

# Aequometer v 3.1 Benutzerhandbuch – Ergänzung

## Import von GARtrip Textdateien als Flächen

Der GPS Empfänger „Garmin eTrex“ hat sich im Low-Cost Sektor bewährt. Mit Hilfe dieses günstigen und leicht bedienbaren Gerätes können Punkte einfach aufgenommen werden. Dieses Dokument beschreibt, wie diese Punkte mit Hilfe des Aequometers in Flächenshapefiles umgewandelt werden können.

An die Lagegenauigkeit der Punkte dürfen freilich keine allzu hohen Ansprüche gestellt werden, für viele Anwendungen ist eine Genauigkeit von etwa 20m jedoch ausreichend.

## Verwendete Software

Um die mit dem GPS Empfänger aufgenommenen Punkte auf den PC zu überspielen, wurde die Software „GarTrip“ verwendet.

Eine kostenlose Demoversion (auf 30 Punkte beschränkt) kann unter <http://www.gartrip.de> heruntergeladen werden. Es wird empfohlen, den beschriebenen Weg zuerst mit der Demoversion auszuprobieren und das Produkt bei Gefallen zu lizenzieren.

Die maximale Anzahl der Punkte ist im Aequometer auf 100 beschränkt.

## Aufnehmen der Punkte

Bei der Aufnahme von Polygonen mit dem GPS ist streng nach folgendem Prinzip vorzugehen, um diese später in den Aequometer importieren zu können:

- **Alle Polygone müssen im Uhrzeigersinn aufgenommen werden.**
- **Jeder Startpunkt eines Polygons muss mit einem „-“ beginnen.**
- Jeder zweite Punkt eines Polygons muss die gleiche Nummer haben wie der erste Punkt (wird automatisch vorgeschlagen).
- Alle Punktnummern sind dreistellig und beginnen mit einer führenden Null (wird automatisch vorgeschlagen).
- Die Punkte müssen fortlaufend nummeriert werden (wird automatisch vorgeschlagen).
- Jedes Polygon besteht aus mindestens drei Punkten.

Beispiel für eine Punktliste:

|       |                    |
|-------|--------------------|
| -01   | Polygon 1, Punkt 1 |
| 001   | Polygon 1, Punkt 2 |
| 002   | Polygon 1, Punkt 3 |
| 003   | Polygon 1, Punkt 4 |
| 004   | Polygon 1, Punkt 5 |
| 005   | Polygon 1, Punkt 6 |
| -06   | Polygon 2, Punkt 1 |
| 006   | Polygon 2, Punkt 2 |
| 007   | Polygon 2, Punkt 3 |
| [...] |                    |

**Wichtig:** Um identische Punkte zu vermeiden, sollte der Abstand zwischen zwei Messpunkten doppelt so groß wie die angezeigte Genauigkeit sein!



Abbildung 0-1:  
Wegpunktliste  
im Garmin eTrex

## Handhabung des Garmin eTrex bei der Aufnahme von Polygonen als Waypoints

1. Durch langes Drücken der „Enter“-Taste wird ein Waypoint gesetzt.
2. Bei jedem ersten Punkt eines neuen Polygons ist die führende Null in ein „-“ zu ändern. Dies markiert den Startpunkt für den Import in den Aequometer. Der zweite Punkt hat die gleiche Nummer wie der erste Punkt, aber eine führende Null.
3. Alle weiteren Punkte werden, wie vorgeschlagen fortlaufend nummeriert. Alle Nummern bestehen aus drei Ziffern.



Abbildung 0-4:  
Aufnahme eines  
Wegpunktes



Abbildung 0-3:  
Ändern der  
Punktbezeichnung  
eines Startpunktes



Abbildung 0-2:  
Fertige  
Bezeichnung eines  
Startpunktes

Die Punkte werden im GPS nicht in der Reihenfolge der Aufnahme angezeigt, sondern die Startpunkte werden den anderen Punkten vorangestellt. Dies stellt keinen Fehler dar.

Wichtig für den Import ist nur, dass jeder Startpunkt korrekt bezeichnet ist und dass zu jedem Startpunkt ein gleichnamiger zweiter Punkt vorhanden ist.

Beispiel: Startpunkt -01; Zweiter Punkt 001.

## Einlesen der Punkte in den PC mit GARtrip

- Beim Öffnen des Programms „GARtrip“ erscheint zunächst ein Fenster „Waypoint - Datei öffnen“. Dieses ist mit „Abbrechen“ zu schließen, um eine leere Waypoint Liste zu erhalten.
- Um die Verbindung mit dem (bereits korrekt angeschlossenen und eingeschalteten) GPS Gerät herzustellen, muss ggf. der korrekte Port am PC über den Menüpunkt „System“ -> „Empfänger Anschluss“ eingestellt werden.
- Nun können die aufgenommenen Wegpunkte durch Drücken der Taste „F5“ oder über den Menüpunkt „Garmin“ -> „Lesen:WP“ eingelesen werden.

Mögliche Probleme: Sollten bei der Messung identische Punkte aufgenommen worden sein erscheint folgende Meldung:

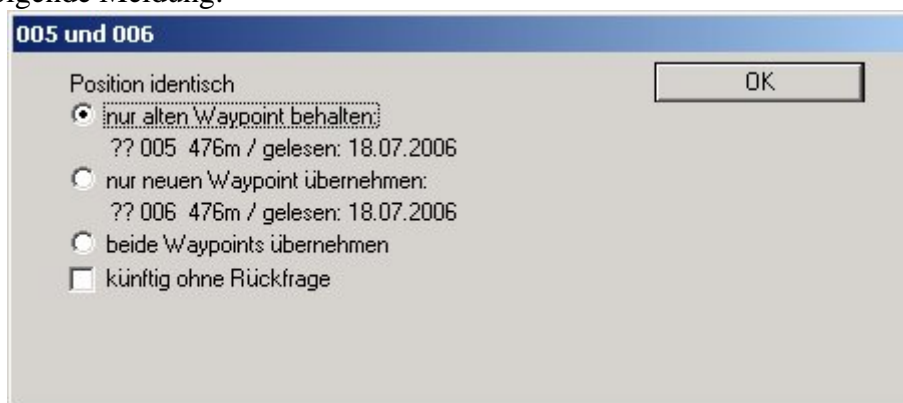


Abbildung 0-6: Identische Wegpunkte

Da identische Punkte in Shapefiles nicht zulässig sind, ist nur ein Wegpunkt beizubehalten. **Achtung:** Sollte ein Startpunkt oder ein zweiter Punkt dadurch wegfallen, ist die Messung nicht verwertbar. Um dieses Problem zu vermeiden, sollten die Messpunkte bei der Aufnahme genügend weit auseinander liegen.

- Die Rückfrage „Auch Routen lesen?“ ist mit „Nein“ zu beantworten.

Wenn alles korrekt verlaufen ist, gibt GARtrip folgende Erfolgsmeldung aus:

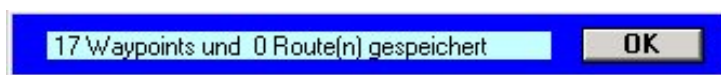


Abbildung 0-5: Erfolgsmeldung GARtrip

Die eingelesenen Wegpunkte erscheinen nun als Liste im Hauptfenster von GARtrip.

- Hier ist nun die gewünschte Projektion einzustellen (links unten). In Bayern ist dies im Normalfall Gauß-Krüger, Zone 4, mit dem Potsdam Datum.
- Unter dem Menüpunkt „Zeichnung, Karte, Tracks“ kann die korrekte Lage der Punkte überprüft werden.

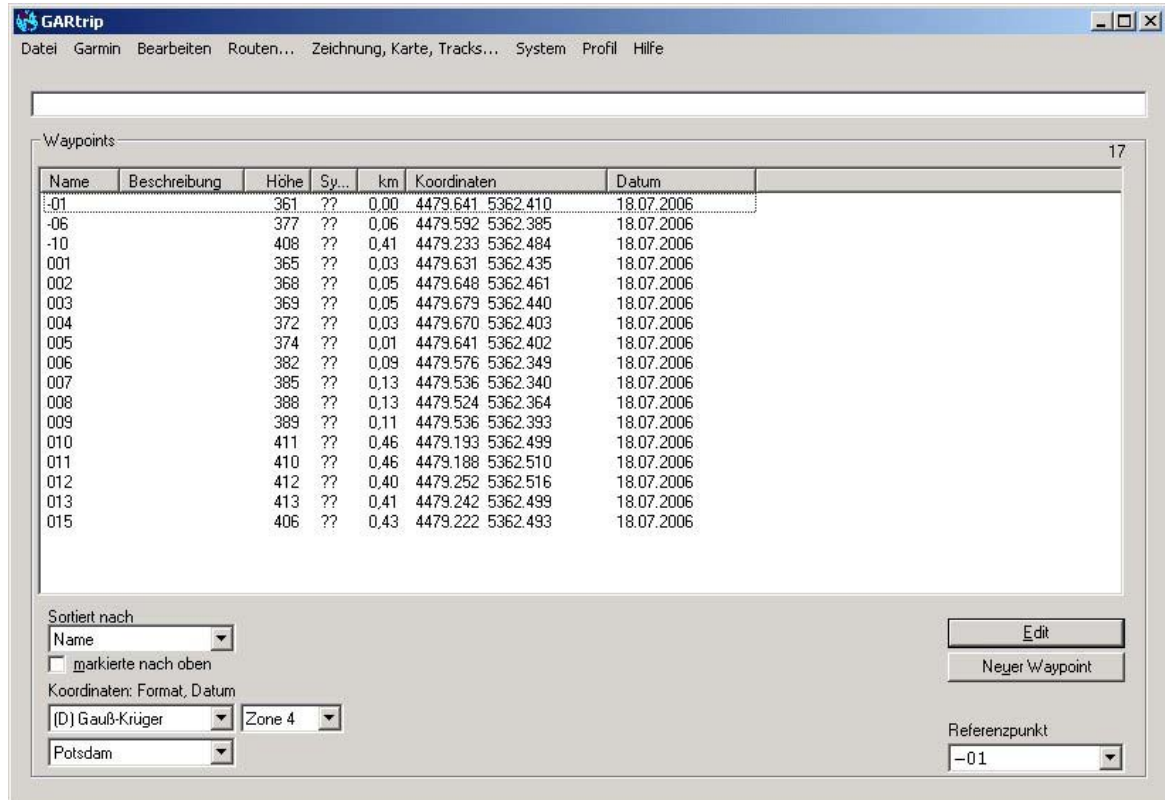


Abbildung 0-7: GARtrip Hauptfenster

- Der Export als GARtrip Textdatei erfolgt mit dem Menüpunkt: „Datei“ -> „Speichern unter...“. Es öffnet sich folgendes Fenster:



**Abbildung 0-8: Export Fenster**

Wichtig ist hier, die korrekten Einstellungen, wie abgebildet, zu treffen:

- Der Dateiname und der Speicherort kann frei gewählt werden.
- Als Dateiformat ist „EXPORT GARtrip Text (\*.txt) zu wählen.
- Als Trennzeichen ist <TAB>
- und bei „Auswahl“ Waypoints anzugeben.

Die aufgenommenen Punkte sind nun in einer Textdatei gespeichert. Wurden alle genannten Punkte beachtet, so können diese Daten nun, als Polygone, in den Aequometer importiert werden.

## Import von GARtrip Textdateien in den Aequometer

- Durch eine Mausklick auf die Schaltfläche „Polygon öffnen“, öffnet sich unten stehendes Fenster. Um GARtrip Textdateien zu importieren, ist dieser Dateityp (unten) auszuwählen.

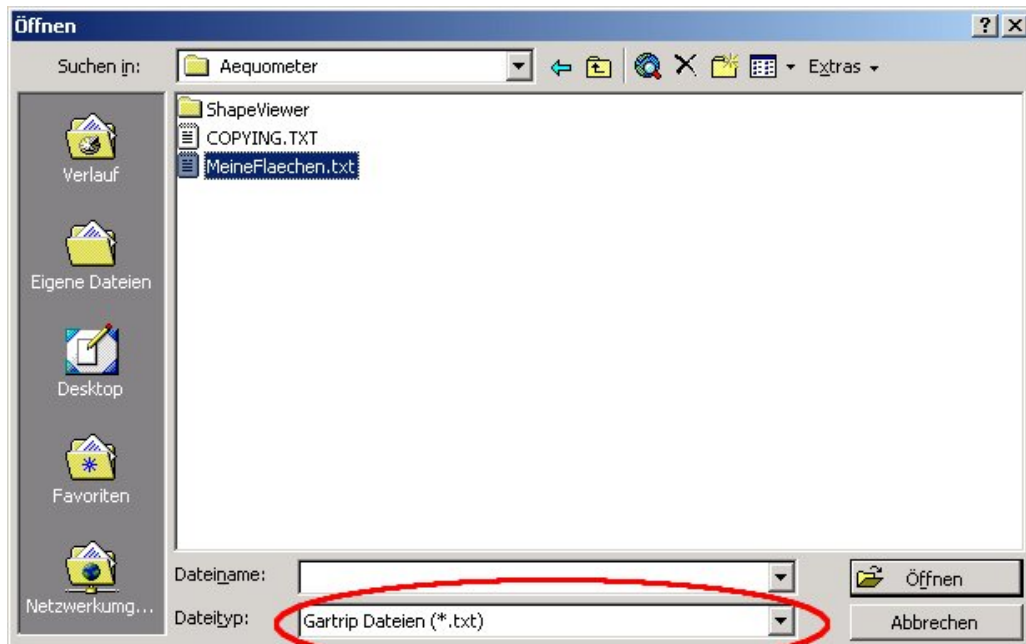


Abbildung 0-10: Import von GARtrip Textdateien

- Die gemessenen Punkte erscheinen nun, wie in unten stehender Abbildung, als Liste.
- Der Referenzpunkt (=erster Messwert) ist in den Zellen K33 und L33 eingetragen, alle weiteren Punkte in den Spalten „Rechtswert\_2“ und „Hochwert\_2“.
- Um die Polygone zu schließen wird jeder Startpunkt am Ende der Punkteliste eines jeden Polygons wiederholt.
- Bei jedem Startpunkt eines neuen Polygons ist ein Marker gesetzt.
- Ob der Import korrekt verlaufen ist, lässt sich aus der Zeichnung ersehen.

| Standpunkt | Zielpunkt | Richtung | Strecke [m] | Neigung | Rechtswert    | Hochwert      | Rechtswert_2  | Hochwert_2    | Marker |
|------------|-----------|----------|-------------|---------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------|
|            |           |          |             |         | 4479641,00000 | 5362410,00000 | 4479641,00000 | 5362410,00000 |        |
| -1         | 1         |          |             |         | 4479631,00000 | 5362435,00000 | 4479631,00000 | 5362435,00000 |        |
|            | 2         |          |             |         | 4479648,00000 | 5362461,00000 | 4479648,00000 | 5362461,00000 |        |
|            | 3         |          |             |         | 4479679,00000 | 5362440,00000 | 4479679,00000 | 5362440,00000 |        |
|            | 4         |          |             |         | 4479670,00000 | 5362403,00000 | 4479670,00000 | 5362403,00000 |        |
|            | 5         |          |             |         | 4479641,00000 | 5362402,00000 | 4479641,00000 | 5362402,00000 |        |
|            | -1        |          |             |         | 4479641,00000 | 5362410,00000 | 4479641,00000 | 5362410,00000 |        |
|            | -6        |          |             |         | 4479592,00000 | 5362385,00000 | 4479592,00000 | 5362385,00000 |        |
|            | 6         |          |             |         | 4479576,00000 | 5362349,00000 | 4479576,00000 | 5362349,00000 |        |
|            | 7         |          |             |         | 4479536,00000 | 5362340,00000 | 4479536,00000 | 5362340,00000 |        |
|            | 8         |          |             |         | 4479524,00000 | 5362364,00000 | 4479524,00000 | 5362364,00000 |        |
|            | 9         |          |             |         | 4479536,00000 | 5362393,00000 | 4479536,00000 | 5362393,00000 |        |
|            | -6        |          |             |         | 4479592,00000 | 5362385,00000 | 4479592,00000 | 5362385,00000 |        |
|            | -10       |          |             |         | 4479233,00000 | 5362484,00000 | 4479233,00000 | 5362484,00000 |        |
|            | 10        |          |             |         | 4479193,00000 | 5362499,00000 | 4479193,00000 | 5362499,00000 |        |
|            | 11        |          |             |         | 4479188,00000 | 5362510,00000 | 4479188,00000 | 5362510,00000 |        |
|            | 12        |          |             |         | 4479252,00000 | 5362516,00000 | 4479252,00000 | 5362516,00000 |        |
|            | 13        |          |             |         | 4479242,00000 | 5362499,00000 | 4479242,00000 | 5362499,00000 |        |
|            | -10       |          |             |         | 4479233,00000 | 5362484,00000 | 4479233,00000 | 5362484,00000 |        |

Abbildung 0-9: Punkteliste im Aequometer

- Um die Flächen später zuordnen zu können, empfiehlt sich die Angabe einiger Kenndaten im dafür vorgesehenen Bereich (links oben).

**Achtung:** Alle Polygone werden als sog. „Multipartshapes“ exportiert. Das bedeutet, dass allen Flächen die gleichen Kenndaten (= Attribute) zugeordnet werden. Eine Identifikation der einzelnen Teilflächen ist nur über die Punktnummer möglich. Nach dem erfolgreichen Import der Daten in den Aequometer, kann die Bezeichnung der einzelnen Punkte geändert werden. Diese Information geht jedoch beim Export als Flächenshapefile verloren. Um jeder Teilfläche eigene Attribute zuzuweisen, ist die gesamte Punktliste in ein neues Tabellenblatt zu kopieren, und die Polygone einzeln in den Aequometer zu kopieren und zu exportieren. Durch den Export als Shapefile unter gleichem Dateinamen, wird jeweils ein neuer Datensatz erzeugt. Siehe auch: Manueller Import von Koordinatenlisten, Benutzerhandbuch: „Expertenmodus“.

- Die Daten können nun mittels der Schaltfläche „Polygon speichern“ in eine Aequometer Textdatei gespeichert werden, um diese später wieder mit dem Aequometer öffnen zu können.
- Der Export als ESRI Shapefile kann mittels der Schaltfläche „ESRI Shapedatei erzeugen“ erfolgen. Mit dem mitgelieferten Programm „ShapeViewer“ oder einem anderen GIS System kann das Ergebnis kontrolliert werden.

## Manueller Import von Koordinatenlisten

Wie bereits im Benutzerhandbuch beschrieben, können Koordinatenlisten beliebiger Herkunft in den Aequometer geladen werden. Um korrekte Polygone zu erhalten ist dabei folgendes zu beachten:

- Die Polygone müssen im Uhrzeigersinn orientiert sein. Um Polygone, die gegen den Uhrzeigersinn aufgenommen wurden, korrekt darzustellen, ist die Reihenfolge der Punkte umzukehren. Die Form der Fläche wird dadurch nicht berührt. **Tipp:** Wenn eine Hilfsspalte (1,2,3...) vor die Koordinaten eingefügt und der gesamte Bereich markiert wird, kann die Excel Funktion „Daten“ -> „Sortieren“ -> „Absteigend“(nach Hilfsspalte) dazu verwendet werden, die Reihenfolge der Punkte umzukehren.
- Der Startpunkt des ersten Polygons ist in die grauen Zellen der Spalten „Rechtswert“ und „Hochwert“ einzutragen (K33 und L33), die Bezeichnung dieses Punktes in Zelle A34.
- Alle folgenden Punkte sind in die Spalten „Rechtswert\_2“ und „Hochwert\_2“ einzutragen, die dazugehörigen Bezeichnungen in die gleiche Zeile der Spalte „Zielpunkt“ (Spalte B).
- Der Startpunkt eines jeden Polygons muss am Ende der Koordinatenliste des Polygons wiederholt werden, um das Polygon zu schließen.
- Falls mehrere Polygone eingegeben werden, ist bei jedem Startpunkt eines neuen Polygons ein Marker zu setzen.

**Tipp:** Zum Einfügen kopierter Daten ist es ratsam mit der rechten Maustaste auf die Zielzelle zu klicken und „Inhalte einfügen“ -> „Werte“, statt des normalen „Einfügen“ Befehls zu verwenden. Hierdurch bleiben die Formate der Zielzelle erhalten.