

Thema: TWI und RTC

Aufgabe 1

In dieser Aufgabe sollen Sie ein Real-Time-Clock-Modul vom Typ DS3231 über I2C (TWI) ansteuern. Ihre Aufgabe ist dabei denkbar einfach: Lesen Sie jede Sekunde die aktuelle Uhrzeit aus dem Baustein und geben Sie diese über die serielle Schnittstelle auf dem PC aus. Hierbei soll seitens des TWI **kein Interrupt** verwendet werden.

Beim Anschluss des Systems und bei der Programmierung sind einige Dinge **unbedingt** zu beachten:

- Lesen Sie Kapitel 21 des Datenblatt des ATmega sehr sorgfältig durch. Die Verwendung der unterschiedlichen Prozessschritte, wie Start-Signal, Stopp-Signal, Umgang mit Acknowledge, Umgang mit Adressen und Daten usw. sind je nach Ziel-Device unterschiedlich. Es bietet sich daher an, für jeden Prozessschritt spezielle Funktionen zu schreiben, z.B. `send_start()`, `send_stop()`, `send_address(...)`, `send_data_with_ack(...)`, `send_data_no_ack(...)`. Das gibt Ihnen die Flexibilität, den Code auch für andere Devices zu verwenden.
- Achten Sie unbedingt auf die Statusmeldungen im TWSR-Register und überprüfen Sie diese auf Fehler. Schreiben Sie Ihre Funktionen so, dass Sie Fehler der Datenübertragung zurückmelden, damit Ihr main-Programm darauf reagieren kann (z.B. mit einer Ausgabe). Bei Fehlern sollten Sie auch die Übertragung abbrechen und den TWI-Controller zurücksetzen; dies gelingt mit der Übertragung eines Stopp-Signals.
- Schreiben Sie aufbauend auf diesen Basisfunktionen send- und receive-Funktionen für das RTC-Modul.
- Lesen Sie dafür sorgfältig das Datenblatt des DS3231 durch, insbesondere wie Daten für welche Operation auf dem DS3231 über TWI versendet werden müssen. Beachten Sie hierbei als Hinweise auch die Ausführungen im Hands-on Video für den DS3231.
- Der TWI (I2C) benötigt spezielle PullUp-Widerstände. Im Aufbau können Sie auf diese verzichten, wenn Sie die internen PullUps der Ports SDA und SCL anschalten. Wenn Sie extern eigene PullUps verbauen möchten, so empfehle ich je 4,7KOhm oder 5,6KOhm Widerstände.
- Beachten Sie die Adresse des DS3231 aus dem Datenblatt!
- Sollten Sie das externe EEPROM auf dem RTC-Modul verwenden wollen, so beachten Sie ebenfalls die Adresse, dokumentiert im Datenblatt des EEPROM AT24C32. Für diese Übung benötigen wir dies jedoch nicht.

Abgabe Aufgabe 1: Vorführung