

## **Merkblatt 13-2017**

### **GNSS-Einsatz in der Netzdokumentation der Energieversorgung**

- Autoren:** Klaus Fritzensmeier (Leica Geosystems GmbH Vertrieb, München)  
Mario Haupt (Glückauf Vermessung GmbH, Sondershausen)  
Robert Hülse (NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH, Frankfurt)  
Holger Hustedt (NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH, Frankfurt)  
Dirk Kowalewski (navXperience GmbH, Berlin)  
Michael Mayer (Geodätisches Institut, Karlsruher Institut für Technologie)  
Udo Peth (DVGW, Bonn)
- Beteiligte Gremien:** DVW Arbeitskreis 3, Messmethoden und Systeme  
in Zusammenarbeit mit dem DVGW TK 2.5 „Netzdokumentation“
- Beschlussfassung:** Beschlossen vom DVW Arbeitskreis 3 am 29.09.2017  
Beschlossen vom DVW Arbeitskreis 4 am 11.12.2017  
Verabschiedet vom Präsidium des DVW am 11.12.2017

**Dokumentenstatus:**  
**verabschiedet**

## **1. Einleitung**

Der Einsatz von GNSS (z. B. GPS) in der Netzdokumentation der Energieversorgung zum Aufmaß von Veränderungen an der Netzinfrastruktur gehört seit Jahren zur täglichen Praxis.

Aufgrund der Anforderungen in der Ver- und Entsorgungswirtschaft besteht die Notwendigkeit, Leitungen am offenen Graben einzumessen. Im allgemeinen werden erfaßte Leitungen aus wirtschaftlichen Gründen direkt nach dem Aufmaß verfüllt. Aus diesem Grund besteht in der Regel keine Möglichkeit, die Einmessung zu einem späteren Zeitpunkt qualitätssichernd unabhängig zu wiederholen und damit die geforderte Wiederherstellungsgenauigkeit erfasster Leitungen von 0,2 m zu kontrollieren.

Diese konkurrierenden Ansprüche gewinnen um so mehr an Bedeutung, wenn z. B. in herausfordernden Messbedingungen (z.B. Häuserschluchten, tiefe Geländeeinschnitte, Reflexionsflächen bei ggf. gleichzeitig ungünstiger Satellitensichtbarkeit) einzelne signifikante Ausreißer nicht ausgeschlossen werden können. Zudem sind diese Ausreißer dem Anwender nicht zwingend im Verlauf der Messung ersichtlich.

Um die Anforderungen an die Genauigkeiten der Netzdokumentation, die sich u.a. aus der ATB-BeStra ergeben, bei GNSS-Vermessungen in der Energieversorgung einzuhalten, sind im Nachfolgenden Handlungsempfehlungen aufgeführt, die der zuvor beschriebenen Problematik begegnen.

## **2. Grundlegende Anforderungen**

Grundlegende allgemeine Voraussetzungen für den GNSS-Einsatz in der Netzdokumentation der Energieversorgung sind

- Nutzung der aktuellsten Soft- und Firmware der eingesetzten Systeme,
- Verwendung einer geprüften Messsystem-Konfiguration,
- regelmäßige Wartung der eingesetzten Gerätetechnik und
- Sicherstellung der Fachkompetenz und Eignung des Bedienpersonals

Neben den in Kap. 3 beschriebenen Kriterien bei der Ausführung der Messungen sind im Nachgang eines GNSS-Einsatzes die Originaldaten zu sichern und eine vermessungstechnische Prüfung durchzuführen.

### **3. Kriterien für den GNSS-Einsatz**

Die Kriterien umfassen drei Handlungsempfehlungen (Pkt. 1 – 3), welche gleichwertig zu beachten sind. Pkt. 4 präzisiert den Aspekt „anspruchsvolle GNSS-Umgebung“.

#### **1. Prüfung äußerer Systemparameter**

Die Prüfung der äußeren Systemparameter (z. B. Bezugssystem (Koordinaten), Korrekturdienst, Antennenhöhe, -typ) ist mind. vor und nach der Messung pro Lokalität bzw. pro Tag durch die unabhängige Messung mind. eines Kontrollpunkts nach einer neuen Initialisierung durchzuführen. Der Kontrollpunkt muss GNSS-tauglich und eindeutig reproduzierbar sein sowie qualitativ den Anforderungen der aufzunehmenden Messpunkte entsprechen.

#### **2. Messpunktkontrolle**

Unabhängige Kontrollen jeder Messpunktbestimmung haben unter Berücksichtigung mind. einer der folgenden Methoden zu erfolgen:

- a. Wiederholung der GNSS-Messung nach Neu-Initialisierung. Unabhängigkeit kann hierbei bspw. durch eine geänderte Satellitengeometrie erreicht werden.
- b. Nutzung von geeigneten Vorinformationen (Einhaltung geometrischer Bedingungen, Planungsprojektierung, Vorgaben Regelverlegungen/Bauweise etc.).
- c. Geeignete Verdichtung der Messung durch unabhängige Zwischenpunkte.

#### **3. Handlungsempfehlung bei anspruchsvollen GNSS-Bedingungen**

Bei anspruchsvollen GNSS-Bedingungen (s. Pkt. 4) sind die folgenden Maßnahmen zusätzlich erforderlich, um die Qualität der GNSS-Messpunkte abzusichern:

- Erhöhung der Beobachtungszeit
- Beobachtung der Sensor-Anzeige bzgl. Kriterien wie z. B. PDOP-Wert, Genauigkeitsangaben
- Beobachtung zeitabhängiger Kenngrößen insbesondere des Initialisierungsverhaltens

#### **4. Hinweise auf „anspruchsvolle GNSS-Bedingungen“ geben folgende Indikatoren**

- Mehrwege-Effekte aufgrund der Messumgebung (z. B. hohe Gebäude, Glasfassaden)
- PDOP-Wert größer als 5
- Oft wiederkehrender Verlust der Initialisierung
- Ungewöhnlich lange Initialisierungszeit
- Wartungsarbeiten im genutzten Referenzstationsnetz
- Besondere atmosphärische Einflüsse (z. B. Gewitter, hohe ionosphärische Aktivität)

In diesen Fällen ist die Wahrscheinlichkeit von fehlerhaften GNSS-basierten Koordinaten erhöht und es ist zu entscheiden, ob anstatt GNSS-Messungen alternative Messverfahren (z. B. Tachymetrie, Messband) anzuwenden sind.

## **Impressum**

Herausgeber

DVW - Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement e.V.

Geschäftsstelle

D-79235 Vogtsburg

Telefon: +49 7662/949287

Fax: +49 7662 / 949288

E-Mail: [christiane.salbach@dvw.de](mailto:christiane.salbach@dvw.de)