

Aufgabenblatt 7 Termine: 30.06. + 07.07./03.07. + 10.07.

Gruppe	
Name(n)	Matrikelnummer(n)

Das Ziel des abschliessenden Aufgabenblatts ist die Verwendung eines GPS-Moduls im Zusammenhang mit einer microSD-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/2015ss/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 Anschlüsse mit dem Arduino Due zu verbinden. Führen Sie die notwendige Verdrahtung auf dem Steckbrett durch.

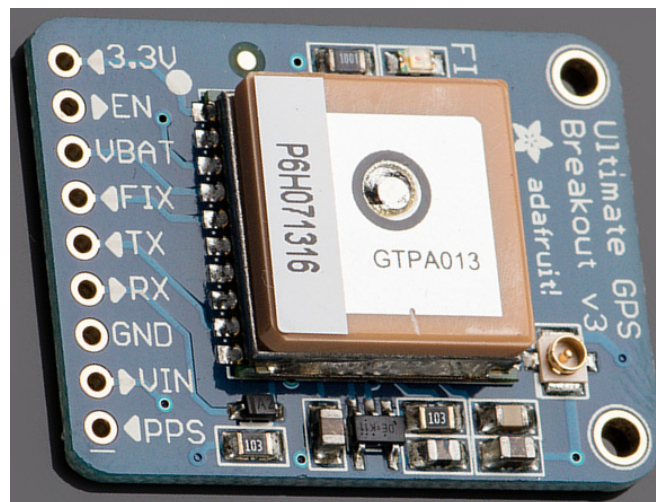
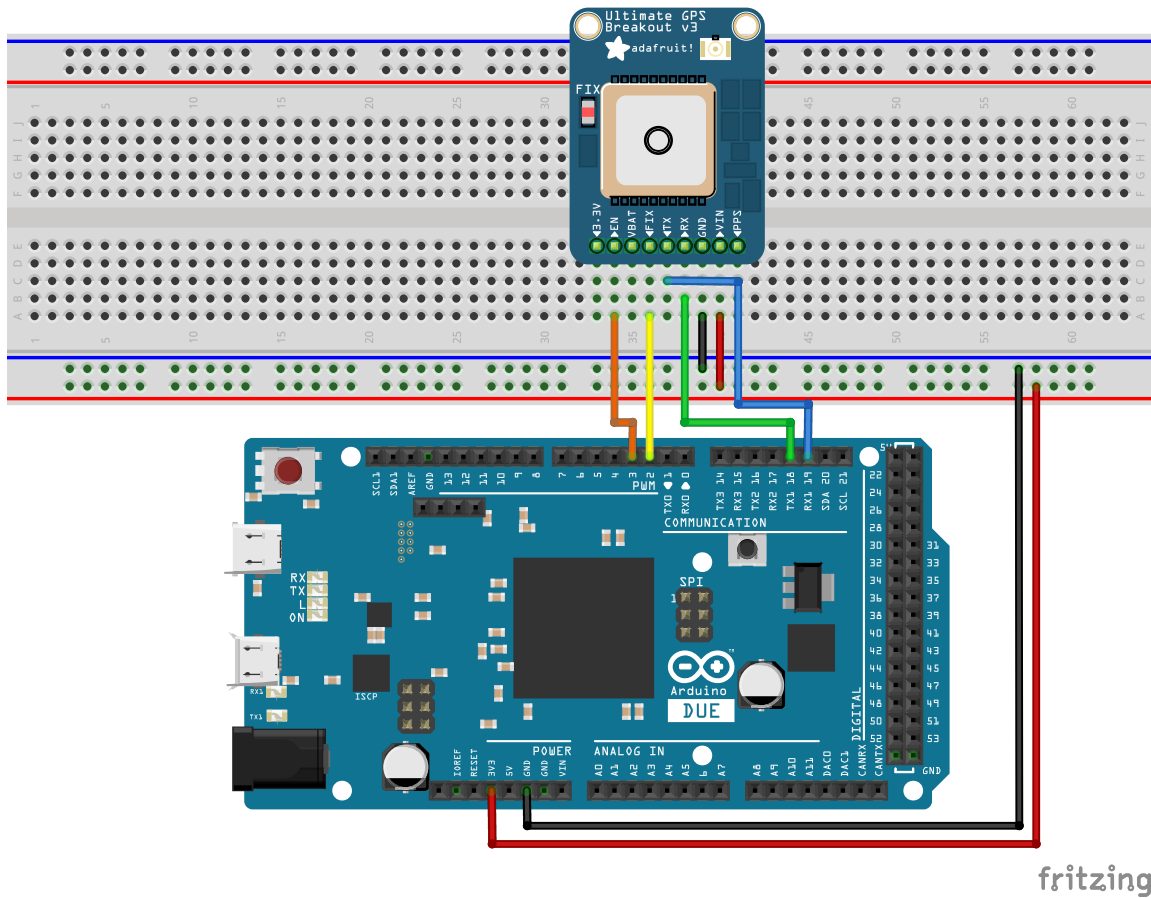


Abbildung 1: Anschlüsse des PA6H/MTK3339 GPS-Moduls.



fritzing

Abbildung 2: Vorschlag für die Verdrahtung des Versuchsaufbaus.

Für die Lösung der Aufgabe wird empfohlen den Versuchsaufbau gemäß Abbildung 2 zu verdrahten. Beachten Sie bei der Verdrahtung folgende Hinweise:

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

Aufgabe 7.1

Entwerfen Sie ein Programm, das es Ihnen ermöglicht die vom GPS-Modul ausgegebenen **NMEA-0183** Datensätze sinnvoll (d. h. nur die tatsächlich benötigten Daten) 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 Entwicklungsumgebung 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 7.2

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 noch einmal mit dem Funktionsumfang der Arduino SD Bibliothek (`#include <SD.h>`) vertraut: arduino.cc/en/Reference/SD. Schauen Sie sich insbesondere die folgenden, zum Schreiben von Daten benötigten, 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 7.1 um entsprechende Funktionalität, die ein Speichern der extrahierten Daten des GPS-Moduls auf der microSD-Karte ermöglicht. Implementieren Sie ein 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** 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 Meldung des Vorhandenseins von GPS-Fix Information. Verwenden Sie die auf dem Arduino Due integrierte LED und schalten Sie diese ein sobald 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 7.3

Entwerfen Sie eine Zusatzfunktion, die Ihnen ermöglicht die aufgezeichneten GPS-Daten aus der von Ihnen erstellten Datei auf dem seriellen Monitors 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`