

Arbeiten und Navigieren mit Tracks

1.	Einleitung.....	3
2.	Track was ist das?	3
3.	Track auf digitalen Karten erzeugen	5
4.	Vom Internet laden	6
5.	Eigene, gespeicherte Tracks erneut verwenden	6
6.	Genauigkeit der Tracks.....	7
7.	Tracks aus fremden Quellen vor Anwendung prüfen	8
8.	Weitergabe von Tracks nicht ungeprüft.....	8
9.	Download via USB oder seriell.....	8
10.	Anwendung im GPS-Empfänger mit oder ohne Kartendarstellung	8
11.	Karte ausrichten, Nord- oder Fahrtrichtung „oben“	11
12.	Zoom-Grenzwert für automatische Kartenausrichtung	12
13.	Trackspeicher-Einstellungen.....	13
14.	Aktive Navigation mit Track.....	17
15.	Zoom-Einstellungen nutzen	18
16.	Eine weitere Möglichkeit der Darstellung	19
17.	Überblick Display, Karte, Gelände, Himmelsrichtung, Hindernisse.....	19
18.	Tracks auf Karte	19
19.	Track ohne Karte	20
20.	Wegpunkte am Track als Hinweise einbauen.....	20
21.	Karten ausdrucken.....	21
22.	Active Logs	21
23.	Gespeicherte und komprimierte Tracks.....	22
24.	Tracks von der Speicherkarte	23
25.	Trackdatenformate.....	28
26.	TRACKS nach Übertragung vom Empfänger zu MapSource (Garmin)	29
27.	Darstellung des Tracks auf dem GPS-Empfänger-Display	30
28.	Tracknavigation mit TrackBack	30
29.	Versuch: Aufzeichnung „Pseudobewegungen“	31

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1	Trackaufzeichnung aus GPS-Empfänger dargestellt auf digitaler Karte. Blaue Linie = Track	4
Abbildung 2	Ausschnitt der Trackdarstellung. Wegverlauf auf der Karte = grün. Stark vergrößerte Darstellung. Trackabweichungen liegen bei ca. 5 Meter. Der Pfeil zeigt auf einen einzelnen Trackpunkt.....	5
Abbildung 3	Trackzeichnungsfunktion in einer digitalen Karte. Mit dem „Stift“ werden einzelne Trackpunkte gesetzt. Die gelben Linien entstehen automatisch. Grün = geplanter Weg.....	6
Abbildung 4	Trackaufzeichnung mit größeren Abweichungen vom tatsächlichen Weg. Folge einer erheblichen „Abschattung“ der Satellitensignale in einer engen Schlucht (Breite ca. 15 Meter) im Gebiet „Sächsische Schweiz“. Rechts und links steil aufragende Felswände mit über 50 m Höhe.	8
Abbildung 5	Garmin 60CSx. Blaue Linie =aufgezeichneter Track. Vergleich mit und ohne topografischer Karte. .	9
Abbildung 6	Nachfahren eines Tracks. Situation vor einer Weggabelung mit und ohne Karte. Die dicken, braunen Linien in dem Kartenausschnitt sind asphaltierte Wirtschaftswege. Die Karte ist in beiden Fällen „nordorientiert“ ausgerichtet.....	11
Abbildung 7	Setup Einrichtung der Kartenausrichtung und Umschaltwert „UNTER“	12
Abbildung 8	Setup der Trackaufzeichnungsart. Auswahl der Aufzeichnungsart.....	14
Abbildung 9	Intervalle bei Aufzeichnungsart „Automatisch“.....	14
Abbildung 10	Intervall bei den Aufzeichnungsarten „Entfernung“ und „Zeit“. Die Intervallwerte können editiert werden.	15
Abbildung 11	Trackaufzeichnungen auf der Speicherkarte des GPS-Empfängers. Erster Eintrag 18. Mai 2007 enthält alle Trackaufzeichnungen dieses Tages.	16
Abbildung 12	Anzeige der im geräteinternen Speicher abgelegten Tracks. (Max. 20 Tracks. Mit jeweils max.500 Punkte).....	17
Abbildung 13	Details eines gespeicherten Tracks. Einstellmöglichkeiten für die Anzeige und Darstellung auf Karte.	18
Abbildung 14	Vergleich der Zoomeinstellungen 500m und 80m.....	18

1. Einleitung

Mit den nachfolgenden Bemerkungen versuche ich den Begriff, den technischen Hintergrund und den Umgang mit Trackdaten zu erklären. Im Wesentlichen werden eigene Erfahrungen im Gebrauch von Outdoor-GPS-Empfängern und der damit vorhandenen Möglichkeiten mit PC-Software beschrieben.

Der Text wächst noch, so ist die vorliegende Version noch nicht endgültig. Bitte also um Nachsicht, wenn eine nachvollziehbare Ordnung noch nicht hergestellt ist.

2. Track was ist das?

Das ist ein Polygon, also ein Linienzug, welcher versucht einem Wegverlauf zu entsprechen. Dies gelingt, wenn man als Startpunkt einen Punkt auf den Weg setzt, dann mit einer geraden Linie dem Wegverlauf folgt, bis die Gerade eigentlich geknickt werden müsste, damit sie weiter auf dem Wegverlauf passt. Am Knick setzt man deswegen wieder einen Punkt. An dieser Stelle wird die Gerade neu angesetzt, entsprechend dem Wegverlauf, folgt dem nächsten Wegstück, bis wieder ein Knick erforderlich ist. Je dichter die Punkte gesetzt werden, umso genauer kann man den natürlichen Wegverlauf abbilden.

Jeder GPS-Empfänger kann solche Tracks erzeugen.

Das bedeutet, man kann das GPS beim Wandern oder Biken einfach „mitlaufen“ lassen. Das Empfängerchen zeichnet die Bewegungen auf und speichert diese intern ab. So erhält man das zuvor besprochene Polygon, viele einzelne Punkte, je nach Geräteeinstellung, wenn man möchte, pro Sekunde ein Punkt. In zwei Stunden sind das bereits 7200 Punkte. Damit hätte man eine sehr feine Abbildung der zurückgelegten Strecke. Gerät speichert Punkte ! Wo sind die Geraden geblieben ? Nun, die braucht das Empfängerchen nicht zu speichern. Erst bei der Darstellung einer solchen Punktesammlung auf z.B. einer digitalen Karte, werden die Punkte, so wie sie zeitlich hintereinander erzeugt worden sind, auf der Karte dargestellt und dort mit einzelnen Verbindungsgeraden zwischen den Punkten versehen.

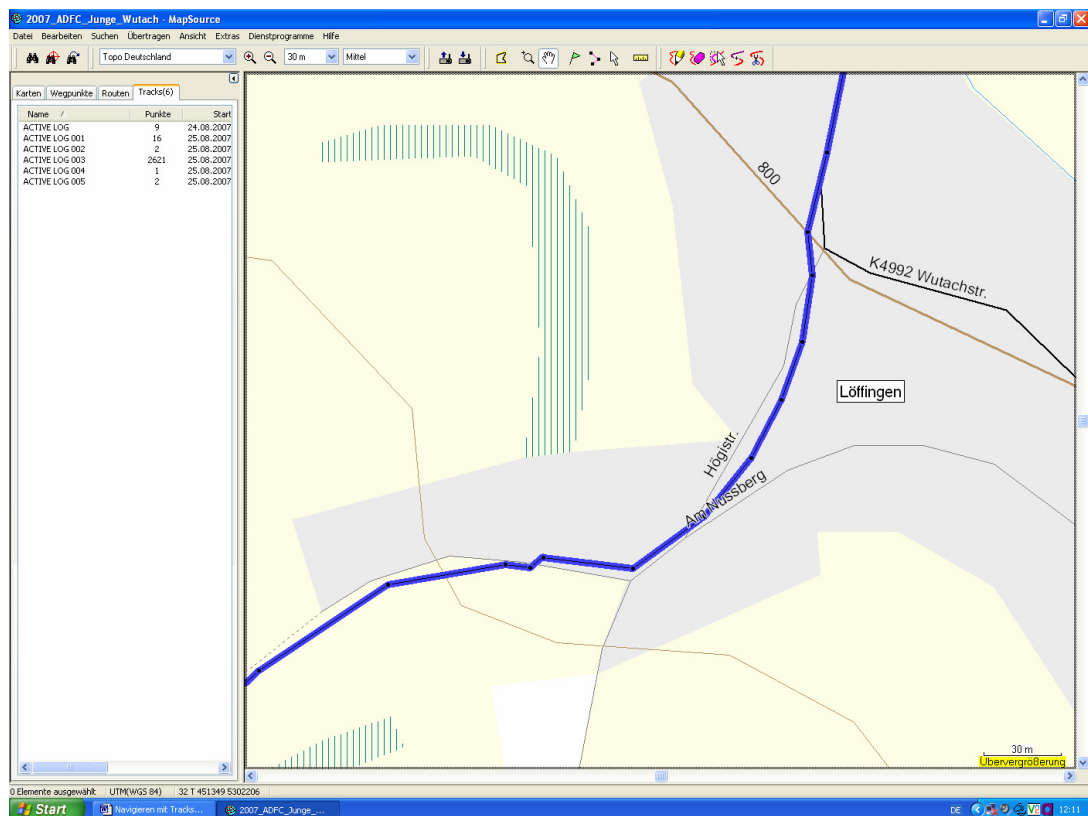


Abbildung 1 Trackaufzeichnung aus GPS-Empfänger dargestellt auf digitaler Karte. Blaue Linie = Track

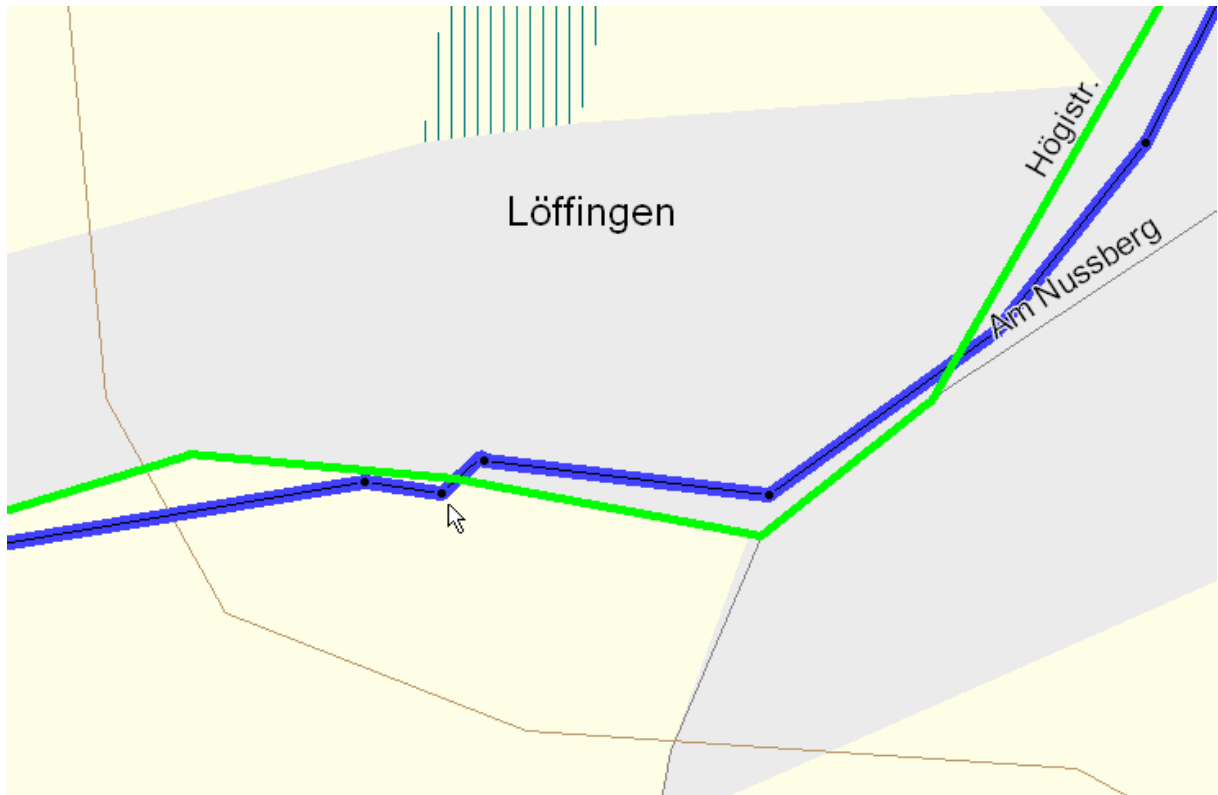


Abbildung 2 Ausschnitt der Trackdarstellung. Wegverlauf auf der Karte = grün. Stark vergrößerte Darstellung. Trackabweichungen liegen bei ca. 5 Meter. Der Pfeil zeigt auf einen einzelnen Trackpunkt.

3. Track auf digitalen Karten erzeugen

Möchte man selbst Tracks erzeugen, so ist dafür eine digitale Karte am besten geeignet. Digitale Karte bedeutet, dass von der Papierkarte bekannte Bild wird mit einem passenden Programm auf dem PC-Bildschirm angezeigt. Das Kartenbild kann dort gezoomt werden, es kann blattschnittfrei verschoben werden. Die Kartenprogramme verfügen auch über Zeichenfunktionen. So wie man, wenn man wollte, früher mit einem Markierstift, Filzer oder Kuli eine geplante Strecke in die Karte gemalt hat, kann man nun auch auf der digitalen Karte zeichnen, hier jedoch mit dem Vorteil, dass solche Zeichnungen auch rückstandsfrei wieder entfernt werden können. Der größte Nutzen beim Zeichnen entsteht dadurch, dass beim Einmalen eines Wegverlaufs (dies geschieht im übrigen durch einen Mausklick auf den gewünschten Startpunkt, und mit weiteren Klicks im Verlauf des Weges) im Hintergrund die geografischen Koordinaten des Wegverlaufs gespeichert werden. Ist eine Strecke eingezeichnet, so kann der gesamte Wegverlauf, welcher dem Programm inzwischen als eine bestimmte Folge von Punkten bekannt ist, als Track im PC gespeichert oder auch direkt über die PC-Schnittstelle des GPS-Empfängers in den Speicher des Empfängers übertragen werden.

Der Anwender braucht kein Wissen über die einzelnen Punkte, er muss eigentlich nur zwischen den verschiedenen, im Gerät vorhandenen Tracks, unterscheiden. Dies geschieht einfach über entsprechende Namensvergabe. Tracks können, abhängig vom GPS-Empfänger mit aussagefähigen Namen versehen werden.

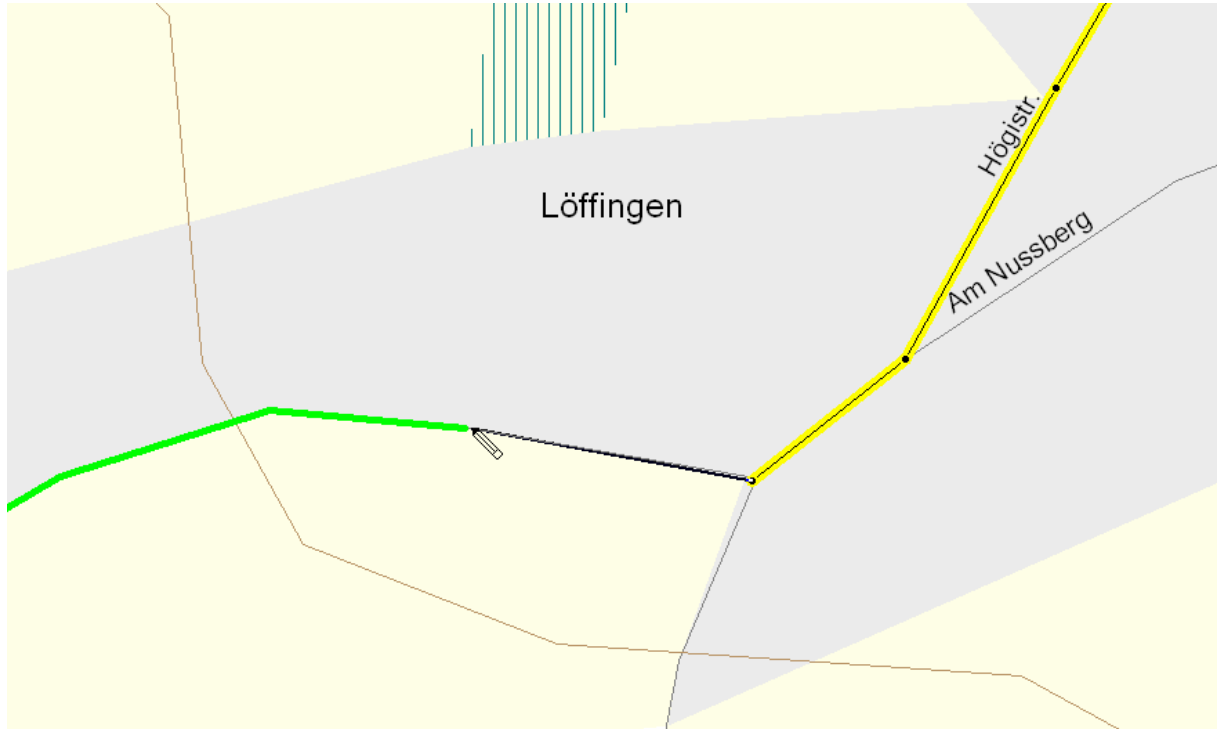


Abbildung 3 Trackzeichnungsfunktion in einer digitalen Karte. Mit dem „Stift“ werden einzelne Trackpunkte gesetzt. Die gelben Linien entstehen automatisch. Grün = geplanter Weg.

4. Vom Internet laden

Das Einzeichnen in eine digitale Karte ist also eine Möglichkeit. Eine häufige Anwendung von Tracks ergibt sich jedoch aus der Tatsache, dass mit dem Internet eine hervorragende Plattform zum Austausch von Daten verfügbar ist, somit Leute, welche Trackdaten von einer Biketour besitzen, diese auch an andere Biker weiter geben können. Es gibt private und kommerzielle Angebote.

5. Eigene, gespeicherte Tracks erneut verwenden

Sind eigene Trackdaten vorhanden, so können diese, falls zuvor irgendwo auf dem heimischen Rechner gespeichert, natürlich auch wieder zur Navigation mit dem GPS-Empfänger eingesetzt werden.

6. Genauigkeit der Tracks

Mit dem GPS-System und den modernen GPS-Empfängern kann eine Genauigkeit von ca. 10 Metern erwartet werden. Das bedeutet, der mit dem GPS-Empfänger im Stand angezeigte Aufenthaltsort liegt mit großer Sicherheit in einem den tatsächlichen Ort umgebenden Kreis von etwa 10 Meter Radius. Für die Navigation beim Wandern oder Biken reicht dies in jedem Fall aus. Wie die Praxis zeigt, jedoch stark abhängig von den momentan am Standort herrschenden Empfangsbedingungen, ist die Genauigkeit oft deutlich besser. So hat man häufig den Eindruck, das man auf zwei oder drei Meter genau eine Wegabzweigung „trifft“. Systembedingt muss man jedoch auch damit rechnen, das es Ungenauigkeiten von bis zu 50 Metern gibt, so liegt dann ein Wegverlauf mitten im unwegsamen Gelände, oder der Track läuft über mehrere hundert Meter um 30 Meter rechts parallel zum eigentlichen Weg. Die Ursache dafür ist bei den örtlichen Verhältnissen, natürliche enge Schluchten, urban canyons (das sind Straßenschluchten), regennasses Blätterdach, falscher Einsatz des GPS-Empfängers (Antenne falsch ausgerichtet oder durch Körper, bzw. Bekleidung abgeschattet) zu suchen. Auch unterscheiden sich die zur Zeit auf dem Markt befindlichen GPS-Empfänger ganz erheblich in der Empfangsleistung (SIRF STAR III, verwendet in einigen Garmin-Geräten, in 2007 leistungsstärkster Empfänger bei Outdoorgeräten).

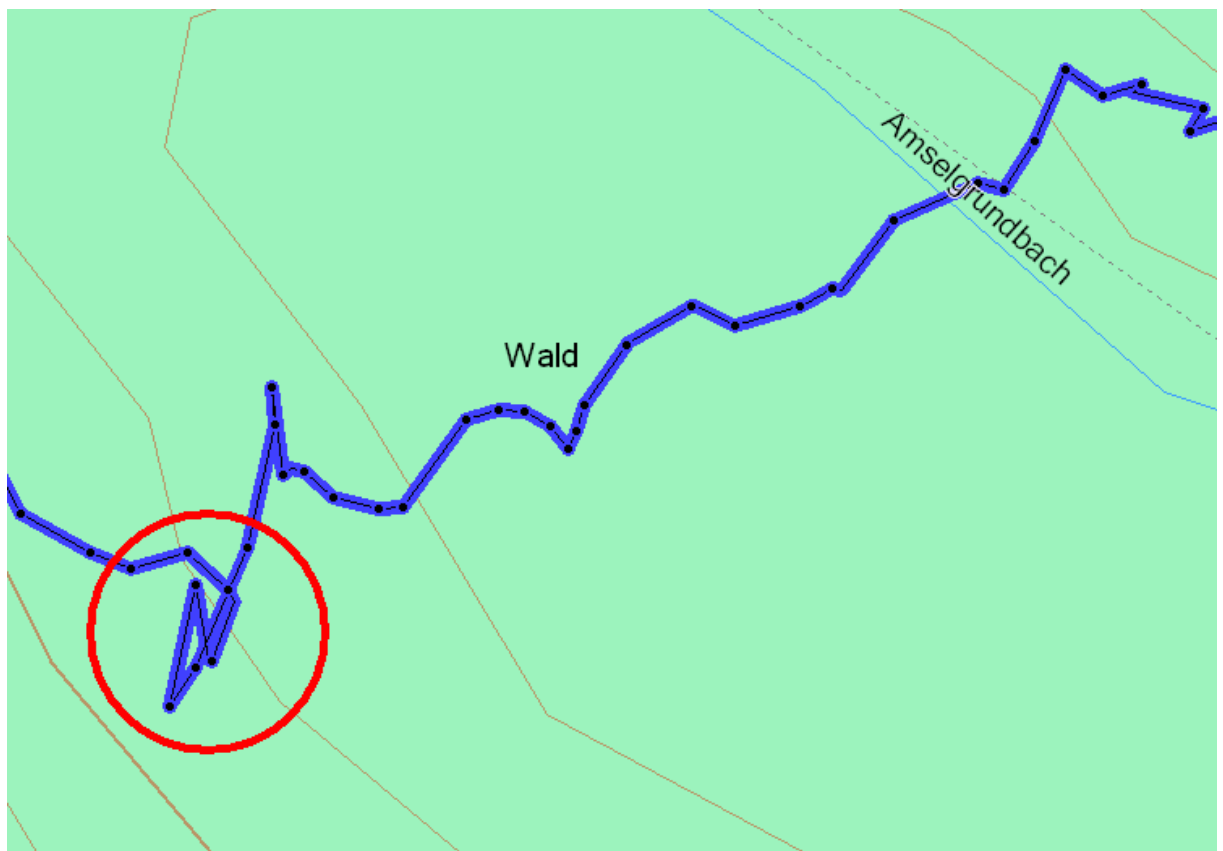


Abbildung 4 Trackaufzeichnung mit größeren Abweichungen vom tatsächlichen Weg. Folge einer erheblichen „Abschattung“ der Satellitensignale in einer engen Schlucht (Breite ca. 15 Meter) im Gebiet „Sächsische Schweiz“. Rechts und links steil aufragende Felswände mit über 50 m Höhe.

7. Tracks aus fremden Quellen vor Anwendung prüfen

Aus dem soeben beschriebenen lässt sich entnehmen, dass gerade, mit dem GPS-Empfänger aufgezeichnete Tracks fehlerhaft sein können. Soll ein aus fremder Quelle bezogener Track für die eigene Navigation genutzt werden, so sollte dieser, vor dem Einsatz unbedingt auf einer digitalen Karte geprüft werden. So lassen sich Überraschungen bei der Navigation ersparen. Mit den meisten Programmen zur Verwaltung von digitalen Karten, können Tracks manuell korrigiert werden.

8. Weitergabe von Tracks nicht ungeprüft

So ist es dann eigentlich selbstverständlich, dass, falls man eigene Trackdaten ändern zur Verfügung stellt, diese entweder vorher korrigiert oder aber einen entsprechenden Hinweis (Daten ungeprüft, bzw. Beschreibungen der Abweichungen) mitliefert.

9. Download via USB oder seriell

Wie kommen die Trackdaten zum Empfänger. Wurde bereits erwähnt. Die GPS-Empfänger verfügen heute meist über USB-Schnittstellen und können über Standard-USB-Leitungen mit einem PC verbunden werden. Austausch und Verwaltung der Daten geschieht dann über die Programme der digitalen Karten auf dem PC.

Die Menge der Trackpunkte innerhalb eines Tracks ist durch die GPS-Empfänger begrenzt. Die Geräte von Garmin können mit max. 500 Trackpunkten innerhalb eines Tracks arbeiten. Werden bei einer Übertragung mehr als 500 Punkte angeboten, so werden alle Punkte ab 501 gelöscht. (Für „Bastler“ gibt es hier noch Alternativen).

10. Anwendung im GPS-Empfänger mit oder ohne Kartendarstellung

Bei den GPS-Empfängern muss zwischen zwei Typen unterschieden werden. Es gibt Geräte mit und solche ohne Kartendarstellung.

Das heißt, bei kartenfähigen Geräten können topografische oder auch Straßenkarten auf den Empfänger geladen werden. In jedem Fall haben die GPS-Empfänger eine Darstellungsseite für „Karten“. Ohne Lademöglichkeit können auf der „Kartenseite“ des Empfängers andere Informationen, wie etwa im GPS-Empfänger gespeicherte Wegpunkte oder Tracks in ihrer geografisch korrekten Lage angezeigt werden. Vorstellbar als leere Karte, welche vom Anwender mit eigenen Kartenmerkmalen versehen werden kann.

Die Geräte ohne Kartendarstellung sind deutlich günstiger bei der Anschaffung, zudem hat man keine „Not“ sich für den GPS-Empfänger passende Karten kaufen zu müssen. So können nämlich nur (m.E.) Karten auf den Empfänger übertragen werden, welche ebenfalls vom Gerätehersteller verkauft werden.

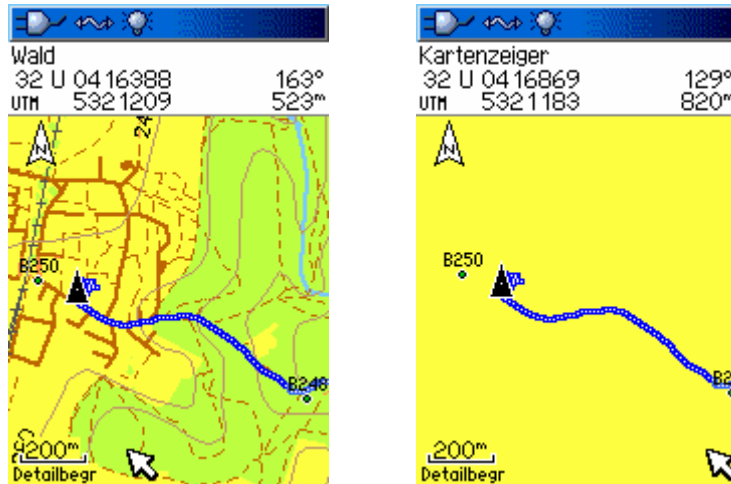


Abbildung 5 Garmin 60CSx. Blaue Linie =aufgezeichneter Track. Vergleich mit und ohne topografischer Karte.

Da wir als Wanderer oder Biker auf topografisches Material angewiesen sind, verlangen wir damit die detailreichsten Karten überhaupt. Die Hersteller lassen sich das gut bezahlen. Oft sind nur Teilbereiche eines Landes zu bekommen, welche bereits mit 100,00 € zu Buche schlagen.

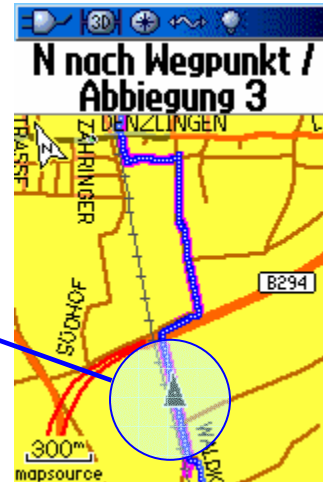
Deutschland komplett als topografische Karte kostet bei der Fa.Garmin ca.170,00 €. Soviel kostet ein GPS-Empfänger ohne Kartendarstellung. Was in diesem Abschnitt jedoch beschrieben werden sollte, ist der Unterschied in der Anwendung.

Ein auf den GPS-Empfänger geladener Track wird in jedem Fall als Linienzug (Polygon) erkennbar dargestellt. Die Darstellungsart, Dicke und Farbe der Linie, kann bei den aktuellen Geräten vom Anwender variiert werden.

Ist im Empfänger keine Karte vorhanden, so sieht der Anwender eben nur diesen einen Weg. Bei der Navigation wird nun versucht, auf diesem Weg ohne Abweichungen zu fahren.

Kurz zur Praxis: Der Track ist auf dem Display sichtbar. Der momentane Standort des Bikers, wird, sobald der Empfänger einen „gültigen“ Empfang (einen Fix) hat, ebenfalls auf dem Display angezeigt, die Darstellung erfolgt meist mit einem kleinen, schwarzen Pfeil. Die Spitze des Pfeils zeigt, sobald man sich bewegt, die Bewegungsrichtung an.

Bei der aktiven Navigation, hier entlang der blauen Linie, wird durch den schwarzen Pfeil der momentane Standort und die Bewegungsrichtung angezeigt.



Weiter im Beispiel: Der Weg verläuft zunächst geradeaus, bis zu einer Gabelung (der Winkel ist spitz, die Wege verlaufen annähernd parallel, der rechte führt den Hang hinab, der linke den Hang hinauf), die Fortführung der Tour kann nun rechts oder links erfolgen.

Da auf dem Empfänger „nur“ der geplante Weg zu erkennen ist, die Information zur Gabelung liegt ja mangels Kartendarstellung nicht vor, wird der Biker sich für eine der beiden Möglichkeiten durch „raten“ entscheiden müssen.

Er nimmt den rechten bergab führenden Weg. Nun schlägt die Stunde des GPS-Systems. Nach einigen Metern wird auf dem Display deutlich, dass der kleine schwarze Pfeil sich nun rechts vom auf dem Display dargestellten Track befindet, beim Weiterrollen wird es noch deutlicher, der Biker ist vom Track abgekommen. Klar, es wird gewendet, die Abfahrt war steil, also wird bis zur Gabelung zurück geschoben, um nun die richtige Abzweigung der Gabelung zu nehmen.

Bei einem Gerät mit Kartendarstellung wäre die Gabelung angezeigt worden. Es wäre deutlich gewesen, dass der linke Zweig dem geplanten Wegverlauf entspricht.

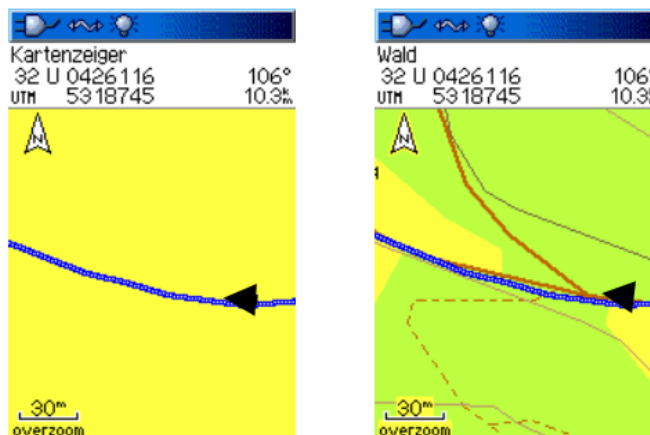


Abbildung 6 Nachfahren eines Tracks. Situation vor einer Weggabelung mit und ohne Karte. Die dicken, braunen Linien in dem Kartenausschnitt sind asphaltierte Wirtschaftswege. Die Karte ist in beiden Fällen „nordorientiert“ ausgerichtet.

11. Karte ausrichten, Nord- oder Fahrtrichtung „oben“

Unabhängig von der Fähigkeit Karten darstellen zu können, kann die Kartenseite des Empfängers so eingestellt werden, dass die Karte sich automatisch ausrichtet. So wie man eine Papierkarte in der Hand halten würde, wenn man versucht, abhängig von der Marschrichtung den Wegverlauf räumlich vor sich zu haben. Natürlich weiß der Empfänger nicht wohin man sich als nächstes wenden wird, so wird als Bewegungsrichtung, das letzte gelaufene Wegstück als Bezug benutzt. Sobald die Richtung geändert wird, schwenkt die Karte auf dem Display entsprechend mit. Die Geräteeinstellung lässt jedoch auch zu, dass die Karte, so wie sie zu Hause auch auf dem Tisch ausgebreitet wird, dass sich Norden oben befindet. In bestimmten Situationen ist das beim Navigieren auch die bessere Einstellung.

Hierzu folgende Überlegung: Sobald ein GPS-Empfänger sich fest an einem Ort aufhält, ist er, was die Himmelsrichtungen angeht, orientierungslos. Ein GPS-Empfänger hat keine diesbezügliche Referenz. Ein Kompass kann wegen der Pole und der daraus resultierenden Magnetlinien mit seiner Nadel die Nordrichtung anzeigen.

Was hat das nun mit der Kartendarstellung zu tun? Die erwähnte Orientierungslosigkeit im Stand und die weiter oben stehenden Ungenauigkeiten des Gesamtsystems führen dazu, dass der im Stillstand befindliche GPS-Empfänger möglicherweise dauernd in seinem „Genauigkeitskreis“ herumdümpelt, also etwa jede Sekunde einen „neuen“ Standort innerhalb 10 Meter Umkreis feststellt. Der Empfänger könnte nun annehmen, dass er zwischen zwei solcher soeben festgestellten Standort bewegt wurde. Wenn dies als Bewegung nach rechts interpretierbar ist, so schwenkt die Karte entsprechend um. In der nächsten Sekunde liegt der neu gemessene Standort wieder etwas weiter links, die Karte schwenkt. Das alles

während wir stillstehen und versuchen uns auf der Karte einen Überblick zu verschaffen. Hier gibt es Abhilfe, siehe nachfolgenden Punkt.

12. Zoom-Grenzwert für automatische Kartenausrichtung

Grundsätzlich können die Kartenseiten gezoomt werden. Das bedeutet mit den Tasten des Empfängers kann die Karte vergrößert oder verkleinert werden. Als Mass für die gerade eingestellte Zoomstufe wird auf dem Display des Empfängers, meist unten links, ein etwa 10 mm langer Strich dargestellt. Darunter befindet sich eine Meter oder Kilometerangabe, welche für den 10 mm langen Strich gilt. Möchte man sich einen Überblick verschaffen, so wählt man hier typischerweise einen Wert ab 500 Meter aufwärts. So werden etwa umliegende Orte, Straßen oder andere Kartenmerkmale bezüglich des eigenen Standortes (das kleine schwarze Dreieck) deutlicher. Bei der aktiven Navigation, bedeutet, ich versuche den Track zu treffen, ist eine Zoomeinstellung von 80 oder 120 Meter sinnvoller. So lässt sich sehr früh feststellen, ob man noch auf dem „rechten“ Weg ist, siehe Problem mit der Gabelung weiter oben.

Wegen der „Kartenrumdümpelei“ im Stillstand, kann bei den Einstellungen des Empfängers festgelegt werden, bei welchem Zoomwert die Karte nach Nord zeigen soll. Ein praktikabler Wert liegt bei 300 Meter. Das bedeutet, wird im Stillstand die Karte auf ein Zoom von gleich oder größer 300 Meter eingestellt, so ist die Karte auf Nord ausgerichtet (beim GPS-Empfänger ist Nord an der Oberkante des Displays, also so wie bei Papierkarten auch). Nimmt man dann den Fahrbetrieb wieder auf, so schaltet man flugs wieder auf die 80 oder 120 Meter Zommstufe und hat dann automatisch wieder die Ausrichtung der Karte abhängig von der Bewegungsrichtung. Im Gerät heißt das „Track oben“.

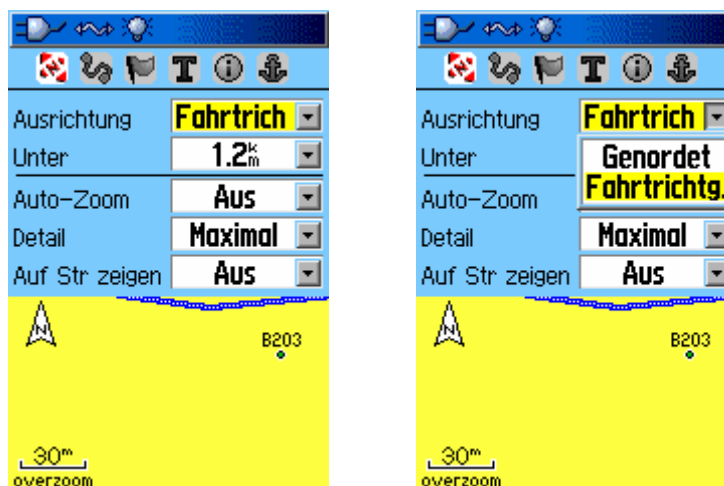


Abbildung 7 Setup Einrichtung der Kartenausrichtung und Umschaltwert „UNTER“

13. Trackspeicher-Einstellungen

Die GPS-Empfänger verfügen in der Regel über zwei getrennte Trackspeicherbereiche. Zum einen gibt es da den Speicher für die so genannten Active Logs (der aktive Track) und dann noch den Speicherbereich zum Abspeichern von Active Logs.

Im ersten Bereich schreibt der GPS-Empfänger den Verlauf des Weges mit. Es entsteht ein so genannter Log (Logbuch). Wie eingangs bereits erwähnt, wird in einem bestimmten Intervall der aktuelle Aufenthaltsort gespeichert. Zu den zum Ort gehörenden geografischen Koordinaten, werden auch Uhrzeit und Datum erfasst. Abhängig vom Gerätetyp wird auch die Aufenthaltshöhe eingetragen. So entsteht ein genaues Abbild der gefahrenen Strecke. Der Speicherraum für die Active Logs ist begrenzt. Ein typischer Wert liegt bei maximal 5000 Track-Punkten. Gute Geräte schaffen das doppelte. Würde man jede Sekunde einen Punkt speichern, diese Einstellung ist tatsächlich möglich, wären die 10.000 Punkte nach weniger als drei Stunden verbraucht.

Zu diesem Dilemma gibt es mehrere Lösungen.

Der Füllstand des Active Log-Speichers kann abgefragt werden. Eine Prozentanzeige gibt entsprechende Auskunft. Sind 99% erreicht, kann veranlasst werden, das die Active Log-Aufzeichnung fortgesetzt wird und dabei die ältesten Einträge überschrieben werden („First in First out“ heißt das Prinzip). So erhält man jedoch immer nur die jüngsten 10.000 Punkte. Es kann auch festgelegt werden, das keine weitere Aufzeichnung stattfindet, sobald der Speicher voll ist. Sind 10.000 Punkte verbraucht, löscht man den ActiveLog-Speicher oder man überträgt die Daten in den bereits genannten zweiten Speicherbereich.

Aber aufgepasst: Auch hier ist nur eine begrenzte Menge an Speicherplatz vorhanden. So können, abhängig vom Gerät 10 bis 20 einzelne Abspeichervorgänge eines ActiveLogs vorgenommen werden und „schlimmer“ noch, aus den 10.000 Punkten werden 500 Punkte. Die Software im GPS-Empfänger komprimiert dabei die Aufzeichnung noch einigermaßen intelligent. Wurde etwa 5 Minuten geradeaus gefahren, so werden alle dazwischen liegenden Punkte gelöscht. So geht's ja noch. Beim Biken sind häufige Richtungswechsel jedoch eher normal. Werden 10.000 Punkte auf 500 reduziert gehen mit Sicherheit etliche Details verloren. Beim komprimieren gehen in jedem Fall auch die so genannten timestamps zu den einzelnen Trackpunkten verloren. Das bedeutet, die Einträge für Uhrzeit und Datum sind nach dem Abspeichern eines ActiveLogs in den zweiten Speicherbereich des GPS-Empfängers nicht mehr verfügbar. Bei der Auswertung solcher Daten kann zum Beispiel der Geschwindigkeitsverlauf über die gefahrene Strecke nicht mehr ermittelt werden.

So bietet sich also die nächste Möglichkeit an. Sparsamer mit dem zur Verfügung stehenden Speicherplatz für den ActiveLog umgehen. Das geht, indem man die Aufzeichnungsintervalle nicht auf feste Zeit- oder Wegintervalle einstellt, sondern der Software des Gerätes die optimale Wahl der Einstellung überlässt. Diesen Punkt gibt es auch im Gerätesetup und der heißt "Auto".

Nun wird tatsächlich in Abhängigkeit der Richtungswechsel gespeichert. In der

Praxis zeigt sich, das so etwa drei komplette Fahrtage einer Alpentour mit dem MTB mit 10.000 Punkten abgebildet werden können.



Abbildung 8 Setup der Trackaufzeichnungsart. Auswahl der Aufzeichnungsart



Abbildung 9 Intervalle bei Aufzeichnungsart „Automatisch“



Abbildung 10 Intervall bei den Aufzeichnungsarten „Entfernung“ und „Zeit“. Die Intervallwerte können editiert werden.

Einige Geräte verfügen über einen dritten Speicherort für die Trackaufzeichnungen. Bei Garmin sind dies die Empfänger mit externen Speicherkarten. (das sind auswechselbare Micro-SD-Karten). In der Einstellung des GPS-Empfängers lässt sich festlegen, das zusätzlich zu den ActiveLogs alle Bewegungen eines Tages auch in eine Datei auf der Speicherkarte geschrieben werden. Auf der Speicherkarte befinden sich dann tageweise getrennt, GPX-Files. GPX bezeichnet die Art, bzw. das Format der gespeicherten Daten. GPX-Files sind inzwischen Standard beim Austausch von Daten zwischen GPS-Empfängern und anderen elektronischen Komponenten, eben auch PC's. Die GPX-Daten auf der Speicherkarte können vom Anwender des GPS-Empfängers nicht beeinflusst werden. Es kann nur festgelegt werden ob aufgezeichnet wird oder nicht.

Auswertbar sind die Daten erst nach dem Auslesen mit einem PC. Trotzdem eine wunderbare Sache, da die Einschränkungen der beiden zuvor beschriebenen Speicherbereiche damit umgangen sind. Der Platz auf der Speicherkarte ist zwar auch begrenzt, dort befinden sich jedoch üblicherweise Speicherkarten mit einer Größe 1 Gbyte. Eine siebentägige Alpentour „verschlingt“ etwa 500 kByte = 0,00005 Gbyte für die sieben GPX-Files. Auf den Speicherkarten befinden sich auch die Kartendaten, die nehmen natürlich den Löwenanteil der Speicherkarte, jedoch reicht eben eine vergleichsweise kleine Ecke der Speicherkarte für die GPX-Files.

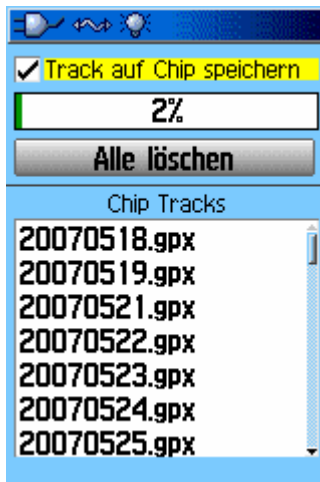


Abbildung 11 Trackaufzeichnungen auf der Speicherkarte des GPS-Empfängers. Erster Eintrag 18. Mai 2007 enthält alle Trackaufzeichnungen dieses Tages.

14. Aktive Navigation mit Track

Die Möglichkeiten zur Übertragung von PC zum GPS-Empfänger wurden bereits genannt. Der Track wurde zuvor auf dem PC mit einem Namen versehen. Dieser Name ist nun innerhalb des Gerätes auf der Seite zur Trackverwaltung auch zu finden. Mit Hilfe der Steuerung kann der Track zur Navigation ausgewählt werden. Ist dies geschehen, will der GPS-Empfänger vor Beginn der aktiven Navigation noch wissen, an welchem Punkt des Tracks der Startpunkt liegen soll. Bei einigen Geräten können auch Teilbereiche eines Tracks zur aktiven Navigation benutzt werden. Dort muss neben dem Startpunkt auch ein Zielpunkt gewählt werden.

Innerhalb der Trackverwaltung lassen sich weitere Parameter für die Darstellung verändern, so die Farbe und Dicke der Tracklinie auf der Kartenseite. Auch kann festgelegt werden, ob der Track auf der Kartenseite dargestellt werden soll. So können nicht benutzte Tracks auf der Kartenseite ausgeblendet werden.

Eine Navigation auf einem Track ist auch möglich, ohne dass der Track für die Navigation so wie hier beschrieben ausgewählt und „scharf“ gemacht wird. Da die Tracklinie auf der Karte dargestellt wird und der momentane Aufenthaltsort durch das kleine schwarze Dreieck ebenfalls erkennbar ist, ließe sich das Verfolgen des Tracks auch so bewerkstelligen. Nachteil dabei ist, dass andere Hilfsmittel zur Navigation, nicht benutzt werden können. So wird es Zeit diese zu erwähnen. Das ist in erster Linie die sogenannte Kompassseite des GPS-Empfängers. Im Display wird bei Wahl dieser Seite eine dem Kompass ähnliche Darstellung sichtbar. Eine Kompassrose mit der 360 Graderteilung und ein Richtungspfeil ist zu sehen. Der Pfeil ist hierbei nicht die Kompassnadel, sondern ein Richtungspfeil, welcher die Fahrtrichtung zum nächsten Trackpunkt anzeigt. Bedeutet, solange der Pfeil geradeaus zeigt, befindet sich der Anwender auf dem Track. Zeigt er nach rechts oder links folgt man dem Pfeil, zeigt er nach rückwärts ist Wenden angesagt.



Abbildung 12 Anzeige der im geräteinternen Speicher abgelegten Tracks. (Max. 20 Tracks. Mit jeweils max.500 Punkte).



Abbildung 13 Details eines gespeicherten Tracks. Einstellmöglichkeiten für die Anzeige und Darstellung auf Karte.

15. Zoom-Einstellungen nutzen

Für das aktive Navigieren entlang eines Tracks ist die Zoomeinstellung 80 oder 120 Meter beim Biken gut geeignet, die Übersicht zu bewahren, ohne das Display dauernd fixieren zu müssen, reichen gelegentliche Kontrollblicke auf die Kartenseite, um festzustellen, ob der Track richtig befahren wird. Meist vor Abzweigungen kann es erforderlich sein, den sichtbaren Wegverlauf mit dem Trackverlauf auf dem Display zu vergleichen. So kann die Linienführung beim Verkleinern (Zoom Out) der Kartendarstellung deutlich besser eingeschätzt und mit dem tatsächlichen Wegverlauf abgeglichen werden. Zoomeinstellungen von 300 oder 500 Meter sind hier hilfreich. Ist der Vergleich gelungen, wird der Zoom wieder auf die 80 oder 120 Meter-Einstellung zurück gesetzt.

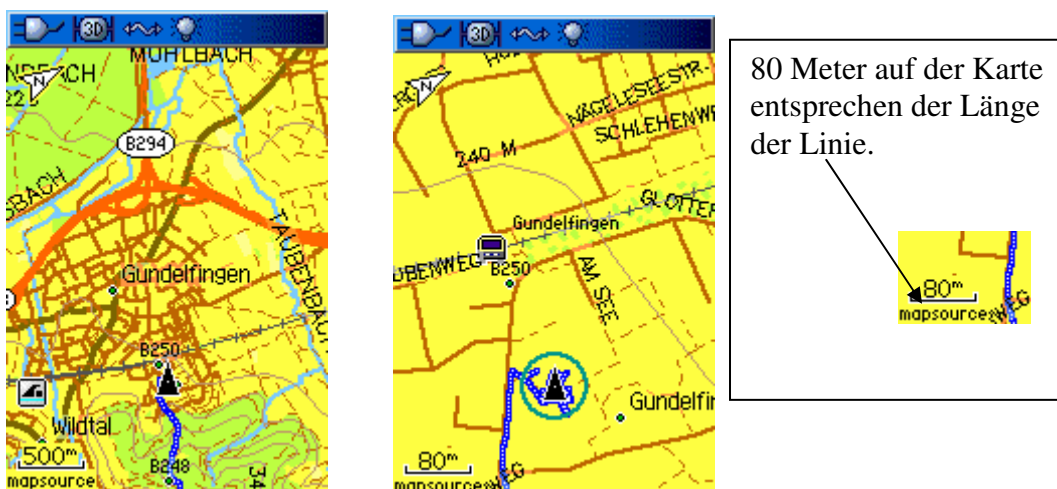


Abbildung 14 Vergleich der Zoomeinstellungen 500m und 80m

16. Eine weitere Möglichkeit der Darstellung

während der Navigation ergibt sich aus der Nutzung der Cursortasten. Durch betätigen der Cursortaste kann das momentan eingestellte Kartenbild verschoben werden. Es erscheint ein weisser Pfeil (Cursor) auf der Karte. Will man etwa über den rechten Seitenrand hinaus, die Karte sehen, so verschiebt man den Cursor einfach über den rechten Seitenrand. In der Folge scrollt die Karte nach links. So kann die Karte auch in jede andere Richtung verschoben werden.

Nun kann der Cursor auch auf dem aktuellen Kartenausschnitt auf ein Wegmerkmal (Kreuzung, Gabelung, Wirtshaus, etc.) gesetzt werden. In der Folge wird während der Fahrt nicht mehr die Karte, abhängig von der Bewegung, verschoben, sondern das schwarze Standortdreieck wandert nun während der Bewegung auf der Karte.

Vorteil dieser Einstellung: Ein bestimmter Punkt lässt sich mit Hilfe des Cursors „markieren“ und es reicht ein kurzer Blick auf das Display um festzustellen, wie weit man sich dem Cursor genähert hat. Man braucht bei dem kurzen Blick eben nur die beiden Teile, nämlich Cursor und das schwarze Standortdreieck zu erfassen. So entfällt das genauere Hinpeilen bei den teilweise sehr dünnen Linien der Wegdarstellung.

17. Überblick Display, Karte, Gelände, Himmelsrichtung, Hindernisse

Soeben habe ich versucht zu beschreiben, wie man Weg, Gelände und Display vergleichen kann. Bei all der Genialität des kleinen Helferleins sollte man nicht übersehen, dass man in der Natur unterwegs ist. Andere Verkehrsteilnehmer erscheinen nicht (!) auf dem Display des GPS-Empfängers. Die muss man schon noch mit den konventionellen Methoden erfassen. Fatal kann das Fahren in einer Gruppe sein. Der Führende ist soweit in die Navigation vertieft, befindet sich ja auch immer auf der richtigen Spur, dass die nachfolgenden bald am rückwärtigen Horizont verschwinden und unter Umständen auch nicht sauer ob dieser Begebenheit sind.

Gemeint ist: „Hallo du bist nicht allein mit dem GPS unterwegs !“

18. Tracks auf Karte

Die Vorteile einen Track zusammen mit einer Karte auf dem Display zu haben wurden bereits aufgeführt. Alle weiteren Kartenmerkmale sind zusätzlich vorhanden, Kreuzungen, Gabelungen können sofort richtig eingeschätzt werden.

Karten werden mit Hilfe der Kartenverwaltungssoftware auf dem PC über die Schnittstelle (heute meist USB) an den GPS-Empfänger übertragen. Der Anwender kann auf dem PC Teile des Kartenmaterials (Kacheln) auswählen und diese transferieren.

Jeder GPS-Empfänger-Hersteller bietet eigenes Kartenmaterial an. Es handelt sich immer um sogenannte Vektorkarten. Das bedeutet die Kartenmerkmale sind keine Bildelemente, so wie bei der Papierkarte, da ist eine Wiese eine grüne Fläche, das bedeutet, das jedes Pixel der Grünen Fläche mit der Information der Farbe abgespeichert werden muss.

Bei den Vektorkarten wird die Information für die Wiese so gespeichert, das die Eckpunkte der Wiesenfläche und damit die Begrenzungslinien bekannt sind. Dazu wird noch gespeichert, das die von den Begrenzungslinien umgebene Fläche grün sein soll. Insgesamt spart man so sehr viel Speicherplatz gegenüber einer bildlichen Darstellung. Nachteil der Vektorkarte ist die Detailgenauigkeit, es gibt z.B. keine Schummerung, der Höhen. Auf einer Papierkarte werden Höhen und Tiefen mit der Schummerung sehr schön plastisch dargestellt.

Großer Vorteil der Vektorkarte ist die Zoombarkeit. Man kann eine Vektorkarte nahezu beliebig vergrößern. Linien werden nicht dicker oder dünner in Abhängigkeit von der Zoomstufe. Details werden nicht „pixelig“ aufgezoomt, so wie es bei einem stark vergrößerten digitalen Bild zu beobachten ist. Bei Vektorkarten kann demnach nicht von einem Maßstab gesprochen werden. Es kann vom Hersteller nur die Detailmenge einer Kartengrundlage angegeben werden. Bei einer topografischen Vektorkarte wird als Ausgangsmaterial meist das 1:10.000 Material als Grundlage benutzt, das sind hervorragende Karten für die Outdoor-Navigation.

19. Track ohne Karte

Auf dem Display ist auf der Kartenseite des GPS-Empfängers der Trackverlauf als Linie (Polygon) zu erkennen. Wenn der Track in einer guten Qualität vorliegt kann das für die aktive Navigation durchaus ausreichend sein. Trotzdem ist es in vielen Situationen hilfreich, über weitere Kartenmerkmale verfügen zu können.

20. Wegpunkte am Track als Hinweise einbauen

So lässt sich durch die Ergänzung mit Wegpunkten eine brauchbare Unterstützung bewerkstelligen. Beispiel: Bei der Planung auf der digitalen Karte am PC ist eine Gabelung erkennbar. So wird nun zusätzlich zum Trackverlauf an der Gabelung ein Wegpunkt gesetzt. Soll der geplante Weg auf dem rechten Zweig der Gabelung verlaufen, so bekommt der Wegpunkt den Namen GR_1

GR als Kürzel für „Gabelung rechts“. Die Ziffer 1 als Unterscheidung zu weiteren Wegpunkten mit Namen „GR_“.

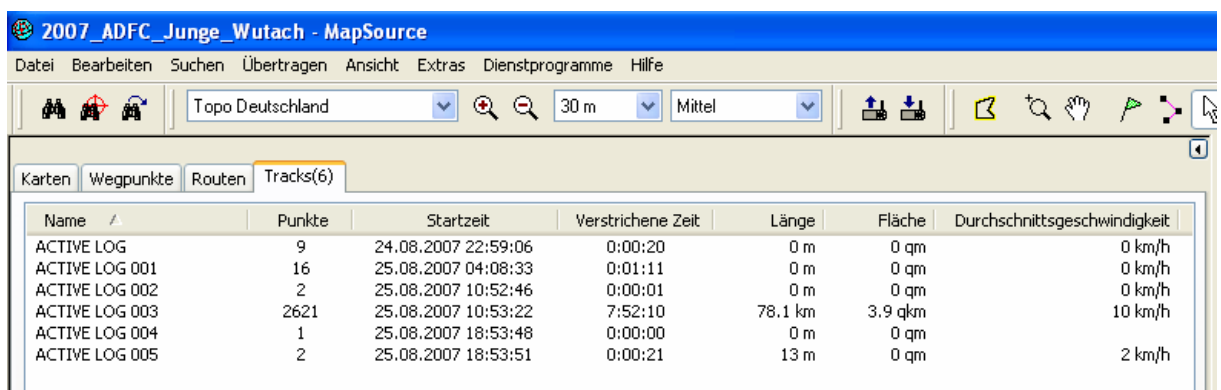
GL_1 ist dann Gabelung links. SRR_1 könnte bedeuten „Scharf rechts runter“. Ein eigenes System ist leicht herstellbar. Die auf der Kartenseite des Empfängers zu sehende Tracklinie wird damit deutlich besser interpretierbar.

21. Karten ausdrucken

Mit Rücksicht darauf, das das GPS-System ausfallen kann, im einfachsten Fall sind die Akkus des Empfängers leer, sollte immer eine Papierkarte zusätzlich mitgeführt werden. Bei einer Alpentour kann das lebenswichtig sein. Idealerweise wird nur der notwendige „Korridor“ der Tour zusammen mit dem eingezeichneten Track und zusammen mit den zusätzlichen, erklärenden Wegpunkten, ausgedruckt. Eine siebentägige Alpentour mit einer Streckenlänge von 400 km kann leicht auf 20 Din-A4-Blättern gedruckt werden. Das ist ein akzeptables Gewicht, welches in einer wasserdichten Hülle verpackt, in der Not, oder bei Zweifeln, oder bei der Notwendigkeit von der geplanten Tour abweichen zu müssen, wertvolle Dienste leisten kann.

22. Active Logs

Kontinuierliche Aufzeichnung der Bewegungen. Trennung der ActiveLogs nach Empfangsunterbrechungen oder bei PowerDown. Nummerierung der Tracks nach dem Schema ACTIVELOG 001, ACTIVELOG 002, ACTIVELOG 003, ACTIVELOG nnn. Das bedeutet, im internen Speicher des Empfängers befinden sich, je nach Anzahl der Empfangsunterbrechungen, einzelne, durchnummerierte ActiveLogs, welche je nach Aufzeichnungsdauer und Aufzeichnungsart auch unterschiedlich groß sind (Anzahl Punkte). Die ActiveLogs werden so lange angelegt, bis der interne Speicherbereich ausgefüllt ist. Beim Modell 60CSx sind dies 10.000 Punkte.



Name	Punkte	Startzeit	Verstrichene Zeit	Länge	Fläche	Durchschnittsgeschwindigkeit
ACTIVE LOG	9	24.08.2007 22:59:06	0:00:20	0 m	0 qm	0 km/h
ACTIVE LOG 001	16	25.08.2007 04:08:33	0:01:11	0 m	0 qm	0 km/h
ACTIVE LOG 002	2	25.08.2007 10:52:46	0:00:01	0 m	0 qm	0 km/h
ACTIVE LOG 003	2621	25.08.2007 10:53:22	7:52:10	78.1 km	3.9 qkm	10 km/h
ACTIVE LOG 004	1	25.08.2007 18:53:48	0:00:00	0 m	0 qm	0 km/h
ACTIVE LOG 005	2	25.08.2007 18:53:51	0:00:21	13 m	0 qm	2 km/h

23. Gespeicherte und komprimierte Tracks

Zuvor wurde bereits festgestellt, dass beim Abspeichern eines Tracks innerhalb des GPS-Empfängers (ein ActiveLog wird gespeichert), jeder Track mit mehr als 500 Punkten auf einen Track mit maximal 500 Punkten komprimiert wird. Dabei bleibt die Gesamtstrecke zwar erhalten, jedoch werden Punkte, welche dem tatsächlichen Wegverlauf entsprechen, entfernt. Die Software komprimiert hier noch einigermaßen intelligent, das bedeutet, es werden zunächst Punkte auf einer Geraden eliminiert, erst danach werden auch Punkte entfernt, welche eigentlich zur Dokumentation häufiger Richtungswechsel nützlich gewesen wären. Es wird solange verdichtet, bis der Track 500 Punkte hat.

Ein weiterer Nachteil ergibt sich dabei durch den Verlust der Zeit- und der Höheninformationen der einzelnen Punkte. Gerade bei den Höheninformationen (das ist die aufgezeichnete Höhe zu jedem einzelnen Trackpunkt) ist der Verlust schmerzlich, lässt sich doch mit einem solchermaßen verdichteten Track kein Höhenprofil mehr erzeugen. Die Zeitinformationen (Timestamps) der einzelnen Punkte können bei der Auswertung für den Geschwindigkeitsverlauf über den Track benutzt werden. Wenn diese fehlen, geht auch das nicht mehr.

Falls man seine Aufzeichnungen parallel zum internen Trackspeicher vom Empfänger auch auf die Speicherkarte schreiben lässt, so lassen sich mit den auf der Speicherkarten abgelegten Daten die oben beschriebenen Nachteile umgehen.

Dabei ist jedoch zu beachten, das die Daten auf der Speicherkarte mit dem Empfänger alleine nicht nutzbar sind. Das bedeutet, es gibt keine Möglichkeit „outdoor“ auf die Daten der Speicherkarte zuzugreifen, um diese etwa für die TrackBack-Funktion einzusetzen.

Ist die Aufzeichnung auf Speicherkarte nicht möglich, kann durch die Einstellung der maximalen Anzahl der Trackpunkte verhindert werden, das Tracks zu groß werden. Also wird die max. Anzahl auf 500 Punkte eingestellt. Nun muss man nur noch aufpassen, wenn diese erreicht sind, damit man noch ohne Verlust speichern kann.

Werden nämlich die 500 Punkte überschritten, so ist hier, je nach Einstellung des Empfängers zweierlei möglich. Entweder findet ab dem 500-ten Punkt keine Aufzeichnung mehr statt, oder der Track wird mit den neuen Daten, beginnend bei den ältesten Daten, überschrieben (nach dem Prinzip: First In – First out)

24. Tracks von der Speicherkarte

Garmin 60CSx MicroSD-Card als Trackspeicher nutzen.

Mit der 60CSx-Firmware ab Version 2.90 können Trackaufzeichnungen auch auf die MicroSD-Card gespeichert werden. Es entsteht dort ein GPX-File mit dem Tagesdatum als Filename.

Das GPX-File speichert zu jedem Trackpunkt den zugehörigen TimeStamp ohne Begrenzung auf 500 Punkte !

Somit hat man bei mehrtägigen Touren die Chance, zumindest nach Tagen getrennt, die echten Tracks, in voller Länge zu speichern.

Die Change History zur Firmware des 60CSx meldet dazu:

Version 2.70 to 2.90:

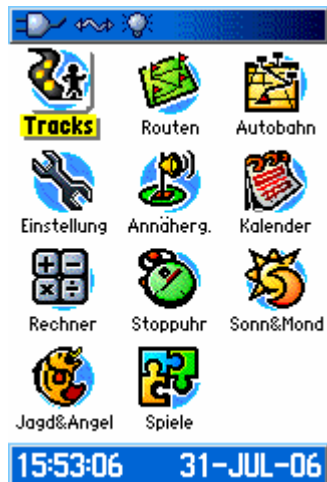
1. Add feature to save active track log to file on data card.
2. Add ability to utilize mass storage on PC via USB connection.
3. Fix NMEA output to include GPGSV sentence.
4. Improve Garmin USB Mac support.

Was muss man einstellen ?

- a) Die Trackaufzeichnung kann im internen Speicher oder auf der MicroSD-Card erfolgen. Die dazu notwendige Einstellung ist im Track-Setup möglich.

Hauptmenu wählen.

(Möglich aus jeder Page heraus durch zweimaliges Betätigen der Taste MENU)



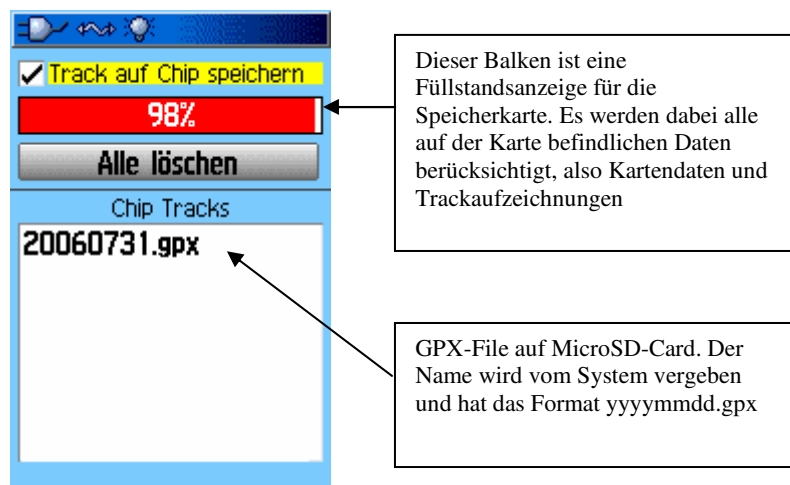
- b) **TRACKS** auswählen (mit Kreuztaste und Taste ENTER)



- c) Auf Schaltfläche **EINSTELLUNG** wechseln und auswählen



d) Häkchen bei „Track auf Chip speichern“ mit Taste ENTER setzen



e) Die ActiveLogs werden ab sofort als GPX-File auf der MicroSD-Card gespeichert. Der Name des GPX-Files wird automatisch vergeben.

Wie kommt man an diese GPX-Files ?

Dazu muss der 60CSx als USB-Massenspeicher eingestellt werden.

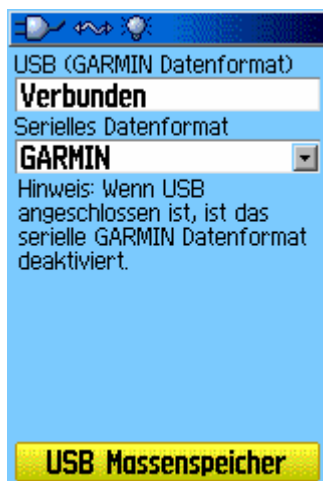
f) Menu **EINSTELLUNG**



g) Menu **SCHNITTSTELLE**

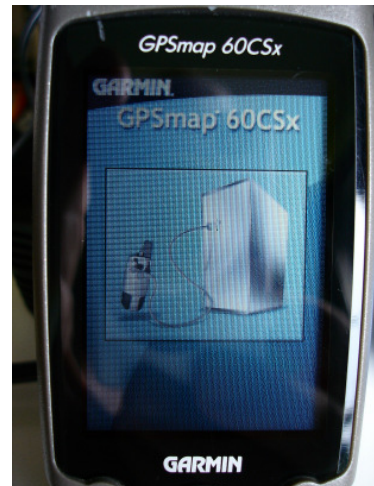


h) Schnittstelleneinstellung **USB Massenspeicher**



i) 60CSx im Betriebsmodus USB-Massenspeicher

- I. 60CSx wechselt in den Modus als USB Massenspeicher, dies wird durch ein entsprechendes Bild auf dem 60CSx angezeigt.
- II. (Das Bild lässt sich mit xImage von Garmin nicht auf den PC laden, daher hier ein Foto).
- III. Windows XP erkennt die im 60CSx installierte MicroSD-Card. Der Inhalt kann mit dem Dateexplorer angezeigt werden.
- IV. Mit MapSource kann das GPX-File über DATEI, ÖFFNEN, USB-Laufwerk auswählen, direkt geladen werden.

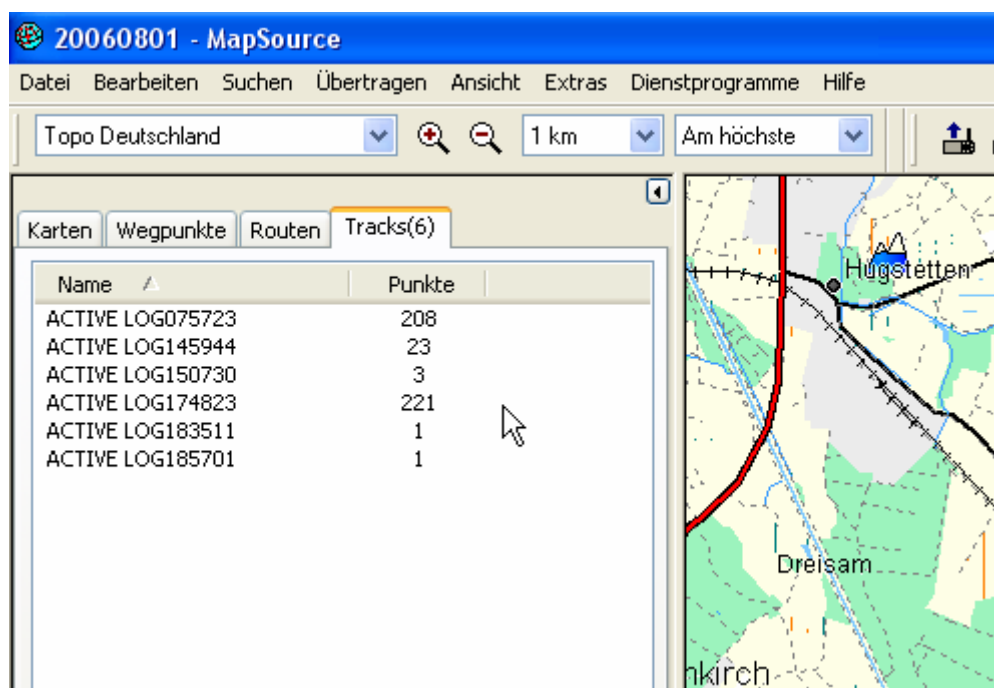


Die USB-Massenspeicher-Funktion des 60CSx kann nur durch Betätigung der Ein/Ausschaltaste des 60CSx beendet werden. Alle anderen Tasten am 60CSx haben in diesem Betriebsmodus keine Wirkung.

Mit MapSource kann das GPX-File geöffnet werden. Innerhalb des GPX-Files sind die ActiveLogs zu finden, ähnlich wie die ActiveLogs im normalen Trackspeicher des 60CSx.

Die einzelnen Logs erhalten die Bezeichnungen „ACTIVE LOGUhrzeit“ im Format: ACTIVE LOGhhmmss.

In MapSource präsentiert sich das wie nachstehend abgebildet.

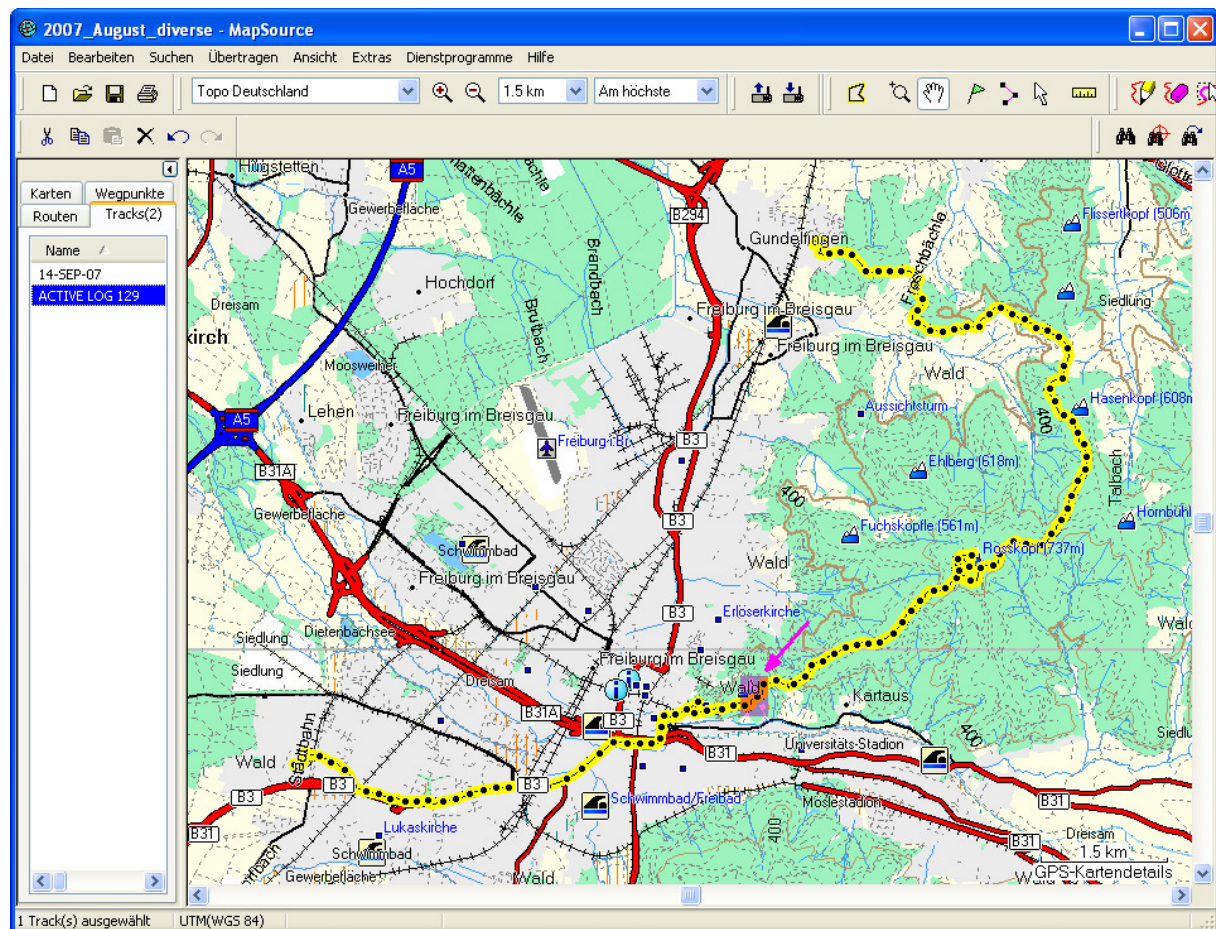


25. Trackdatenformate

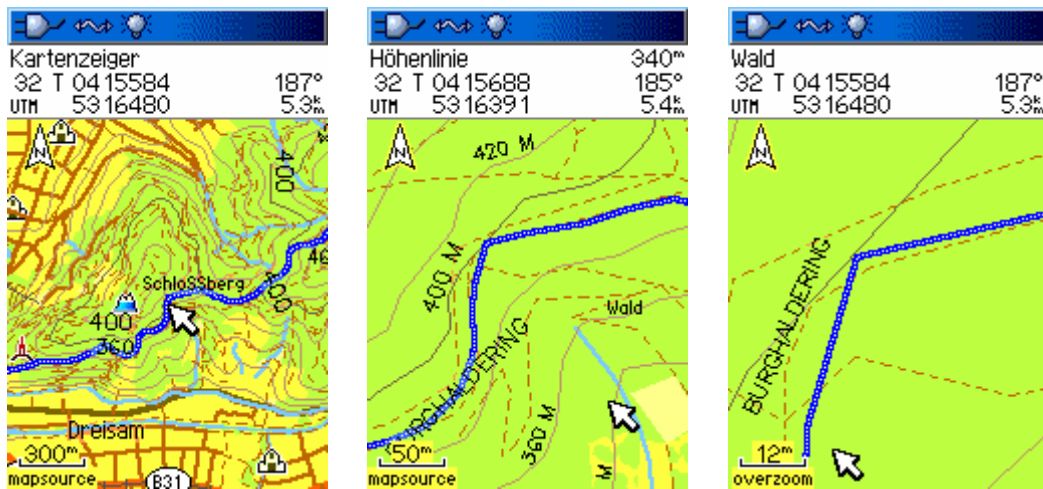
GDB für Mapsource
Standard GPX-Files.

26. TRACKS nach Übertragung vom Empfänger zu MapSource (Garmin)

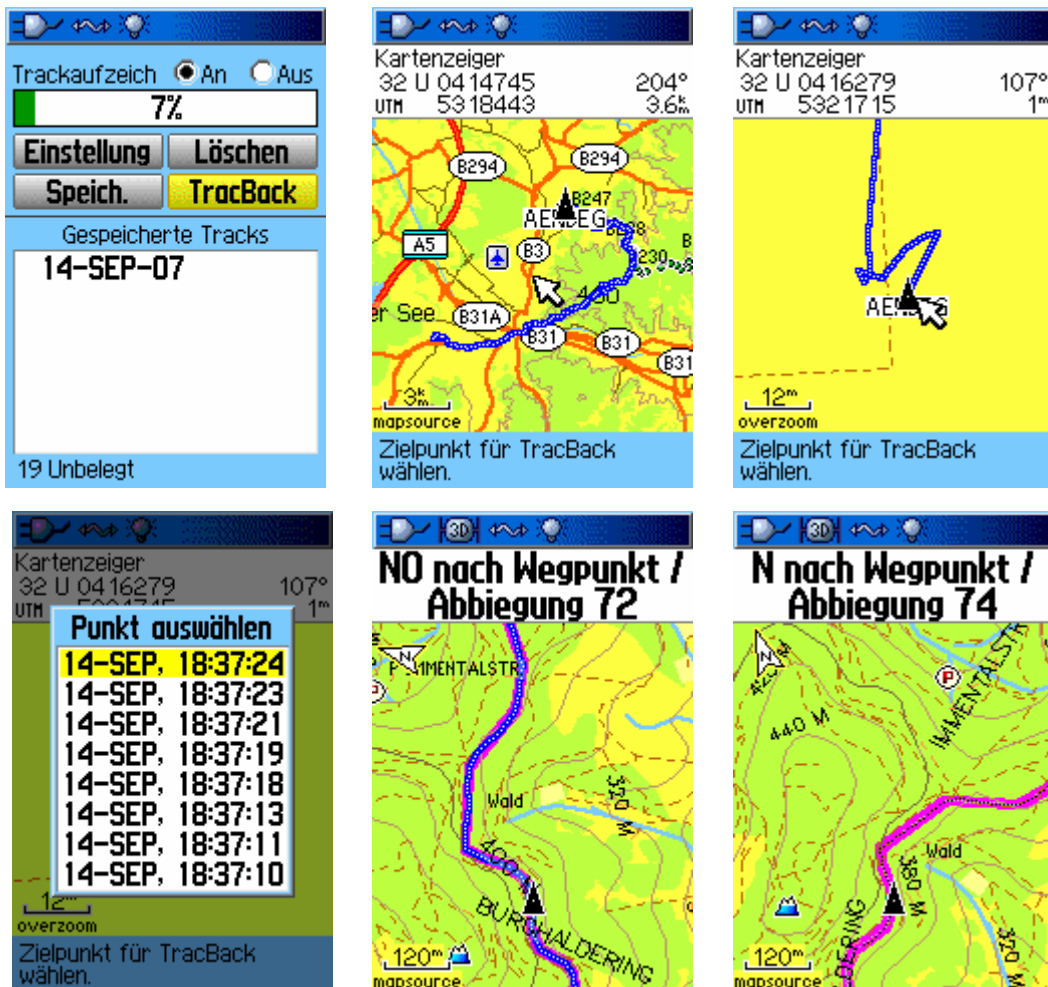
Name	Punkte	Startzeit	Verstrichene Zeit	Länge	Fläche	Durchschnitts...	Farbe
ACTIVE LOG 120	2	12.09.2007 13:38:...	0:00:01	0 m	0 qm	0 km/h	
ACTIVE LOG 121	31	12.09.2007 13:40:...	0:03:02	158 m	182 qm	3 km/h	
ACTIVE LOG 122	1	12.09.2007 13:44:...	0:00:00	0 m	0 qm	0 km/h	
ACTIVE LOG 123	84	12.09.2007 13:44:...	0:17:39	1.2 km	5681 qm	4 km/h	
ACTIVE LOG 124	2	12.09.2007 17:41:...	0:00:01	0 m	0 qm	0 km/h	
ACTIVE LOG 125	260	12.09.2007 17:41:...	0:36:26	12.4 km	10.6 qkm	20 km/h	
ACTIVE LOG 126	6	13.09.2007 07:50:...	0:02:06	0 m	0 qm	0 km/h	
ACTIVE LOG 127	201	13.09.2007 07:52:...	0:30:19	11.1 km	8.2 qkm	22 km/h	
ACTIVE LOG 128	3	13.09.2007 16:40:...	0:00:07	0 m	0 qm	0 km/h	
ACTIVE LOG 129	690	13.09.2007 16:41:...	1:24:14	19.9 km	28.9 qkm	14 km/h	
ACTIVE LOG 130	5	13.09.2007 21:31:...	0:00:08	0 m	0 qm	0 km/h	
ACTIVE LOG 131	2	13.09.2007 21:31:...	0:02:18	0 m	0 qm	0 km/h	
ACTIVE LOG 132	13	14.09.2007 07:57:...	0:03:45	0 m	0 qm	0 km/h	
ACTIVE LOG 133	215	14.09.2007 08:02:...	0:28:48	11.0 km	7.0 qkm	23 km/h	
ACTIVE LOG 134	2	14.09.2007 13:37:...	0:00:01	0 m	0 qm	0 km/h	
ACTIVE LOG 135	255	14.09.2007 16:05:...	0:40:13	12.3 km	10.5 qkm	18 km/h	
ACTIVE LOG 136	8	14.09.2007 17:59:...	0:00:29	0 m	0 qm	0 km/h	
ACTIVE LOG 137	128	14.09.2007 18:00:...	0:07:19	0 m	0 qm	0 km/h	



27. Darstellung des Tracks auf dem GPS-Empfänger-Display



28. Tracknavigation mit TrackBack

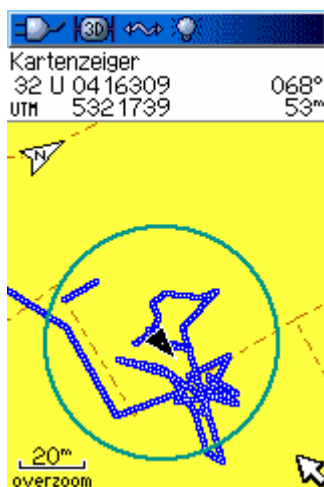


29. Versuch: Aufzeichnung „Pseudobewegungen“

Um die Positionsgenauigkeit eines Standortes zu demonstrieren ist folgender einfacher Versuch geeignet.

GPS-Empfänger bei brauchbarem Empfang, mindestens vier bis sechs Satelliten sichtbar an einem festen Ort für zwei Stunden einen Track aufzeichnen lassen. Im Ergebnis wird man feststellen, das sich der Empfänger „bewegt“ hat. Es gibt einen Track, einem ungeordneten Wollknäuel ähnlich, welcher einen Verlauf um den eigentlichen Standort herum aufweist.

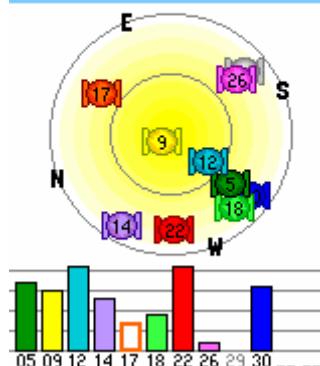
Ein anderer Nachweis der GPS-Genauigkeit wird deutlich, wenn man etwa seinen Arbeitsweg als Track aufzeichnet. Der Weg ist immer gleich, die Trackaufzeichnungen liegen mehr oder weniger im Bereich rechts, links oder auf dem Weg. Toleranz dabei ist ca. 5 – 20 Meter abweichend vom Weg. Auf jeden Fall reicht die Genauigkeit aus, um die Straßenseiten bei einer Trackaufzeichnung unterscheidbar zu machen. Die Toleranzen sind sicherlich auch auf die unterschiedlichen Empfangsbedingungen zurück zu führen. Die Satelliten stehen, da die Umlaufzeit etwa 12 Stunden beträgt, nicht zu jeder Tagesstunde in der gleichen Konstellation. Dann gibt es da noch Streuungen der Funkwellen, welche von dem Zustand der Atmosphäre beeinflusst werden. Zwei wirklich identische Empfangssituationen an einem Punkt der Erde wird es vermutlich nicht geben.



Trackaufzeichnung bei stillliegenden GPS-Empfänger.



Empfangssituation



ACTIVE LOG nnn zurück zum GPS-Empfänger

Wirkung beim aktivieren (TrackBack)

- Vorhandenes gpx-File mit in Mapsource geöffnet.
- Umbenannt nach ACTIVE LOG
- 2208 Punkte gesendet.
- Beim aktivieren wird zunächst wieder nach dem Zielpunkt gefragt
- Ist dieser festgelegt, berechnet GPS den zu navigierenden Track und reduziert dabei offensichtlich auf eine Trackpunktzahl von 500 Punkten.
- Die Navigation mit Abbiegehinweisen bezieht sich dann auf die durch Trackback bestimmten 500 Punkte.
- Dadurch werden kurvige Passagen stark idealisiert, siehe nachstehendes Bild. Zum befahren des stark kurvigen Bergsträßchen wird vom GPS-Empfänger die Luftlinienverbindung angezeigt.



Auch bei der Übertragung eines ACTIVE LOG mit weniger als 500 Punkten ist der berechnete TrackBack, mit welchem dann navigiert wird, idealisiert. Die „Glättung“ von kurvigen Abschnitten fällt dann jedoch deutlich schwächer aus. Das Verfolgen des Trackback wird damit leichter möglich sein.



Nach diesen Erkenntnissen macht es also wenig Sinn die Übertragung von ACTIVE LOG's mit deutlich mehr als 500 Punkten zum „Überlisten“ der 500 Trackpunktbegrenzung zu nutzen. Der Empfänger reduziert beim Aktivieren mit der TrackBack-Funktion in jedem Fall auf 500 Trackpunkte.

Alles nicht so tragisch, denn wie auf den Displaybildern zu erkennen ist, wird ja nicht nur der aktive TrackBack dargestellt (das ist die violette Linie), sondern auch der Originaltrack ist zu sehen (blaue Linie).

Beim navigieren wird dann deutlich, wo man rechts oder links der Trackbacklinie den korrekten Weg findet.

Möchte man auf einem sehr großen Track so genau wie möglich mit der TrackBackfunktion navigieren, so ist es ratsam, diesen mit Hilfe von Mapsource in 500er-Portionen zu zerlegen, die Portionen mit Namen zu versehen um diese dann zum Empfänger zu transferieren. Beim 60CSx können 20 Tracks mit je 500 Punkten übertragen werden.

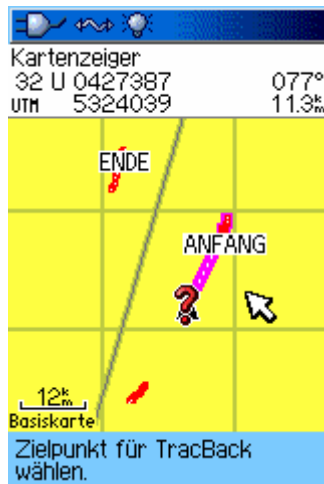
Das sind 10000 Punkte, nach meiner Erfahrung entspricht dies etwa 3 Fahrtagen mit dem MTB in den Alpen. (Der Speicherraum für die ACTIVE LOGs, ebenfalls 10000 Punkte, steht dabei für die Aufzeichnung des tatsächlich gefahrenen Wegs uneingeschränkt zur Verfügung).

Mehrer ACTIVE LOG's übertragen. Das geht, die Liste der bereits im Empfänger vorhandenen ACTIVE LOGTrackpunkte wird bei weiteren Übertragungen von ACTIVE LOG's einfach ergänzt.

Die ACTIVE LOG's werden dabei in der gleichen Weise verwaltet, wie beim Aufzeichnen von Tracks. Das bedeutet, wie weiter oben schon beschrieben, das im Empfänger die ActiveLogs durchnummeriert werden.

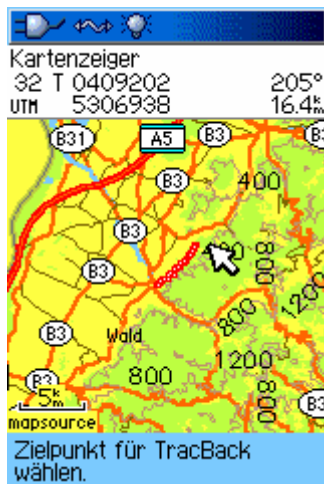
- a. ACTIVE LOG
- b. ACTIVE LOG 001
- c. ACTIVE LOG 002
- d. ACTIVE LOG 003
- e. usw.

Bei TrackBack mit ACTIVE LOG werden die im Gerät vorhandenen LOG's so auf der Karte angezeigt, das zunächst alle LOG's lokalisiert werden können. Mit dem Cirsor und der Zoomfunktion muss man sich dann den richtigen LOG aussuchen.



Hier sind 3 ACTIVE LOG's auf der Karte zu sehen, einer bei dem Eintrag „ANFANG“ einer bei dem Eintrag „ENDE“ und er dritte rechts neben dem Maßstabsbalken.

Entscheidet man sich für diesen dritten LOG so schieb man (mit der Kreuztaste) den Cursor dorthin und zoomt die Karte mit mehrmaligem Betätigen der „IN“ Taste auf.



Ansicht Nach Zoom-IN. Der LOG befindet sich als rote Linie erkennbar links neben dem Cursorpfeil.
 Weiter gezoomt, wird der gesamte LOG besser erkennbar. (rote Linie, diagonal durch die Karte = LOG)
 So wird es dann möglich mit dem Cursor den Zielpunkt für die Navigation mit TrackBack auszuwählen.



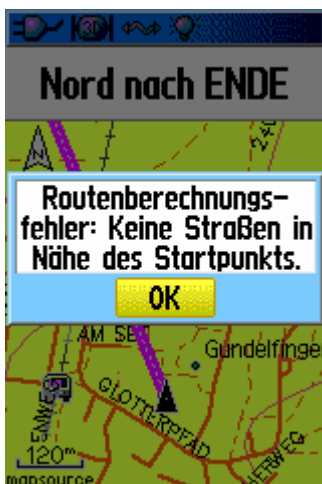
Nach dem der Zielpunkt festgelegt ist, wird er Benutzer noch befragt, ob eine Navigation entlang dem Straßennetz oder entlang der Luftlinie zwischen den einzelnen Trackpunkten erfolgen soll.

Diese Frage wird in Abhängigkeit von dem Vorhandensein geeigneter Straßen gestellt. Also auch abhängig von der im Empfänger befindlichen Karte oder Karten. Wird „Folge Straße“ gewählt, so muss die Karte für Autonavigation geeignet sein. Das ist nicht bei jeder Karte der Fall.

Nach Wahl „Folge Straße“ erscheint die Frage, mit welchen Präferenzen die Autonavigation durchgeführt werden soll, „Kürzere Zeit“ oder „Kürzere Strecke“ „Kürzere Zeit“ bevorzugt „schnelle“ Straßen. Bei „Kürzere „ Strecke“ wird eine möglichst direkte Verbindung gesucht.

Wird der Routenberechnungsfehler bestätigt, beginnt die Navigation direkt vom momentanen Standort zum zuvor ausgewählten Zielpunkt. Es findet keine Navigation entlang von Trackpunkten statt !

Wird „Track folgen“ gewählt, so wird beginnend vom momentanen Standort die Navigation zunächst über den Anfang des ACTIVE LOG dann über den ACTIVE LOG 001 usw. durchgeführt.

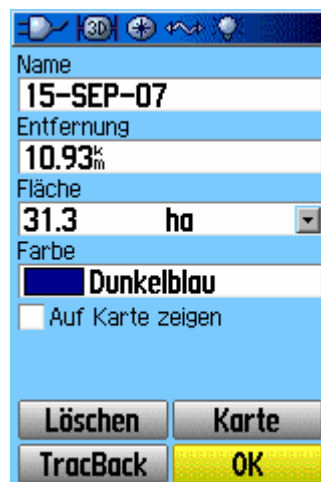
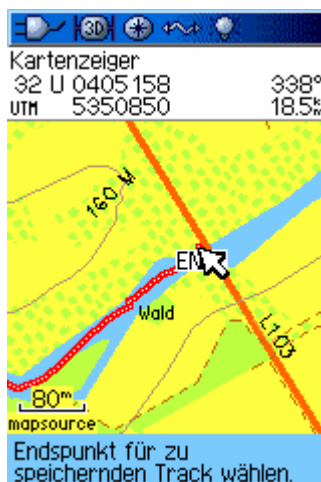
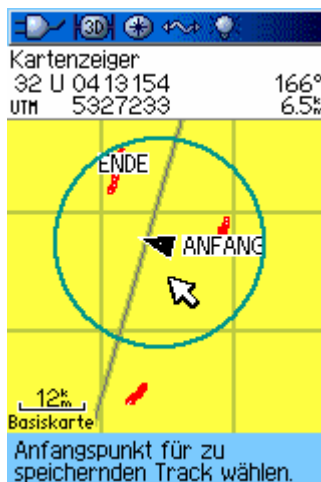


Wie sind Teile des ACTICE LOGs für Funktion TrackBack auszuwählen ?

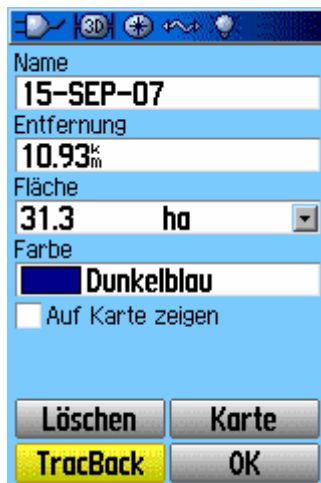
Will man das oben beschriebene Problem vermeiden, so muss man zunächst den für TrackBack interessierenden Teil des ACTIVE LOG's speichern. Man wechselt auf „NEIN“



Nun kann ein ANFANGSPUNKT gewählt werden.



TrackBack mit gespeichertem Track ausführen



Aus dem eben beschriebenen lassen sich einige Umstände erkennen. Zur Vermeidung von Unsicherheiten in der Anwendung der Trackbackfunktion ist es ratsam, vor der Nutzung des Trackspeicher für die ACTIVE LOG's gelöscht wird. Das bedeutet VOR Beginn einer Aufzeichnung den Speicher löschen, also beim Abstellen des PKW am Dschungeleingang. Es erfolgt die Pirsch, zurück zum Auto geht's dann mit TrackBack.