



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

206 831

Int.Cl.³ 3(51) G 01 C 3/30

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 C/ 2399 054 (22) 17.05.82 (44) 08.02.84

(71) siehe (72)
(72) LANG, HERBERT, DR.-ING.; HENTSCHEL, PETER; MEYL, WOLFGANG, DR.-ING.;
OLBRICH, WOLFGANG, DIPL.-ING.; DD;
(73) siehe (72)
(74) VEB KOMBINAT GEODAESIE UND KARTOGRAPHIE FORSCHUNGSZENTRUM 7022 LEIPZIG GOHLISER
STRASSE 4

(54) **ANORDNUNG ZUR AUTOMATISIERTEN FELDRISSFUEHRUNG BEI DER GELAENDEVERMESSUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur automatisierten Feldrißführung bei der Gelände Vermessung und dient dem Ziel, die gesamten während der Vermessung zu erfassenden Geländeinformationen unmittelbar im Gelände in digitaler Form auf einem maschinenlesbaren Datenträger zu speichern. Mit Hilfe des innerhalb der Anordnung vorgesehenen Elektronischen Feldrisses können vor allem solche Geländeinformationen wie z. B. Punktverbindungen, Objektmerkmale und Ergänzungsmessungen durch den visuell orientierten Menschen rationell und mit einer hohen Zuverlässigkeit vorrangig graphisch erfaßt und manipuliert werden, wobei die Anordnung die Umwandlung des auf dem Elektronischen Feldriß sichtbaren graphischen Geländemodells in die digitale Form automatisch vollzieht. Der zur Anordnung gehörende Elektronische Feldriß kann in Verbindung mit verschiedenen Vermessungsgeräten, z. B. mit selbstregistrierenden Computertachymetern oder mit Trägheitsvermessungssystemen angeordnet werden.

Titel der Erfindung

Anordnung zur automatisierten Feldrißführung bei der Geländevermessung

Anwendungsgebiet der Erfindung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur automatisierten Feldrißführung bei der Geländevermessung in Verbindung mit einem Vermessungsgerät, das Meßdaten zur Lage- und Höhenbestimmung beliebiger Geländeobjekte liefert.
- Sie kann als Grundlage für die Herstellung oder Aktualisierung
- 10 von Karten angewendet werden und ermöglicht einen hohen Automatisierungsgrad von der Geländeaufnahme bis zur Darstellung der Geländeinformationen in Form einer Karte bzw. bis zur Nutzung der Geländeinformation im Rahmen einer Datenbank.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

- 15 Aus Gründen der automatisierten Weiterverarbeitung, einschließlich der automatischen Zeichnung, der Geländeinformationen oder aus Gründen des Aufbaus digitaler Informationsspeicher, besteht die Forderung, daß die Geländeinformationen (metrische und semantische Informationen) in digitaler maschinenlesbarer
- 20 Form vorliegen müssen.
- Die tachymetrische Geländevermessung mittels selbstregistrierender Computertachymeter gestattet die automatische digitale Speicherung der metrischen Informationen (Meßwerte und/oder aus ihnen abgeleitete Größen). Dagegen sind für das Erkennen
- 25 und Erfassen der semantischen Informationen (Angaben über die gegenseitigen Beziehungen sowie über die Bedeutung und Wertigkeit der Geländepunkte, -linien und -flächen) keine künstlichen Systeme erkennbar.

Die semantischen Informationen werden durch den Menschen erkannt und vorzugsweise in manuell gezeichneten, unmaßstäblichen Skizzen, den sogenannten Feldrissen, erfaßt.

Somit besteht bezüglich des Automatisierungsgrades eine große Diskrepanz zwischen der Erfassung der metrischen und der Erfassung der semantischen Informationen.

Die bekannten technischen Lösungen haben das Ziel, die in den Feldrissen erfaßten semantischen Informationen rationell in digitale maschinenlesbare Form umzuwandeln.

So werden die für das Geodätische Auswertesystem GEOS-1 der Firma OPTON (BRD) während der Geländevermessung im Feldriß erfaßten semantischen Informationen in einem getrennten häuslichen Arbeitsgang numerisch beschrieben, über eine entsprechende Eingabetastatur mit visueller Eingabekontrolle digitalisiert und mit Hilfe von Punktnummern mit den entsprechenden metrischen Informationen einer Koordinatendatei verknüpft.

Das Interaktive Vermessungs- und Kartiersystem GEOMAP der Firma WILD (Schweiz) verwendet die in einem manuell geführten Feldriß während der Geländeaufnahme erfaßten semantischen Informationen, um diese häuslich an einem interaktiven graphischen Display, einschließlich Menütechnik, zu digitalisieren und um die semantischen Informationen mit den metrischen Informationen einer Koordinatendatei zu verbinden.

Zur teilautomatisierten digitalen Erfassung punktbezogener semantischer Informationen im Gelände wird in der DDR-Patentschrift Nr. 146 720 (G 01 C 3/30) ein mnemonischer Kompilator vorgeschlagen, mit dessen Hilfe für jeden aufgenommenen Geländepunkt die entsprechende Information in Form eines Codewortes den Meßwerten zugeordnet wird, wobei das Codewort jeweils mit einer elektronischen Schaltung digital aufgebaut, angezeigt und maschinenlesbar gespeichert wird. Zur Erzeugung von Punktverbindungen und Realisierung anderer Punkt- bzw. Objektmerkmale durch eine spezielle Tastatur am Kompilator muß zusätzlich zu den im Kompilator gespeicherten Daten eine gegenüber einem Feldriß vereinfachte graphische Darstellung der aufgemessenen Punkte mit Punktnumerierung vorgenommen werden.

In der Patentschrift "Anordnung zur Vermessung mit einem selbstregistrierenden Computertachymeter" wird vorgeschlagen, einem selbstregistrierenden Computertachymeter eine Auswerteinrichtung für Lichtmodulation, ein Datenerfassungsgerät und einen Datensender sowie dem Reflektorstandort einen Modulationsreflektor, den mnemonischen Kompilator, eine meteorologische Meßeinrichtung, einen Datenempfänger und einen Feldtisch zuzuordnen. Die Anordnung enthält außerdem, unabhängig vom Standort des Tachymeters und des Reflektors, einen Informationskomplettierer, eine Datenwiedergabeeinrichtung und eine elektronische Recheneinrichtung.

Der Feldtisch besteht aus einem digital angesteuerten Bildschirm, auf dem der jeweils mit dem Computertachymeter aufgemessene und koordinatenmäßig berechnete Punkt lagerichtig abgebildet wird und der die Blattnummer des betreffenden Geländesektors, die gebrochenen Anteile der Koordinatenwerte und die Höhe des Punktes anzeigt. Die Abbildung der Punkte wird zur Anfertigung eines annähernd maßstäblichen Feldrisses durch Hochzeichnen, der sogenannten Digitalgraphik, benutzt, welche ihrerseits günstigere Voraussetzungen als ein unmaßstäblicher Feldriß zur Digitalisierung semantischer Informationen besitzt.

Zur digitalen Informationsübertragung vom Tachymeterstandort zum Reflektorstandort wird ein Funkkanal genutzt.

Auf dem Funkkanal werden solche Informationen übertragen, die auf dem Feldtisch die automatische lagerichtige Punktanzeige und damit die Anfertigung der Digitalgraphik ermöglichen.

Zur digitalen Informationsübertragung vom Reflektorstandort nach dem Tachymeterstandort wird Licht verwendet, das vom Modulationsreflektor moduliert und von der Auswerteinrichtung für Lichtmodulation am Tachymeterstandort wieder in digitale elektrische Signale umgewandelt wird.

Mit Hilfe des Modulationsreflektors und der im Computertachymeter integrierten Auswerteinrichtung für moduliertes Licht werden semantische Informationen und aktuelle meteorologische Daten über das reflektierte und hell-dunkel modulierte Licht vom Reflektor nach dem Tachymeter übertragen und dort gemeinsam mit den metrischen Daten gespeichert.

Zwecks häuslicher Vervollkommnung der semantischen Informationen wird jede Digitalgraphik auf dem Bildschirm des Informa-

tionskomplettierers zwangsorientiert.

Der digitalgesteuerte Bildschirm und der Tastkopf dienen der Rückgewinnung der Grobkoordinaten charakteristischer Punkte. Vom Bearbeiter werden die Punkte mittels Tastkopf abgetastet und über eine Befehlstastatur den Punkten die entsprechenden semantischen Informationen in digitaler Form zugeordnet.

Mit Hilfe einer elektronischen Recheneinrichtung werden die im Felde im Datenspeicher des Computertachymeters gespeicherten Informationen mit den mittels des Informationskomplettierers gewonnenen Informationen so verknüpft, daß die vollständige regionale geodätisch-kartographische Primärinformation für eine Datenbank als Grundlage der weiteren automatischen Informationsverarbeitung vorliegt.

Sowohl der Nutzung des mnemonischen Kompilators allein für die digitale Verschlüsselung der semantischen Informationen entsprechend DDR-Patentschrift-Nr. 146 720 (G 01 C 3/30) als auch des Feldtisches in Verbindung mit dem Führen einer Digitalgraphik im Gelände und der anschließenden häuslichen Vervollkommnung der semantischen Informationen mit Hilfe des Informationskomplettierers entsprechend Patentschrift "Anordnung zur Vermessung mit einem selbstregistrierenden Computertachymeter" haftet der Mangel eines noch sehr großen Anteils manueller Operationen, verbunden mit einer hohen möglichen Fehlerquote, an. Dies trifft auch für Ergänzungsmessungen zu, die in Abhängigkeit von der Bewachung und Bebauung des Geländes bis zu 30 % des Gesamtaufwandes einer Geländevermessung betragen können.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die manuelle Feldrißführung und die häusliche Umsetzung der im Feldriß enthaltenen semantischen Informationen in eine digitale maschinenlesbare Form durch ein interaktives graphisches Display einschließlich der Nutzung der Menütechnik (Elektronischer Feldriß) vollständig zu ersetzen, ausschließlich während der Geländevermessung zu nutzen und damit eine höhere Produktivität zu erreichen. Gleichzeitig wird eine größere Verfahrenssicherheit durch Prüfen der Vollständigkeit der erfaßten Informationen im Anblick des Geländes ermöglicht.

Anwendungsmöglichkeiten:

- Nutzung in Verbindung mit einem selbstregistrierenden Computertachymeter,
- Nutzung in Verbindung mit einem Trägheitsvermessungssystem.

5 Für die Nutzung in Verbindung mit einem Trägheitsvermessungssystem für die Geländevermessung entfällt die digitale Informationsübermittlung zwischen Aufnahme- und Anzeigegerät, da der Elektronische Feldriß vorzugsweise integrierter Bestandteil des Trägheitsvermessungssystems ist.

10 Darlegung des Wesens der Erfindung

Ausgehend vom Ziel der Erfindung, das darin besteht, die manuelle Feldrißführung und die häusliche Umsetzung der im Feldriß enthaltenen semantischen Informationen in eine digitale maschinenlesbare Form durch ein interaktives graphisches Display einschließlich der Nutzung der Menütechnik (Elektronischer Feldriß) 15 vollständig zu ersetzen und den Elektronischen Feldriß ausschließlich während der Geländevermessung in Verbindung mit einem selbstregistrierenden Computertachymeter oder mit einem Trägheitsnavigationssystem zu nutzen, muß festgestellt werden, 20 daß alle bekannten technischen Lösungen das Führen eines manuell gefertigten (zeichnerisch) Feldrisses zur Erfassung der semantischen Informationen während der Geländevermessung und einen zweiten (häuslichen) Arbeitsgang zur Digitalisierung der semantischen Informationen und ihre Zuordnung zu den metrischen 25 Informationen erfordern. Die dargestellten Verfahren unterscheiden sich im wesentlichen insbesondere durch den technischen Aufwand und die Verfahrenssicherheit für den zweiten Arbeitsgang.

Die Ursachen für die große Diskrepanz zwischen der Erfassung der metrischen und der semantischen Informationen bezüglich der 30 automatisierten Weiterverarbeitung der Daten sind dadurch bedingt, daß die Erfassung der semantischen Informationen durch den Menschen bisher mit nicht genügend vollkommenen technischen Mitteln erfolgt bzw. vorgesehen ist. So erfordert die Nutzung des Geodätischen Auswertesystems GEOS-1 als Ordnungsmerkmal bei 35 der Digitalisierung der semantischen Informationen die Punktnummer. Das Interaktive Vermessungs- und Kartiersystem GEOMAP identifiziert die mit metrischen und semantischen Informationen

auszustattenden Geländepunkte ebenfalls mit Hilfe der Punkt-
nummer oder durch das Positionieren einer Abtastvorrichtung auf
dem angezeigten Punkt am Bildschirm.

Zur Erzeugung von Punktverbindungen und Zuordnung von anderen
Punkt- bzw. Objektmerkmalen muß der mnemonische Kompilator mit
Hilfe einer speziellen Tastatur Verbindungs- und Zuordnungsbe-
fehle für die aufgemessenen Punkte auszuführen gestatten.
Diese Operationen erfordern auch die Verwendung der Punktnummern.

Als wesentlicher Mangel für die technischen Lösungen, die die
Verwendung der Punktnummer für alle Geländepunkte und daraus ab-
geleiteter geometrischer Relationen (z.B. Linien, Flächen) er-
fordern, zeigt sich, daß

- die Organisation der durchgängigen identischen Numerierung
des jeweils gleichen Meßpunktes im Speichermedium des Tachy-
meters und im Feldriß kompliziert und wegen Fehlerquellen
störanfällig ist,
- auch Nummern für Merkmale solcher Objekte vergeben werden
müssen, die aus metrischen Primärdaten abgeleitet wurden,
- die Eingabe der Punktnummer für Verbindungs- und Zuordnungs-
befehle Zeitaufwand erfordert und subjektive Fehler zuläßt.

Alle bekannten technischen Lösungen haben den prinzipiellen
Mangel, daß in einem von der Geländevermessung getrennten zwei-
ten Arbeitsgang die semantischen Informationen zu digitalisieren
sind.

Damit ergeben sich organisatorische Probleme, wenn der Feldriß-
führende die häusliche Digitalisierung vornehmen muß oder Ver-
ständigungs- bzw. Interpretationsprobleme, wenn eine andere
Arbeitskraft digitalisiert. In beiden Fällen entsteht Mehrauf-
wand.

Nur erfindungsgemäßen Anordnung gehört ein interaktives graphi-
sches Display mit Menütechnik einschließlich der zur Gewährlei-
stung der Gerätefunktion dazugehörenden Rechen- und Speicher-
kapazität (Elektronischer Feldriß), das nachfolgende Eigen-
schaften besitzt:

- Lagerrichtige Anzeige des mit dem Computertachymeter oder Träg-
heitsvermessungssystem aufgemessenen Geländepunktes auf dem
Bildfeld des Elektronischen Feldrisses in der Weise, daß bei

größerer Punkt- bzw. Situationsdichte die Nachbarschaftsbeziehungen eindeutig erhalten bleiben.

- 5 - Erzeugung von Punktverbindungen; Signaturen und anderen Punkt- bzw. Objektmerkmalen über Interaktivarbeit; Anzeige auf dem Bildfeld des Elektronischen Feldrisses, Speicherung dieser Informationen auf einem maschinenlesbaren Datenträger.
- Verfügbarkeit über einen ausreichenden Vorrat an Signaturen (Menütechnik).
- 10 - Aufruf von beliebigen Ausschnitten der aufgenommenen Geländesituation (Punkte, Punktverbindungen, Signaturen und anderen Punkt- bzw. Objektmerkmale) und Anzeige auf dem Bildfeld des Elektronischen Feldrisses.
- Darstellung der aufgerufenen Ausschnitte der aufgemessenen Geländesituation wahlweise in verschiedenen Maßstäben; damit werden Ausschnittsvergrößerungen möglich (Vermeidung von Verdrängungen und Verzerrungen).
- 15 - Aufnahme von Ergänzungsmessungen in den Elektronischen Feldriß über eine spezielle Zifferneingabe mit den gleichen, wie bisher aufgezeigten Eigenschaften.
- 20 - Aufnahme der im Bildfeld des Display darstellbaren Informationsmenge im internen Speicher des Display; benötigte Anschlußpunkte und -situationen sollen aus dem Hauptspeicher des Tachymeters oder Trägheitsvermessungssystem rückrufbar sein.
- 25 Zwischen Computertachymeter und erfindungsgemäßem Elektronischen Feldriß sind wechselseitig Informationen zu übertragen:
 - vom Computertachymeter zum Feldriß z.B.
 - . Meßbereitschaft und Messungsende
 - . Lagekoordinaten des jeweils gemessenen Punktes
 - 30 . Lagekoordinaten, Punktverbindungen, Objektmerkmale vorher aufgemessener Punkte
 - vom Feldriß zum Computertachymeter z.B.
 - . Suchbefehle
 - . Zielpunktexzentrizitäten, Ergänzungsmessungen
 - 35 . Signaturen, Objektmerkmale und deren Zuordnung, Punktverbindungen.

Am Standort des Computertachymeters befinden sich ein Datensender und ein Datenempfänger, vorzugsweise als Baugruppe im Tachymeter integriert. Am Reflektorstandort befinden sich ein Datensender, ein Datenempfänger sowie der Elektronische Feldriß.

Die Notwendigkeit der wechselseitigen Übertragung von Informationen entfällt, wenn der Elektronische Feldriß in Verbindung mit einem Trägheitsvermessungssystem genutzt wird.

In diesem Falle ist der Elektronische Feldriß vorzugsweise integrierter Bestandteil des Trägheitsvermessungssystems.

Bei der Geländevermessung mittels Tachymetrie wird das Computertachymeter wie üblich meßbereit aufgestellt, der Reflektor, der einen aufzumessenden Geländepunkt signalisiert, angezielt und die übliche Strecken- und Richtungsmessung ausgelöst. Die ermittelten Meßdaten werden im geräteinternen Rechner des Computertachymeters in Lagekoordinaten des Aufnahmesystems umgeformt und diese Information zum Elektronischen Feldriß übertragen. Dort werden sie lagerichtig auf dem Bildfeld angezeigt, mit Hilfe der Menütechnik mit den entsprechenden semantischen Informationen ausgestattet und im Elektronischen Feldriß zwischengespeichert.

Auf diese Weise wird der Geländeabschnitt, der einer Bildfeldgröße entspricht, aufgemessen.

Vom Elektronischen Feldriß zum Computertachymeter werden

- der Speicherinhalt eines vollständigen oder in Teilen abgeschlossenen Bildfeldes des Elektronischen Feldrisses,
- Suchbefehle und Aufruf beliebiger anderer aufgemessener Ausschnitte aus dem Hauptspeicher des Tachymeters, wenn mehrere Bildfelder aneinandergereiht werden sollen (Anschlußsituation),
- Zielpunktexzentrizitäten und Ergänzungsmessungen

übertragen.

Bei der Geländevermessung mittels Trägheitsvermessungssystem und der vorzugsweisen Integration des Elektronischen Feldrisses in das Trägheitsvermessungssystem wird die aufzumessende Geländesituation ebenfalls punktwise erfaßt, dabei jedoch metrische und semantische Information im gleichen Arbeitsgang

mit nur einem Gerät gewonnen, d.h., die Informationsübertragung zwischen den bei der Tachymetrie erforderlichen räumlich getrennten Aufnahmesystemen für die metrischen und semantischen Informationen entfällt.

5 Ausführungsbeispiel

Die Nutzung des Elektronischen Feldrisses wird nachfolgend an zwei Beispielen, der Geländevermessung in Verbindung mit einem Computertachymeter und einem Trägheitsvermessungssystem, beschrieben.

10 1. Beispiel: Geländevermessung in Verbindung mit einem Computertachymeter

Die gesamte Anordnung besteht gemäß Zeichnung 1 aus einer Anordnung 1 am Tachymeterstandort und einer Anordnung 2 am Reflektorstandort. Zur Anordnung 1 am Tachymeterstandort gehören das
15 Computertachymeter 3, ein Datenspeicher 4 und entsprechend Patentschrift "Anordnung zur Vermessung mit einem selbstregistrierenden Computertachymeter" ein Auswertegerät für Lichtmodulation 5 und ein Datensender 6.

Zur Anordnung 2 am Reflektorstandort gehören der Elektronische
20 Feldriß 7 und entsprechend Patentschrift "Anordnung zur Vermessung mit einem selbstregistrierenden Computertachymeter" ein Modulationsreflektor 8 und ein Datenempfänger 9. Der Datenspeicher 6 und der Datenempfänger 9 gestatten die Übertragung digitaler Informationen, insbesondere Informationen zur Steuerung
(25 der lagerichtigen Abbildungen des jeweils aktuellen Meßpunktes auf dem Elektronischen Feldriß.

Der Elektronische Feldriß 7 besteht aus einem interaktiven graphischen Bildfeld mit Menütechnik einschließlich mnemonischem Kompi-
30 lator, sowie aus der zur Funktion der Interaktiv- und Menütechnik erforderlichen rechen- und speichertechnischen Einrichtung.

Der Modulationsreflektor 8 gestattet die Übertragung digitaler Informationen, insbesondere der semantischen Informationen, Exzentritäten und Ergänzungsmessungen vom Reflektor- zum Tachymeterstandort.
35

Im Speicher 4 werden die gesamten Informationen über das zu vermessende Gelände digital gespeichert. Diese Informationen können zum Zweck der Kontrolle des Arbeitsfortschrittes in be-

liebigen Ausschnitten abgerufen und am Elektronischen Feldriß sichtbar gemacht werden.

Nach der Ermittlung der Meßwerte mit Hilfe der Anordnung 1 werden im Tachymeter die Punktkoordinaten unter Berücksichtigung der Exzentrizitäten berechnet und so transformiert, daß sie sowohl der Speicherung im Speicher 4 als auch der Steuerung der Anzeige auf dem Bildfeld des Elektronischen Feldrisses 7 genügen. Im Verlauf der Geländevermessung bleiben alle Meßpunkte des jeweiligen Bildfeldes sichtbar. Der Elektronische Feldriß verfügt zu diesem Zweck über eine ausreichende Speichertechnik.

Mit Hilfe des Elektronischen Feldrisses werden die für den Aufbau einer Datenbank oder für die automatische Zeichnung einer Karte erforderlichen Geländeinformationen komplettiert. Das geschieht erstens durch die graphische Interaktivarbeit, insbesondere zur Vervollständigung der geometrischen Beschreibung des Geländes (z.B. Punktverbindungen, Definition von Flächen). Die graphischen Manipulationen werden vom Rechner des Elektronischen Feldrisses in digitale Informationen gewandelt, auf dem Bildfeld graphisch angezeigt, im Speicher des Elektronischen Feldrisses gespeichert und dem Modulationsreflektor zur Übertragung an den Tachymeterstandort bereitgestellt.

Zweitens werden zur Eingabe und Digitalisierung von Exzentrizitäten und der noch übrigen semantischen Informationen die Menütechnik einschließlich des mnemonischen Kompilators genutzt. Das Ergebnis der Eingabe wird ebenfalls auf dem Bildschirm graphisch oder alpha-numerisch angezeigt, im Speicher gespeichert und zur Informationsübertragung an den Tachymeterstandort bereitgestellt.

Die Funktionen des interaktiven graphischen Bildfeldes und der Menütechnik werden bei der Digitalisierung der semantischen Informationen sinnvoll kombiniert. Z.B. können Flächenverbindungen aufgebaut und mit Hilfe der Menütechnik die dazugehörigen Objektmerkmale vergeben werden.

Zur Kontrolle des Arbeitsfortschrittes können sowohl aus dem Speicher 4 als auch aus dem Bildwiederholtspeicher des Elektronischen Feldrisses wahlweise beliebige, bereits vermessene Geländeabschnitte auf dem Bildfeld in verschiedenen Maßstäben sichtbar gemacht werden.

Nach Abschluß der Vermessung der mit dem Tachymeter aufzunehmenden Punkte oder zwischenzeitlich wird der Elektronische Feldriß zur Eingabe von Ergänzungsmessungen genutzt. Die Messungsergebnisse werden hierbei über die Tastatur des mnemonischen Kompi-
5 lators eingegeben und auf dem interaktiven Bildfeld sichtbar gemacht.

Nach dem visuellen Vergleich des auf dem Bildfeld sichtbar gemachten Ergebnisses der Geländevermessung (graphisches Geländemodell) mit dem Gelände und abschließender visueller Kontrolle
10 werden die dem graphischen Geländemodell entsprechenden digitalen Informationen vom Reflektorstandort zum Speicher 4 des Tachymeterstandortes übertragen. Die durch das Tachymeter gewonnenen metrischen Informationen und die über den Elektronischen Feldriß gewonnenen digitalen semantischen Informationen
15 und Ergänzungsmessungen stellen ein vollständiges digitales Geländemodell dar. Dieses Modell kann für verschiedene Zwecke, vorrangig zur automatischen Zeichnung einer Karte oder zum Aufbau einer Datenbank genutzt werden.

2. Beispiel: Geländevermessung in Verbindung mit einem Trägheits- 20 vermessungssystem

Die Anordnung besteht aus einem Trägheitsvermessungssystem, dem Elektronischen Feldriß und einem Datenspeicher.

Im Vergleich zur Geländevermessung in Verbindung mit einem Computertachymeter (1. Beispiel) entfallen alle technischen Ein-
25 richtungen zur Datenübertragung, da die gesamte Anordnung in Form eines integrierten Gerätesystems von Meßpunkt zu Meßpunkt transportiert wird.

Durch das Trägheitsvermessungssystem werden ständig die Informationen zur Lage- und Höhenbestimmung eines beliebigen Geländepunktes ermittelt und dessen Koordinaten berechnet. Die Koordinaten werden im Datenspeicher gespeichert und dienen der Anzeige des Punktes auf dem Bildfeld des Elektronischen Feldrisses.
30 Die Vervollständigung der Geländeinformationen durch die semantischen Informationen verläuft wie im 1. Beispiel angegeben.

Erfindungsanspruch:

1. Anordnung zur automatisierten Feldrißführung bei der Geländevermessung, wobei ein selbstregistrierendes Vermessungsgerät (z.B. Computertachymeter, Trägheitsvermessungssystem) zur Lage- und Höhenbestimmung von Geländepunkten, eine Einrichtung zur Speicherung digitaler Geländeinformationen, ein interaktives graphisches Display mit Menütechnik, einschließlich mnemonischem Kompilator, und, falls das Vermessungsgerät durch ein Computertachymeter repräsentiert wird, eine Vorrichtung zur drahtlosen gegenseitigen Informationsübertragung zwischen dem Tachymeterstandort und einem beliebigen Geländepunkt im Vermessungsabschnitt eingesetzt werden, gekennzeichnet dadurch, daß sich am aufzumessenden Geländepunkt ein interaktives graphisches Display mit Menütechnik befindet, das als Elektronischer Feldriß genutzt wird und auf dem mittels elektronischer Steuer-, Speicher- und Recheneinrichtungen Geländesektoren in kartographischer Form lagerichtig, auch ausschnittsweise vergrößert und/oder aus der zentralen Lage verschoben und dann gemeinsam mit Ausschnitten benachbarter Geländesektoren dargestellt, beliebig aufgerufen und aktualisiert werden können, wozu auch Vorrichtungen zur Erzeugung von Punktverbindungen, anderen abgeleiteten geometrischen Größen, Signaturen und anderen Punkt- bzw. Objektmerkmalen (charakterisierende Geländeinformationen) angeordnet sind.
2. Anordnung nach Punkt 1., gekennzeichnet dadurch, daß das interaktive graphische Display einen mnemonischen Kompilator zur Eingabe charakterisierender Geländeinformationen und eine Eingabevorrichtung zur Ergänzung und lagerichtigen Darstellung und Speicherung geometrischer Geländeinformationen besitzt (Exzentrizitäts- und Zusatzmaße).

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

