten Beispiel ergibt sich damit ein Verbindungsgraph, wie in Abbildung 2 auf der rechten Seite dargestellt. Erfasst nun ein Knoten über einen seiner Sensoren einen Messwert, so kann er diesen über seine Kurzstreckenfunktechnik an Nachbarn weiterleiten, die den Wert dann wiederum weiterleiten, bis der Wert einen Knoten erreicht hat, der dann direkt mit dem Server der Unterwasserstation per GPRS (General Packet Radio Service) mit dem Internet verbunden ist. GPRS ist mit dem heutigen Mobilfunknetz in vielen Ländern fast flächendeckend verfügbar und wird oft zur Datenübermittlung genutzt. Alternativen sind natürlich Festnetze oder auch Satellitenfunksysteme. Damit könnte die gesamte Überwachung über ein Kontrollzentrum an Land überwacht und gesteuert werden.

Jetzt stellt sich jedoch die Frage, wie sich ein Funknetz unter Wasser verhält. Hat jemand eine Idee oder Erfahrungswerte?

---

*Geschrieben von Mart am 03.02.2007 um 18:13:*

So, mir kam nun der Gedanke, ob es nicht doch ne gute Idee wäre, wenn jedes Mote mindestens 2 weitere Motes erreichen würde. So könnte man herausfinden, ob es sich beispielsweise wirklich um ein Leck handelt oder um eine Funktionsstörung eines Motes. Oder denke ich da falsch? Was kosten die einzelnen Bausteine etwa? Jetzt bräuchten wir unbedingt jemanden, der sich mit den einzelnen Sensoren auskennt.

---

*Geschrieben von Benny am 05.02.2007 um 22:05:*

Ja, dass ist das schöne an WSN's. Die Arbeitsbereiche überlappen sich. So ist gewährleistet, dass die Arbeit auch von anderen Motes im Sendebereich übernommen, bzw. überwacht werden kann, wenn ein Mote ausfällt. Voraussetzung dafür ist natürlich, dass sie die gleichen Sensoren besitzen...

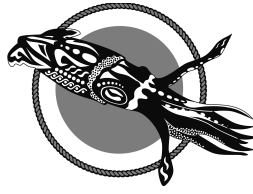
Für das Projekt verwenden wir das Development Kit von Crossbow ([www.xbow.com](http://www.xbow.com)). Acht Motes, 2 Gateways und Zubehör kosten da ca. 750,- Euro.

---

*Geschrieben von michaelgrasb am 14.02.2007 um 16:30:*

Ich halte Funk bei einer dauerhaften Lösung nicht für sinnvoll, gerade wenns um eine Neuerrichtung geht, wo noch alle Wege (zB Kabelwege) offen sind.

Deshalb meine Idee (Betonung auf Idee): Speicherprogrammierbare Steuerungen, die gibts für



Sicherheitsrelevante Anwendungen mit einer SEHR hohen Ausfallsicherheit. Allerdings würd ich das ganze dann dennoch doppelt auslegen.

1. Sensor auf Steuerung 1,
2. Sensor auf Steuerung 2,
3. Sensor auf Steuerung 1,

...

Diese Sensoren sollten ein 4 - 20mA Signal liefern, welches die Steuerung auswerten soll. Dieses 4mA Signal stellt sicher, dass bei einem Drahtbruch (0mA) ein Fehler erkannt wird.

Dies sollte mal eine erste Idee sein, auf die weiter aufgebaut werden könnte.

---

*Geschrieben von Benny am 15.02.2007 um 15:33:*

Wow, das hört sich gut an! Ich kenne mich nicht wirklich mit Sensorik und Messtechnik aus. Ich bin nur im Laufe des Studiums auf WSN's gestoßen, welche auch mit einem Sensor bestückt werden können und somit ein Ansatz gewesen wären. War aber nur eine Idee...

Wie sehen die von dir beschriebenen Sensoren genauer aus? Wie sieht ihre Schnittstelle aus? Wäre toll, wenn du sie noch etwas genauer beschreiben könntest.

---

*Geschrieben von michaelgrasb am 15.02.2007 um 15:55:*

Ich hab hier gar keine "speziellen" Sensoren angesprochen, das soll nur ein Schema sein, auf das aufgebaut werden kann.

Die Schnittstelle ist ein Analogeingang in die Steuerung. Diese Steuerung weis dann, dass hinten ein 4-20mA Sensor dranhängt und weis, dass mindestens 4mA fließen müssen, weil ansonst ein Fehler vorliegt.

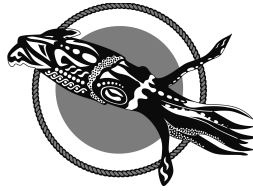
Wir verwenden im Betrieb, ist ein Stahlwerk, (fast) ausschliesslich diese Technik. Ich werd mir morgen mal die Zeit nehmen und eine kleine Zeichnung anfertigen, die zeigt, in welche Richtung meine Gedanken da gehen.

An dieser Stelle möchte ich aber nochmals anmerken, dass das nur meine Ideen sind. Ob sich das auch umsetzen lässt (im Hinblick auf Sicherheit, ...) kann und will ich an dieser Stelle nicht garantieren!!

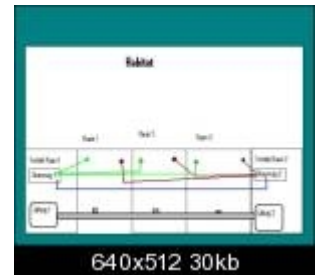
---

*Geschrieben von michaelgrasb am 16.02.2007 um 08:06:*

Melde mich, wie versprochen, mit einer sehr primitiven "Paint" Skizze zurück!



Die Skizze sollte das Habitat unter Wasser (aussen, blau-grün) darstellen und hat im inneren 3 Räume + 2 Technikräume (Steuerung und Sauerstoffversorgung) Jeder Raum hat 2 Sensoren (2 gleiche (Sauerstoff) Sensoren - grün bzw braun). Einer geht in Steuerung 1, der andere in Steuerung 2. Diese Steuerungen regeln die beiden Lüfter, wobei jeder der Lüfter so ausgelegt ist, dass er das ganze Habitat versorgen kann (sollte mal einer ausfallen oder gewartet werden muss ja auch die versorgung sichergestellt sein)



Ausserdem sind die beiden Steuerungen miteinander verbunden (blau) um gegenseitig Infos auszutauschen (aktuelle Zustände) um zu vermeiden, dass ein Lüfter auf 100%, der andere auf 0% läuft, und um Fehler bzw. den Ausfall einer Steuerung zu erkennen.

---

*Geschrieben von Benny am 11.03.2007 um 19:31:*

Hab ich das richtig verstanden... ein Sensor ist mit einem Steuerwerk verbunden, welches überprüft, ob Strom fließt. Ist der Stromkreis unterbrochen, so steht fest, dass ein Fehler vorliegt.

Wenn das der Fall ist, scheint das auf den ersten Blick relativ einfach umsetzbar zu sein. Welche Arten von Sensoren gibt es da und wo kann man sich da näher erkundigen?