



GALILEO

Erfassung, Prüfung und Auswertung von
Schweremessungen



DIE REGIERUNGSPRÄSIDENTIN

Jeder Punkt der Erdoberfläche besitzt auf Grund seiner Höhe und der Massenverteilung innerhalb der Erde einen individuellen Schwerewert. Dieser Schwerewert beeinflusst seine Normalhöhe. Die Normalhöhen wurden in Nordrhein-Westfalen im Januar 2002 als amtliches Höhensystem (Status 160) eingeführt. Mit GALILEO wurde ein neues Programm für die Erfassung, Prüfung und Auswertung von Schweremessungen erstellt. Es ist abgestimmt auf Messungen mit einem Gravimeter des Typs Lacoste-Romberg. Die beiden Module GalileoED (Erfassung und Prüfung) und GALILEO (Auswertung) können getrennt oder in Kombination miteinander ausgeführt werden.

Messung und Datenerfassung

Das Erfassungsprogramm beinhaltet verschiedene Prüfungen der gemessenen Daten. Somit kann der Beobachter im Außendienst die Güte seines Datenbestandes beurteilen, bevor er zum nächsten Messpunkt wechselt. Dies ist besonders dann wichtig, wenn das Arbeitsgebiet größere Ausdehnung hat.

Die Daten sind in Messfahrten strukturiert. In einer Messfahrt werden nacheinander mehrere Punkte aufgesucht. Die Messungen auf einem Punkt beinhalten die einzelnen Ablesungen am Gravimeter.

Während der Datenerfassung werden die Messdaten auf Vollständigkeit plausibilisiert. Zur Beurteilung der Richtigkeit werden neben den Messwerten die korrigierten und gezeitenreduzierten Ablesungen dargestellt. Der Beobachter entscheidet durch Vergleich dieser Werte, ob seine Messung abgeschlossen werden kann oder ob zusätzliche Ablesungen erforderlich sind.

The screenshot shows the Galileo ED software interface. The title bar reads 'Galileo ED - D:\Galileo\Daten\Ausgl\sfp.ms'. The menu bar includes 'Datei', 'Bearbeiten', and 'Hilfe'. The toolbar contains icons for file operations and a scale of '0.1'. The left sidebar shows a tree view of measurement dates and numbers, with '11.06.2002' expanded to show 'Messung Nr. 1' selected. The main window displays a table of measurement data for 'Messung Nr. 1' and 'Messung Nr. 2' at point '5308890307'.

Messfahrt		Messung Nr. 1		Messung Nr. 2					
Titel	11.06.2002								
Messdatum	11.06.2002								
Zeitbezug (Stunden)	-2								
Zeitoffset (Stunden)	0								
Beobachter	Landmann								
Anzahl der Gravimeter [1..n]	2								
Punktkennzeichen	5308890307	5308890307	5308890307						
Status [0 1]	1	1	1						
mF v.d. Ausgl. (mGal)	0		0						
Bemerkung									
KFZ-Verkehr [1 2 3]	1		1						
Gravimetertyp [LCR SCT]	LCR		LCR						
Gravimeterbezeichnung	536		533						
Batteriespannung (Volt)	12,6		12,1						
Gravimetertemperatur (°C)	48,8		52,0						
Lufttemperatur (°C)	14,0		14,0						
Luftdruck (hPa)	995		995						
Höhe über Vermarkung (m)	0,380		0,390						
Höhe über Boden (m)	0,00		0,00						
Einstellung am Zählwerk	4609		4602						
		Scheibe	Feedb.	Uhrzeit	G (red.)	Scheibe	Feedb.	Uhrzeit	G (red.)
1. Ablesung		400	0,115	08:34	4700,959	700	0,167	08:49	4709,271
2. Ablesung		499	0,025	08:37	4700,959	803	0,081	08:51	4709,274
3. Ablesung		500	0,024	08:39	4700,960	800	0,083	08:53	4709,275

11.06.2002, Messung Nr.1, Messung Nr.2, 5308890307

Abb. 1: Datenerfassung

Neben der numerischen Überprüfung der Messdaten können auch grafische Darstellungen zur Beurteilung der Messung erzeugt werden. Bei Messungen mit einem Gravimeter kann eine Grafik, die das Driftverhalten der Messfahrt darstellt, erzeugt werden. Wurde mehr als ein Gravimeter eingesetzt, so kann die Darstellung des Driftverhaltens zwischen zwei Gravimetern zur Beurteilung der Messfahrt herangezogen werden.

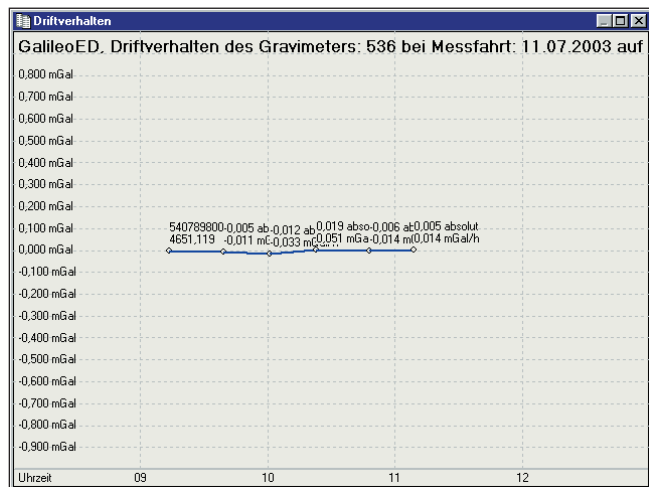


Abb. 2: Messfahrtdriftverhalten

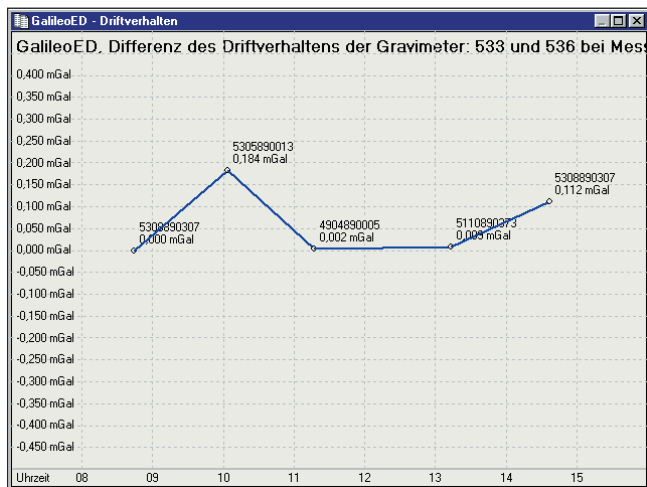


Abb. 3: Gravimeterdriftverhalten

Auswertung

Grundsätzlich kann die Auswertung getrennt von der Datenerfassung vorgenommen werden.

Zur Auswertung werden neben den Messdaten (Messdatei), die punktbezogenen Daten (Punktdatei) und die gerätespezifischen Daten (Gerätedatei) gebraucht. Diese drei Dateien bilden zusammen mit Einstellungen zum Programmablauf und den Ergebnisdateien ein Verfahren. In GALILEO werden die im Felde ermittelten Messdaten eingelesen und plausibilisiert. Nach der Normierung der Messwerte, bei der gerätespezifische Korrekturen berücksichtigt werden, können die Luftdruckreduktion, die Reduktion wegen unterschiedlicher Aufstellungshöhen und die Erdzeitenreduktion berechnet und an die Messdaten angebracht werden. Eine anschließende Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate (L2 Norm) ermittelt die endgültigen Schwerewerte der zu berechnenden Punkte.

Verschiedene Beurteilungskriterien erleichtern dem Bearbeiter die Interpretation der Ergebnisse. In der Ergebnisdatei sind die einzelnen Schritte der Auswertung dokumentiert. Zusammenstellungen von Messdaten, Mittelungen, Korrekturen und Reduktionen können übersichtlich betrachtet werden. In die Ausgleichung eingegangene und ausgeglichene Werte werden gegenübergestellt. Die dazu gehörenden Verbesserungen sowie Einflüsse, Normierte Verbesserungen und, wenn ein grober Fehler vermutet wird, sein Betrag als Ergebnis des Statistischen Test sind in der Ergebnisdatei enthalten.

Nach der Berechnung der Schwerewerte, die eine Niveauberechnung und eine Driftkorrektur beinhaltet, kann für jede Messfahrt ein Polynom der Gerätedrift berechnet und visualisiert werden. Durch eine freie Wahl des Wertebereiches der Darstellung und die Möglichkeit den Grad des Polynoms von 1 (linear) bis 3 (kubisch) vorzugeben kann eine optimal an das Ausgabemedium angepasste Darstellung erfolgen.

Daneben kann der Bearbeiter die einzelnen Reduktionswerte in separaten Berechnungen ermitteln lassen. Hier sind die zuvor genannten drei Reduktionen möglich. Weiterhin kann eine Grafik, die den Verlauf der Reduktionswerte durch die Erdzeiten für mehrere Kalendertage darstellt, erzeugt werden. Eine grafische Übersicht des Verfahrensgebietes gehört zu den erweiterten Funktionen von GALILEO.

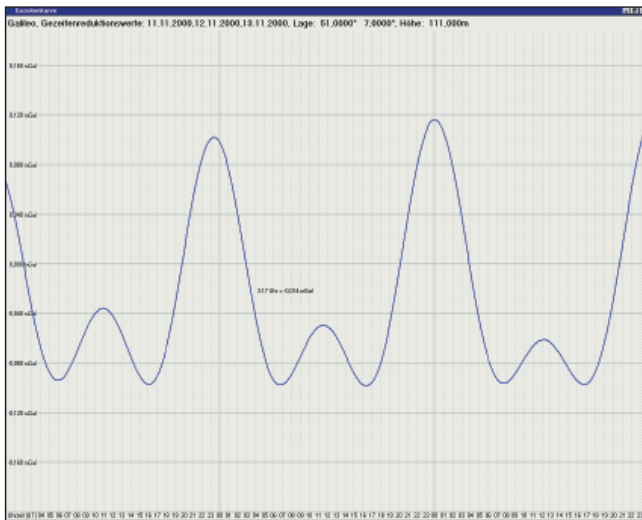


Abb. 4: Gezeitenreduktionswerte



Abb. 5: Gezeitenreduktion

Anbindung an den Nachweis

Eine Anbindung an AFIS (Amtliches Festpunktinformationssystem) ist realisiert. Innerhalb von GALILEO kann aus den Messdaten eine Liste mit Punktkennzeichen abgerufen werden, mit der vom Programmsystem AFIS eine Punktdaten in der Ausgabeform „Galileo-Punktdaten“ erstellt wird. Diese enthält die Punktinformationen, die für das GALILEO-Verfahren gebraucht werden. Die Übernahme der Ergebnisse in den Nachweis (AFIS) ist durch ein Datei, die von GALILEO erzeugt wird, realisiert.

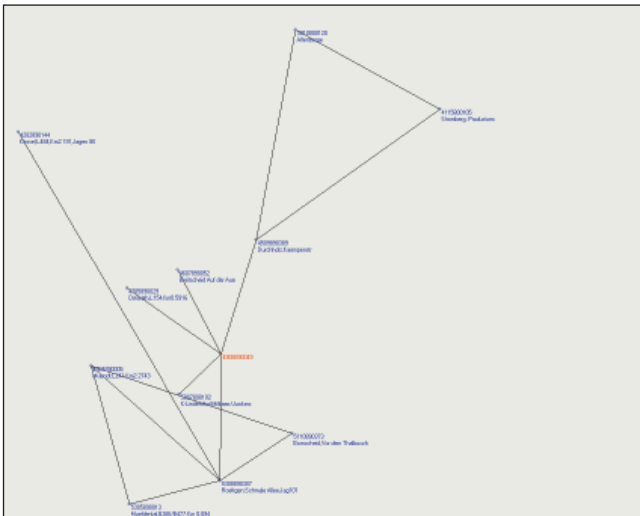


Abb. 6: Verfahrensgebietsdarstellung

Sprechen Sie uns an. Wir beraten Sie gerne.

Bezirksregierung Köln
 Abteilung Geobasis NRW
 Muffendorfer Straße 19-21, 53177 Bonn
www.geobasis.nrw.de

Geodatenzentrum
 Fon: (0221) 147-4994
 Fax: (0221) 147-4224
 eMail: shop@geobasis.nrw.de

Stefan Hahne (Fachauskunft)
 Fon: (0221) 147-4408
 eMail: stefan.hahne@bezreg-koeln.nrw.de

Stand: 3/2016