Mein optimaler Datenlogger sieht wie folgt aus:

Hardwareanforderungen:

1. Ähnliche Größe wie WSG 1000 (auch vom Display)
2. Basis: u-Blox 5, volle Programmierbarkeit muss erhalten sein
3. Firmwareupates des u-Blox Chips müssen durchführbar sein
4. Galileounterstützung
5. kein Thermometer, denn im Gerät selbst macht das kaum Sinn (Gerät ist in der Hosentasche, durch den Eigenenergieverbrauch steigt die Temperatur sowieso)
6. Aus Kostengründen kann auch auf den Barometrischen Höhenmesser verzichtet werden, denn Galileo bietet 8 m vertikale Genauigkeit. Das sollte genug sein, zumal der Barometrische Höhenmesser vor jedem Ausflug erneut kalibriert werden muss. Hinzu kommt, dass durch dynamische Luftdruckänderung (z.B. beim Bremsen und Beschleunigen) der barometrische Höhenmesser falsche Werte anzeigt.
7. Sparsame (eventuell dimmbare) Hintergrundbeleuchtung
8. Kein interner Datenspeicher, alle Wegepunkte werden auf MicroSD-Karten gespeichert
9. Bluetooth, USB 2.0-Verbindung (um die MicroSD-Karte schnell auszulesen)
10. Wahlweise Passwortschutz für Bluetooth (wichtig, da Logs auch über Bluetooth auslesbar sein sollen)
11. Hochwertige GPS-Antenne
12. Schlichtes schwarzes Design (= keine auffallende Farben wie beim Navilock GR-120)
13. Ob mit magnetischem Kompass muss auch überlegt werden, großer Nachteil dieses Kompass ist, dass das Gerät waagerecht gehalten werden muss + Metallteile in der Nähe stören die korrekte Anzeige
14. Zuschaltbarer Piepser
15. Eventuell Wasserdicht. Hier muss aber klar auf die Kosten geachtet werden. Viele benötigen keine Wasserdichtheit. Falls doch gibt es spezielle Taschen mit dem jedes Gerät problemlos nachgerüstet werden kann.
16. Möglichst stromsparend für lange Logfunktion
17. Stromversorgung AAA oder AA Zellen (warum AAA/AA das Beste ist, wird weiter unten erklärt)
18. 1 oder mehrere AAA oder AA Zellen, diese werden parallel geschaltet. Der Anwender kann dadurch entscheiden wie viele er einlegt, je mehr, desto länger die Logdauer. Wieviele Akkus konkret reinpassen, muss der Platz entscheiden
19. Auch denkbar AAA und AA Zellen, muss vom Platz entschieden werden
20. Leistungsfähiger Prozessor. Eventuell mit 2 Betriebstaktstufen. Ermöglicht einfach Firmware mit längerer Akkulaufzeit und komplexere Firmware mit vielen Funktionen
21. USB-Schnittstellenchip erhält vom Gerät keinen Strom, wird nur durch den Strom am PC versorgt.
22. Hochaufgelöster Analog Digitalumsetzer um zuverlässige Restakkukapazität anzeigen zu können, als Abtastfrequenz reicht 1 Hz vollkommen aus (wobei das schon zuviel ist).
23. Bootloader, sodass Firmware per USB updatebar ist, Schutz des Gerätes, dass bei fehlerhaftem Update (z.B. Stromausfall) die Firmware problemlos neu aufgespielt werden kann
24. Angestrebter Preis: max. 100 €

Sowohl von Hard- als auch Softwareabhängig:

25. Datenspeicherung wahlweise 4mal pro Sekunde (ermöglicht z.B. Beschleunigungsmessungen), ansonsten ab 4 Meter (entspricht Galileo Genauigkeit) zurückgelegtem Weg, weitere Wahlmöglichkeiten wie beim WSG-1000 (z.B. in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit oder erst bei Geschwindigkeitsänderung)

26. Einstellbarkeit was geloggt werden soll, z.B. auch die Geschwindigkeit, immer mit Datum (offensichtlich macht das der Holux M-241 nämlich nicht), Anzahl der Satelliten in Sicht, usw.
27. Anzeige der Geschwindigkeit in 0,1 km/h Schritten wie auch in den technischen Daten angegeben
28. Möglichkeit bei jedem neuen Start eine neue, zufällige Bluetooth-Seriennummer festzulegen (falls das technisch realisierbar ist). Zur Notwendigkeit dieser Funktion siehe [1]
29. (eventuell selbst einstellbare) Spannungsschwelle von 0,9 – 1,0 Volt. Kontrolliertes Herunterfahren bei niedriger Spannung, Logs dürfen keinesfalls beschädigt werden.
30. Eventuell kleiner Pufferkondensator um Datenverlust auch bei Batteriewechseln ohne vorherigem Abschalten vorzubeugen (kontrolliertes Herunterfahren). Der Pufferkondensator kann auch der Kondensator vom bei AA/AAA notwendigen Spannungswandler sein, der dann etwas größer ausfällt.
31. Display und Bluetooth-Chip müssen hardwaremäßig von der Stromversorgung getrennt werden können, bei dieser Deaktivierung berechnet die Software keinen Bildschirminhalt mehr (reine Log-Funktion), spart ebenfalls Strom.

Softwareanforderungen:

32. OpenSource Firmware: Die Funktionen lassen sich in einem weiten Rahmen erweitern
33. Angabe der aktuellen Beschleunigung
34. Trackbackfunktion
35. 6 Nachkommastellen bei der Gradangabe bzw. 2 Nachkommastellen bei der Winkelsekundenangabe
36. Wählbare Entfernung vom Ziel mit Alarmfunktion, aber der der Logger sich bemerkbar machen soll. Sinnvoll um z.B. im Zug/Bus zu schlafen und sich rechtzeitig bemerkbar zu machen. Ab 1 min ohne Fix dann ebenfalls Alarm, damit man nicht sein Ziel verschlafen kann.
37. Geschwindigkeitswarnfunktion: Am PC lassen sich Bereiche mit zugehöriger Geschwindigkeit auf den Logger überspielen, sodass er bei Überschreitung der Geschwindigkeit warnt. Dies soll nur eine sehr rudimentäre Funktion sein. Muss auch nicht von Beginn integriert sein, lässt sich über die OpenSource Firmware problemlos realisieren.
38. Auslesesoftware eventuell in Java geschrieben: Ermöglicht es das Gerät auf allen Betriebssystemen, für die eine Javalaufzeitumgebung zur Verfügung steht (sind fast alle), zu nutzen

[1] http://www.gulli.com/news/uk-heimliche-berwachung-2008-07-21/

Warum AAA Zellen?

- AAA Zellen sind überall erhältlich. Hat man keine geladenen Akkus dabei, so kauft man sich diese eben im Geschäft.
- AAA Zellen sind im Vergleich zu Lithiumionenakkus sehr billig, man kann viele Reserve dabei haben
- Gerätepreis sinkt aus 2 Gründen: Keine teuere Lithiumionenakkubeigabe nötig, kein Ladeadapter nötig
- Geringe Haltbarkeit und hoher Preis von Lithiumionenakkus

Volumetrische Energiedichte von Rundzellen

Es soll nur die volumetrische Energiedichte betrachtet werden (Energie bezogen auf das Volumen). Die gravimetrische Energiedichte (Energie pro Gewicht) soll hier nicht betrachtet werden, da es auf ein paar Gramm mehr oder weniger beim Logger nicht ankommt.

Volumen von AAA
[2]: 3,8 cm^3 = 0,0038 dm^3 = 0,0038 l
Energie von einer AAA-Zelle:

- 900 mAh = 0,9 Ah
- 0,9 Ah * 1,2 V = 1,08 VAh = 1,08 Wh
- 1,08 Wh / 0,0038 l ≈ 284 Wh / l (Wattstunden pro Liter)

Es gibt größere AAAs als 900 mAh, wodurch sich die volumetrische Energiedichte verbessert.

Volumen von AA[3]: 8 cm^3 = 0,008 dm^3 = 0,008 l
Energie von einer AA-Zelle:

- 2000 mAh = 2 Ah
- 2 Ah * 1,2 V = 2,4 VAh = 2,4 Wh
- 2,4 Wh / 0,008 l = 300 Wh / l

Hier gibt sich sogar eine noch höhere volumetrische Energiedichte. Auch hier gilt, es gibt Akkus mit noch höherer Kapazität.

Vergleich mit dem aktuellen BL-5C des WSG 1000
Nachteile der Lithiumionenakkus

Abmessungen des BL-5C[4]: 53x33x5,5 mm

53x33x5,5 mm = 9619,5 mm^3 = 9,6195 cm^3 = 0,0096195 dm^3 = 0,0096195 l

Energie:

- 1100 mAh = 1,1 Ah
- 1,1 Ah * 3,7 V = 4,07 Wh
- 4,07 Wh / 0,0096195 l ≈ 423 Wh / l

Damit ist die volumetrische Energiedichte war um ca. 30 % größer. Dies gilt aber nur für den Neuzustand. Ein Lithiumionenakku büßt nach 3 Jahren ca. 50 % seiner Kapazität ein. Hier hätten wir

[2] http://de.wikipedia.org/wiki/Micro_(Batterie)
[3] http://de.wikipedia.org/wiki/Mignon_(Batterie)
[4] http://www.aaa-akku.de/product_info.php?info=p30776_Akku-fuer-Nokia-Typ-BL-5C.html

dann nur noch eine Energiedichte von 210 Wh / l. Dies liegt nun über ein Drittel unter der Energiedichte der oben angeführten Rundzellen.
Der Lithiumionenakku beginnt bereits ab Herstellung zu altern. Selbst wenn man ihn nicht verwendet, altert er bereits.
Klar man kann einen neuen Akku kaufen nur ist der wieder relativ teuer. Standard AA / AAA Akkus sind wesentlich günstiger.

Falls mir weiteres einfällt, werde ich das hier ergänzen.