

# Optimierung von flussmorphologischen Kartierungen mit Handheld-GPS

Florian Hinkelammert, Erwin Heine, Roland Grillmayer, Sabine Preis

## 1 Einleitung

Die Kartierung der Flußmorphologie von naturnahen, hochdynamischen Fließgewässern mit konventionellen Kartierungsmethoden wird von mehreren sehr zeitkritischen Faktoren beeinflusst. State of the Art der konventionellen Kartierung der Flußmorphologie ist die händische Abgrenzung der kartierungsrelevanten Objekte vor Ort, wobei als Kartierungsgrundlage aktuelle Luftbilder zum Einsatz kommen. Da jedoch für viele Gebiete keine aktuellen Luftbilder zur Verfügung stehen, muss meist vor Kartierungsbeginn ein Bildflug über dem Untersuchungsgebiet durchgeführt und das Luftbildmaterial für die Kartierungsaufgaben aufbereitet werden. Die Zeitspanne, welche von der Erstellung der Kartierungsgrundlage bis zu den tatsächlichen Feldarbeiten vergeht, beträgt zwischen zwei und vier Wochen. Während dieser Vorbereitungsphase auftretende Naturereignisse, wie zum Beispiel Hochwässer, Erdbeben oder sonstige Veränderungen des Aussehens des Flussgebiets können eine Kartierung unmöglich machen oder zumindest deren Qualität erheblich gefährden. Da gerade in den Monaten von August bis Anfang November, wo meist optimale Bedingungen für derartige Aufgabenstellungen vorherrschen<sup>1</sup>, Hochwasserereignisse keine Seltenheit sind und je nach Dauer und Intensität zu gravierenden Veränderungen der Flußmorphologie führen, stellt die in diesem Beitrag vorgestellte Methode der GPS-basierten Kartierung eine interessante Alternative dar. Die zum Einsatz kommenden unterschiedlichen GPS-Technologien werden in Rahmen dieses Beitrags gegenübergestellt und deren Eignung für diese Aufgabenstellung bewertet. Die zum Einsatz kommenden unterschiedlichen GPS-Technologien werden in Rahmen dieses Beitrags gegenübergestellt und deren Eignung für diese Aufgabenstellung bewertet. Ziele sind eine wesentliche Genauigkeitssteigerung in der räumlichen Verortung der Kartierungsobjekte und der inhaltlichen Qualität der erhobenen Parameter sowie eine deutliche Beschleunigung des Erhebungsprozesses.

## 2 Kartierverfahren & Untersuchungsgebiets

### 2.1 Untersuchungsgebiet

Die Praxistauglichkeit der GPS-Handhelds bei der Kartierung von flussmorphologischen Fragestellungen wurde an einem Abschnitt des Kamp nahe Langenlois, NÖ, untersucht. Die Vegetation des Untersuchungsgebiets ist sehr vielfältig strukturiert und bietet neben dichtem, krautigem Bewuchs auch hohe, einzelnstehende Bäume sowie eine durchgehende

---

<sup>1</sup> [www.bayern.de/LFW/daten/mengen\\_qualitaet/jb/docs/jd\\_fgabfluss.pdf](http://www.bayern.de/LFW/daten/mengen_qualitaet/jb/docs/jd_fgabfluss.pdf)

Ufervegetation und angrenzenden Auwald. Die Fließrichtung des Kamps ändert sich innerhalb des Untersuchungsgebiets von Ost nach Süd, der Strom ist in einen Haupt- und mehrere kleinere Seitenarme unterteilt. Durch diese Charakteristik bildet das Untersuchungsgebiet die unterschiedlichen Vegetationsstrukturen eines naturnahen Flussgebiets in Österreich sehr gut ab und somit ideale Bedingungen für einen Methodenvergleich der verschiedenen GPS-Vermessungsmethoden, da von höchst unterschiedlichen Abschattungen und anderen Beeinträchtigungen der Satellitenempfangsqualität ausgegangen werden kann.

## **2.2 Referenzmessung**

Die Erhebungsparameter für die Wasserzone und die Schotterbänke umfassten die Mesohabitate, den jeweils vorherrschenden Choriotyp sowie das Auftreten von Totholzansammlungen. Auch Nutzung und Vegetation der Uferzone sowie des Umlands wurden berücksichtigt und erhoben.

Die mit dem GPS aufgenommenen morphologischen Parameter des Gebiets wurden mittels Holzpflocken markiert und mittels eines Leica Tachymeters TC 1205 terrestrisch eingemessen. Die so ermittelten Koordinaten wiesen einen mittleren Fehler von 2 Zentimetern auf. Da die Genauigkeit bei per GPS-Handheld eingemessenen Punkten nicht unter 1-2m liegt, war die Genauigkeit der Referenzmessung für die Aufgabenstellung ausreichend. Durch mehrmaliges Einmessen der Referenzpflocke mit verschiedenen Methoden der GPS-Punktbestimmung sollte ein Vergleich in Bezug auf Genauigkeit, Anwenderfreundlichkeit, Praxistauglichkeit und Empfangsqualität ermöglicht werden.

## **3 GPS-Handheld basierte Vermessung**

### **3.1 Hardware**

Die Vermessungen wurden mit einem GeoXM Serie 2005 GPS-Handheld der Firma Trimble<sup>2</sup> durchgeführt. Das Gerät ist Teil einer neuen Generation von GPS-Empfängern, welche eine direkte digitale Kartierung im Zuge des Feldeinsatzes ermöglichen. Durch die Verschneidung einer GIS-Software für Windows-Mobile basierte Computer mit einem integrierten GPS-Empfänger können die kartierungsrelevanten Objekte schon vor Ort in einem GIS-Format erfasst werden. Es ist dem Benutzer möglich, die jeweils aktuellen GPS-Positionen als Einzelpunkte, Polylinien oder Polygone zu speichern, welche zur besseren Orientierung mit einem Luftbild hinterlegt werden können. Das Gerät ermöglicht eine Differentielle-GPS-Positionierung in Echtzeit mit einer Positionsgenauigkeit von 1-3m.

---

<sup>2</sup> <http://www.trimble.com/geoxm.shtml>

## 3.2 Kartierungssoftware

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde eine Kombination der Programme *ArcPad*<sup>3</sup> und *ArcGis*<sup>4</sup> der Firma ESRI<sup>5</sup> gewählt, um das Zusammenspiel dieser beiden Programmpakete im Alltagseinsatz zu erproben. ArcPad ist eine speziell für Windows Mobile-Computer entwickelte GIS-Software, welche ermöglicht, die sehr verbreitete ESRI-Produktfamilie auch während eines Feldeinsatzes auf Handheld-Geräten zu nutzen. Die im Feld benötigten Daten können auf dem Desktop-PC in ArcGIS vorbereitet werden, und mittels einer in ArcGIS integrierten Routine direkt auf den Handheld übertragen werden. Ebenso können die im Feld erhobenen Daten direkt wieder vom Handheld-Gerät auf den Desktop-PC in bestehende ArcGIS-Projekte eingespielt und dort weiterverarbeitet werden.

### 3.2.1 Optimierung der Programmoberfläche

Die Standard-Benutzeroberfläche von ArcPad besteht aus zumindest zwei Symbolleisten, bei Aktivierung der Kartierungsfunktionen oder dem Laden benötigter Programmmodule werden weitere Symbolleisten angezeigt. Da der Bildschirm eines GPS-Handhelds recht klein ist (Trimble GeoXM: 6,5 x 8,5cm) war eine Optimierung der Oberfläche unumgänglich. Um die zu erreichen wurde mittels der von ESRI angebotenen Software ArcPad Studio eine neue Programmoberfläche entwickelt, welche die für die Kartierung von Flusslandschaften relevanten GIS-Funktionen gruppiert und erforderliche zusätzliche Module bereits fest in die Symbolleisten einbindet. Durch eine Drehung der Bildschirmausgabe des GeoXM ins Querformat und eine Beschränkung der Symbolleisten auf maximal 2 konnte die graphische Ausgabe der Software und dessen Übersichtlichkeit erheblich verbessert werden.

### 3.2.2 Eingabemasken

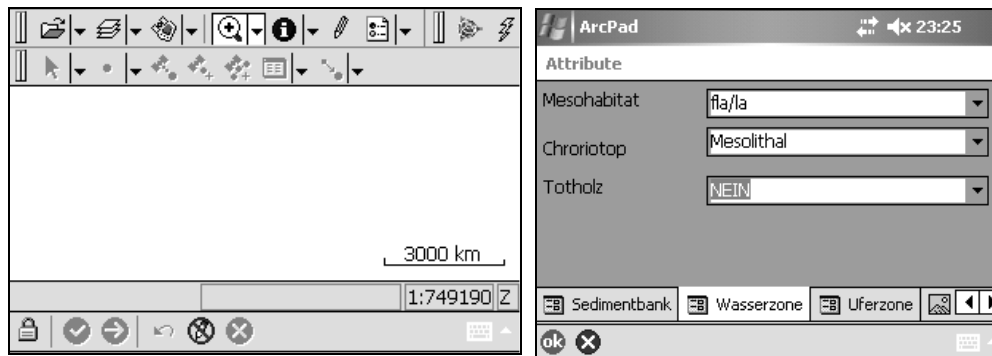
ArcPad Studio ermöglicht außerdem, aufzunehmende Daten und Kartierungsparameter in übersichtlichen Eingabemasken zu gruppieren, in denen vorgegebene Listeneinträge ausgewählt werden können. Diese Eingabemasken können dann mit einem bestimmten Geometrietypus verknüpft werden, wodurch nach jedem eingemessenen Punkt die dazugehörige Eingabemaske erscheint und ausgefüllt werden kann. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden die in Kapitel 2.2 ausgewiesenen Erhebungsparameter der Flussmorphologie in 3 Tabellenreitern abgelegt, die in Wasserzone, Sedimentbank und Uferzone unterteilt waren.

---

<sup>3</sup> <http://esri-germany.de/products/arcgis/arcpad/index.html>

<sup>4</sup> <http://esri-germany.de/products/arcgis/index.html>

<sup>5</sup> <http://www.esri-germany.de/products/arcgis/index.html>



**Abb. 1:** Neuentwickelte Oberfläche für ArcPad im Querformat

**Abb.2:** Eingabemaske für die Charakteristika der Wasserzone

### 3.3 GPS-Vermessungsmethoden

#### 3.3.1 Vorbereitende Maßnahmen

Bei der GPS-Vermessung haben Zeitpunkt und Ort der Feldarbeiten einen immensen Einfluss auf das zu erwartende Ergebnis und die Brauchbarkeit der erhobenen Daten. Es wurde daher vor jedem Vermessungstag mittels spezieller Planungssoftware (Trimble Planning Software<sup>6</sup>, Leica Satellite Availability<sup>7</sup>) die günstigste Zeitspanne bestimmt, in welcher möglichst viele Satelliten über dem Gebiet verfügbar sein würden sowie deren Verteilung möglichst homogen ist. Da die Bahndaten der GPS-Satelliten im Internet laufend aktualisiert und veröffentlicht werden sowie die Planungssoftware im Internet gratis bezogen werden kann, ist diese Methode der Messkampagnenplanung ohne Mehrkosten möglich. Durch diese Vorgehensweise können GPS-Vermessungskampagnen optimal auf die örtlichen Gegebenheiten abgestimmt werden. Im Untersuchungsgebiet lag die durchschnittliche Anzahl an verfügbaren Satelliten an den Vermessungstagen zwischen 6 und 9, je nach Exposition und Abschattung wurden PDOP-Werte<sup>8</sup> zwischen 2,5 und 4,5 erreicht.

#### 3.3.2 DGPS mit Nutzung regionaler Korrekturdatendienste

Bei dieser Vermessung mittels differentiellem GPS wird über Funk (Bluetooth) eine Verbindung zwischen dem GPS-Gerät und einem Mobiltelefon hergestellt. Das GPS-Gerät wählt sich über das Mobiltelefon in den Server des GPS-Korrekturdatendienstes ein, wobei die SIM-Karte des Mobiltelefons dafür bei dem angewählten Dienst freigeschaltet sein muss. War der Verbindungsaufbau erfolgreich, erhält das DGPS-fähige Gerät die Korrekturdaten im Sekundentakt und bezieht diese automatisch in seine Positionsberechnungen mit ein.

<sup>6</sup> [http://www.trimble.com/planningsoftware\\_ts.asp](http://www.trimble.com/planningsoftware_ts.asp)

<sup>7</sup> [http://www.leica-geosystems.com/corporate/en/downloads/lgs\\_page\\_catalog.htm?cid=2930](http://www.leica-geosystems.com/corporate/en/downloads/lgs_page_catalog.htm?cid=2930)

<sup>8</sup> PDOP...Positional Dilution of Precision (Positionsgenauigkeit, 3D-Koordinaten)

Die GPS-Vermessung mittels DGPS und Mobiltelefon gestaltete sich als sehr einfach zu bedienen, da das Gerät praktisch sämtliche Aufgaben (Einwahl, Korrektur der Position, Beenden der Verbindung) automatisch durchführt. Da das GSM-Signal auch von starker Vegetation nicht abgeschirmt wird, ist bei gegebener GSM-Abdeckung im jeweiligen Gebiet auch in dichten Waldbeständen oder engen Talabschnitten meist ein Empfang von Korrekturdaten möglich.

### 3.3.3 DGPS unter Nutzung von SBAS

Unter dem Sammelbegriff SBAS (Satellite Based Augmentation System) werden verschiedene technische Lösungen der Aussendung und Auswertung von über geostationäre Satelliten ausgesendeten Korrektursignalen geführt. Der Empfang der Korrekturdaten benötigt keine zusätzlichen Geräte, dafür geeignete GPS-Empfänger können die Signale mit den integrierten Antennen direkt empfangen. Bei Vermessungen unter Nutzung von SBAS-Diensten (EGNOS<sup>9</sup> in Europa) werden in etwa dieselben Genauigkeiten wie eine Vermessung mit Differential-GPS erreicht.

Der Empfang der Korrekturdaten während der Feldarbeiten hat sich im Zuge der Vermessungen am Kamp als sehr problematisch erwiesen. Da die SBAS-Satelliten über dem Äquator und daher in Österreich sehr tief im Süden stehen, war ein Vermessen der Punkte mit gleichbleibender Genauigkeit nur bei freier Sicht zum südlichen Horizont durchzuführen. Es war nur auf exponierten Schotterinseln möglich, das SBAS-Korrektursignal konstant zu empfangen. Sobald jedoch eine Baumgruppe oder das Gelände den Horizont über 15-20° verdeckte kam es häufig zu Verbindungsabbrüchen. Die erreichten Genauigkeiten waren bei gegebenem SBAS-Signalempfang zufrieden stellend, jedoch ist die Methode aufgrund der häufigen Verbindungsprobleme für diese Anwendung höchstens eine Notlösung.

### 3.3.4 GPS-Vermessung: unkorrigiert / postprocessing

Unkorrigierte GPS-Messungen weisen im Allgemeinen die geringste Genauigkeit auf. In diesem Fall waren die Ergebnisse aber aufgrund der durchgeführten 5-Minütigen statischen Messung ausgesprochen gut. Die Lagegenauigkeit der Messungen kann jedoch zu einem späteren Zeitpunkt mittels Postprocessing erheblich verbessert werden. Hierfür müssen jedoch Daten einer Basisstation vorliegen, welche zum selben Zeitpunkt und in nicht allzu großer Entfernung (im Regelfall < 100km) aktiv war. Diese Daten werden in der Postprocessing-Software mit den eigenen GPS-Messdaten in Relation gesetzt und korrigiert, wodurch Genauigkeiten im Bereich der Echtzeit-DGPS-Messung erzielt werden können. Basisstationsdaten mit kurzem Aufzeichnungsintervall (1s – 15s) sind allerdings meist nur kostenpflichtig (~0,15€/min) verfügbar, solche mit größeren Aufzeichnungsintervallen (30s) können im Internet über verschiedene Dienste (z.B. IGS<sup>10</sup>) gratis bezogen werden.

Die Vermessung mit unkorrigierten GPS-Daten hat sich als die unproblematischste und schnellste der verfügbaren GPS-Vermessungsmethoden erwiesen. Da die zu erwartende Genauigkeit bei einer unkorrigierten Messung im Feld nicht unter 6-5m liegt, ergaben sich bei der Darstellung am Display teilweise recht deutliche Unterschiede zwischen der

---

<sup>9</sup> EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service)

<sup>10</sup> <http://igsb.jpl.nasa.gov/>

angezeigten Position des gemessenen Punktes im dahinter liegenden Luftbild oder anderen Referenzkarten und der tatsächlichen Lage in der Natur. Dies kann während der Vermessung zu Verwirrung und fehlerhaften Eingaben führen.

	DGPS (APOS)	DGPS (SBAS)	GPS-Messungen unkorrigiert	GPS-Messungen postprocessed
Mittelwert Lagefehler	2,5m	3,4m	3,7m	2,6m
während der Vermessung am Gerät angezeigter Lagefehler	2,4 - 1,6m	2,5 - 1,5m	4,5 - 6,2m	108m
Maximaler Lagefehler	8,4m	10,2m	14,m	0,30m
minimaler Lagefehler	0,34m	0,3m	0,5m	10,5m
Standardabweichung	1,8	2,9	24,1	

**Tab.1:** Erreichte Lagegenauigkeiten bei der GPS-Vermessung

## 4 Prozessvergleich

### 4.1 "State of the art" Kartierung

Die derzeit gängige Methodik zur Kartierung von Flusslandschaften und ihrer Morphologie verwendet als Kartierungsgrundlage Orthofotos im Maßstab 1:1000, auf welchen händisch das Gelände skizziert wird und mittels definierter Codes die morphologischen Parameter eingetragen werden. Die große Zahl der aufzunehmenden Parameter bedingt häufig ein Neuzeichnen des Untersuchungsgebiets, da durch die hohe Informationsdichte pro Kartierungsthematik und Flussgebiet meist eine eigene Skizze vonnöten ist. Die im Feld erstellten Handskizzen werden im Zuge der Nachbearbeitung am Desktop-PC in einer GIS-Lösung digitalisiert, wobei in der GIS-Software das selbe Orthofoto als Grundlage dient und die Handskizzen freihändig übertragen werden. Dieser Vorgang ist sehr zeitintensiv und kann bei größeren Flussgebieten mehrere Wochen in Anspruch nehmen. Erst dann ist die Auswertung der Daten und die Erstellung von Karten möglich.

### 4.2 GPS gestützte Kartierung mittels Handheld-Computer

Die Kartierung mittels GPS bietet einen in sich geschlossenen digitalen Arbeitsablauf. Es ist keine Abhängigkeit von Orthofotos oder Bildflügen gegeben, da die Hinterlegung der aufgenommenen Objekte mit einem aktuellen Orthofoto zwar einen gewissen Komfort bietet, durch die Nutzung der GPS-Position für die Geländeaufnahme ein Orthofoto aber nicht zwingend notwendig ist. Pro aufgenommener Fläche kann eine beliebige Anzahl an Attributen aufgenommen werden, weiters ist es möglich, die Qualität der aufgenommenen Parameter einheitlich zu kontrollieren. Die kartierten Parameter sind bereits zum Zeitpunkt der Aufnahme digital verfügbar und können somit während der Kartierung übertragen

werden oder direkt im Anschluss inhaltlich ausgewertet und zur Erstellung von Kartenmaterial verwendet werden.

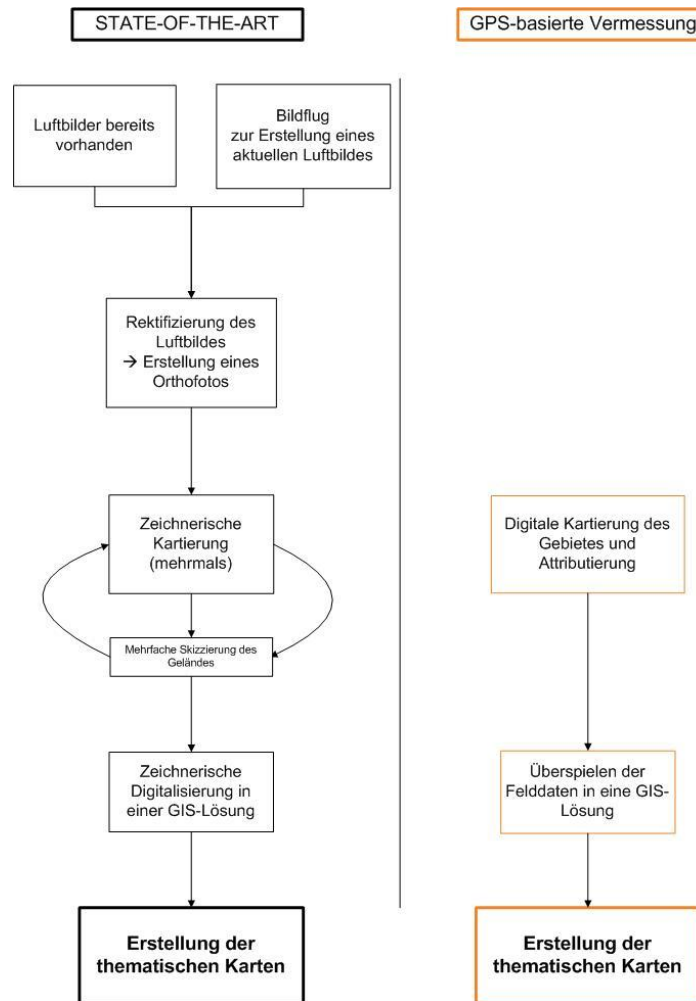


Abb. 3: Gegenüberstellung der Arbeitsschritte von der Geländeaufnahme bis zur Erstellung der Karten

### 4.3 Vergleich der Methoden

#### 4.3.1 Zeitbedarf

Bei der klassischen Kartierung von Flussgebieten anhand von Orthofotos erweist sich die Zeitspanne zwischen der Aufnahme des Geländes, dem Erhalt der Luftbilder sowie deren Rektifizierung als sehr nachteilig. Diese Zeitspanne beträgt meist zwischen 2 bis 4 Wochen, ein Zeitraum, in dem sich das Aussehen und die morphologischen Parameter eines

dynamischen Flussgebietes enorm verändern können. Die Vermessung mittels GPS-Positionierung bietet die Möglichkeit, diese Zeitspanne zwischen Aufnahme des Gebietes und Veröffentlichung der Daten drastisch zu verkürzen. Nach einer Kontrolle der Satellitenempfangsqualität und anderer Empfangsparameter mittels spezieller Software kann die Kartierung des Gebietes sofort beginnen, es sind keine weiteren Vorarbeiten erforderlich.

Des Weiteren ist es für die Ausführenden bei einer „state-of-the-art“-Kartierung schwer, einen optimalen Zeitpunkt für die Kartierung zu wählen, da die Vorbereitungen sehr zeitintensiv sind und so nur schwer auf plötzliche Änderungen der Ausgangssituation reagiert werden kann. Bei Auftreten eines starken Hochwassers verändert sich das Aussehen des Flussgebiets innerhalb weniger Stunden enorm, wodurch die zuvor erstellten Luftbilder nicht mehr aktuell sind und im schlimmsten Fall das Gebiet neu beflogen werden muss.

Morphologische Kartierungen von Flussgebieten sind nur bis zu erhöhtem Mittelwasser des jeweiligen Flusstyps möglich, da bei höheren Wasserständen wichtige strukturelle Informationen und morphologische Parameter nicht mehr zu erheben sind und die Begehung des Flussgebiets erheblich erschwert wird. GPS ermöglicht hier bei Erreichen des optimalen Pegelstands einen sofortigen Beginn der Kartierung, da die Vorarbeiten nicht zeitintensiv sind und schnell abgeschlossen werden können.

Die GPS-Aufnahme eines Geländes bedingt jedoch ein Erreichen jedes Geländepunkts und ein Begehen des gesamten Bereichs. Da sich für die Speicherung einer GPS-Position das Gerät an dem jeweiligen Ort befinden muss, ist die kartierende Person häufig gezwungen Umwege in Kauf nehmen und auch schwer zugängliche Geländepunkte wirklich zu erreichen. Da bei State-of-the-art bereits Geländeinformationen in Form der Orthofotos vorliegen, können schwer erreichbare Gebiete des Geländes aus der Ferne skizziert werden, wodurch eine deutliche Zeitersparnis auftritt. So liegt der Zeitvorteil einer reinen GPS-Kartierung nicht in der Feldarbeit, sondern in der Auswertungsphase im Büro.

#### 4.3.2 Vermessungsqualität

GPS-Kartierungen bieten eine gleichbleibende, wesentlich höhere Genauigkeit als händische, auf der Basis von Orthofotos durchgeführte Kartierungen. Durch das händische Skizzieren auf den Orthofotos sowie die auf Luftbildern häufig gegebenen Schatteneffekte und Überdeckungen von Vegetation geht die von hochauflösenden Orthofotos gebotene Auflösung im Submeterbereich meist wieder verloren. Die aufnehmende Person kann ihre aktuelle Position sowie den Verlauf von Gelände- oder Strukturkanten häufig nur schätzen und beeinträchtigt so die Qualität der Kartierungsarbeit. GPS ermöglicht somit weitaus exaktere und qualitativ gleichwertige Abgrenzungen und Verortungen von kleinräumigen Strukturen wie Totholzansammlungen oder sehr genaue Aufnahmen von Gelände- oder Wasserkanten. Des Weiteren sind die so erhobenen Daten durch ihre hohe Qualität auch im Rahmen anderer wasserwirtschaftlicher Disziplinen einsetzbar.



#### 4.3.3 Qualität der erhobenen Parameter

Durch den von Beginn an digitalen Arbeitsablauf der GPS-Kartierung wird eine qualitativ bessere und inhaltlich bessere Vermessung ermöglicht. Bei der derzeit angewandten Kartierungsmethodik ist die Qualität der erhobenen Daten nur schwer überprüfbar, da die Kartierung und Attributierung der morphologischen Parameter stark von der Technik und den Gewohnheiten der jeweils aufnehmenden Personen abhängt. Sind mehrere Personen in der Kartierung involviert kann es daher leicht zu Fehlinterpretationen und somit zu inhaltlichen Einbußen kommen.

Die Definition von Eingabemasken zur Eingabe von morphologischen Attributen (siehe Kapitel 3.2) hält den jeweils Ausführenden dazu an, sich strikt an die Kartierungsvorgaben und die zu verwendenden Codes zu halten. Missverständnisse zwischen mehreren kartierenden Teammitgliedern oder inhaltlich falsche Interpretationen im Zuge der Auswertung sind somit weitgehend ausgeschlossen. Dies bedeutet zwar einen höheren Arbeitsaufwand im Zuge der Vorbereitung der Messkampagne, allerdings sind die einmal nach gewissen Regeln erstellten Eingabemasken wiederverwertbar und für mehrere Projekte anwendbar

## 5 Zusammenfassung & Ausblick

Einer der wesentlichen Vorteile der GPS-gestützten Kartierung von Fließgewässern ist, dass die Vorarbeiten unabhängig vom Kartierungszeitpunkt durchgeführt werden können, und es können so die oft schmalen Zeitfenster, in denen optimale Kartierungsbedingungen vorherrschen, besser ausgenutzt werden. Da bei dieser Methode auf Luftbilder gänzlich verzichtet werden kann bzw. diese lediglich als Orientierungshilfe genutzt werden, kann auf historisches, leicht verfügbares und somit kostengünstigeres Luftbildmaterial zurückgegriffen werden. Eine weitere Kostenreduktion und Einsparung von Zeitressourcen wird durch Optimierungen des Datenflusses ermöglicht.

Bei vorhandenem Luftbildmaterial empfiehlt sich eine parallele Nutzung der Positionierung mittels GPS und der vorhandenen Orthofotos in einem Handheld-GPS. Im Praxistest hat sich gezeigt, dass das Einbeziehen von Luftbildern die Vorteile beider Methoden ideal nützt, die Schwächen der State-of-the-art Methode jedoch trotzdem ausgeglichen werden. Durch den Einbezug von Orthofotos muss während der Kartierung nicht jeder Ort des Flussgebiets wirklich „begangen“ werden, da es bei geringen Anforderungen an die Lagegenauigkeit ausreicht, die Umrisse der Kartierungsobjekte auf dem Luftbild abzugrenzen. So können beispielweise Nutzungen des Umlands mit einem deutlich geringeren Zeitaufwand aufgenommen werden.

Als GPS-Messmethode wird für kleinere und mittlere Gewässer die Kartierung unter Nutzung der über GSM-verfügbaren Echtzeitkorrekturen empfohlen. Besonders in Österreich, wo ein Großteil der Flüsse in alpinem beziehungsweise stark strukturiertem Gelände liegt, ist dies die deutlich verlässlichere Methode, um bei entsprechend guter GPS-Satellitenkonfiguration eine zufriedenstellende Kartierungsqualität zu erhalten.

Um eine komfortable Kartierung mit GPS-Handhelds zu gewährleisten, sind Adaptionen der verwendeten Software sehr empfehlenswert. Neben diversen Eingabehilfen für eine komfortable Attributierung der kartierungsrelevanten Objekte kann die Funktionalität der Software auf das Wesentliche reduziert werden um eine optimale Ausnutzung des kleinen GPS-Handheld Displays zu gewährleisten. Des Weiteren ist es so möglich, die Aufnahmemethode der kartierten Objekte zu vereinheitlichen und so deren Qualität zu sichern. Weiters kann mit der vorgestellten Methode eine wesentliche Genauigkeitssteigerung sowohl in der Abgrenzung und als auch in der räumlichen Verortung der Kartierungsobjekte sichergestellt werden.

Mobiles GIS auf GPS-Basis bietet die Möglichkeit, den Prozessfluss von Kartierung bis zur Erstellung der Karten zu automatisieren. Aus den erhobenen Geländedaten werden hierbei in einem ersten Schritt Flächen gebildet, welche dann mittels der geografischen Position automatisch mit den ihnen jeweils zugewiesenen Attributen verknüpft werden. Diese Daten können dann automatisiert in eine Geodatenbank eingespielt oder veröffentlicht werden. Es ist somit möglich, in deutlich kürzeren Zeitabständen mit geringem Zeit- und Arbeitsaufwand ein Flussgebiet mehrmals zu kartieren, und so dessen Dynamik eindrucksvoll darzustellen.