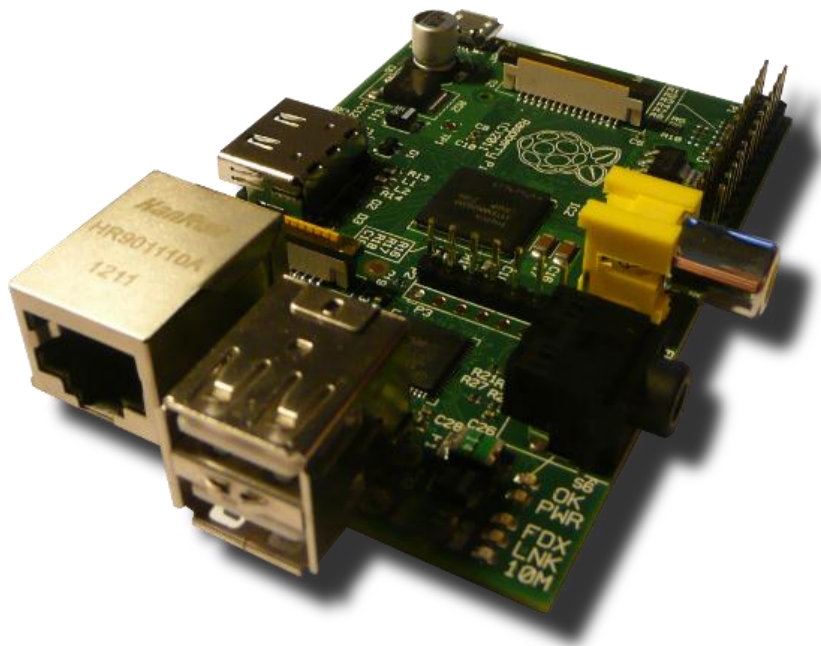


Raspberry Pi



AddOn

Der A/D-Wandler

MCP3208

Version 1.0,

03.10.2012

© by Erik Bartmann

 www.erik-bartmann.de

Worum geht's?

Hallo zusammen,

in diesem *RasPi-AddOn* möchte ich ein paar Worte über den Baustein *MCP3208* erzählen. Es handelt sich ebenfalls um einen A/D-Wandler Baustein wie der von mir schon gezeigte *MCP3008*, aber mit einem kleinen Unterschied.



Abbildung 1 Der MCP3208

Der *MCP3208* verfügt über eine *12-Bit* Auflösung. Das bedeutet, dass seine Möglichkeit der Unterscheidung von Spannungsschwankungen im Gegensatz zum *MCP3008* deutlich erhöht ist. Und das um den Faktor *4*. Jedes zusätzliche Bit bedeutet immer eine Verdopplung des zur Verfügung stehenden Zahlenraums.

$$\text{Anzahl der Bitkombinationen} = 2^{\text{Anzahl der Bits}}$$

$$\text{Anzahl der Bitkombinationen} = 2^{12} = 4.096$$

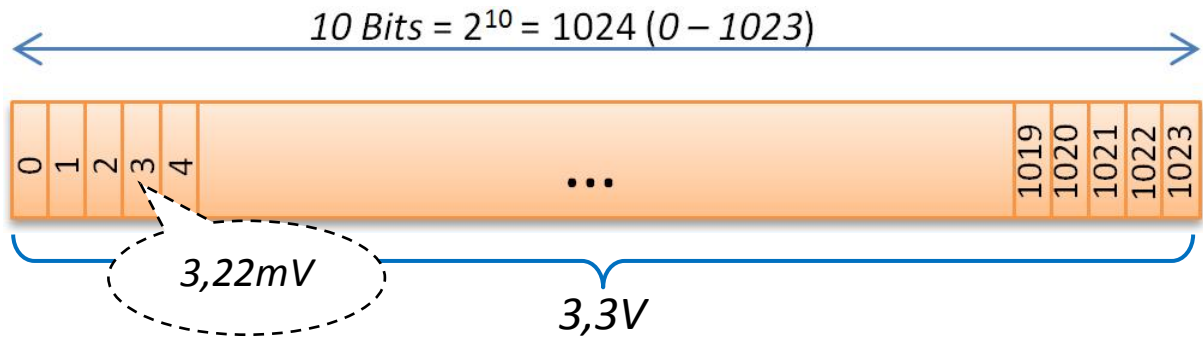
Wenn wir jetzt die Referenzspannung von *3,3V* durch diesen Wert dividieren, dann erhalten wir den Spannungswert pro Bit-Sprung.

$$U = \frac{U_{REF}}{4096} = \frac{3,3V}{4096} = 0,000805664V = 805,66\mu V$$

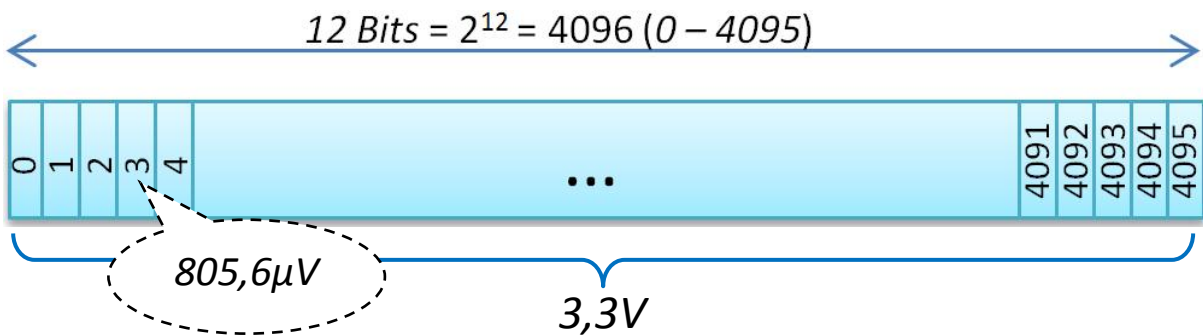
Das ist um einiges kleiner, als der minimale Wert von *3,22mV* bei einer *10-Bit* Auflösung.

PiMeUp

Schau einmal her. Auf dem folgenden Bild siehst du die Aufsplittung der Referenzspannung von 3,3V in 10-Bit, also 1.024 einzelne Segmente.



Im Gegensatz dazu nun die erweiterte 12-Bit Auflösung.



Du erkennst sicherlich, dass es sich hier um eine viel feinere Abstufung der einzelnen Spannungssprünge handelt.

PiMeUp

Die Pinbelegung ist die gleiche, wie beim *MCP3008*, denn es handelt sich ja um eine interne Umrechnung, die für die erweiterte Funktionalität verantwortlich ist.

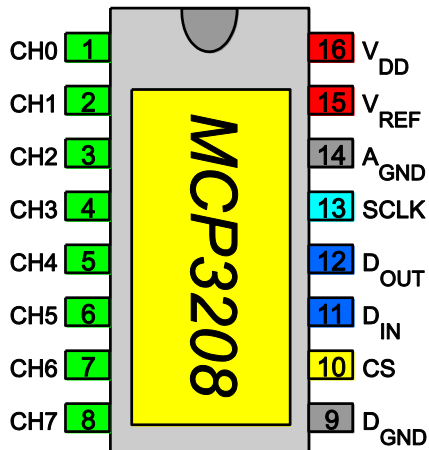


Abbildung 2 Die Pinbelegung des MCP 3208

Hier noch einmal die Bedeutung der einzelnen Pins:

- V_{DD} (Spannungsversorgung: 3,3V)
- V_{REF} (Referenzspannung: 3,3V)
- A_{GND} (Analoge Masse)
- $SCLK$ (Clock)
- D_{OUT} (Data-Out vom *MCP3008*)
- D_{IN} (Data-In vom *Raspberry Pi*)
- \overline{CS} (Chip-Select, *LOW*-Aktiv)
- D_{GND} (Digitale Masse)

Für weitere Details, werfe einfach einen Blick in das *RasPi-AddOn MCP3008*.



Und ich kann den gleichen Programm-Code verwenden, wie wir ihn für den *MCP3008* verwendet haben?

Nun, das stimmt nicht ganz. Etwas müssen wir schon einer Anpassung unterziehen, aber lasse dir gesagt sein, dass es wirklich eine Kleinigkeit ist. Was zu machen ist, das möchte ich dir im Folgenden genauer zeigen.

Das Timing für den *MCP3208* wird dabei nicht angepasst. Werfen wir zunächst einen Blick auf den Lesezyklus beim *MCP3008*.

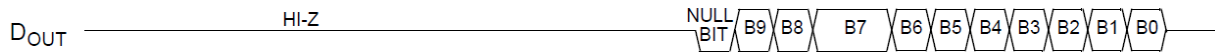


Abbildung 3 Daten lesen beim MCP3008

Der Python-Code zum Lesen der Informationen schaute beim *MCP3008* wie folgt aus:

```
30 # Empfangen der Daten des ADC
31 adcvalue = 0 # Ruecksetzen des gelesenen Wertes
32 for i in range(11):
33     GPIO.output(SCLKPin, HIGH)
34     GPIO.output(SCLKPin, LOW)
35     adcvalue <<= 1 # 1 Postition nach links schieben
36     if(GPIO.input(MISOPin)):
37         adcvalue |= 0x01
```

Soweit so gut. Der Lesezyklus für den *MCP3208* sieht natürlich etwas anders aus und ist dahingehend erweitert, dass anstatt *10 Bits* nun *12 Bits* gelesen werden müssen.

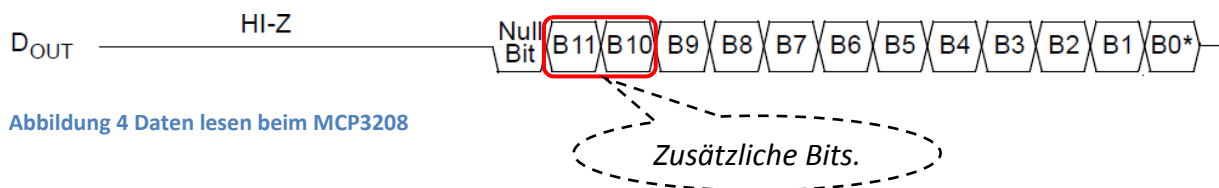


Abbildung 4 Daten lesen beim MCP3208

Du siehst, dass es hier noch die zusätzlichen Bits *B10* und *B11* gibt. Die müssen wir natürlich bei unserem Lesevorgang mit berücksichtigen. Andernfalls hätten wir zwar einen *MCP3208*, der sich jedoch durch die unveränderte Programmierung wie ein *MCP3008* verhalten würde.

```
32 for i in range(13):
33     GPIO.output(SCLKPin, HIGH)
34     GPIO.output(SCLKPin, LOW)
35     # print GPIO.input(MISOPin)
36     adcvalue <<= 1 # 1 Postition nach links schieben
37     if(GPIO.input(MISOPin)):
38         adcvalue |= 0x01
```

Na, hast du erkannt, was ich angepasst habe? Genau! Den Wert *11* habe ich in eine *13* geändert! Das ist schon alles, was notwendig ist.

PiMeUp

Bezugsquellen

Den *MCP3208* kannst du z.B. unter den folgenden Adressen beziehen:

<http://www.reichelt.de/ICs-MCP-3-5-/MCP-3208-CI-P/3/index.html?;ACTION=3;LA=446;ARTICLE=90079;GROUPID=5472;artnr=MCP+3208-CI%2FP;SID=13TyKuKX8AAAIAB8-YNoa6be4b69f989a9096c76149439a140ba>

http://www.kessler-electronic.de/Halbleiter/integrierte_Schaltkreise/analog/M_R/MCP/MCP3208-CI/P_i606_11114_0.htm

<https://hbe-shop.de/12BIT-ADC3208DIP16-Typ-MCP3208-CI-P>

Da gibt es schon gewaltige Preisunterschiede, die du auf jeden Fall beachten solltest. Vielleicht findest du ja noch günstigere Anbieter.

Schlusswort

Jetzt wünsche ich dir viel Spaß beim Experimentieren und ich würde mich freuen, wenn du von Zeit zu Zeit einen Blick auf meine Internetseite werfen würdest. Dort findest du sicherlich ein paar interessante *AddOns* zu meinen verschiedenen Themen bzw. Büchern.

Erik Bartmann

www.erik-bartmann.de



<http://www.oreilly.de/catalog/raspberrypiger/>

<http://www.oreilly.de/catalog/elekarduinoasger/>

<http://www.oreilly.de/catalog/processingger/>