

GPS-gestützte Dokumentation von Saatguternten bei Waldbäumen: Erfahrungen und Perspektiven

Wolfgang Hüller und Karl Gebhardt

Zusammenfassung

Am Beispiel einer Kirschen-Saatguternte für Versuchszwecke im hessischen Forstamt Weilburg ist die Möglichkeit einer genauen Dokumentation der Position der Erntebäume und des Ernteablaufs mit Hilfe eines kleinen GPS-Hand-Empfängers überprüft worden. Mit relativ geringem Mehraufwand, d. h. die Aufnahme von Koordinaten und Eingabe der einzelnen Erntebaumnummern, wurde eine Möglichkeit aufgezeigt, auch Jahre nach einer Beerntung die Bäume oder auch Wurzelstöcke wieder aufzufinden. Somit können bei Verdachtsfällen, die beispielsweise erst nach Anlage einer Kultur auftreten, die Erntebäume wiederaufgefunden werden. Farbmarkierungen, sowie die langfristige Lagerung von Knospenmaterial lassen sich möglicherweise einsparen.

Schlagwörter: GPS-gestützte Dokumentation, forstliches Saatgut, Zertifizierung

GPS-based documentation of seed crops of forest trees: Experiences and Prospects

Abstract

By the example of a cherry seed harvest for experimental purposes which took place in the Hessian Forest district Weilburg, the possibility of an accurate documentation of the position and sequence of the harvested trees by use of a small GPS handheld was tested. With relatively little effort by the input of tree numbers and the recording of coordinates it will be possible to retrieve the harvested trees or the remaining stumps even years later. This allows for suspicious cases which often occur after the establishment of cultures, to trace back the harvested trees. By the way the colour marking, the collection and the long term storage of buds of the harvested trees can be possibly saved.

Key words: GPS-based documentation, forestry tree seed, certification

Einleitung

Das in Deutschland neu gefasste und seit 2003 geltende Forstvermehrungsgutgesetz (FoVG) regelt, dass nur in zugelassen Beständen Saat- und Pflanzgut bei insgesamt 26 Waldbaumarten gewonnen werden darf. Die Kontrolle der Beerntungen ist eine hoheitliche Aufgabe.

Ein zunehmender Saatgut- und Pflanzenhandel über Landesgrenzen hinweg (EU-Erweiterung), hoher Zeit- und Kostenaufwand der amtlichen Kontrollen sowie immer weniger Personal in den Behörden auf der einen Seite und ein hoher Preisdruck bei der Beschaffung der Forstpflanzen auf der anderen Seite begünstigen die Verwendung nicht angepasster Herkünfte. Die daraus resultierenden Probleme zeigen sich oft erst Jahre nach der Kulturbegründung mit negativen Folgen für Stabilität und Wirtschaftlichkeit zukünftiger Wälder.

Die Sicherheit der genauen Herkunft des gepflanzten Materials ist im Sinne des §1 Bundeswaldgesetz, sowie des FoVG eine entscheidende Forderung. Zunehmend wichtig wird es in diesem Zusammenhang Verfahren zu entwickeln, die auch nach der Ernte und sogar noch nach dem Ausbringen der Jungpflanzen in den Wald eine Kontrollmöglichkeit bieten, die Verwendung der richtigen Herkunft nachzuweisen.

Zertifizierungssysteme, wie beispielsweise ZüF oder FfV, bieten solche Möglichkeiten. Über genetische Methoden können Identitätsvergleiche zwischen Saatgut und Knospen entsprechender Elternbäume und teilweise auch mit den verbliebenen Wurzelstöcken sowie zwischen Saatgut und den daraus angezogenen Jungpflanzen erbracht werden.

Voraussetzung ist, dass bei Beerntungen und späterem Weitervertrieb von Saatgut sowie den daraus angezogenen Pflanzen jeweils Rückstellproben für jede Partie gezogen

werden. Für Baumarten die einzelbaumweise beerntet werden, bedeutet dies für jeden Erntebaum eine Probe

Lücken im Nachweisverfahren können jedoch entstehen, wenn beispielsweise Saatgut und anderes Pflanzenmaterial von außen in den Bestand gebracht wurde, bevor die Entnahme der 1. Referenzprobe erfolgt und die Referenzprobe dann schon aus der „falschen“ Partie stammt. Der saisonbedingte Kontrollaufwand staatlicher Behörden oder auch privatrechtlicher Zertifizierungssysteme ist jedoch so groß, dass sich die Kontrolle bisher nur auf das Verpacken der Einzelprobensäckchen in einen Sammelversandsack beschränkt. Beim tatsächlichen Einsammeln der Einzelbaumproben ist i. d. R. nur die Erntefirma anwesend.

Das bisher praktizierte Markieren der beernteten Einzelbäume mit Sprühfarbe oder Farbbänder kann nur wenige Jahre zur sicheren Rückverfolgung vom Saatgut zum Erntebaum genutzt werden und ist bei Kontrollfällen, die erst nach Anlage der Kulturen auftreten, ungeeignet.

Hier kann, wie unten beschrieben, ein satellitengestütztes Kontrollsystem helfen, das die beernteten Bäume genau und dauerhaft lokalisiert. Somit kann auch in vielen Fällen auf das Werben von Zweig- und Knospenmaterial und dessen Langzeitlagerung verzichtet werden. Im Kontrollfall ist dieses Material auch nachträglich verfügbar.

Kontrollbehörden und Zertifizierungssysteme hätten weiterhin die einfache Möglichkeit einer zeitnahen Plausibilitätskontrolle der Beerntung. Es besteht ebenso die Möglichkeit eine GPS-gestützte Ernteprognose, die von einer Behangkontrolle abgeleitet wurde mit der tatsächlich erfolgten Ernte oder mit früheren Ernten zu vergleichen.

Arbeitsablauf, Material und Methoden

Zur Erprobung der Methodik wurde bei der Beerntung eines Kirschenbestandes im hessischen Forstamt Weilburg ein GPS-Handgerät Modell GPSMAP 60Cx der Fa. Garmin (Abb. 1) eingesetzt. Das Gerät verfügt über einen hochempfindlichen SirfSTAR-III-GPS-Empfänger, der auch im voll belaubten Sommerwald oder bei bewölktem Himmel ausreichend genaue Satellitensignale empfängt. Das Gerät kann bis zu 1000 Einzelpunkte mit Beschreibungsmöglichkeit für Baumbezeichnungen speichern. Sämtliche Bewegungen im Erntebestand werden als sogenannte Track-Aufzeichnungspunkte erfasst und auf einer Speicherkarte gesichert. Neben den Koordinaten werden Datum und Uhrzeit erfasst und daraus ein Bewegungsprofil errechnet. Das Gerät wird mit 2 Mignon-Akkus betrieben, die voll geladen einen Arbeitstag reichen, aber auch jederzeit problemlos gewechselt werden können.

Mit entsprechender Software besteht die Möglichkeit sich bis zum Waldrand navigieren zu lassen.

Datenerfassung und -versand

Am Waldrand oder Erntebestand wird das Gerät eingeschaltet, findet innerhalb weniger Sekunden bis max. wenige Minuten die aktuelle Position und beginnt mit der Aufzeichnung der Bewegungen im Bestand. Das Gerät kann mit Clip am Gürtel oder Rucksack befestigt werden. Mit einer sogenannten Mark-Funktion werden dann die einzelnen Erntebäume erfasst, und es besteht die Möglichkeit, Einzelbaumbezeichnungen oder -nummern in das Gerät einzugeben, die dann den Einzelbaum-Referenzproben entsprechen.

Nach Abschluss der Ernte werden die Daten per USB-Anschluss auf einen PC gespielt und zeitnah an die Internetadresse einer

Kontroll- und / oder Zertifizierungsstelle gesendet.



Abb. 1: Kartenfähiger GPS-Handempfänger mit Farbdisplay-Darstellung

Fig. 1: GPS handheld equipped with a color display and digital maps source

Ergebnisse

Zur Überprüfung der Daten wurden verschiedene Karten, wie die Forstwirtschaftskarte (Abb. 2), die genauere Forstgrundkarte (Abb. 3) oder die Topografische Karte (Abb. 4) mit einem PC-Programm (z. B. Fugawi) georeferenziert, sprich in ein geografisches Koordinatensystem eingepasst.

Die folgenden Abbildungen 2 bis 4 zeigen die Anpassung der Daten des Erntebestandes an die verschiedenen Kartenwerke.

Diese Anpassung eröffnet die Möglichkeit einer Plausibilitätskontrolle, da Lage und Größe des Erntebestandes dargestellt werden.

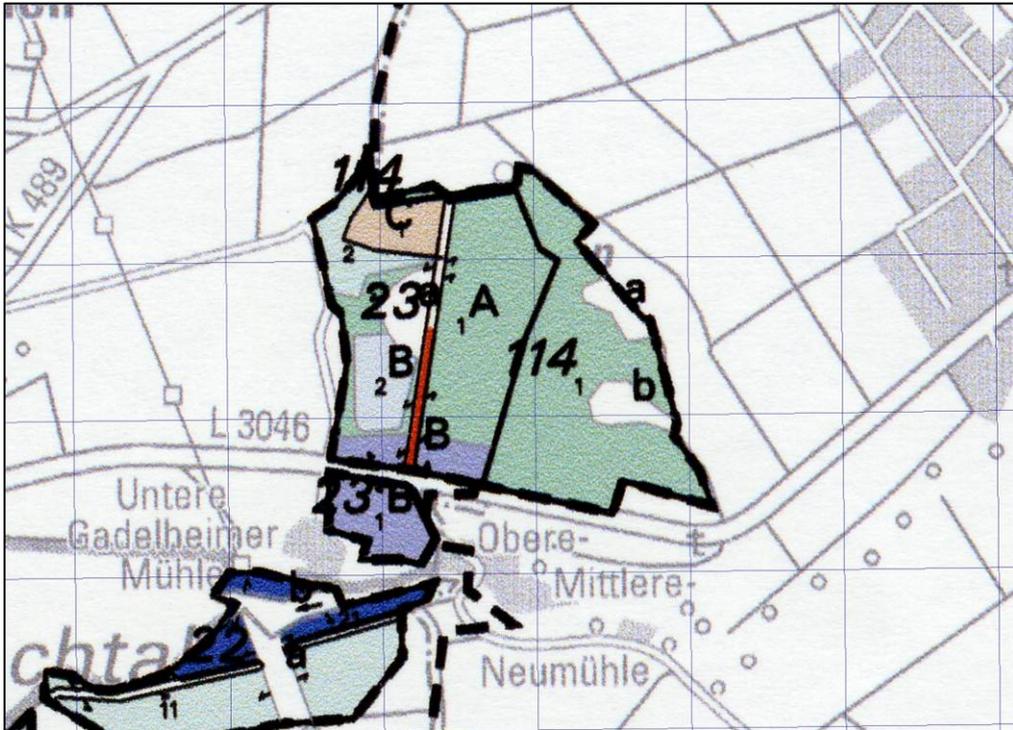


Abb. 2: Auszug der Forstwirtschaftskarte (1:25.000) des Forstamts Weilburg mit Kirschenbestand
Fig. 2: Excerpt of the forestry map (1:25.000) of forest district Weilburg with a stand of cherries

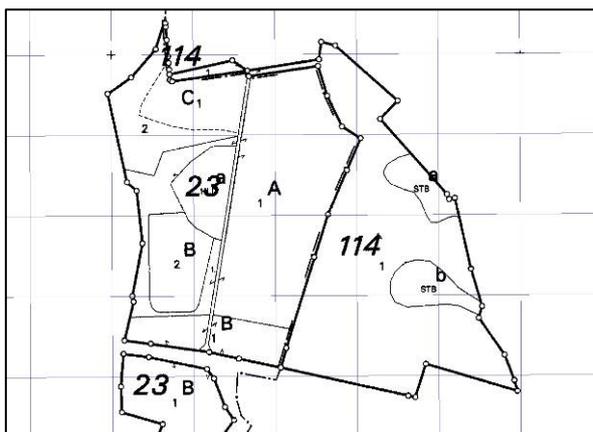


Abb. 3: Forstgrundkarte 1:5.000; Ausschnitt des Erntebestandes
Fig. 3: Basic forestry map 1:5.000; excerpt of the harvested stand

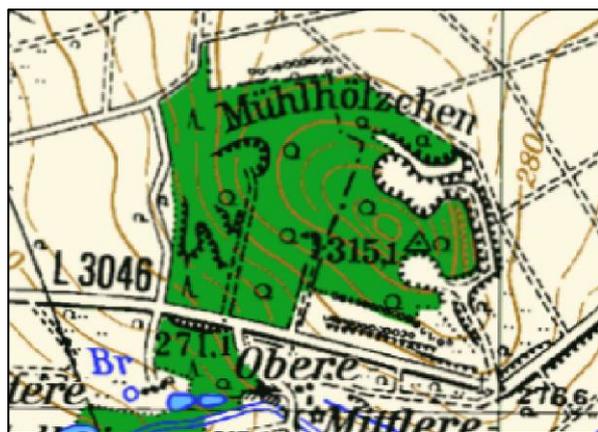


Abb. 4: Topografische Karte 1:25.000; Ausschnitt des Erntebestandes
Fig. 4: Topographic map 1:25.000; excerpt of the harvested stand

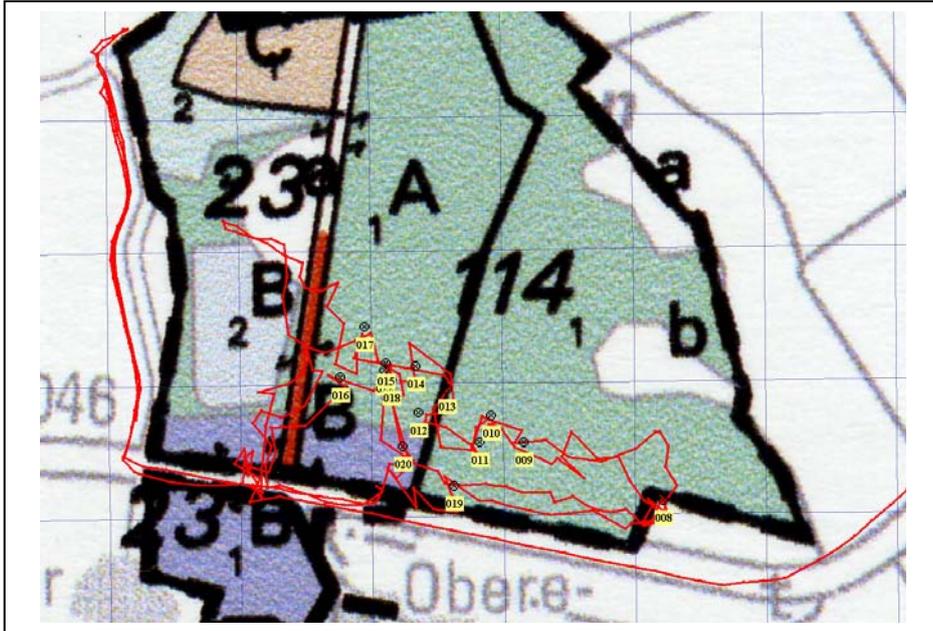


Abb. 5: Forstwirtschaftskarte 1:25.000; Ausschnitt des Erntebestandes mit Position der Erntebäume und Bewegungsprofil (grobe Darstellung). Die Abfolge der Nummern entspricht der Reihenfolge der Beerntung.

Fig. 5: Forestry map 1:25.000; excerpt of the harvested stand exhibiting position of the harvested trees and profile of movement (crude display). The sequence of numbers is in order of seed harvest.

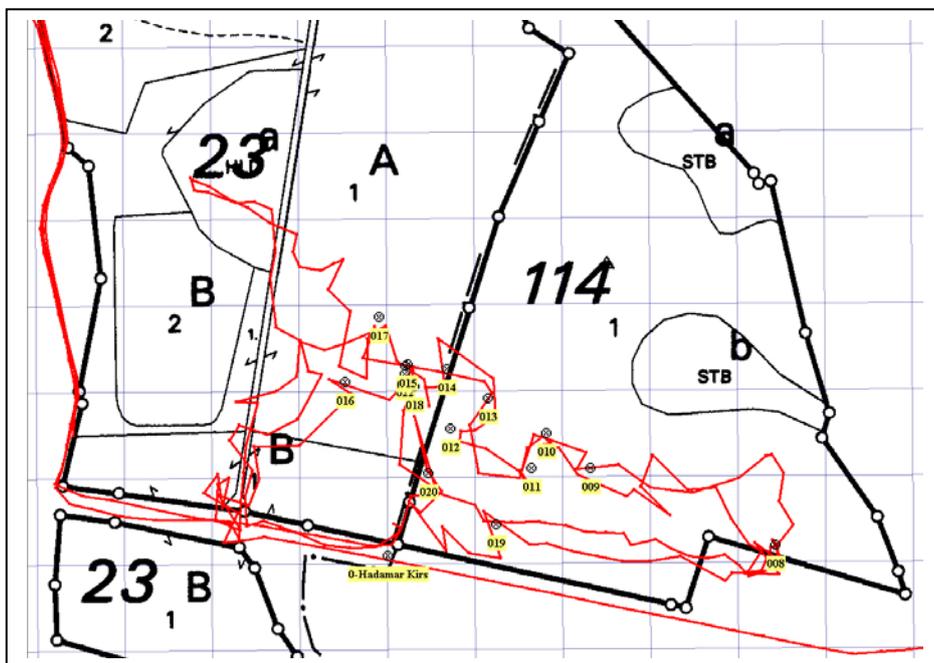


Abb. 6: Forstgrundkarte 1:5.000; Ausschnitt des Erntebestandes mit Erntebäumen und Bewegungsprofil (genaue Darstellung). Die Abfolge der Nummern entspricht der Reihenfolge der Beerntung.

Fig. 6: Basic forestry map 1:5.000; excerpt of the harvested stand exhibiting position of harvested trees and profile of movement (fine display). The sequence of numbers is in order of the harvest.

Plausibilitätskontrolle

Dem örtlichen Revierleiter werden die Daten oder ein Ausdruck übersandt. Dieser überprüft die Darstellung auf Plausibilität. Die Daten sollten dann in einem möglichst programmunabhängigen, allgemein lesbaren Text-Format (z. B. GPX-Datei, Abb. 7) in einer Datenbank, die das Sammelbuch ergänzt, abgelegt werden. Programmabhängige Formate bieten in der Regel zwar einen höheren Bedienkomfort, eine programmunabhängige Lesbarkeit ist über viele Jahre jedoch oft nicht gegeben.

Die Daten dienen zur Kontrolle darauffolgender Beerntungen oder bei einem Überprüfungsbedarf auch nach Jahren dem Wiederauffinden der Erntebäume oder Wurzelstöcke.

User Waypoint	N51 26 01.7 E9 45 09.2
User Waypoint	N51 26 02.0 E9 45 04.9
User Waypoint	N51 26 00.0 E9 45 07.9
User Waypoint	N51 25 59.5 E9 45 09.1
User Waypoint	N51 26 02.7 E9 45 07.3
User Waypoint	N51 26 02.6 E9 45 09.1
User Waypoint	N51 26 03.8 E9 45 10.2

Abb. 7: GPX-Dateiformat, von vielen Programmen sicher auch in Zukunft lesbar

Fig. 7: GPX file expected to be compatible to future programs

Wie in Abbildung 8 gezeigt, erleichtert die Darstellung der Positionsdaten in den dreidimensionalen Bildern von GoogleEarth oder in entsprechenden Luftbildern die Orientierung und das Wiederauffinden der Erntebäume in der Landschaft.

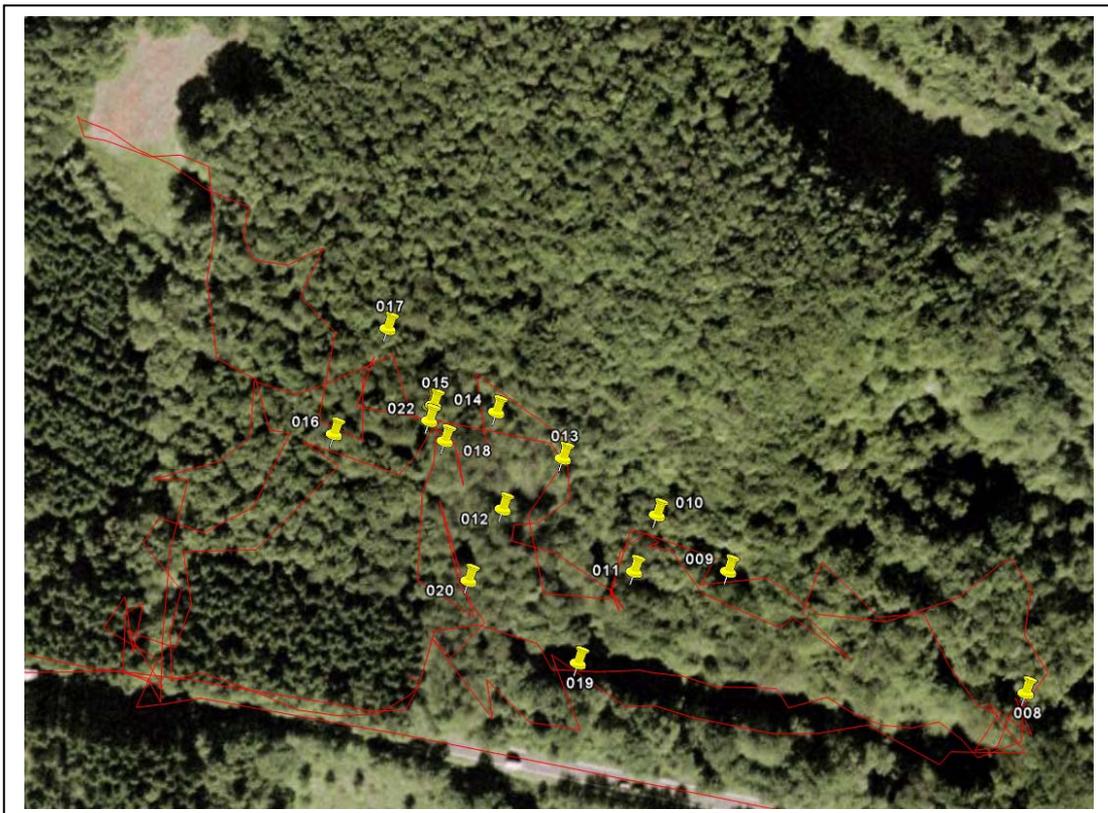


Abb. 8: Bestand mit Erntebäumen und Bewegungsprofil in GoogleEarth dargestellt

Fig. 8: Stand with position of harvested trees and profile of movement, displayed in GoogleEarth

Diskussion

Dieses Verfahren ist bei allen Baumarten, die einzelstammweise beerntet werden, sehr gut einsetzbar, aber auch bei der Bucheckernernte kann z. B. die Lage der Netze dokumentiert werden. In Verbindung mit den genauen Zeitangaben, den herrschenden Wetterverhältnissen und Hauptwindrichtungen lässt sich die Anzahl der potentiellen Mutterbäume auch bei einer Netzernte grob abschätzen. Bei der Eichenernte kann durch eine Erfassung der Hauptsammelplätze im Bestand ähnlich verfahren werden.

Genetische Untersuchungen können die dokumentierten Angaben zur Anzahl und Identität der Erntebäume verifizieren oder falsifizieren.

Vorteile:

- Dauerhafte Dokumentation der Erntebäume / Lage der Erntenetze durch ein schnelles und kostengünstiges, zeitgenaues Verfahren.
- Übersicht der Verteilung der Erntebäume im Bestand.
- Problemloses Wiederauffinden der meisten Erntebäume auch nach vielen Jahren.
- Leichte und schnelle Plausibilitätsprüfung durch den Revierleiter vor Ort.
- Eingrenzung der möglichen Erntebäume für Kontrolluntersuchungen.
- Mögliche Reduktion oder Einsparung der Werbungs- und Lagerungskosten von Knospen- und Zweigproben für Überprüfungs-zwecke oder Zertifizierung.

Anschrift der Autoren:

WOLFGANG HÜLLER; Dr. KARL GEBHARDT
 Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Abteilung Waldgenressourcen
 Prof.-Oelkers-Str. 6, 34346 Hann. Münden, Deutschland

Grenzen des Verfahrens:

Bei freier Sicht zum Himmel sind Genauigkeiten bis 3 m Radius zu erreichen. Die Genauigkeit bei stark bewölktem Himmel und dichtem Blätterdach kann sich auf bis zu 8 m Radius verschlechtern.

Die Positionierung von einzelnen Bäumen im Erntebestand mit Abständen unter diesen Werten ist nicht zu 100 % sicher.

Bei eng stehenden Erntebäumen müssen im Zweifel alle in Frage kommenden Bäume beprobt werden.

Ausblick

Die Genauigkeit der Positionsbestimmung wird bei zukünftigen Gerätegenerationen und neuen Satellitensystemen (Galileo) sicherlich noch weiter verbessert werden. Die Verfügbarkeit digitaler Karten und Luftbilder wird zunehmen und die Beschaffung kostengünstiger werden.