

Anleitung zum Auswerten eines OL-Laufes mit AMRD

Diese Anleitung beschreibt wie man mit einem Accelerometer und einem GPS Empfänger eine Auswertung des Kartenleseverhaltens machen kann. Die Methode selber ist in einem anderen Teil beschrieben.

Material und Software

- **Beschleunigungs Sensor:** [HOBO Pendant G Logger](#) (Hersteller: Onset, Bezugsquelle Schweiz: [Bakrona Zürich](#))
- **Auslesestation zum HOBO** (Shuttle)
- **Software zum Auslesen des Sensors** (HOBOWare Lite)
Es empfiehlt sich direkt ein Kitt mit Sensor, Auslesestation und Software anzuschaffen, da diese deutlich günstiger ist ([KIT-ua-004-64](#)).
- **GPS Logger**
Der GPS Logger muss eine genügend gute Ortsauflösung haben, bewährt haben sich z.B. die Garmin Uhren. Ideal ist ein Logger mit einem 1s Speicherintervall. Die Daten müssen in das „gpx“ Format übertragen werden können.
- **Auswerteskript** auf www.mapmania.ch
- **Scanner oder digitale Version der OL Karte**
- **Software Quickroute** von Mats Troeng (www.matstroeng.se)

Der Beschleunigungssensor muss möglichst starr mit dem Handgelenk verbunden werden. Ideal ist ein Tragen direkt am Handgelenk, zum Beispiel mit der in Abbildung 1 dargestellten Befestigung (Ski-Riemli und aufgeschnittener Fahrradschlauch). Weniger gut, aber auch möglich ist eine Fixierung des Geräts mit einem aufgeschnittenen Fahrradschlauch am Band der (Garmin) Uhr.



Abbildung 1: Befestigung des Beschleunigungssensors am Handgelenk

Ablauf

1 Beschleunigungssensor programmieren

Der Sensor muss vor jeder Benutzung neu programmiert werden. Dies muss an einem Computer erfolgen, dessen Uhr korrekt eingestellt ist, damit der Sensor synchron zum GPS Logger läuft. Zur Programmierung wird das Shuttle an den Computer angeschlossen, der Sensor in das Shuttle gesteckt und die HOBOWare gestartet.

Durch anwählen des entsprechenden Icons wird der Programmiermodus aufgerufen (siehe Abbildung 2).



Abbildung 2: Hauptfenster von HOBOWare Lite.

Im Programmiermodus müssen folgende Einstellungen gemacht werden (siehe auch Abbildung 3):

- Description: falls schon bekannt eine eindeutige Beschreibung eingeben, ansonsten HOBO Seriennummer belassen.
- Kanäle: x, y, z – Achse müssen eingeschaltet sein.
- Kanal „Logger Batterie Voltage“ ausschalten!
- Logging Interval: Fast Modus wählen
- Ein Aufzeichnungsintervall von 0.25 Sekunden oder kleiner (beachten der Laufzeit!)

Durch Drücken des „Launch“ Buttons wird der Sensor programmiert.

Nach dem Programmieren des Sensors wird dieser dem Shuttle entnommen. Wenn die LED des Sensor ca. alle fünf Sekunden blinkt zeigt dies eine erfolgreiche Programmierung und den Standby Modus an. Zwischen der Programmierung und der Benutzung muss der Sensor von Magneten ferngehalten werden, da der Sensor sonst verfrüht gestartet werden kann.

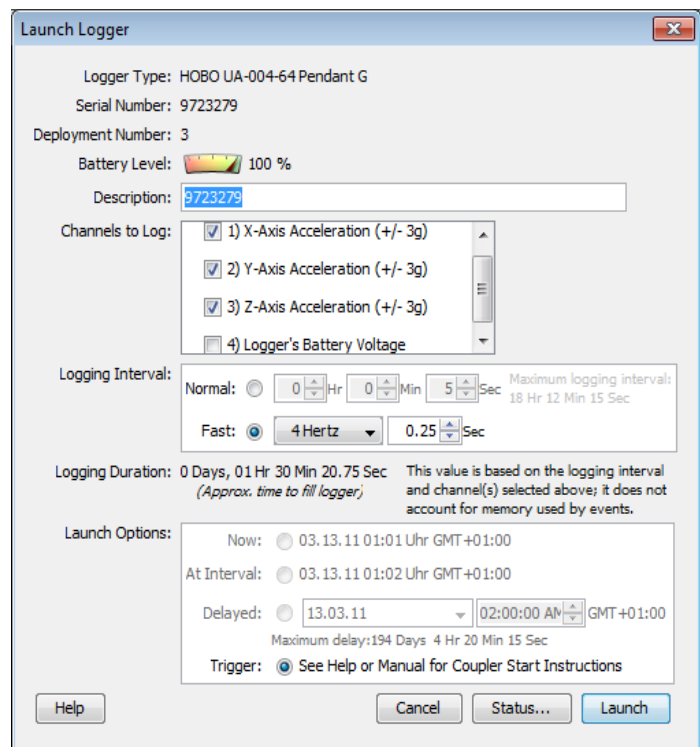


Abbildung 3: Programmierfenster für den HOBO Logger.

2 Starten des Sensors

Einige Minuten vor dem Start (zum Training oder Wettkampf) wird der Sensor gestartet. Er sollte nicht zu früh gestartet werden, weil sonst die Aufzeichnungsdauer nicht genügend lange ist.

Der Sensor wird über einen Magneten gestartet. Während des Startens des Sensors muss der Sensor im unteren Teil vor Sonneneinstrahlung abgeschirmt werden¹. Dazu wird eine Abdeckung über den unteren Teil geschoben und anschliessend der Magnet drei Sekunden an die in Abbildung 4 bezeichnete Stelle gehalten. Während erfolgreichem Triggern blinkt die LED im Sekundentakt, nach entfernen des Magnets zeigt ein unruhiges flackern der LED der erfolgreiche Start des Sensors an.



Abbildung 4: Starten des Sensors: Abschirmen von Sonnenlicht vom unteren Teil des Sensors und Magnet drei Sekunden an die bezeichnete Stelle halten.

3 Kalibration des Sensors

Unmittelbar nach dem Starten wird der Sensor an der Kartenlesehand befestigt (siehe Abbildung 1). Zur Kalibration wird die Hand zuerst ca. 5s geschüttelt und anschliessend 20s in der für den Läufer

¹ Der Sensor transferiert die Daten mittels IR. Wenn er IR Strahlen sieht (Sonnenlicht!) versucht er mit einem Computer zu kommunizieren und startet nicht.

typischen Kartenleseposition gehalten (ruhig, ohne Laufbewegung) und dann wieder 5s geschüttelt. Dadurch ergibt sich ein typisches Bewegungsmuster, das beim Auswerten einfach erkannt werden kann.

4 Starten des GPS Loggers

Der GPS Logger wird kurz vor dem Start des Laufes gestartet (gemäss Anleitung Logger).

5 Beenden der Aufzeichnung

Die Aufzeichnung wird automatisch beendet, wenn der Speicher des Sensors voll ist. Die LED hört dann auf zu blinken. Der Sensor kann auch vor Beendigung der Aufzeichnung ausgelesen werden.

6 Transferieren der Daten

Zum Transferieren der Daten wird der Sensor via Shuttle am Computer angeschlossen (siehe Punkt 1). Durch drücken des „Auslesen“ Icons (Abbildung 2) wird das Auslesen gestartet. Das File kann als HOBO Projekt gespeichert werden.

Vor dem Exportieren der Beschleunigungsdaten muss sicher gestellt werden, dass das Export File Format dem Standard Format entspricht. Dazu müssen in den Einstellungen (Preferences) unter „Export Settings“ die in Abbildung 5 angegebenen Werte gewählt werden.

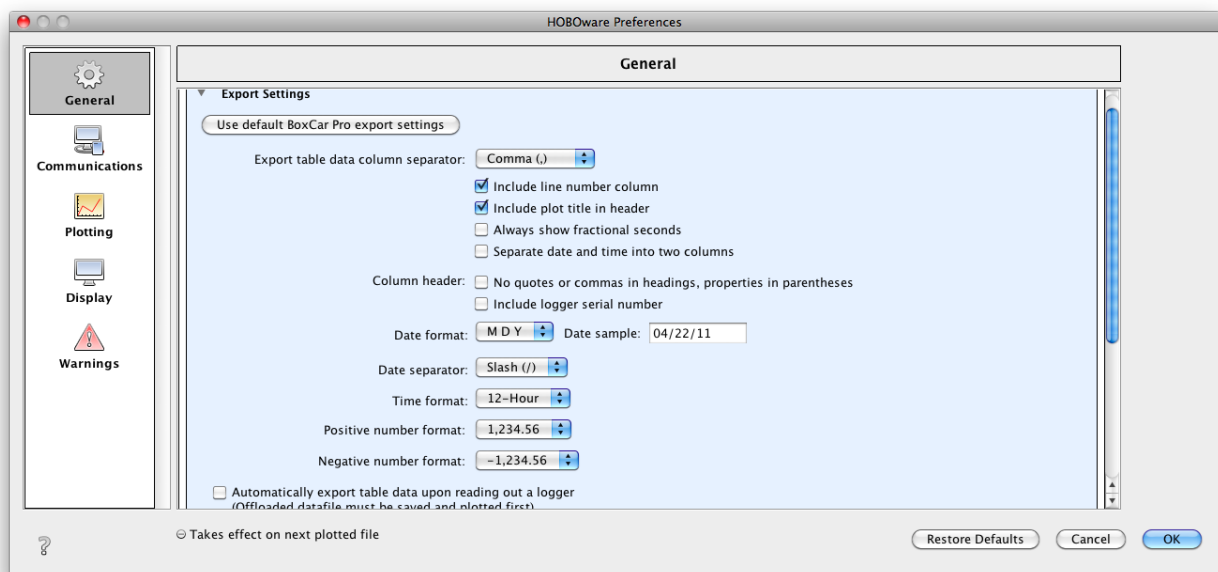


Abbildung 5: Korrekte Einstellungen für das Export Format.

Anschliessend werden die Daten durch anwählen des „Export“ Icons in eine CSV Datei exportiert (siehe Abbildung 6).

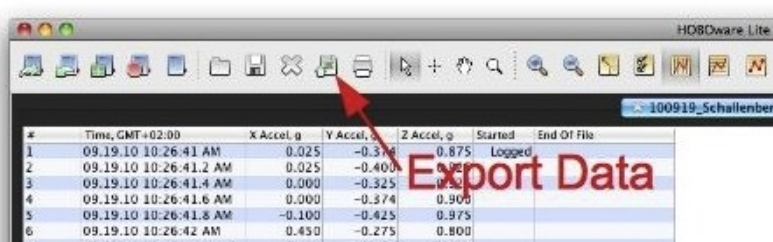


Abbildung 6: Die Daten werden durch anwählen des "Export" Icons exportiert.

Die GPS Daten müssen gemäss Anleitung des GPS Loggers in eine GPX Datei exportiert werden. Falls eine Garmin Uhr verwendet wird kann die Datei aus dem Garmin Training Center, oder aus Garmin Connect direkt in eine GPX Datei exportiert werden. Falls eine anderer Logger verwendet wird, der das GPX Format nicht unterstützt, muss dies zuerst konvertiert werden. Die gratis Software GPSBabel (<http://www.gpsbabel.org>) unterstützt das konvertieren in eine GPX Datei aus den meisten gängigen Formaten.

7 Zusammenführen von Beschleunigungs- und GPS Daten

Auf www.mapmania.ch (→AMRD Auswertung wählen) steht ein Auswerteskript zur Verfügung, welches aus den Beschleunigungsdaten den Kartenwinkel berechnet und mit den GPS Daten zusammenführt.

Einlesen der Daten

Im ersten Schritt wird die HOBO CSV Datei und die GPX Datei eingelesen (in den entsprechenden Feldern müssen die gemäss Punkt 6 exportierten Dateien angegeben werden). Nach erfolgreichem Einlesen der Daten erscheint ein Bildschirm wie in Abbildung 7 dargestellt. Auf der linken Seite sind Informationen zum Projekt dargestellt, auf der rechten Seite ist eine Grafik mit der gemessenen Beschleunigung zu sehen. Die blaue Linie stellt einen gemittelten Wert dar, während die grüne Linie die ungefilterten Beschleunigungsdaten sind.

Zoomen

Durch selektieren des „Start Time“ und/oder „End Time“ Feldes und klicken in den Graphen kann der Start und Endzeitpunkt für die Darstellung gewählt werden. Durch drücken des „Apply“ Buttons wird der Graph neu gezeichnet und in der entsprechende Bereich vergrössert. Durch drücken des „Reset End“ oder „Reset Start“ Buttons wird wieder der gesamte Beschleunigungsgraph dargestellt.

Wählen des Kalibrationszeitpunktes

Zur Berechnung des Kartenwinkels muss zuerst der Kalibrationszeitpunkt angegeben werden. Dazu muss zuerst in den Zeitraum hineingezoomt werden, in dem die Kalibrationssequenz durchgeführt wurde (siehe Punkt 3). Eine korrekt durchgeführte Kalibrationssequenz sieht wie in Abbildung 7 dargestellt aus. Durch selektieren des „Calibration Time“ Feldes (1) und anschliessendem klicken in die Mitte des Kalibrationsperiode (2) wird der Kalibrationszeitpunkt gewählt. Es wird die Zeitspanne +/- 5s vom gewählten Zeitpunkt gemittelt. Die Position des Sensors in diesem Zeitpunkt wird von nun an als idealer Kartenwinkel betrachtet. Durch drücken des „Display MR Graph“ Buttons wird die Auswertung gestartet und der Kartenwinkel (relativ zum idealen Kartenwinkel) zu jedem Zeitpunkt berechnet.

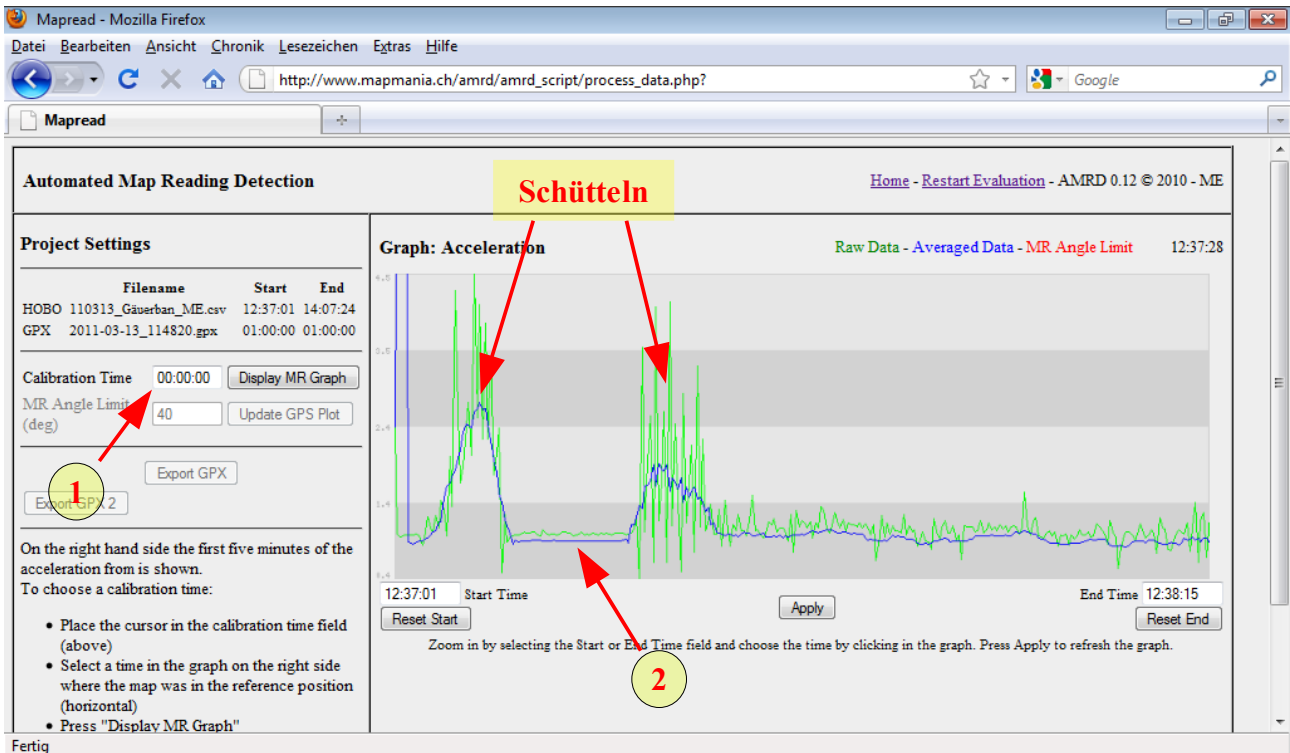


Abbildung 7: Wählen des Kalibrationszeitpunktes.

Kritischer Kartenwinkel

Nach der Berechnung wird im oberen Bereich der Kartenwinkel zu jedem Zeitpunkt dargestellt, im unteren Bereich der GPS Track ausgegeben (Abbildung 8). Die Farbinformation im GPS Track gibt an zu welchem Zeitpunkt, respektive an welchem Ort der gemessene Kartenwinkel unterhalb (grün) oder oberhalb (rot) des kritischen Kartenwinkels lag. Der kritische Kartenwinkel kann im *Feld MR Angle Limit* verändert werden.

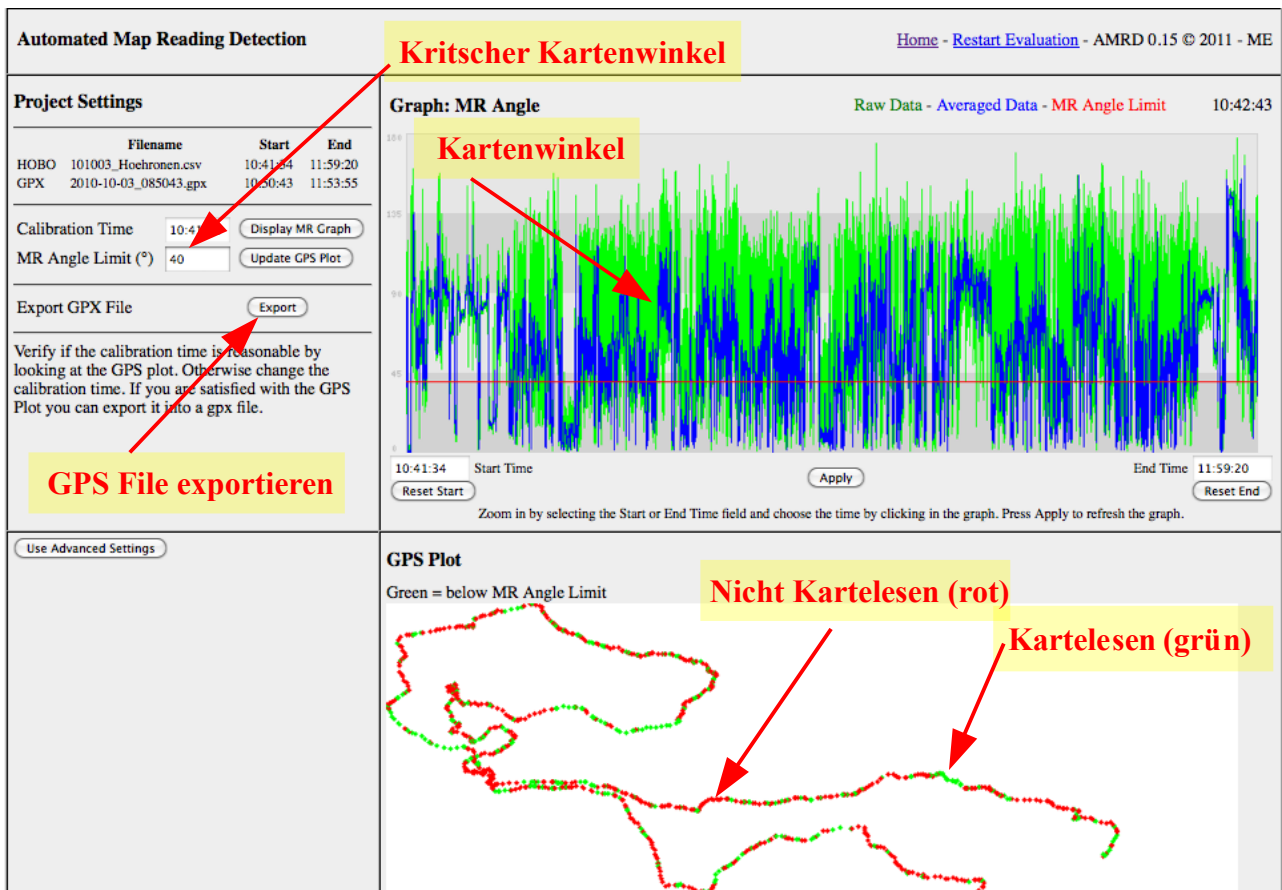


Abbildung 8: Fenster nach dem Eingeben des Kalibrationszeitpunktes.

Anhand des GPS Tracks kann festgestellt werden ob eine realistische Kalibrierung verwendet wurde (das heisst, ob die Kartenlese Orte mit der Erinnerung des Läufers übereinstimmt). Falls dies nicht der Fall ist, kann ein anderer Kalibrierungszeitpunkt gewählt werden. Es ist auch möglich in den Kartenwinkel Graph hineinzuzoomen und einen neuen Kalibrierungszeitpunkt zu definieren.

Durch drücken des „Export GPX“ Buttons wird der GPS Track mit der aktuellen Kalibrierung in ein GPX File exportiert. Dieser kann in der Software Quickroute weiterverarbeitet werden.

8 Darstellen in Quickroute

Zuerst muss der GPS Track auf die Karte projiziert und korrekt ausgerichtet werden. (Siehe dazu die Anleitung von Quickroute). Die Kartenwinkel Information ist in der Höheninformation vom GPX Track gespeichert. Um sie darzustellen wird in QR die Farbcodierung auf „Altitude“ gesetzt und mit einem sinnvollen Farbschema versehen. Neuere Versionen von Quickroute (ab xxx) ermöglichen eine direkte Darstellung der Kartenlese-Dauer.