

### XMC4500 – Relax Kit

Infinion Evaluation Board

2 Pin Headers 2 x 20 mit :

- 4 x SPI-Master
- 3 x I2C
- 4 x I2S
- 4 x UART
- 2 x CAN
- 17 x ADC (12 bit),
- 2 x DAC
- 31x PWM

Entwicklungsumgebung : DAVE3

### XMC4500 – Relax Kit

- Basiert auf 32-Bit ARM Cortex M4
- Systemtakt max. 120 MHz
- 512kB Flashmemory
- 128kB RAM
- MAC On-Chip

### Ermittlung Schwarmwahrscheinlichkeit

Quelle : Bernhard Heuvel Immenfreunde.de

chischen Auslandsschule in Albanien) des Schülerwettbewerbs Jugend Innovativ in die HTL Mödling eingeladen, um ihre Arbeit der Öffentlichkeit zu präsentieren, und bekamen auch eine entsprechende Projektförderung zugesprochen. Zusätzlich erreichten Sie beim Bosch „Technik fürs Leben-Preis 2014“ in der Kategorie Energie- und Gebäudetechnik sowie Gebrauchsgüter den ersten Platz.

Wie auf dem Blockschaltbild zu erkennen ist, gibt es drei Messstationen. Direkt am Bienenstock wird das Gewicht des Stockes, Bienen Geräusche sowie die Innen- und Außentemperatur und Innen- und Außenluftfeuchtigkeit gemessen. Am Dach der HTL befindet sich eine Wetterstation und hier werden Radioaktivität, Gewitter, Bewölkungsgrad und Elektromagnetische Felder gemessen. Im Keller befinden sich zwei Seismografen (Nord/Süd, Ost/West) sowie ein dreiachsiges XYZ Messgerät für das Erdmagnetfeld. All diese Daten werden zur Umweltdatenbank gesendet. Ein Raspberry Pi wertet anschließend diese gesammelten Daten aus und benachrichtigt den Imker/ die Imkerin, falls ein Schwarmvorgang bevorsteht.

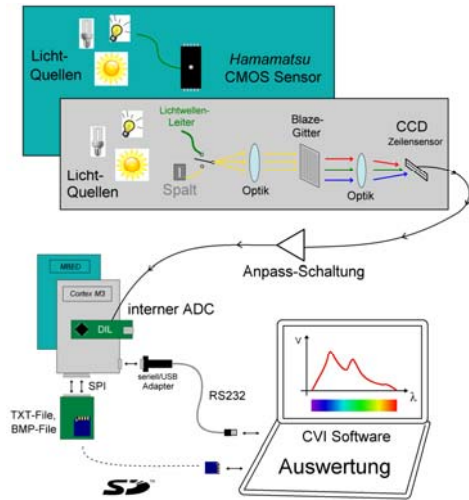
Als Mikrocontroller im solarversorgten Gerät kommt eine von uns neu entwickelte stromsparende Cortex M0 Platine, die in einen 28 poligen Standard DIL Sockel passt, zum Einsatz. Als Webserver, der die Daten über ein Funkmodul empfängt und über das JSON RPC Internetprotokoll zum Umweltdatenbankserver weiter schickt, kamen mehrere Infineon XMC4500 Relax Kits zum Einsatz.

## Maturaprojekt LowCost Spektrometer

Ein Spektrometer ist ein üblicherweise teures Messgerät, welches das Farbspektrum von Lichtquellen misst, mithilfe dessen auf die chemische Zusammensetzung der Lichtquelle zurückgeschlossen werden kann. Das Ziel der Diplomarbeit war es, eine LowCost-Variante eines solchen Messgerätes mit integriertem SD-Card-Interface sowie USB/RS232-Schnittstelle zu entwickeln. Mithilfe dieser Schnittstellen sollten die gemessenen Spektren verschiedener Lichtquellen als Bilddateien gespeichert werden. Um das Licht in seine Farbanteile aufzuspalten, wird ein optisches Gitter verwendet. Das zu untersuchende Licht wird durch einen dünnen Spalt geleitet, wodurch eine möglichst hochauflösende Darstellung des Spektrums erreicht wird. Nachdem das Licht in seine Farbanteile aufgespalten wurde, wird das Spektrum mithilfe eines CCD (*Charged Coupled Device*) Zeilen-Sensor gemessen. Um die kostengünstigste Variante zu realisieren, wurden zwei verschiedene Aufbauten untersucht: einerseits ein optischer Aufbau „Marke Eigenbau“ und andererseits wurde ein zugekaufter CMOS-Sensor mit integriertem Optikaufbau (Hamamatsu C10988MA) verwendet. Um den CCD-Zeilensensor bzw. den CMOS-Sensor auszulesen und die analogen Werte zu digitalisieren, wurden Analog-Digital-Wandler (ADC) verschiedener Mikrocontroller untersucht und letztendlich jener des MBED (NXP LPC1768) verwendet. Es können Spektren sowohl mit dem Eigenaufbau als auch mit dem Hamamatsu-CMOS-Sensor mithilfe verschiedener Modi aufgenommen werden (Einzelmessung, kontinuierliche Messung, automatische Kalibrierung). Rohdaten dieser Spektren können entweder auf einer SD-Karte abgespeichert, oder mithilfe der USB/RS232-Schnittstelle übertragen werden. Weiters ist es möglich diese Rohdaten entweder direkt durch den Mikrocontroller mithilfe einer selbstprogrammierten Bitmap-Library in eine Bitmap-Grafik (Diagramm) zu verwandeln, oder mithilfe einer in C++ programmierten Auswertesoftware auf einem PC darzustellen und zu vermessen.



Roman Bauer und Paul Guber



## Ergebnis

Beide gemessenen Spektren weisen eine Intensitätsverteilung auf, die mit dem Spektrum aus dem Datenblatt übereinstimmt. Lediglich eine kleine Abweichung im Bereich von 600nm kann festgestellt werden.

Die ausgezeichnete Qualität dieser Arbeit wurde durch die Einladung zum „agilent xtest award“ Finale (die zehn besten Teams) im Museumssaal des WUK in Wien Währung bestätigt.

Es wurde ein Spektrum einer weißen Leuchtdiode aufgenommen und mit jenem Spektrum aus dem Datenblatt verglichen.

Messung LED weiß - PC-Auswertesoftware

Messung LED - BMP auf µC-SD-Karte

Spektrum LED weiß – Datenblatt

