

Aufgabenblatt 8 Termine: 24.06. / 27.06

Gruppe	
Name(n)	Matrikelnummer(n)

Das Ziel dieses Aufgabenblatts ist die Verwendung eines GPS Empfängers im Zusammenhang mit einer SD-Karte für den Entwurf und die Umsetzung eines mobilen GPS-Datenloggers. Das Ihnen zur Verfügung gestellte **PA6H GPS-Modul** basiert auf dem **MTK3339 Chipsatz**, dessen Datenblatt Sie unter tams.informatik.uni-hamburg.de/lectures/2014ss/vorlesung/es/doc/pa6h.pdf einsehen können. Konsultieren Sie das Datenblatt und machen Sie sich mit den Eigenschaften des Moduls vertraut. Die vom GPS-Modul über die serielle Schnittstelle ausgegebenen Daten entsprechen einer Teilmenge des **NMEA-0183**-Protokolls. Informationen zum **NMEA-0183**-Protokoll finden Sie im Datenblatt und unter gpsinformation.org/dale/nmea.htm. Darüber hinaus ist auch en.wikipedia.org/wiki/NMEA_0183 als Informationsquelle zu empfehlen.

Das GPS-Modul ist über die in **Abbildung 1** dargestellten Anschluss-Pins mit dem Arduino Due zu verbinden. Führen Sie die notwendige Verdrahtung auf dem Steckbrett durch.

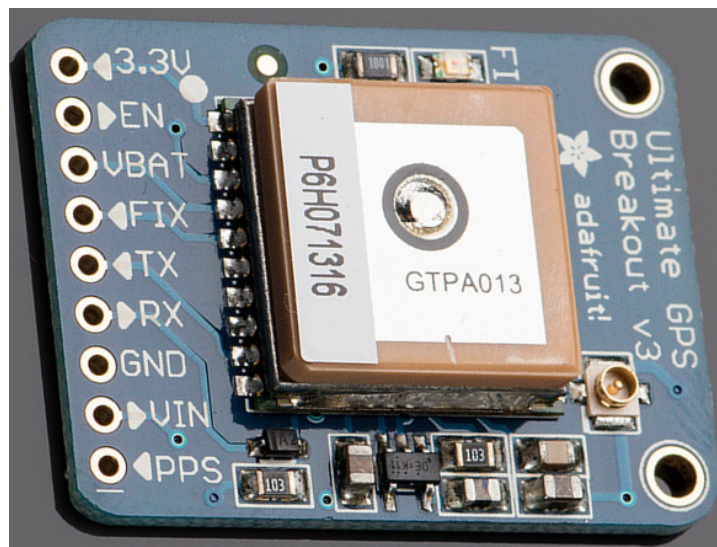


Abbildung 1: Anschlusspins des PA6H/MTK3339 GPS-Moduls.

Verdrahten Sie das GPS-Modul auf folgende Weise mit dem Arduino Due:

- Verbinden Sie VIN mit **3.3V** und stellen Sie zusätzlich die Masseverbindung (GND) her.
- Verbinden Sie RX und TX **gekreuzt** mit einem beliebigen seriellen Anschluss.
- Verbinden Sie FIX mit einem beliebigen digitalen Anschluss-Pin.
- Der EN Anschluss-Pin muss nicht angeschlossen werden, Sie können diesen **low-active** Eingang zum Zweck eines RESET des GPS-Moduls nutzen.

Aufgabe 8.1 (Punkte 40)

Entwerfen Sie ein Programm, das es Ihnen ermöglicht die vom GPS-Modul ausgegebenen **NMEA-0183** Datensätze sinnvoll zu parsen. **Wichtig:** Implementieren Sie zunächst eine Überprüfung der Prüfsumme, damit Ihr Parser nur gültige Daten verarbeitet. Extrahieren Sie daraufhin die notwendige Information zur Bestimmung von:

- **Breiten- und Längengrad** der Position.
- Anzahl der für die Positionsbestimmung verwendeten (d.h. sichtbaren) Satelliten.

Geben Sie die extrahierten Daten zunächst auf dem seriellen Monitor der Arduino IDE aus. Implementieren Sie zusätzlich die Behandlung des Nichtvorhandenseins von GPS Information (d.h. fehlender Fix, mangels sichtbarer Satelliten). **Wichtig:** Positionieren Sie sich für Tests Ihres Programms am Fenster, da das GPS-Modul selbstverständlich nur hier eine Möglichkeit hat, Daten mehrerer Satelliten zu empfangen.

Aufgabe 8.2 (Punkte 40)

Entwerfen Sie ein Programm, welches die Funktionalität zum Abspeichern von Daten auf einer microSD-Karte bereitstellt. Verwenden Sie das bereits bekannte Wireless SD Shield (dieses kann nun direkt auf den Arduino Due aufgesteckt werden). Machen Sie sich erneut mit dem Funktionsumfang der Arduino SD Bibliothek (-> `#include <SD.h>`) vertraut arduino.cc/en/Reference/SD. Schauen Sie sich insbesondere die folgenden, zum Schreiben notwendigen, Funktionen an:

* <code>SD.open()</code>	arduino.cc/en/Reference/SDopen
* <code>File.write()</code>	arduino.cc/en/Reference/FileWrite
* <code>File.close()</code>	arduino.cc/en/Reference/FileClose

Verwenden und erweitern Sie die Lösung aus Aufgabe 8.1, um die extrahierten Daten des GPS-Moduls auf der microSD-Karte abspeichern zu können. Implementieren Sie automatisiertes Aufzeichnungsverhalten, das automatisch (basierend auf der Information darüber, ob ein GPS-Fix vorliegt oder nicht) die Breiten-/Längengrad-Paare **durch ein Komma getrennt, zeilenweise** (siehe Beispiel auf der folgenden Seite) in eine von Ihnen benannte Datei auf der microSD-Karte schreibt:

52.027155, 11.283824

50.519239, 13.615708

49.204180, 16.442907

...

Wichtig: Sollte der GPS-Fix verloren gehen, überschreiben Sie die erstellte Datei nicht - hängen Sie die neue Information an den bestehenden Datensatz an.

Verwenden Sie den bei der Verdrahtung angeschlossenen FIX Ausgang des GPS-Moduls zur visuellen Ausgabe der GPS-Fix Information. Verwenden Sie die auf dem Arduino Due integrierte LED, indem Sie diese einschalten sofern ein GPS-Fix vorhanden ist. Machen Sie Ihren Aufbau mobil, indem Sie den Arduino Due über eine 9V-Blockbatterie anschliessen. Begeben Sie sich daraufhin auf das Campusgelände zum Testen des von Ihnen entworfenen GPS-Datenloggers.

Aufgabe 8.3 (Punkte 20)

Entwerfen Sie eine Zusatzfunktion, die Ihnen ermöglicht die aufgezeichneten GPS-Daten aus der von Ihnen erstellten Datei auf dem seriellen Monitor der Entwicklungsumgebung auszugeben. Verwenden Sie den Web-Link kmltools.appspot.com/gps2kml und erstellen Sie eine KML-Datei mit den von Ihnen aufgezeichneten Breiten-/Längengrad-Paaren. Kontaktieren Sie die Übungsgruppenbetreuer bezüglich der Publikation der von Ihnen erstellten Datei (alternativ kann auch Dropbox, o. ä. genutzt werden). Um die von Ihnen publizierte Datei im Kontext von Google Maps aufrufen zu können geben Sie bitte folgendes in das Adressfeld des Browsers ein:

`http://maps.google.com/maps?q=LINK TO YOUR FILE`