



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV)

Vereinheitlichung von GPS-Protokollen bei SAPOS[®]-Messungen im Kataster

– Abschlussbericht –

Mainz, den 1. Juni 2006

**Bearbeitet von der
Arbeitsgruppe des Arbeitskreises Liegenschaftskataster der AdV
"Vereinheitlichung von GPS-Protokollen bei SAPOS[®]-Messungen im Kataster"**

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Anlass und Auftrag	3
1.1 Ausgangslage	3
1.2 Auftrag	3
1.3 Abgrenzung des Auftrags	4
1.4 Unterlagen	5
1.5 Besprechungen und Kontakte	5
2 Datenfluss und Schnittstellen	6
3 Einheitliche Auswerteverfahren	7
4 Projektbezogene einheitliche Datenbank.....	8
5 Protokollbeispiele	9
6 Zusammenfassung und Empfehlungen	9

Anlagen:

1. Schnittstellen für die Datenübergabe
2. Datenfluss bei SAPOS®- und Tachymetermessungen
3. Dokumentation von SAPOS®- und Tachymetermessungen für das Liegenschaftskataster (MessDokLiKa1.0)
4. Beispiel für die Protokollierung von SAPOS®- und Tachymetermessungen
5. Beispiel für die Protokollierung einer SAPOS®-Messung in Brandenburg
6. Beschlussvorschlag
7. Verzeichnis der Abkürzungen

Vereinheitlichung von GPS-Protokollen bei SAPOS®-Messungen im Kataster

Abschlussbericht zum Untersuchungsauftrag des Arbeitskreises Liegenschaftskataster

1 Anlass und Auftrag

1.1 Ausgangslage

Satellitengestützte Vermessungsverfahren auf der Grundlage des Global Positioning System (GPS) haben in den letzten Jahren eine weite Verbreitung gefunden. Die Entwicklung wurde und wird durch die Vernetzung von Referenzstationen und den Satellitenpositionierungsdienst der deutschen Landesvermessung (SAPOS®) nachhaltig gefördert. Insbesondere seit der bundesweiten Verfügbarkeit der SAPOS®-Dienste Hochpräziser Echtzeit-Positionierungs-Service (SAPOS®-HEPS) und Geodätischer Postprocessing Positionierungs-Service (SAPOS®-GPPS) werden auch Liegenschaftsvermessungen zunehmend mit dem GPS-Verfahren durchgeführt. Die Länder haben teilweise bereits vor einigen Jahren Vorgaben für die Dokumentation von satellitengestützten Liegenschaftsvermessungen erlassen, die allerdings sehr unterschiedlich ausgestaltet sind. Zwischenzeitlich haben die bundesweit einheitlichen SAPOS®-Dienste zu einer gewissen Standardisierung der verschiedenen satellitengestützten Vermessungsverfahren geführt. Vor diesem Hintergrund mehrten sich die Forderungen der GPS-Systemproduzenten nach einheitlichen Vorgaben der Länder, um Programmier- und Entwicklungskosten zu Gunsten der Nutzer zu sparen. Aber auch die Vermessungs- und Katasterverwaltungen sind angesichts der vielfältigen Dokumentationsformen von SAPOS®-Messungen an einer Vereinheitlichung interessiert, um die Vermessungsergebnisse leichter qualifizieren und übernehmen zu können.

1.2 Auftrag

Der Arbeitskreis Liegenschaftskataster (AK LK) der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) hat die Forderung aufgegriffen und unter TOP 5 der Besprechung am 16./17. Dezember 2003 in Erfurt die Einsetzung der Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Vereinheitlichung von GPS-Protokollen bei SAPOS®-Messungen im Kataster“ beschlossen. Sie erhielt den Auftrag, die erforderlichen Mindestangaben in einem GPS-Protokoll bei SAPOS®-Messungen zu erarbeiten, den Entwurf eines deutschlandweit einheitlichen Formblatts der Vermessungsverwaltungen zu entwickeln und dem AK LK einen entsprechenden Vorschlag zu unterbreiten.

Zur 52. Tagung des AK LK am 24./25. Juni 2004 in München legte die Arbeitsgruppe einen ersten Bericht vor. Der AK LK nahm den Bericht zur Kenntnis und konkretisierte den Auftrag in folgenden Punkten:

1. Die Arbeitsgruppe nimmt Kontakt mit den Herstellern von GPS-Systemen auf und erfragt deren Vorstellungen zum Datenfluss und zum GPS-Protokoll.
2. Es sind die Mindestanforderungen an die Protokollierung aller SAPOS®-Verfahren zu beschreiben, die für Liegenschaftsvermessungen geeignet sind.
3. Die AG wird gebeten, einen Bericht bis 01.02.2005 dem AK LK vorzulegen.

Zur 53. Tagung des AK LK am 21./22. Juni 2005 in Bremen legte die Arbeitsgruppe einen weiteren Bericht vor. Daraufhin erweiterte der AK LK den Auftrag wie folgt:

1. Der AK LK regt an, dass die Projektgruppe das Ergebnis im Hinblick auf ein gemeinsames Protokoll für SAPOS®- und tachymetrische Liegenschaftsvermessungen überprüft.
2. Die Arbeitsgruppe wird beauftragt, die gemeinsame Schnittstelle „Protokolldatei“ zu beschreiben.

Weiterhin soll die XML-Fähigkeit (Extensible Markup Language) der Schnittstelle "Protokolldatei" überprüft werden.

Als Mitglieder der Arbeitsgruppe wurden benannt:

- Herr Andreas Dresen, Leiter der AG, Ministerium des Innern und für Sport Rheinland-Pfalz,
- Herr Heinrich Derenbach, Landesvermessungsamt Baden-Württemberg,
- Herr Ulrich Steinhilber, Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg,
- Herr Ralf Strehmel, Ministerium des Innern Brandenburg,
- Herr Bernhard Heckmann, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation,
- Herr Dr.-Ing. Robert Winter, Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen,
- Herr Walter Lindstrot, Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen.

Nach Ausscheiden der Herren Ulrich Steinhilber, Dr.-Ing. Robert Winter und Ralf Strehmel wurden neue Mitglieder der AG:

- Herr Hans Jürgen Lühr, Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen,
- Herr Andre Schönitz, Ministerium des Innern Brandenburg,
- Herr Konrad Storch, Vermessungsamt Amberg (Bayern).

1.3 Abgrenzung des Auftrags

Entsprechend den Vorgaben und den ergänzenden Hinweisen des AK LK war der Auftrag auf die Beschreibung der Mindestanforderungen an die Protokollierung der für das Liegenschaftskataster geeigneten Verfahren SAPOS®-HEPS und SAPOS®-GPPS sowie des tachymetrischen Verfahrens zu beschränken. Die Protokollierung von GPS-Verfahren ohne die Nutzung von SAPOS®, von orthogonalen und polygonalen Messverfahren oder von komplexen Auswerteverfahren wurde nicht geprüft. Bei den tachymetrischen Verfahren beschränkte sich die Arbeitsgruppe auf die Untersuchung der Polaraufnahme vom freien Standpunkt. Mit Blick auf die geforderte Angabe von Mindestanforderungen wurde auch auf Vorschläge zur Protokollierung von allgemeinen Auftragsdaten wie z. B. Gemeinde, Gemarkung, Flur, Flurstück oder Vermessungsart verzichtet.

Trotz des Verzichts auf die Untersuchung und Dokumentation einzelner Vermessungsverfahren muss die Konzeption eines einheitlichen GPS-Protokolls für SAPOS®- und Tachymetermessungen im Liegenschaftskataster auch die im weiteren Datenerhebungsprozess zu erfassenden und zu verarbeitenden Daten einschließlich der Graphik beachten, um Systembrüche zu vermeiden. Im Idealfall ist der zu erarbeitende Vorschlag eines einheitlichen GPS-Protokolls für SAPOS®- und Tachymetermessungen im Liegenschaftskataster integraler Bestandteil des vollständigen Katalogs der im Datenerhebungsprozess erfassten und verarbeiteten Informationen. Diese reichen von den Informationen des Geschäftsbuchs über die Messwerte, die Einpassung von Koordinaten in ein Koordinatenreferenzsystem (CRS), die graphische Weiterverarbeitung zur Objektbildung sowie statistische Angaben bis hin zur Aktualisierung des Liegenschaftskatasters.

Höhenangaben werden im Liegenschaftskataster in der Regel nicht benötigt. Bei der Punktbestimmung mit satellitengestützten Verfahren und der weiteren Verarbeitung der Erhebungsdaten soll allerdings auf den Nachweis der Höhe nicht generell verzichtet werden. Die hierzu erforderlichen Angaben werden deshalb im Protokoll optional geführt.

1.4 Unterlagen

Als Grundlage für den Arbeitsauftrag lagen der Arbeitsgruppe Dokumentationen von GPS-Messungen aus den Ländern Baden-Württemberg, Brandenburg, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen vor. Zur Vorbereitung der ersten Besprechung wurden die länderspezifischen Anforderungen ausgewertet und - ergänzt durch Informationen aus Rheinland-Pfalz und Thüringen - in einer Synopse zusammengefasst. Die Synopse lässt einige Gemeinsamkeiten, aber auch grundsätzliche Unterschiede insbesondere im Umfang und der Definition der bei Liegenschaftsvermessungen nachzuweisenden Daten erkennen. Einige Informationen werden in den verschiedenen Dokumenten mehrfach nachgewiesen. Darüber hinaus sind die zu verwendenden Vermessungs- und Auswerteverfahren nicht einheitlich festgelegt.

1.5 Besprechungen und Kontakte

Die Arbeitsgruppe hat den Auftrag im Rahmen von insgesamt 12 Sitzungen zwischen März 2004 und April 2006 in Mainz und Hannover beraten. Weiterhin hat Herr Dr. Winter am 15. April 2004 im Landesbetrieb Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen (LGN) in Hannover mit Vertretern der Firma Leica Geosystems GmbH deren Vorstellungen zu einem einheitlichen GPS-Protokoll erörtert. Die Firma Leica Geosystems GmbH begrüßte ausdrücklich die Initiative des AK LK zur einheitlichen Dokumentation von SAPOS®-Messungen, sie ist aber darüber hinaus auch an einheitlichen Vorgaben für die Dokumentation von Tachymetermessungen interessiert.

Auf der Grundlage des Zwischenberichts vom 1. Juni 2004 wurden die Ergebnisse der Arbeitsgruppe am 27. Oktober 2004 in Hannover mit Vertretern folgender Firmen erörtert:

- ALLSAT GmbH,
- Leica Geosystems GmbH,
- Sokkia B.V.,
- Trimble GeoNav GmbH,
- TOPCON Deutschland GmbH.

Die ebenfalls eingeladenen Firmen Thales Navigation und Septentrio NV aus Belgien hatten keinen Vertreter zu der Besprechung entsandt.

Mit Schreiben vom 11. April 2006 wurde den Herstellerfirmen erneut Gelegenheit gegeben, zu dem abschließenden Entwurf der Dokumentation von SAPOS®- und Tachymetermessungen für das Liegenschaftskataster Stellung zu nehmen. Die Vertreter der Firmen ALLSAT GmbH und der TOPCON Deutschland GmbH äußerten sich in einer gemeinsamen Stellungnahme erfreut, dass sie bezüglich der programmtechnischen Anpassung ihrer Softwareprodukte so gut wie keine Probleme sehen. Sie würden es sehr begrüßen, wenn eine bundesweite Einigung zu diesem Protokoll schnell hergestellt werden könnte. Die übrigen Firmen haben sich zu dem Entwurf nicht geäußert.

2 Datenfluss und Schnittstellen

Die öffentlichen Vermessungsstellen nutzen für SAPOS®- und Tachymetermessungen im Liegenschaftskataster sehr unterschiedliche Sensoren. Passend zu ihrer technischen und personellen Ausstattung haben sie ebenso unterschiedliche Hard- und Softwarekonzepte entwickelt. Während einige Vermessungsstellen sich im Feld auf die Erfassung der Rohdaten beschränken verfolgen andere die ganzheitliche Bearbeitung der Liegenschaftsvermessung mit geeigneten Feldrechnern einschließlich der Berechnung von Koordinaten im amtlichen Bezugssystem sowie der graphischen Darstellung der Vermessungsergebnisse. Vier grundsätzliche Varianten der Hardwareausstattung und des Datenflusses zwischen den Sensoren und der katasterführenden Stelle sind in Abbildung 1 skizziert.

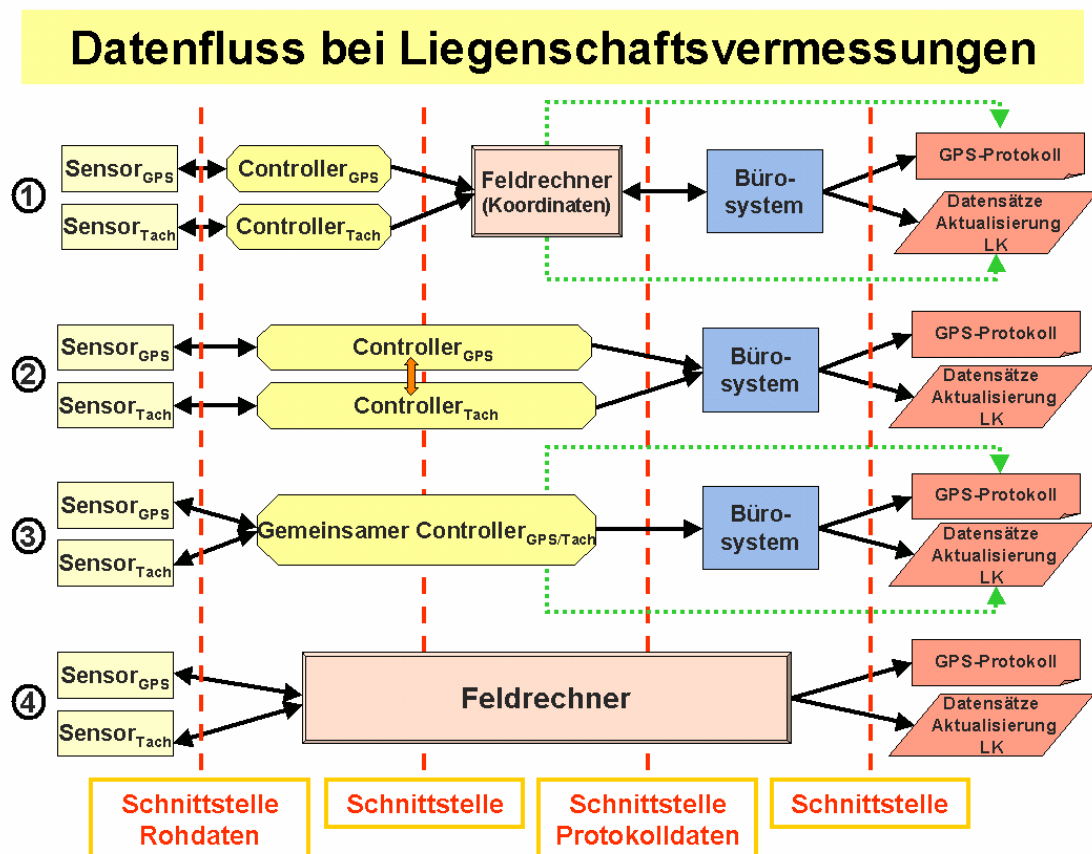


Abbildung 1

Aus Abbildung 1 ist auch ersichtlich, dass für die Weiterleitung der im Feld erhobenen Daten einer Liegenschaftsvermessung je nach Hardwarekonfiguration unterschiedliche Schnittstellen zu bedienen sind. Für die Verarbeitung und Protokollierung der Vermessungsergebnisse sind insbesondere zwei Schnittstellen von Bedeutung (Anlage 1):

- **Schnittstelle "Rohdaten"**
Über diese Schnittstelle werden nur die Messwerte (Rohdaten) und sensorspezifische Informationen weitergeleitet. Der zum Sensor gehörende Controller des Herstellers liefert nur einen minimalen Funktionsumfang. Die Steuerung des Sensors übernimmt der Feldrechner des Anwenders.
- **Schnittstelle "Protokoll"**
Über diese Schnittstelle werden alle Daten der Schnittstelle "Rohdaten" sowie zusätzlich die Ergebnisse des Auswerteprozesses einschließlich der Einpassung in ein Koordinatenreferenzsystem weitergeleitet.

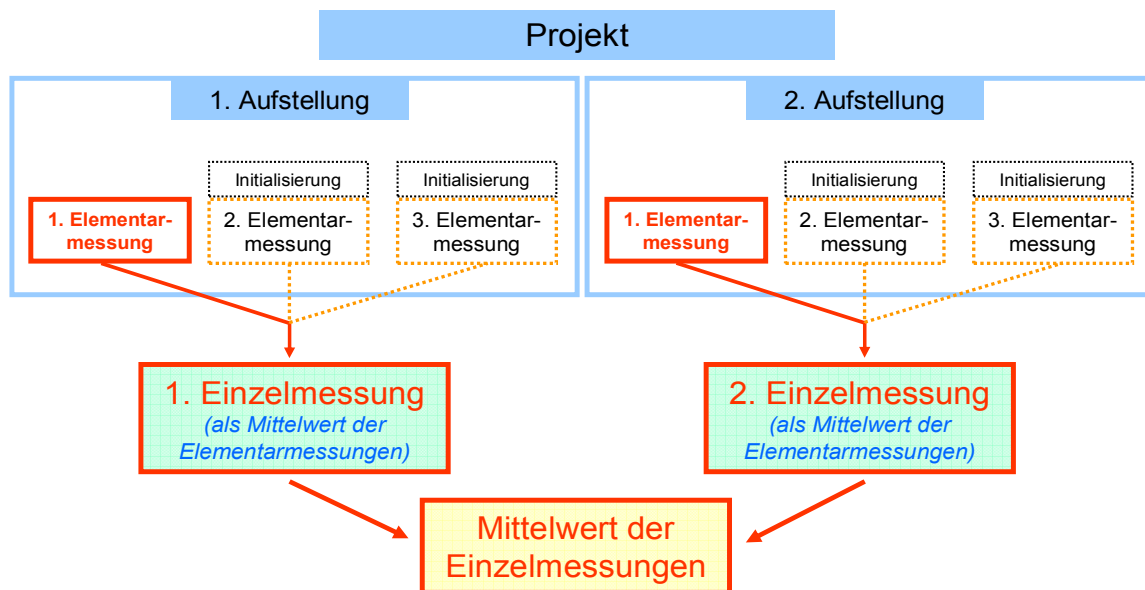
3 Einheitliche Auswerteverfahren

Voraussetzung für eine einheitliche Dokumentation von SAPOS®- und Tachymetermessungen sind weitgehend einheitliche Vermessungs- und Auswerteverfahren. Die Rohdaten aus diesen Vermessungen sollten deshalb einem einheitlichen Auswerteprozess zugeführt werden, der durch folgende Schritte gekennzeichnet ist:

Arbeitsabschnitt	Aktion, Daten
Eingabe allgemeiner Daten zum Projekt	- Antragsdaten
Eingabe allgemeiner Angaben zu den Sensoren	- Gerätedaten - Voreinstellungen zur Vermessung - Vorgabe von Grenzwerten - Hinweise zur Auswertung
Messung/Erfassung der Rohdaten	- Standpunktdaten - individuelle Sensoreinstellungen - Messwerte - Mittelbildung der Elementarmessungen (Ergebnis ist die Einzelmessung) - Prüfung der Abweichungen zwischen den Elementarmessungen - Qualitätsangaben
Verebnung, Einpassung in das Zielsystem	- Auswahl des Zielsystems - Ableitung oder Eingabe der Transformationsparameter - Transformation der gemessenen Koordinaten der Passpunkte ins Zielsystem - Ermittlung der Restklaffen in den Passpunkten - Transformation der übrigen aufgenommenen Punkte ins Zielsystem ggf. mit Verteilung der Restklaffen
Auswertung der Einzelmessung (innere Genauigkeit)	- Mittelbildung der Einzelmessungen - Prüfung der Abweichungen zwischen den Einzelmessungen
Vergleich zwischen Soll- und Ist-Koordinaten (äußere Genauigkeit)	- Prüfung der Abweichungen in den Koordinaten der identischen Punkte (Kontrollpunkte) - Prüfung der Abweichungen in den Grenzpunkten für die Grenzbestimmung

In einigen Bundesländern sind bei der Nutzung von SAPOS®-Verfahren und hohen Genauigkeitsforderungen mehrere kurz hintereinander erfolgende Initialisierungen je Aufstellung vorgeschrieben (Elementarmessungen), deren Ergebnisse gemittelt werden (Abbildung 2). Der Mittelwert mehrerer Elementarmessungen je Aufstellung wird in diesem Fall als Einzelmessung bezeichnet. Bei geringeren Genauigkeitsanforderungen reicht dagegen pro Aufstellung eine Elementarmessung aus, die dann unmittelbar als Einzelmessung weiterverwendet wird. Eine genaue und zuverlässige Punktbestimmung ergibt sich als Mittelwert mindestens zweier unabhängiger Einzelmessungen.

Mittelbildung bei der Punktbestimmung



Anmerkung: Die gestrichelt dargestellten Elementarmessungen und die zugehörigen Initialisierungen fallen nur bei Punkten mit erhöhten Genauigkeitsanforderungen (z.B. bei Aufnahmepunkten) an. Bei Objektpunkten des Katasters ist bei jeder Aufstellung die Elementarmessung zugleich die Einzelmessung.

Abbildung 2

4 Projektbezogene einheitliche Datenbank

Die verlustfreie und ungehinderte Übermittlung von Informationen über die Datenerhebung erfordert eine zentrale und einheitlich strukturierte Datenbank (Anlage 2). Nur sie erlaubt die gemeinsame und herstellerunabhängige Nutzung verschiedener Sensoren, Controller und Feldrechnersysteme. Die Datenbank muss in der Lage sein, alle im Erhebungsprozess ermittelten und sonst notwendigen Informationen zum Projekt zu speichern und je nach Bedarf für die Protokollierung und die Erzeugung von Fortführungsdatensätzen für das Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®) und das Amtliche Festpunktinformationssystem (AFIS®) auf Abruf bereitzustellen. Inhalt und Aufbau der projektbezogenen einheitlichen Datenbank sind in der "Dokumentation von SAPOS®- und Tachymetermessungen für das Liegenschaftskataster (MessDokLiKa 1.0) dargestellt (Anlage 3).

Dem Auftrag des Arbeitskreises Liegenschaftskatasters entsprechend werden nur die Datenelemente für die Standardverfahren SAPOS®-HEPS und SAPOS®-GPPS sowie das hinsichtlich der Auswertestrategie mit diesen verwandte Verfahren der Polaraufnahme vom freien Standpunkt angegeben. Die Polygonzugberechnung, die Orthogonalaufnahme oder komplexe Verfahren zur Auswertung von Vermessungsergebnissen unterschiedlicher Genauigkeit werden z. B. nicht berücksichtigt. Aber auch bei diesen Verfahren können zumindest die Rohdaten nach dem Schema der MessDokLiKa 1.0 protokolliert werden.

Neben dem vollständigen Datenvolumen für die Protokollschnittstelle enthält die MessDokLiKa 1.0 Hinweise, welche Daten für die Rohdatenschnittstelle mindestens erforderlich sind (vgl. Nr. 2).

Die Versionsnummer 1.0 bringt zum Ausdruck, dass die Dokumentation offen sein soll für die Anpassung an technische Entwicklungen sowie bisher nicht berücksichtigte Vermessungsverfahren.

Die Hinweise auf ALKIS® beziehen sich auf die Festlegungen der GeoInfoDok in der Version 4.0.

Die MessDokLiKa 1.0 ist entsprechend dem Auswerteablauf (vgl. Nr. 3) wie folgt strukturiert:

1. Allgemeine Daten zum Projekt (Verwaltungsdaten)
2. Allgemeine Daten zur Messung
3. Nachweis der Rohdaten
4. Umwandlung der Rohdaten in Koordinaten und Höhen des Zielsystems
5. Mittelbildung und Prüfung der Messgenauigkeit (innere Genauigkeit)
6. Vergleich zwischen Soll- und Ist-Koordinaten (äußere Genauigkeit).

Zurzeit berät das Komitee der Radio Technical Commission for Maritime Services (RTCM-Komitee) die Mitteilung von Transformationsparametern über die RTCM-Message. Die Übernahme dieser Information in die Nr. 4.2 der MessDokLiKa 1.0 ist vorgesehen, das endgültige Datenformat kann jedoch erst nach Veröffentlichung durch das RTCM-Komitee festgelegt werden.

5 Protokollbeispiele

Auf der Grundlage der MessDokLiKa 1.0 wurde ein Protokollbeispiel für SAPOS®- und Tachymetermessungen abgeleitet, das alle Informationen der MessDokLiKa 1.0 enthält (Anlage 4). Ziel ist die schematische Darstellung der Erhebungsdaten und Auswerteergebnisse. Die Reihenfolge der Dateninformation entspricht dem in Anlage 1 beschriebenen Erhebungs- und Auswerteprozess. Die Zahlenwerte beziehen sich auf die Feldlänge einschließlich Komma und möglicher Leerzeichen und sollen den Platzbedarf für die Druckausgabe aufzeigen. Die formelle Ausgestaltung des GPS-Protokolls soll aber keinesfalls als Vorgabe angesehen, sondern den Ländern und den Vermessungsstellen freigestellt werden.

Aus dem Protokollbeispiel ist ersichtlich, dass die Einpassung in das CRS den größten Aufwand verursacht. Ein reales auf die Vorschriften eines einzelnen Landes abgestimmtes Protokoll wird einen deutlich geringeren Umfang aufweisen, weil im Einzelfall viele Datenelemente nicht anfallen und ggf. auf den Nachweis von bestimmten Datenelementen z. B. für die Archivierung verzichtet werden kann. Diese Einschätzung wird durch den Entwurf eines Messungsprotokolls für Brandenburg bestätigt (Anlage 5). Es ist aus dem Protokollbeispiel der Anlage 4 abgeleitet und zeigt auch, dass sich der Aufwand für die Protokollierung einer SAPOS®-Messung nach der Einführung des ETRS89 (Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989) und der UTM-Abbildung (Universale Transversale Mercator-Abbildung) erheblich reduziert. Der Entwurf soll als eine mögliche Variante die Darstellung der Messungsergebnisse verdeutlichen, ist nicht abschließend und wurde zur besseren Verständlichkeit noch nicht auf den zukünftigen Umfang reduziert.

6 Zusammenfassung und Empfehlungen

Im Auftrag des Arbeitskreises Liegenschaftskataster der AdV hat die Arbeitsgruppe "Vereinheitlichung von GPS-Protokollen bei SAPOS®-Messungen im Kataster" eine Datenstruktur für die Protokollierung von SAPOS®- und Tachymetermessungen im Liegenschaftskataster sowie zwei Protokollbeispiele entwickelt. Die Arbeitsergebnisse basieren auf den aktuellen Vermessungs- und Auswerteverfahren im Liegenschaftskataster. Neue Perspektiven nach der Einführung von ALKIS® wurden zwar in die Erwägungen mit einbezogen,

jedoch nicht abschließend bewertet. Unberücksichtigt bleiben mögliche Auswirkungen der Operabilität von Galileo auf den Erhebungsprozess und mögliche Weiterentwicklungen von SAPOS[®].

Die MessDokLiKa 1.0 bietet die Grundlage für den ungestörten Datenfluss im Datenerhebungsprozess und die beliebige Dokumentation der Vermessungsergebnisse. Sie sollte vom Arbeitskreis Liegenschaftskataster als Standard empfohlen und im Anschluss in das XML-Format umgesetzt werden.

Die von der AG konsultierten Herstellerfirmen von GPS-Systemen stellen hohe Erwartung in die Bekanntgabe einheitlicher Standards für die Protokollierung von Liegenschaftsvermessungen. Die Erwartungen werden allerdings nur erfüllt, wenn in der Praxis Vermessungsergebnisse, die diesen Standards genügen, von den zuständigen Stellen der Länder auch als geeignet für die Übernahme in das Liegenschaftskataster angesehen werden. Die AG bittet deshalb den Arbeitskreis Liegenschaftskataster, einen entsprechenden Beschluss zu fassen (Anlage 6).

Mainz, den 1. Juni 2006

gez.: Andreas Dresen

Andreas Dresen, Ministerialrat
Leiter der Arbeitsgruppe

Verzeichnis der Abkürzungen

AdV	Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland
AFIS®	Amtliches Festpunktinformationssystem
AK LK	Arbeitskreis Liegenschaftskataster der AdV
ALKIS®	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
CRS	coordinate reference system
d	tatsächliche Abweichung
E	East (Ostwert der UTM-Abbildung)
ELM	Elementarmessung
EM	Einzelmessung
ETRS89	Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989
F	größte zulässige Abweichung (AdV-Dokumentation zum Koordinatenkataster)
F(abP)	größte zulässige Abweichung in den abgesteckten Punkten bei der Kontrollaufnahme
F(ELM)	größte zulässige Abweichung der Elementarmessung vom Mittelwert
F(EM)	größte zulässige Abweichung der Einzelmessung vom Mittelwert
F(G)	größte zulässige Abweichung für die interne Abschätzung der Genauigkeit im GPS-System zur Freigabe der Lösung
F(gk)	größte zulässige Abweichung zwischen dem größten und dem kleinsten Wert
F(GP)	größte zulässige Abweichung in den Grenzpunkten für die Grenzermittlung
F(KoP)	größte zulässige Abweichung in den Kontrollpunkten
F(PaP)	größte zulässige Abweichung in den Passpunkten (Restklaffen)
g	größter Wert
GPS	Global Positioning System
H	Hochwert (Gauß-Krüger)
h	elliipsoidische Höhe
k	kleinster Wert
KoP	Kontrollpunkt
L	ebene Resultierende, z. B. aus $\sqrt{R^2 + H^2}$
MessDokLiKa 1.0	Dokumentation von SAPOS®- und Tachymetermessungen für das Liegenschaftskataster
N	North (Nordwert der UTM-Abbildung)
R	Rechtswert (Gauß-Krüger)
r	räumliche Resultierende, z. B. aus $\sqrt{X^2 + Y^2 + Z^2}$
RTCM	Radio Technical Commission for Maritime Services
s	Standardabweichung
SAPOS®-HEPS	Hochpräziser Echtzeit-Positionierungs-Service

SAPOS®-GPPS	Geodätischer Postprocessing Positionierungs-Service
UTM	Universale Transversale Mercator-Abbildung
v	Verbesserung, tatsächliche Abweichung (Soll – Ist)
XML	Extensible Markup Language