

Erstmals Betriebsinventur ausschließlich DGPS-gestützt durchgeführt

Erprobung eines DGPS-gestützten Inventurverfahrens

Von Thomas Oppermann und Ansgar Leonhardt, Arnsberg

Der Einsatz des differenziellen Global Positioning Systems DGPS im Wald beschränkte sich bislang weitgehend auf Verwendungszwecke, in denen entweder gute Empfangsbedingungen herrschten oder die Genauigkeitsanforderungen im hohen einstelligen Meterbereich ausreichten. Nunmehr wurde erstmals mit Erfolg im staatlichen Forstamt Bad Driburg ein Verfahren umgesetzt, bei dem das Auffinden und Einmessen sämtlicher Inventurpunkte einer Betriebsinventur durch die neueste DGPS-Gerätegeneration erfolgte. Die Aufnahme von 1.736 Punkten auf der Fläche von über 10.000 Hektar wurde im professionellen Dauereinsatz von September 2001 bis April 2002 durchgeführt, sodass die eingesetzten Aufnahmetrupps mit ihren DGPS-Empfängern sämtliche Vegetationsstadien und Witterungsbedingungen zu bewältigen hatten.

Aufgabenstellung

Das staatliche Forstamt Bad Driburg liegt im ostwestfälischen Raum und umfasst zum Stichtag der letzten Forsteinrichtung insgesamt 10.391 Hektar Forstbetriebsfläche. Die Reviere des Forstamtes erstrecken sich vom Nordsauerland über die Paderborner Hochebene und den Eggekamm bis ins Weserbergland. Damit wird sowohl standörtlich als auch reliefmäßig eine sehr breite Palette abgedeckt, wobei davon auszugehen war, dass gerade die steileren Tal-Lagen besondere Anforderungen an die Arbeit mit DGPS stellen würden.

Die durchzuführende Betriebsinventur (BI) nach dem modifizierten nordrhein-westfälischen Verfahren [1, 2], das auf dem Verfahren der baden-württembergischen „Betriebsinventur auf Stichprobenbasis“ basiert, war mit einem Raster von 250 x 250 Meter auf insgesamt 1.736 Punkten umzusetzen. Dabei entsprach durchschnittlich jeder vierte Punkt einem Wiederholungspunkt aus dem 1995 durchgeführten Testlauf zur Landeswaldinventur in Nordrhein-Westfalen.

Entsprechend den modifizierten Vorgaben aus diesem Testlauf zur Landeswaldinventur sollte zunächst die Einmessung der Stichprobenpunkte wiederum terrestrisch über kartensichere Anbindungspunkte erfolgen. Die Entwicklung einer neuen DGPS-Gerätegeneration mit einer erheb-

Forstassessor Th. Oppermann ist Inhaber des Forsteinrichtungsbüros Th. Oppermann in Arnsberg/Westf. und führte die Betriebsinventur im staatlichen Forstamt Bad Driburg durch. Forstassessor A. Leonhardt ist Inhaber des Forstplanungsbüros Leonhardt und Partner in Arnsberg/Westf. und begleitete die Inventur konzeptionell.

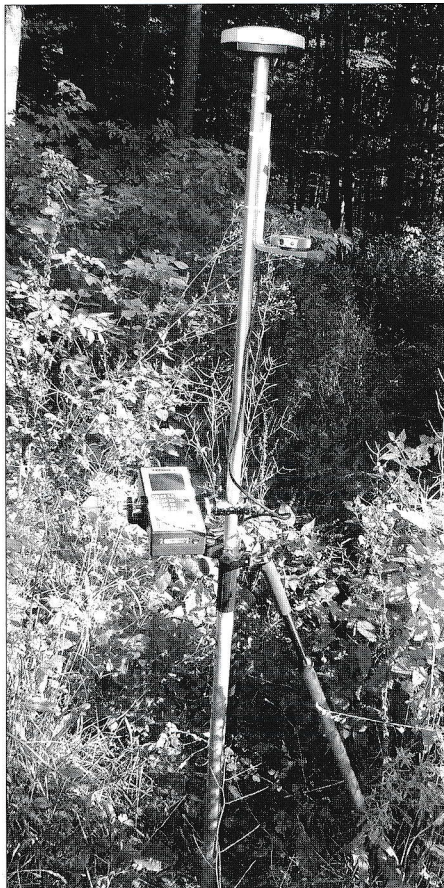


Abb. 1: Systemaufbau des DGPS-Systems am Stativ mit Antenne und Bussole

lich verbesserten Einmessgenauigkeit (Freigelände: Submeterbereich) sowie der nach Herstellerangaben deutlich erhöhten Empfangsqualität auch unter den Extrembedingungen in Waldgebieten (geschlos-

senes Kronendach, z.T. vielschichtige Mischbestände) gaben Anlass, die Vorgehensweise der terrestrischen Einmessung zu überdenken. Schließlich versprach ein Verzicht auf den zeitaufwendigen Einmessteil über Polygonzüge mit Kontrollrückmessungen (Genauigkeitsanforderung: ± 2 Meter Abweichung der Rückmessung am Anbindepunkt) eine erhebliche Reduzierung des Zeitaufwandes für die Durchführung der Inventur. Zudem würde die fehlerträchtige Kartenablesung entfallen.

Allerdings ließen bisherige Erfahrungsberichte mit GPS-Einsätzen im Wald [3, 4] es angeraten erscheinen, System und Einmesskomponenten einem Test zu unterziehen, um die Möglichkeiten und Grenzen der neuen Technik realistisch einschätzen zu können. Nicht zuletzt geht auch der aktuell veröffentlichte Bericht über den Einsatz von DGPS bei der Bundeswaldinventur II in Bayern noch davon aus, dass ein direktes Aufsuchen des Stichprobenmittelpunktes mithilfe von DGPS zu unsicher ist [5].

Ein Systemtest erschien auch unter dem Gesichtspunkt notwendig, dass ein Konzept mit leistungsfähigen DGPS-Geräten mit nicht unerheblichen Geräteinvestitionen verbunden ist und zudem die Inventur im Forstamt Bad Driburg auch unter dem zeitlichen Aspekt zuverlässig und fristgerecht abzuwickeln war.

DGPS-System und Empfangsbedingungen

Als DGPS-Gerät der neuen Generation wurde das GEOmeter 24pro der Firma GEOsat GmbH, Mülheim an der Ruhr, ausgewählt, da es Bedienteil, Controller-einheit, GPS- und DGPS-Empfänger in einem kompakten Gerät vereint. Damit ergaben sich bessere Voraussetzungen für die Arbeit mit einem Stativ als bei einer Rucksacklösung. Außerdem ließ das Kompaktgerät einen hinreichenden Witterungsschutz für den kontinuierlichen Einsatz unter allen Wetterbedingungen erwarten. Abb. 1 zeigt den Systemaufbau mit Antenne und Bussole.

Das GEOmeter 24pro arbeitet zur Erreichung genügender Genauigkeiten mit zwei verschiedenen Systemen. Zum einen werden die Signale der empfangbaren Satelliten erfasst. Darüber hinaus wird

die Genauigkeit dieser Daten durch ein Korrektursignal, das als Langwellensignal ausgestrahlt wird, erhöht. Um eine hinreichende Genauigkeit im niedrigen Meter-Bereich zu erhalten, müssen sowohl der Empfang von mindestens 4 Satelliten als auch der Langwellenempfang in ausreichender Stärke vorhanden sein.

Der Satellitenempfang ist im Wesentlichen von folgenden Faktoren abhängig:

Topografie

Durch die Topografie kann es zu Abschirmungen von theoretisch verfügbaren Satelliten kommen. Dies ist vor allem der Fall, wenn das System in Kerbtälern oder an Steilhängen eingesetzt wird und die verfügbaren Satelliten nur flach über dem Horizont stehen.

Überschirmung

Durch eine starke Überschirmung werden die Signale abgeschwächt. Besonders abschirmend wirken hier dichtes Fichtenalt- und dichtstehendes Laubholz in be- laubtem Zustand. Dies äußert sich in einem schwachen Signal-Rausch-Verhältnis. Die Aufstellung des Systems an Feh- meln, Schneisen und lückigeren Berei- chen bieten sich hier als Ausweichlösung an.

Satellitenkonstellation

Die Satelliten wandern im Laufe eines Tages ca. 2 mal um die Erde. Somit sind nicht zu jeder Zeit gleich viele Satelliten im Empfangsbereich des Gerätes. Unter Freilandbedingungen stehen nach Anga- ben der GEOSat GmbH zwar immer min- destens fünf Satelliten, zu 98 % sogar sechs Satelliten, zur Verfügung.

Unter den o.a. erschwerten Empfangs- bedingungen im Wald kann es jedoch im Laufe des Tages zu Zeitspannen von bis zu zwei Stunden kommen, an denen kei- ne ausreichende Zahl von Satelliten emp- fangbar ist. Während der Betriebsinventur

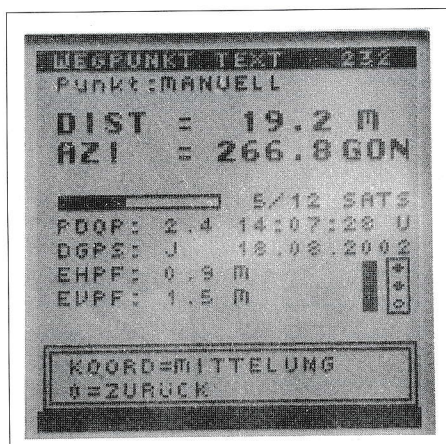


Abb. 2: Display des GEOMETER 24pro mit den Navigationsangaben Azimut und Entfernung

Tab. 1: Kontrollaufnahmen der trigonometrischen Punkte mit DGPS-System Geometer 24pro

NR	TP-NR	Bezeichnung	Gelände- höhe [m]	Sat-Zahl	Epochen	Aufnahme- entfernung [m]	Abweichung vom TP [m]
1	11	Spreiberg (kein Wald)	277	7 von 7	65	0	0,25
2	21	Flamenberg	449	6 von 9	100	27,5	3,1
3	51	Wicheler Höhe	368	4 von 6	100	23,9	2,9
4	91	Hubertus Höhe	464	5 von 8	120	18,0	1,6
5	131	Jägerbänke	380	5 von 9	155	19,2	1,8
6	132	Wennigloh SO	318	4 von 9	50	14,5	1,9
Mittlere Abweichung der Waldpunkte							2,3

im Forstamt Bad Driburg hielten sich die- se Empfangsprobleme in engen Grenzen. Bei der zurzeit laufenden DGPS-Inventur in einem 4.000 Hektar großen Forstbetrie- b in Brandenburg war jedoch dieses Problem über mehrere Wochen evident.

Neben den genannten Faktoren kann der GPS-Empfang auch in der Nähe von Flughäfen gestört sein.

Der Langwellenempfang besteht aus dem DGPS-Korrektursignal ALF und der Korrekturberechnung ADCO, dem Service der Deutschen Telekom AG, das bei Nut- zung von ALF-Korrekturdaten systemati- sche Fehlereffekte entfernungs- und azi- mutabhängig minimiert. Der Empfang ist im Wesentlichen von zwei Faktoren beein- flusst:

• Entfernung zum Sender

Der Langwellen-Sender liegt in Mainflin- gen (Frankfurt/Main). Beeinträchtigungen sind daher mit steigender Entfernung zum Sender zu erwarten, obwohl der Sender theoretisch ganz Deutschland abdeckt.

• Wetterlage

Auswirkungen in Bezug auf die Wetterla- ge haben vor allem Luftfeuchtigkeit und atmosphärische Störungen wie etwa Ge- witter. Liegt die Luftfeuchtigkeit unter 40 %, ist die Übertragung des Langwel- lensignals nicht mehr optimal. Atmosphä- rische Störungen können das Langwellen- signal ebenfalls abschwächen.

Weiterhin kann eine Störung des Lang- wellensignals durch externe Strahlungs- quellen wie etwa eingeschaltete Handys oder oberirdische und unterirdische Lei- tungen nicht ausgeschlossen werden. De- ren Nähe ist daher nach Möglichkeit zu meiden.

Die alternativ mögliche Verwendung des UKW-Korrektursignals RASANT hat sich aufgrund der schlechten Empfangs- bedingungen im Wald während der Erpro- bungsphase zur Inventur nicht bewährt und kam daher nicht zum Einsatz.

Systemtest

Bei dem Test des Systems galt es, das Genauigkeitspotenzial der DGPS-Ein- messung des Probekreismittelpunktes an lagemäßig exakt definierten Punkten mit dem Gerät auszuloten. Hierzu wurden im

Umfeld von Arnsberg (Westf.) fünf im Wald sowie einer auf einer kahlen Anhöhe liegende trigonometrische Punkte (TP) ausgewählt. Die Lagekoordinaten wurden zentimetergenau vom Katasteramt gelie- fert und als Wegpunkt in das DGPS-Gerät eingegeben.

Das Aufsuchen und Einmessen erfolgte dergestalt, dass der DGPS-Führer die tatsächliche Lage des TP ausschließlich mithilfe des auf einem Stativ montierten DGPS-Gerätes, eines Horizontalentfer- nungen anzeigenden Laserentfernungs- messers sowie einer am Stativ ebenfalls montierten Bussole einzumessen hatte. Analog zu realistischen Einmessbedin- gungen bei einer BI wurde so vom DGPS- Führer der Messgehilfe eingewiesen, an welcher Stelle im Bestand der TP gemäß den Geräteangaben Azimut und Entfer- nung liegen müsste (Abb. 2). Die Lageab- weichung dieses eingewiesenen Punktes zur tatsächlichen Lage des TP ergab die Systemgenauigkeit einschließlich der Handhabungs- und Messtoleranzen der Bussole und des Entfernungsmessers.

Tab. 1 gibt einen Überblick über die Aufnahmeergebnisse dieses Testes. Da- nach lagen die Abweichungen bei den Waldpunkten im Rahmen von 1,6 m bis 3,1 m, im Mittel bei 2,3 m. Die Messungen erfolgten sowohl in vollbestockten Baum- hölzern aus Buche/Fichte wie auch in Fichtenstangenhölzern und -dickungen. Topografisch kamen Oberhanglagen ge- nau so wie auch Taleinschnitte vor.

Besondere Bestätigung erfuhr der Ge- rätetest bei der Einmessung des Punktes Hubertushöhe. Hierbei wurde zunächst vermutet, dass das System keine hinrei- chende Genauigkeit zum Auffinden des TP ermöglichte, da in weitem Umkreis kein TP-Stein zu finden war. Die genaue- re Untersuchung (Grabung) des vom Sys- tem ausgewiesenen Zielbereiches ergab dann, dass der TP-Stein verloren gegang- en war, da seine ehemalige Lage durch das Auffinden des eingegrabenen Markie- rungsrohres bestätigt werden konnte.

Der „außer Konkurrenz“ aufgenomme- ne TP auf einer Wiesenfläche konnte mit der vom Hersteller angegebenen Genau- igkeit im Submeterbereich eingemessen werden, wobei hier das System direkt auf den TP gestellt wurde, sodass Mess- und Gerätefehler des Distanzmessers und der

Bussole keine Rolle spielten. Die Abweichungen von 3 Dezimeter beim Rechtswert und 2 Dezimeter beim Hochwert bestätigten die hohe Genauigkeit des DGPS-Systems unter optimalen Bedingungen.

Die aus der Tabelle ersichtlichen Schwankungen der Empfangsbedingungen mit zum Teil lediglich vier von neun möglichen Satelliten sowie die relativ kurzen Einmesszeiten von deutlich unter hundert Messintervallen, so genannten Epochen (1 Epoche = 2 Sekunden), unterstreicht die Praxisnähe der Aufnahmebedingungen, auch wenn der Gerätetest ausschließlich bei sehr guten Witterungsbedingungen durchgeführt wurde.

Aufnahmeverfahren

Grundsätzlich wurden zwei unterschiedliche Verfahrenswege durch den Auftrag festgelegt:

1. Die Ersteinmessung der neu aufzunehmenden Stichprobenmittelpunkte.
2. Das Wiederaufsuchen der bereits bei dem Testlauf zur LWI aufgenommenen Punkte.

Die Vorgehensweise entsprach dabei im Prinzip der exzentrischen Punktaufnahme, wie sie bereits 1998 beschrieben wurde [6]. Der DGPS-Aufnahmepunkt ist demnach mit einem einmessbaren Abstand zum gesuchten Stichprobenmittelpunkt festzulegen und wird nach dem Kriterium ausreichender Empfangsqualität ausgewählt. Dieser Punkt stellte im Verfahren gleichzeitig den geforderten Anbindungspunkt dar, der DGPS-sicher wiederauffindbar zu sein hatte und entsprechend zusätzlich zum Stichprobenmittelpunkt ebenfalls mit einem Metallrohr unsichtbar zu vermarken war.

Die Groborientierung zur Auffindung der BI-Punkte erfolgte über eine Forstbetriebskarte 1 : 10.000 mit eingeplopteten BI-Punkten. Die Punktssuche wurde je nach Topografie entweder von einem Weg nahe des Stichprobenmittelpunktes oder vom zuletzt aufgenommenen Punkt aus gestartet.

Dazu erfolgte die Eingabe der Koordinaten des Stichprobenmittelpunktes in das DGPS-Gerät. In der Einstellung „Wegpunkt-Text“ wurde sodann durch das System Azimut und Entfernung vom augenblicklichen Standpunkt zum Stichprobenmittelpunkt kontinuierlich ausgewiesen. Daraufhin erfolgte das Annähern an den Stichprobenmittelpunkt mittels Bussole und Schrittmaß entsprechend den kontinuierlich sich korrigierenden, angezeigten Werten Azimut und Entfernung. Dabei waren zwischenzeitlich immer wieder Empfangsunterbrechungen festzustellen, die jedoch nicht zu einer signifikanten Beeinträchtigung des Annäherungsvorganges führten.

Im Weiteren stellten sich dann die zwei unterschiedlichen Vorgehensweisen wie folgt dar:

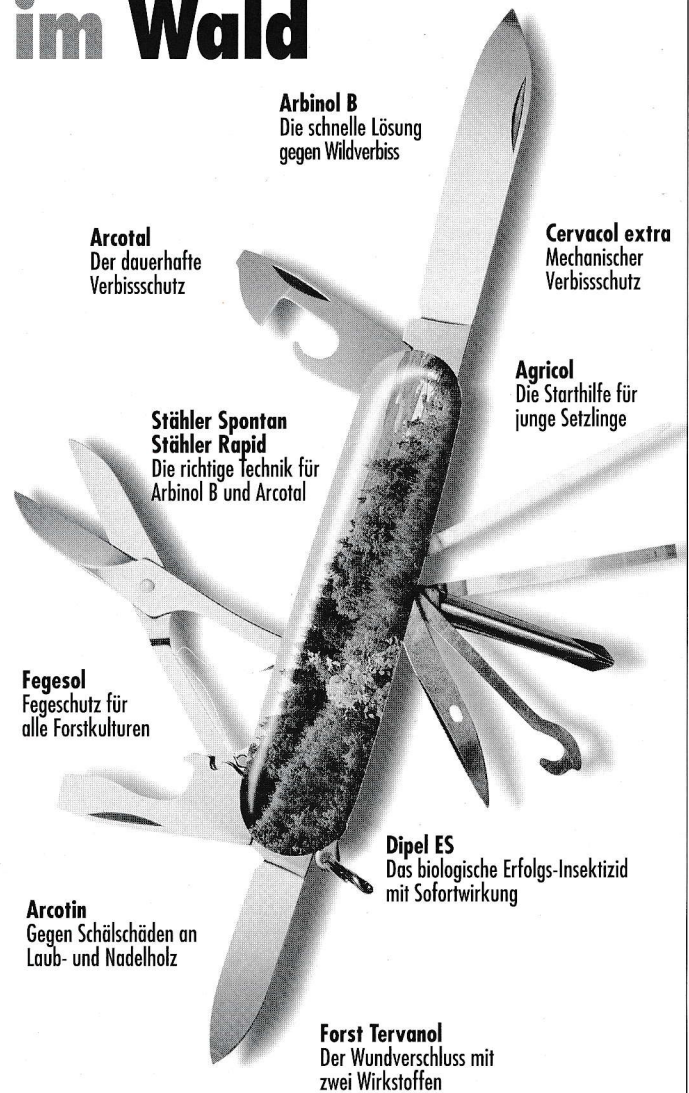
Einmessen neu aufzunehmender Punkte

Ziel war das lagegenaue, exzentrische Einmessen des Stichprobenmittelpunktes. Hierzu wurde das Systemstativ über die Groborientierung in einem Bereich mit ausreichender Empfangsqualität nach Möglichkeit außerhalb des Probekreises aufgestellt, um die Naturaldatenerfassung nicht zu behindern. Die Systemaufstellung ergab damit gleichzeitig den DGPS-sicheren Anbindungspunkt, von dem aus nach Mittelung von ca. 150 bis 200 Epochen die Einmessung des Stichprobenmittelpunktes mittels am DGPS-Stativ montierter Bussole und Messung der Horizontalabstand erfolgte.

Während der Verpflockung des Stichprobenmittelpunktes und der folgenden Aufnahme der Stichprobe wurden zeitgleich am DGPS-System die Koordinaten des Anbindungspunktes erfasst. Diese Einmessung erfolgte während der gesamten Aufnahme der Naturaldaten der Stichprobe, sodass die abschließend abzulesenden und abgespeicherten Koordinaten des An-

Das Stähler Forstschutz-Programm:

So vielseitig wie die Probleme im Wald



Arbinol B
Die schnelle Lösung
gegen Wildverbiss

Arcotal
Der dauerhafte
Verbisschutz

Cervacol extra
Mechanischer
Verbisschutz

Agricol
Die Starthilfe für
junge Setzlinge

**Stähler Spontan
Stähler Rapid**
Die richtige Technik für
Arbinol B und Arcotal

Fegesol
Fegeschutz für
alle Forstkulturen

Dipel ES
Das biologische Erfolgs-Insektizid
mit Sofortwirkung

Arcotin
Gegen Schälschäden an
Laub- und Nadelholz

Forst Tervanol
Der Wundverschluss mit
zwei Wirkstoffen

Vielfalt ist unsere Stärke!

Nutzen Sie unser
umfangreiches Wissen
für Ihren Forst.
Anruf genügt.

STÄHLER

DIE FORST-PROFIS

Stähler Agrochemie GmbH & Co. KG • Postfach 2047 • 21660 Stade
Tel. (0 41 41) 9204-0 • Fax (0 41 41) 9204 11
info@staehler.com • www.staehler.com

 **Stähler**

bindepunktes aufgrund der sehr langen Mittelungsphase mit sehr guter Genauigkeit vorlagen.

Auffinden bereits eingemessener Punkte

Das Auffinden des bereits bei dem Testlauf zur LWI vermarkten Stichprobenmittelpunktes erfolgte im Anschluss an die o.a. grobe Navigation zum Zielpunkt in zwei Varianten:

- a) Orientierung über Baumplott mittels Azimut und Entfernung zweier markanter Bäume (i.d.R. die Bhd-stärksten Bäume der Stichprobe).
- b) Analog zur Neuaufnahme durch exzentrisches Einmessen des Stichprobenmittelpunktes. Aufgrund der hohen Messgenauigkeit der Horizontalentfernungen durch den Laserentfernungsmesser mittels Reflektor erwiesen sich hierbei auch Abstände von über 80 Meter trotz dazwischen befindlichem Zweigwerk nicht als problematisch, solange noch Sichtkontakt zwischen Truppführer und Messgehilfen bestand.

Die Feinsuche der Verpflockung erfolgte – soweit noch erforderlich – dann mit einem Splittersuchgerät. Als Letztes war auftragsgemäß noch die Messung der Abweichung (Azimut, Entfernung) vom eingemessenen Punkt zur tatsächlichen Lage des Stichprobenmittelpunktes vorzunehmen.

Durchführung der Inventur

Während der von September bis April dauernden Inventur wurden nach dem beschriebenen Verfahren sämtliche 1.736 Punkte aufgesucht. Dabei stellte das zuverlässige Wiederauffinden der bereits bei dem Testlauf zur LWI erfassten und markierten Punkte eine kontinuierliche Bestätigung der Genauigkeit des Verfahrens und der eingesetzten Geräte dar.

Von insgesamt 434 Testlaufpunkten wurden lediglich 14 Punkte (= 3,2 %) im ersten Anlauf nicht gefunden. Dabei ist davon auszugehen, dass diese Punkte aufgrund von Einmessfehlern bei der Erstinventur weit außerhalb der Sollkoordinaten liegen.

Diese Vermutung wird gestützt durch einzelne Testlaufpunkte, die zum Teil über 30 Meter entfernt von den Sollpunkten lagen und nur zufällig wieder gefunden worden sind.

Aufgrund von Empfangsschwierigkeiten ist bei insgesamt fünf Punkten der BI (= 0,3 %) die Einmessung abgebrochen worden. Diese Punkte sind dann wenige Tage später ein zweites Mal aufgesucht worden und konnten bei den dann herrschenden, verbesserten Empfangsbedingungen problemlos eingemessen werden.

Die gesamte Betriebsinventur konnte somit ohne Abstriche mit dem DGPS-Verfahren eingemessen werden. Weder die sich revierweise unterschiedlich stark ergebenden topografischen Schwierigkeiten noch der Belaubungszustand führten zu Bedingungen, die eine DGPS-Einmessung verhinderte.

Die Witterungsbedingungen waren jahreszeitbedingt zum Teil extrem, da an sämtlichen Werktagen durchgearbeitet wurde. Wochenlanger Landregen, Novemberstürme mit steter Schauerstätigkeit, Nebelnässen, sichtversperrende Schneetreiben und eisige Winterkälte sowie langanhaltende Tiefschneesituationen waren von den Messtrupps und den Geräten zu meistern.

Unter diesen Verhältnissen zeigten sich auch schnell die Schwachstellen der DGPS-Systeme. Die Wasserdichtigkeit wies an einigen Stellen deutliche Defizite auf. Darüber hinaus war die Antennenmontage den rauen Einsatzbedingungen zunächst nicht gewachsen. Diese Probleme wie auch Schwierigkeiten mit der Befestigung der Powerplatine und der Abdichtung des Akkuschachtes wurden dem Hersteller jeweils sofort gemeldet und von diesem durch Gestaltung von Ersatzgeräten kulant gehandhabt.

Die erreichte Zeitersparnis durch den Einsatz der DGPS-Systeme GEOMeter 24pro bestätigte die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens im Vergleich zur herkömmlichen terrestrischen Einmessung. Der Hersteller hat zudem angekündigt, die ein-

gereichten Vorschläge zur Verbesserung insbesondere des Witterungsschutzes des Systems für den professionellen Dauereinsatz auch unter extremen Bedingungen umzusetzen. Denn naturgemäß können Funktionsstörungen der Geräte durch den damit verbundenen Ausfall des ganzen Messtrupps je nach Dauer der Störung zu erheblichen wirtschaftlichen Einbußen führen.

Resümee

Aufgrund der weiter verbesserten Empfangsleistung der aktuellen DGPS-Gerätegeneration auch unter den schwierigen Bedingungen im Wald wurde erstmals die Einmessung der Inventurpunkte ausschließlich mit DGPS-Systemen (GEOMeter 24pro) durchgeführt. Erfolgreiche Testaufnahmen mit im Wald liegenden trigonometrischen Punkten sowie das weitestgehend problemlose Wiederauffinden der Punkte des Testlaufes zur LWI bestätigten die inzwischen weitgehend ausge-reifte DGPS-Technik auch unter harten professionellen Einsatzbedingungen im Wald.

Das vorgestellte Verfahren empfiehlt sich daher zur Verkürzung des Zeitaufwandes und damit zur Senkung der Kosten bei der Aufnahme von permanent angelegten Betriebsinventuren. Allerdings können die auf Wanderungsbewegungen der Satelliten zurückzuführenden, temporär wiederkehrenden Empfangsausfälle von ein bis zwei Stunden im Wald eine besondere Herausforderung an Zeitplanung bzw. Logistik der Außenaufnahmen stellen.


Literaturhinweise:

- [1] SPELSBERG, G. (1997): Erste Ergebnisse des Testlaufes zur Landeswaldinventur. *Schrift. d. LFV NRW* Heft 5, S. 34-52.
 [2] WESSELS, W. (1997): Das Aufnahmeverfahren der Landeswaldinventur Nordrhein-Westfalen. *Schrift. d. LFV NRW* Heft 5, S. 20-29.
 [3] CZAJA, J.; HAMBERGER, J. (2001): Navigation und Einmessung mit DGPS im Wald. *AFZ-DerWald* Nr. 25, S. 1327-1330.
 [4] ENGELS, F. (2001): Anforderungen an ein GPS-Gerät beim Einsatz im forstlichen Versuchswesen. *AFZ-DerWald* Nr. 10, S. 513-516.
 [5] MÖRMER, R.; HAMBERGER, J.; WAAS, G. (2002): GPS im Dauertest in Bayern. *AFZ-DerWald* Nr. 13, S. 706-707.
 [6] KETTEMANN, R.; WAGELAAR, R. (1998): GPS-Einsatz bei der Stichprobeninventur. *AFZ-DerWald* Nr. 14, S. 737-742.



Wild- und Fegeschutzspiralen

500 Stück

Länge 60 cm	€ 119,00	 Farbe: grün zugänglich 16 % MwSt. ab Lager
Länge 75 cm	€ 139,00	
Länge 90 cm	€ 169,00	
Länge 120 cm	€ 219,00	

Der neue Forstkatalog ist da! Jetzt bestellen!

Tel. 00 800 281 281 00

Fax 00 800 281 291 00

HEIDEGESELLSCHAFT

Forstprodukte und -geräte GmbH

Wir bieten an:

Digitalisierung von Karten, Luftbildern, Skizzen.
 Analyse und Druck von Karten
 Präsentationsleistungen
 basierend auf: ARCVIEW, MAPINFO, AUTOCAD, TOPOL.
Sehr günstiges Preis-Leistungsverhältnis.
 weitere Informationen unter Simkovic.jan@atlas.sk